



MAIRIE de VELAUX

Ville de VELAUX

Hôtel de Ville, 997 avenue Jean Moulin, 13880 VELAUX

Tél : 04 42 87 73 73 / Fax : 04 42 87 73 74

DOSSIER :

ELABORATION DU PLAN LOCAL D'URBANISME DE VELAUX (13)

PHASE APPROBATION

PIECE N° :

TITRE :

5b4

SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT EAUX PLUVIALES

DATES DE PROCEDURE :

Plan d'Occupation des Sols approuvé par délibération du Conseil Municipal du :	26/12/01
Plan d'Occupation des Sols mis à jour par Arrêté Préfectoral du :	09/07/02
Plan d'Occupation des Sols mis à jour par Arrêtés Municipaux du :	16/12/05
Révision Simplifiée du POS approuvée par Délibération du Conseil Municipal du :	16/12/05
Elaboration du Plan Local d'Urbanisme prescrite par Délibération du Conseil Municipal du :	02/10/09
Débat sur les orientations générales du PADD lors du Conseil Municipal du :	04/10/2012 et 26/02/2015
Projet de Plan Local d'Urbanisme arrêté par délibération du Conseil Municipal du :	28/05/15
Plan Local d'Urbanisme approuvé par délibération du Conseil Municipal du :	28/12/15

Atelier Pierre MARINO, Architecture & Urbanisme

4 rue des Tanneurs, 83490 LE MUY, Tel : 04.94.81.80.83 - Fax : 04.94.45.14.61

Email : atelierp.marino@wanadoo.fr

AtM
Atelier MARINO



L'union de Coteba et Sogreah
Coteba & Sogreah, same team, enhanced expertise

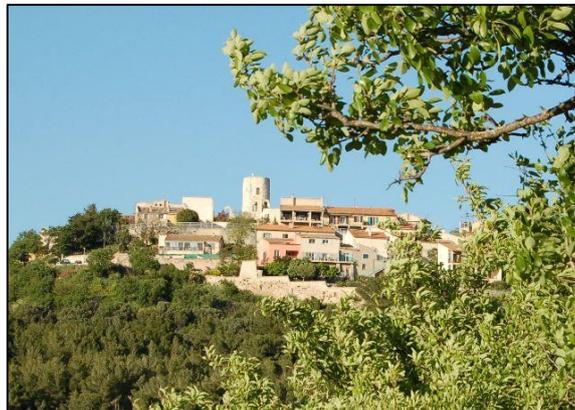
DEPARTEMENT DES BOUCHES DU RHONE

COMMUNE DE VELAUX

RAPPORT TECHNIQUE

SCHEMA DIRECTEUR DES EAUX PLUVIALES

RAPPORT DE PHASE 3



REGION MEDITERRANEE

AGENCE DE MARSEILLE

18 rue Elie Pelas
Bâtiment le Condorcet - BP132
13322 Marseille cedex 16
Tel. : +33 (0)4 91 17 00 00
Fax : +33 (0)4 91 17 00 73

DATE : Juillet 2015 – **REF.** : 4241607

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION	3
2.	PRESENTATION GENERALE DE LA COMMUNE.....	4
2.1.	LOCALISATION.....	4
2.2.	POPULATION ET SUPERFICIE	4
2.3.	CLIMAT	5
2.4.	HYDROGRAPHIE.....	5
2.5.	SAGE DE L'ARC.....	7
2.6.	HYDROLOGIE	10
2.7.	PLUIE DE REFERENCE.....	14
3.	PHASE 2 : PROPOSITION D'AMENAGEMENTS PAR SECTEURS.....	15
3.1.	N°1 : LE LYCEE.....	18
3.1.1.	LOCALISATION ET DIAGNOSTIC (PHASE 1)	18
3.1.2.	PROJET D'URBANISATION ET IMPACT SUR LES DEBITS	20
3.1.3.	DIMENSIONNEMENT	21
3.1.4.	AMENAGEMENT DE COMPENSATION.....	21
3.1.5.	CHIFFRAGE.....	21
3.2.	N°2 : LE BAOUACOUA	22
3.2.1.	LOCALISATION ET DIAGNOSTIC (PHASE 1)	22
3.2.2.	PROJET D'URBANISATION ET IMPACT SUR LES DEBITS	25
3.2.3.	DIMENSIONNEMENT	25
3.2.4.	AMENAGEMENT DE COMPENSATION.....	26
3.2.5.	CHIFFRAGE.....	27
3.3.	N°3 : LA ZONE SIFE	28
3.3.1.	LOCALISATION ET DIAGNOSTIC (PHASE 1)	28
3.3.2.	PROJET D'URBANISATION ET IMPACT SUR LES DEBITS	34
3.3.3.	DIMENSIONNEMENT	35
3.3.4.	AMENAGEMENT DE COMPENSATION.....	37
3.3.5.	CHIFFRAGE.....	38
3.4.	N°4 : VALLON DES BRAYES	39
3.4.1.	LOCALISATION ET DIAGNOSTIC (PHASE 1)	39
3.4.2.	PROJET D'URBANISATION ET IMPACT SUR LES DEBITS	41
3.4.3.	DIMENSIONNEMENT	42
3.4.4.	AMENAGEMENT DE COMPENSATION.....	43
3.4.5.	CHIFFRAGE.....	45
3.5.	N°5 : ESPRADEAUX	46
3.5.1.	LOCALISATION ET DIAGNOSTIC (PHASE 1)	46
3.5.2.	PROJET D'URBANISATION ET IMPACT SUR LES DEBITS	51
3.5.3.	DIMENSIONNEMENT	51

3.5.4.	AMENAGEMENT DE COMPENSATION	52
3.5.5.	CHIFFRAGE.....	54
3.6.	N°6 : LA CAVE COOPERATIVE	55
3.6.1.	LOCALISATION ET DIAGNOSTIC (PHASE 1)	55
3.6.2.	PROJET D'URBANISATION ET IMPACT SUR LES DEBITS	57
3.6.3.	DIMENSIONNEMENT	58
3.6.4.	AMENAGEMENT DE COMPENSATION	58
3.6.5.	CHIFFRAGE.....	59
3.7.	N°7 : LES VIGNES	60
3.7.1.	LOCALISATION ET DIAGNOSTIC (PHASE 1)	60
3.7.2.	PROJET D'URBANISATION ET IMPACT SUR LES DEBITS	61
3.7.3.	DIMENSIONNEMENT	62
3.7.4.	AMENAGEMENT DE COMPENSATION	62
3.7.5.	CHIFFRAGE.....	63
3.8.	N°8 : GRAND PONT	64
3.8.1.	LOCALISATION ET DIAGNOSTIC (PHASE 1)	64
3.8.2.	PROJET D'URBANISATION ET IMPACT SUR LES DEBITS	72
3.8.3.	DIMENSIONNEMENT	72
3.8.4.	AMENAGEMENT DE COMPENSATION	72
3.8.5.	CHIFFRAGE.....	73
3.9.	N°9 : LE HAMEAU AGRICOLE.....	74
3.9.1.	LOCALISATION ET DIAGNOSTIC (PHASE 1)	74
3.9.2.	PROJET D'URBANISATION ET IMPACT SUR LES DEBITS	76
3.9.3.	DIMENSIONNEMENT	76
3.9.4.	AMENAGEMENT DE COMPENSATION	77
3.9.5.	CHIFFRAGE.....	78
3.10.	N°10 : LES CHAUMES.....	79
3.10.1.	LOCALISATION ET DIAGNOSTIC (PHASE 1)	79
3.10.2.	PROJET D'URBANISATION ET IMPACT SUR LES DEBITS	80
3.10.3.	DIMENSIONNEMENT	81
3.10.4.	AMENAGEMENT DE COMPENSATION	81
3.10.5.	CHIFFRAGE.....	81
4.	SYNTHESE DES PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS	83
5.	PHASE 3 : CHIFFRAGE ET PHASAGE DES TRAVAUX D'AMENAGEMENT	85
6.	SYNTHESE DE LA PHASE 3.....	87
7.	BIBLIOGRAPHIE	88
8.	ANNEXES	89

1. INTRODUCTION

La Commune de Velaux a souhaité réaliser son Schéma Directeur des Eaux Pluviales dans le but principal de réaliser leur Zonage Pluvial.

Effectivement, son Plan Local d'Urbanisme (PLU) étant en cours d'élaboration, la connaissance du réseau communal de collecte des eaux pluviales sur les secteurs qui s'ouvriront à l'urbanisation est indispensable.

Ainsi dans le cadre de cette étude les étapes suivantes seront réalisées :

- **Phase 1** : collecte de données sur les secteurs dont le PLU prévoit un potentiel développement, puis sur la base des informations collectées, mise en place d'un diagnostic du réseau de collecte.
- **Phase 2** : proposition d'aménagement pour compenser l'urbanisation future.
- **Phase 3** : schéma directeur des eaux pluviales : chiffrage et phasage des aménagements proposés pour compenser l'urbanisation future.
- **Phase 4** : définition du zonage pluvial et du règlement associé.

L'objet du présent rapport est de présenter le Schéma Directeur des eaux pluviales de la commune de Velaux.

2. PRESENTATION GENERALE DE LA COMMUNE

2.1. LOCALISATION

Située à l'Est du département des Bouches du Rhône, Velaux est un village provençal ancien installé sur une butte en hauteur qui domine la plaine de l'arrière-pays d'Aix côté Ouest. Il est stratégiquement situé au milieu du triangle *Aix-Marseille-Salon* et entouré d'une nature verdoyante et de coteaux de vigne.

Dominant le côté ouest de l'arrière-pays aixois, le village se compose de deux parties distinctes :

- Le vieux village, à caractère provençal, construit sur un promontoire surplombant l'étang de Berre et la Vallée de l'Arc.
- Le nouveau village, installé depuis 1978 autour du promontoire et sur une vaste colline avoisinante, la Colline de Velaux.

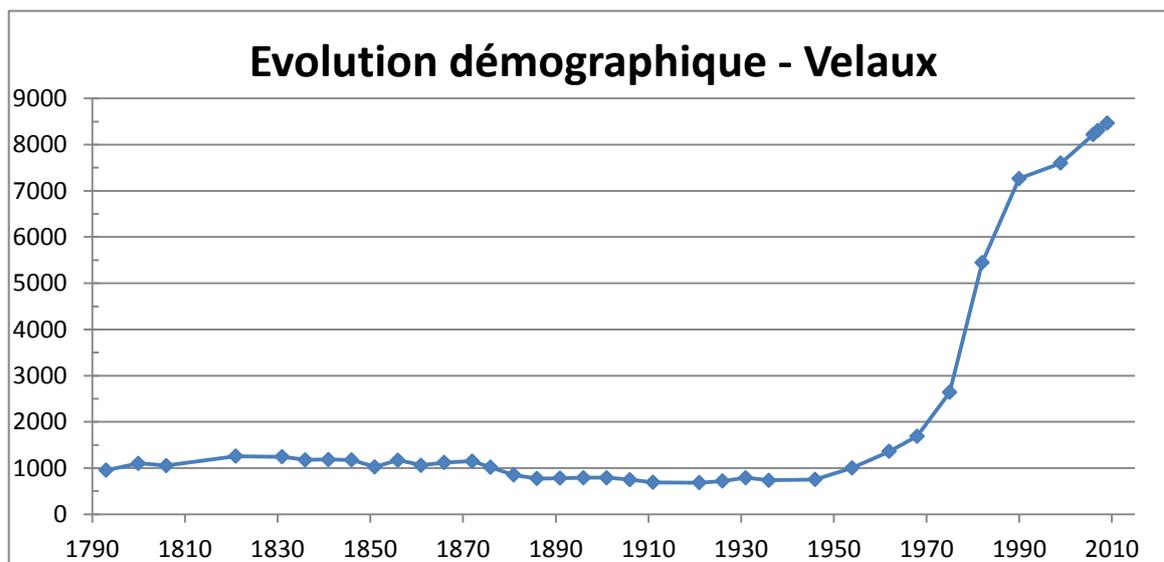
Une autre partie a été créée dans les années 2000 : « Les Hameaux de Velaux ».

Plusieurs axes de communication majeurs sont à proximité: avec notamment les autoroutes A8 et A7. Une voie ferrée à voie unique reliant Rognac à Aix-en-Provence traverse le territoire communal, mais elle n'est utilisée que pour le trafic de marchandises. L'ancienne gare de Velaux - Coudoux est actuellement désaffectée.

La ville se situe à 19 km d'Aix-en-Provence (à l'Est), 20 km de Salon-de-Provence (au Nord-Ouest) et 25 km de Marseille (au Sud).

2.2. POPULATION ET SUPERFICIE

La ville de Velaux présente une superficie de l'ordre de 25 km² et une population proche de 8 466 habitants (en 2009). La courbe ci-dessous présente l'évolution démographique de la Ville et vient illustrer le paragraphe introductif par rapport à l'installation du nouveau village et donc à l'explosion démographique.



Evolution démographique de Velaux de 1793 à 2009 (INSEE)

2.3. CLIMAT

La Commune de Velaux est soumise à un climat méditerranéen qui se caractérise par des étés très secs (en 2007, les températures ont atteint 40 °C) et des hivers plutôt doux. **La moyenne annuelle des précipitations est de 554,5 mm.**

Le tableau ci-dessous présente les précipitations moyennes par mois.

Relevé météorologique de Velaux													
Mois	janv.	fév.	mar.	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Année
Température moyenne (°C)	7,1	8,3	10,7	13,1	17,4	21,1	24,1	24,0	20,4	16,0	10,8	8,1	15,1
dont pluie (mm)	54	44	40	58	41	25	13	31	61	85	51	52	554,5

2.4. HYDROGRAPHIE

La Commune se trouve sur les bassins versants de l'Arc et de l'Etang de Berre et est drainée par des vallats avant rejet.

Les figures suivantes présentent le réseau hydrographique de la Commune ; les cours d'eau notamment présents sur le territoire sont les suivants :

- le Vallat de Monsieur
- le Vallat Neuf
- le Vallat des Vignes
- La rivière de l'Arc



Réseau hydrographique de la Commune de Velaux

2.5. SAGE DE L'ARC

La commune de Velaux appartient au périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de l'Arc.



Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux – le SAGE – est un outil de planification et de réglementation élaboré de manière collective par la Commission Locale de l'Eau (CLE). Le SAGE concerne un bassin hydrographique cohérent, c'est le cas du **SAGE de l'Arc** qui englobe l'intégralité du bassin versant du fleuve.

Le **Contrat de Rivière Arc et Affluents** est un instrument d'intervention à l'échelle du bassin versant. Il est l'outil de mise en œuvre des objectifs du SAGE Bassin de l'Arc.

Le SAGE est compatible avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du grand bassin hydrographique Rhône - Méditerranée : **SDAGE Rhône Méditerranée**.

Le Syndicat d'Aménagement du Bassin de l'Arc (SABA) avait déjà depuis 2001 mis en place un SAGE sur le bassin. Les principales orientations portées par ce SAGE sont alors la gestion du risque inondation et la mise en conformité des stations d'épuration du bassin versant.

Les modifications de la portée réglementaire du SAGE (LEMA, 2006) et la réactualisation du SDAGE RM (2010 – 2015) induisent la nécessité d'une mise à jour du SAGE du bassin de l'Arc.

Le SAGE de l'Arc révisé en 2012 a été approuvé le 13 mars 2014.

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) est opposable à l'administration et le règlement du SAGE est opposable à l'administration et aux tiers.

La révision du SAGE est l'occasion de réaffirmer certaines orientations de gestion qui n'étaient pas assez marquées dans le précédent SAGE.

Les enjeux du SAGE et les stratégies qui y sont associées sont donc :

- **Enjeu inondation** : Limiter et mieux gérer le risque d'inondation à l'échelle du bassin versant sans compromettre le développement du territoire
- **Enjeu qualité** : Améliorer la qualité des eaux et des milieux aquatiques du bassin versant
- **Enjeu milieu naturel** : Préserver et redévelopper les fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques
- **Enjeu ressource en eau** : Anticiper l'avenir, gérer durablement la ressource en eau
- **Enjeu réappropriation des cours d'eau** : Réinscrire les rivières dans la vie sociale et économique

Selon les surfaces imperméables du projet, il sera **soumis aux articles 3 ou 4 du règlement du SAGE de l'Arc, approuvé en 2014**. Les prescriptions provenant de ces articles quant aux modalités de compensation des effets de l'imperméabilisation nouvelle concernant les rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles du bassin versant de l'Arc sont les suivantes :

Article 3

Tout rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles résultant d'une imperméabilisation nouvelle $\geq 50 \text{ m}^2$, non soumis à déclaration ou autorisation au titre de l'article R. 214-1 du Code de l'environnement EST TEMPORAIREMENT STOCKÉ.

Les ouvrages de rétention doivent CUMULATIVEMENT respecter les conditions suivantes :

1. ***Volume à stocker temporairement : 10 m^3 pour 100 m^2 de surface nouvellement aménagée.*** La surface aménagée est définie comme étant la surface du site d'accueil du projet hors espaces verts. Dans le cas où le POS ou le PLU de la commune autorise l'aménagement d'une surface plus importante que celle présentée dans le projet, c'est cette surface potentiellement aménageable qui sera retenue comme surface aménagée. La mise en œuvre du volume de rétention est laissée à l'appréciation du maître d'ouvrage. Le coefficient de ruissellement de la surface aménagée est considéré comme égal à 1.
2. ***Vidange naturelle dont la durée est inférieure à 48h (disponibilité pour une nouvelle pluie).***
 - *Priorité à l'infiltration*
 - *Si l'infiltration n'est ni souhaitable, ni possible, mise en œuvre d'un tuyau vers un exutoire pour évacuer à débit maîtrisé et respecter l'intervalle de durée de vidange.*
3. ***Mesures nécessaires afin de ne pas inonder son habitation ou celle de son voisin en cas de saturation.***

Article 4

Tout rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles, soumis à déclaration ou autorisation en application de la nomenclature IOTA définie à l'article R. 214-1 du Code de l'environnement (rubrique 2.1.5.0) ou de la nomenclature ICPE définie à l'article R.511-9 du Code de l'environnement EST TEMPORAIREMENT STOCKÉ.

Les ouvrages de rétention doivent CUMULATIVEMENT respecter les conditions suivantes :

1. **Volume à stocker : 800 m3 au minimum / ha de surface nouvellement aménagée.** La surface aménagée est définie comme étant la surface du site d'accueil du projet hors espaces verts. Dans le cas où le POS ou le PLU de la commune autorise l'aménagement d'une surface plus importante que celle présentée dans le projet, c'est cette surface potentiellement aménageable qui sera retenue comme surface aménagée. La mise en œuvre du volume de rétention est laissée à l'appréciation du maître d'ouvrage. Le coefficient de ruissellement de la surface aménagée est considéré comme égal à 1.
2. **La période de retour de référence pour le dimensionnement du système de rétention est au minimum de 30 ans.**
3. **L'ouvrage de rétention est implanté à l'extérieur de l'enveloppe de la crue de période de retour 30 ans** (sauf impossibilité technique démontrée). S'il est implanté en lit majeur, l'ouvrage devra être transparent (absence d'impact sur la ligne d'eau, sur les vitesses d'écoulement et sur la durée de submersion) jusqu'à la crue de référence (Q100 ou la plus forte crue connue si celle-ci est supérieure à Q100).
4. **Le réseau de collecte (enterré ou de surface) permet l'acheminement des eaux pluviales vers l'aménagement en toutes circonstances.**

L'infiltration des rejets d'eaux pluviales est la solution à apporter de façon prioritaire et obligatoire. Les eaux sont infiltrées sur site ou à proximité immédiate. Le temps de vidange du bassin doit être inférieur à 48h.

Dans le cas où l'on aura démontré que la pratique de **l'infiltration est techniquement impossible** ou pas souhaitable, le volume précédemment défini sera associé à **un débit de fuite** à adapter à la situation locale (capacité, degré de protection du "réseau" aval), **sans toutefois dépasser 15 l/s/ha de surface drainée** vers l'ouvrage de rétention. Pour des raisons de faisabilité technique, le débit de fuite **ne pourra être inférieur à 5 l/s.**

2.6. HYDROLOGIE

Deux visites du terrain ont été effectuées le 9 août et le 6 septembre 2012 par des techniciens et ingénieur hydraulique d'ARTELIA. Une dernière visite a été effectuée en juillet 2015 par un technicien et un ingénieur en hydraulique.

Un **plan du réseau de collecte des eaux pluviales de Velaux** est joint en grand format.

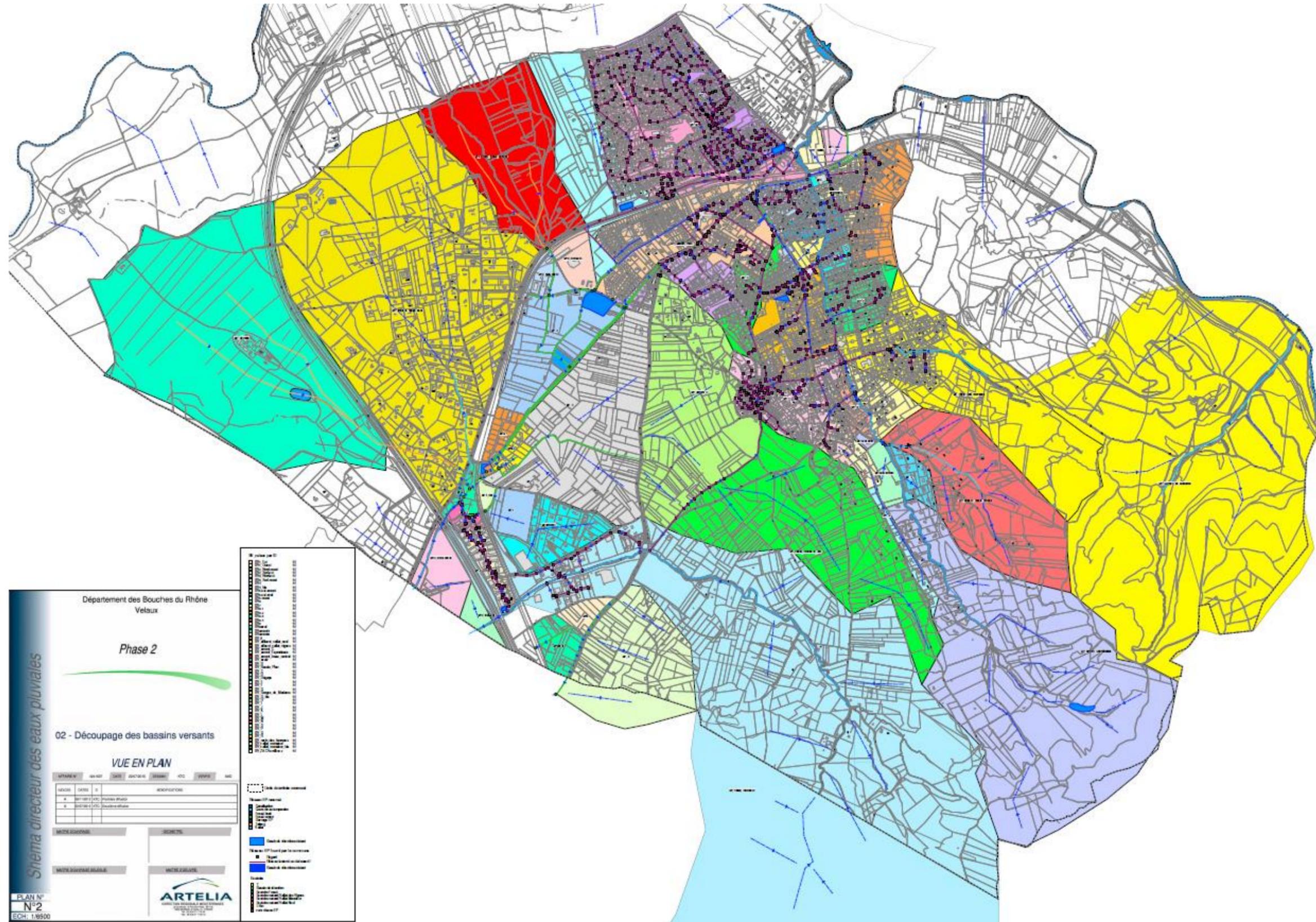
Sur le territoire communal, les bassins versants ont été découpés selon la topographie, le réseau hydrologique et le réseau de collecte (enterré ou à ciel ouvert) des eaux pluviales.

La figure page suivante représente ce découpage en bassins versants et sous-bassins versants (**un plan de découpage des bassins versants de Velaux** en grand format est joint).

Le tableau qui suit récapitule les caractéristiques des bassins versants.

L'analyse par secteur reprendra ces caractéristiques afin de diagnostiquer la gestion des eaux pluviales en état actuel en phase 1 puis proposer des aménagements adaptés en état futur pour les phases suivantes 2 et 3.

Remarque : Les coefficients de ruissellement correspondant à un état actuel d'imperméabilisation sont intégrés en phase 1. Les modifications de ruissellement correspondant à un horizon PLU sont intégrées dans les phases 2 et 3 de la présente étude.



Carte des sous-bassins versants de la Commune de Veloux

SCHEMA DIRECTEUR DES EAUX PLUVIALES - VELAUX

RAPPORT DE PHASE 3

Secteurs à étudier	Nom	Surface en ha	Longueur hydraulique en m	Pente moyenne en %	Coef de ruissellement état actuel	Coef de ruissellement état futur
N°1 Lycée	BV1_Ouest	2,51	223	3,32	0,20	0,65
	BV1_Est	2,54	229	3,42	0,20	0,65
N°2 Baoubacoua	Baoubacoua Nord	5,81	550	2,73	0,25	0,65
	Baoubacoua sud	3,19	430	1,40	0,25	0,65
N°3 SIFE	BV3_Sud-ouest	4,85	140	3,57	0,40	0,65
	BV3_Nord-est	6,50	320	1,56	0,40	0,65
N°4 Vallon des Brayes	BV4	6,49	280	1,79	0,20	0,65
-	BVamont4	15,33	505	3,37	0,50	0,50
-	BV4_bis	1,59	165	1,82	0,20	0,20
N°5 Espradeaux	BV5 est amont	4,33	400	10	0,25	0,65
	BV5 est aval	0,65	90	15	0,30	0,65
	BV5 ouest	2,50	250	6	0,30	0,65
N°6 Cave coopérative	BV6	0,62	99	1,01	0,65	0,65
-	BVamont6	5,73	411	3,89	0,65	0,65
N°7 Les Vignes	BV7	2,12	260	1,92	0,25	0,65
N°8 Le Grand Pont	BV8-1	3,76	320	1,56	0,60	0,60
	BV8-2	3,76	390	1,03	0,55	0,65
	BV8-3	3,62	395	3,80	0,55	0,65
	BV8-4	2,22	215	1,40	0,47	0,65
N°9 Hameau Agricole	BV9	3,55	310	4,52	0,25	0,65
N°10 Les Chaumes	BV10	1,52	100	5,7	0,3	0,65
	BV10_amont	0,37	35	12	0,25	0,25
-	BV_Bassin_Plan	36,95	1 270	1,42	0,65	0,65
-	BV_amont_Espradeaux	161,75	2 400	5,83	0,20	0,20
-	BV_Vallat_Monsieur	503,95	5 165	3,25	0,20	0,20
Pas de changement de coefficient d'imperméabilisation						
Changement de coefficient d'imperméabilisation						

SCHEMA DIRECTEUR DES EAUX PLUVIALES - VELAUX

RAPPORT DE PHASE 3

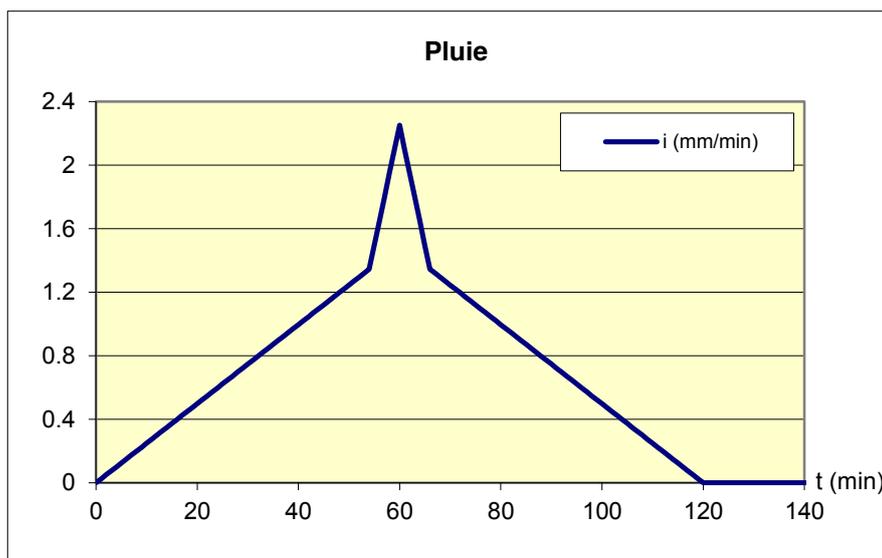
Secteurs à étudier	Nom	Surface en ha	Longueur hydraulique en m	Pente moyenne en %	Coef de ruissellement état actuel	Coef de ruissellement état futur
	BV_Vallat_Monsieur_bis	83,49	2 245	5,79	0,20	0,20
-	BV_affluent_Vallat_Neuf	200,20	2 065	5,38	0,25	0,25
-	BV_amont_fosse_central	54,32	1 100	7,27	0,20	0,20
-	BV_A	8,59	920	1,09	0,65	0,65
-	BV_B	13,25	990	4,34	0,65	0,65
-	BV_C	64,46	1 770	1,64	0,25	0,25
-	BV_C_amont	65,53	890	5,96	0,20	0,20
-	BV_D	26,57	1 030	1,26	0,25	0,25
-	BV_E	36,99	1 720	5,99	0,25	0,25
-	BV_F	21,65	920	2,17	0,65	0,65
-	BV_G	4,11	860	3,49	0,25	0,25
	BV_Gbis	4,86	660	4,55	0,25	0,25
	BV_H	11,02	1080	5,09	0,65	0,65
	BV_I	18,39	925	5,95	0,65	0,65
	BV_J	5,53	555	6,31	0,25	0,25
	BV_K	44,77	1300	11	0,20	0,20
	BV_L	33,61	1425	5,75	0,65	0,65
	BV_M	44,71	1940	4,12	0,65	0,65
	BV_N	5,13	490	6,13	0,60	0,60
	BV_O	8,86	660	5	0,60	0,60
	BV_P	12,82	750	6,53	0,65	0,65
	BV_Q	3,82	320	5,31	0,65	0,65
	BV_R	22,99	850	4,12	0,65	0,65
	BV_affluent_Vallat_Vignes	56,82	1510	6,89	0,25	0,25
	BV_Ravin_des_Fourques	74,02	1950	5,85	0,20	0,20
	BV_Gorges_de_Madame	258,84	2500	7,08	0,25	0,25
	BV_ZAC_Verdière	6,54	540	1,11	0,60	0,60
	BV2_Nord-ouest	10,25	295	2,37	0,20	0,65
	BV2_Sud-est	3,59	290	2,76	0,20	0,65
	BV_aval7	6,72	450	1,11	0,65	0,65
	BV_aval9	6,75	300	2,33	0,20	0,20
	BV_Dégaye	152,97	2030	3,05	0,25	0,25
Pas de changement de coefficient d'imperméabilisation						
Changement de coefficient d'imperméabilisation						

2.7. PLUIE DE REFERENCE

Les pluies de projet ayant permis le calcul des débits de pointe par bassin versant émanent des données pluviométriques de la station d'Aix-en-Provence. Le tableau ci-dessous présente les coefficients de Montana correspondants :

	T < 180		180 < t < 1440	
	a	b	a	b
T= 5 ans	4,2	0,40	53,44	0,92
T= 10 ans	4,4	0,36	73,2	0,92
T= 30 ans	5,0	0,31	109,7	0,94

La figure ci-dessous présente la « pluie théorique type » injectée dans le modèle de transformation pluie-débit, pour la période de retour 10 ans.



Le modèle de transformation pluie-débit choisi est la méthode du réservoir linéaire en milieu urbain ou la méthode du SCS pour les bassins versants plus ruraux.

3. PHASE 2 : PROPOSITION D'AMENAGEMENTS PAR SECTEURS.

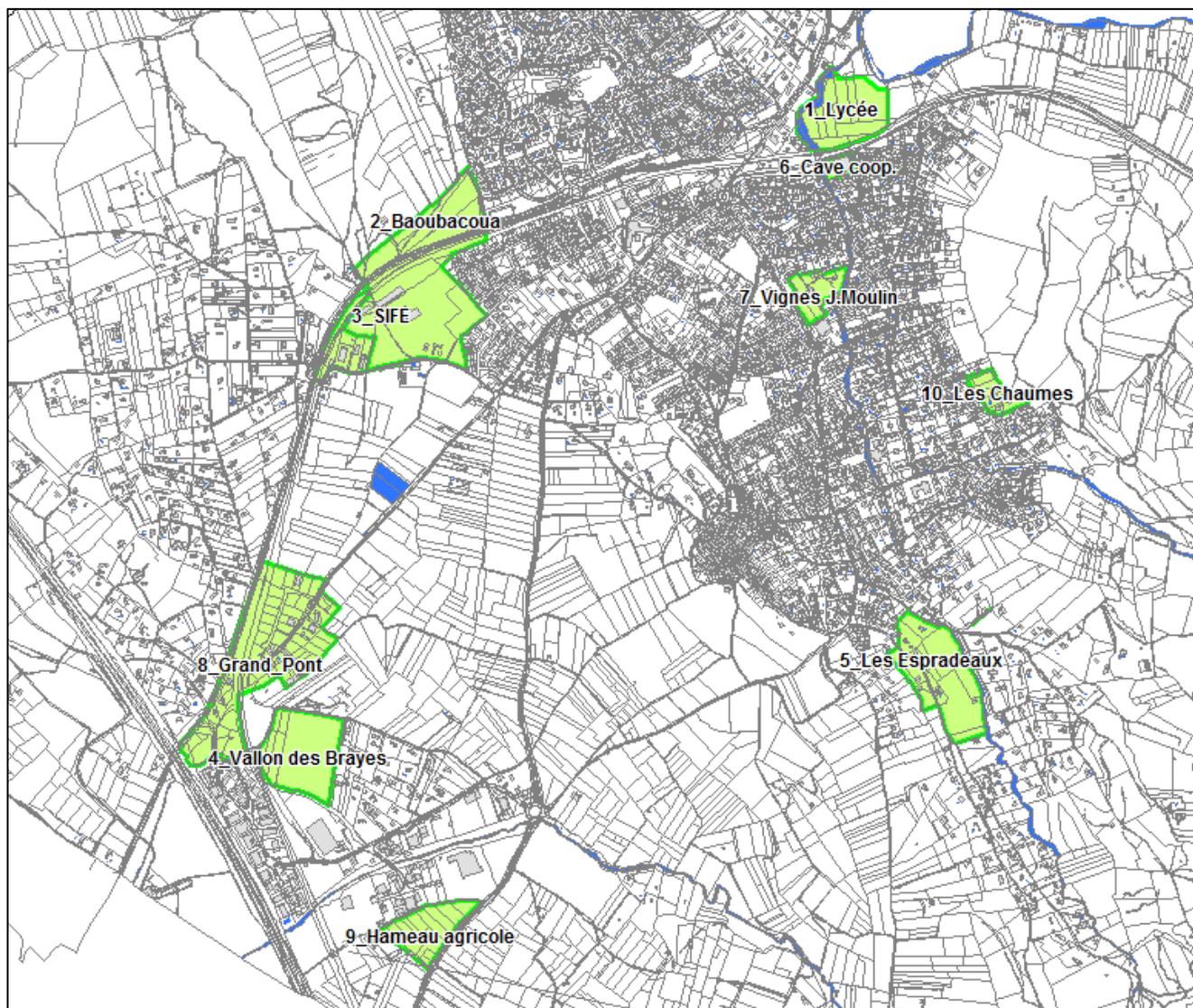
L'objectif de cette phase d'étude est de prescrire des aménagements capables de compenser l'imperméabilisation futur afin que la commune puisse envisager la gestion de leur eaux pluviales jusqu'à l'horizon de leur PLU.

Suite au diagnostic du réseau d'eaux pluviales réalisé par secteurs, en phase 1, on propose ci-après de détailler les aménagements à prévoir pour **régler les problèmes rencontrés actuellement tout en prenant en compte l'urbanisation future.**

Les secteurs qui s'ouvriront à l'urbanisation (ou à densification) sont les suivants :

- 1- Le Lycée
- 2- Baoubacoua
- 3- La zone SIFE
- 4- Vallon des Brayes
- 5- Espradeaux
- 6- La cave coopérative
- 7- Les Vignes – Jean Moulin
- 8- Grand Pont
- 9- Hameau agricole
- 10- Les Chaumes

La carte ci-après localise ces différents secteurs étudiés dans les paragraphes suivants, au sein du territoire communal.



Localisation des secteurs ouverts à l'urbanisation ou densification sur la Commune de Velaux

La compensation de l'urbanisation future grâce à des aménagements est indispensable. Pour les dimensionner, différentes possibilités sont envisageables :

- Suivre les **prescriptions du SAGE de l'Arc** en cas de rejets des eaux pluviales issues du secteur en question dans l'Arc ou un de ses affluents (Vallat des Vignes).
- **Etre plus contraignant** quant à la limitation du débit de rejet dans l'Arc ou un de ses affluents (par exemple se limiter au débit de pointe naturel (avant urbanisation) pour un évènement pluvieux décennal) dans les secteurs vulnérables.
- Se limiter à la **capacité de l'ouvrage exutoire** dans les autres cas (en cas de rejet dans exutoires hors bassin versant de l'Arc ou en cas de rejet dans un réseau).

Les paragraphes suivants présentent secteur par secteur les aménagements possibles selon le contexte : exutoire, vulnérabilité ; foncier...

Le coefficient d'imperméabilisation pris en compte pour l'état futur sur les secteurs à aménager ou à densifier est de 0,65.

Notons que les dimensionnements présentés dans les paragraphes suivants ont été réalisés dans la pire situation c'est-à-dire **en cas d'infiltration impossible.**

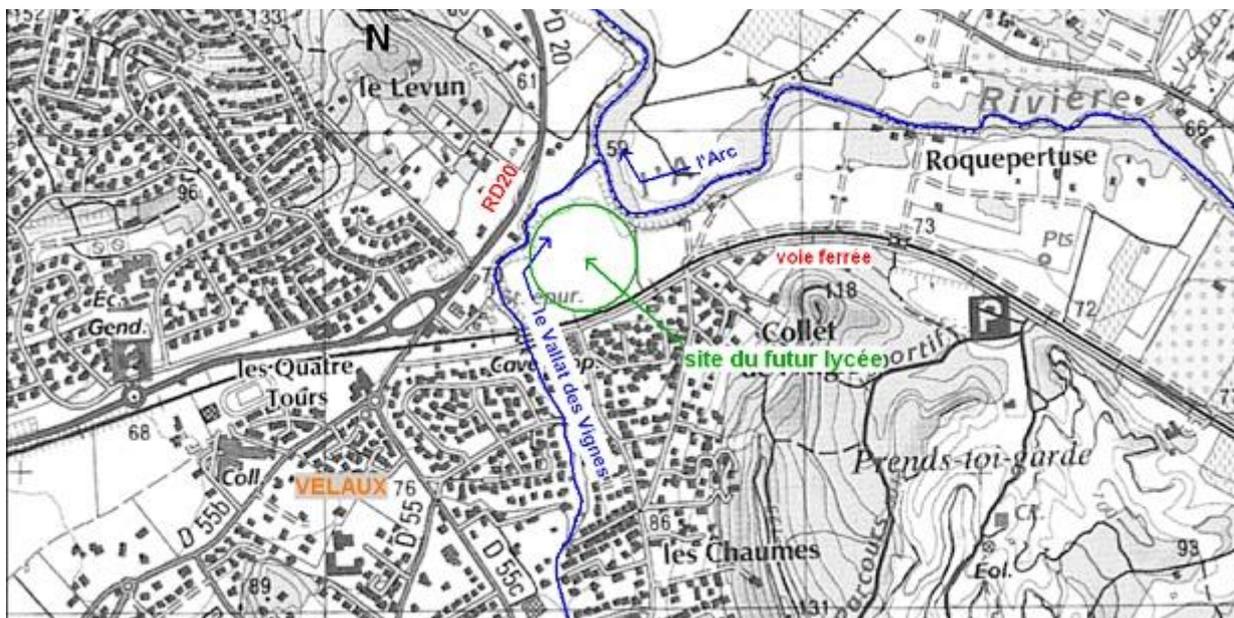
3.1. N°1 : LE LYCEE

3.1.1. LOCALISATION ET DIAGNOSTIC (PHASE 1)

L'implantation d'un lycée sur un secteur actuellement naturel de la commune de Velaux est envisagé

Ce projet étant situé à proximité de la confluence entre L'Arc et le Vallat des vignes, le risque inondation est à prévoir. Une expertise du risque d'inondation sur le site du futur lycée a été réalisée par Sogreah en juillet 2006.

La carte ci-dessous présente la localisation du secteur étudié.



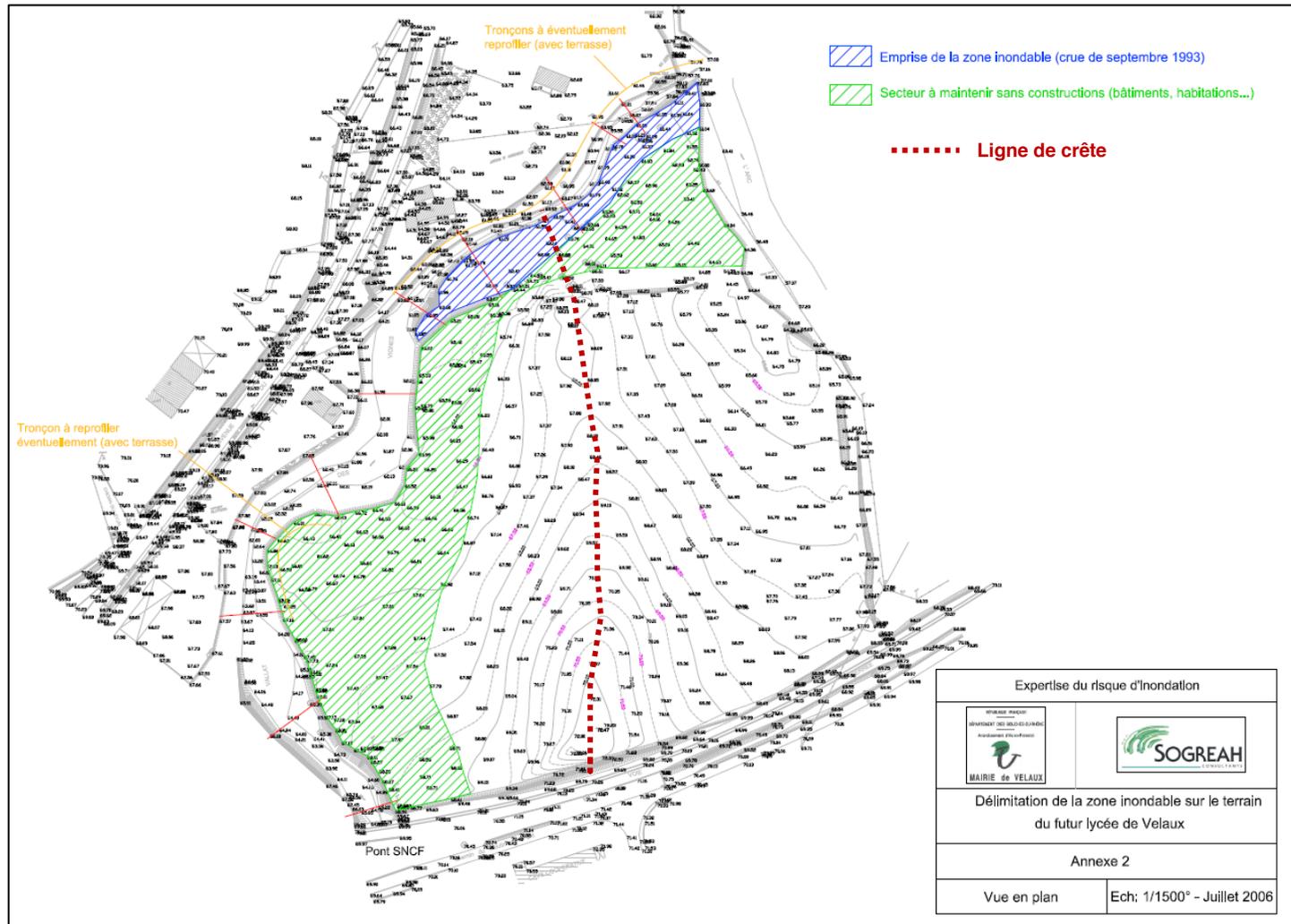
Localisation du secteur n°1

Ce secteur ne dispose d'aucun réseau de collecte des eaux pluviales.

Notons que le bassin versant intercepté par la zone du projet correspond à la zone elle-même. Effectivement, aucun écoulement de terrains limitrophes ne vient se diriger sur le secteur.

Par contre, une ligne de crête divise le secteur en deux sous-bassins versants. Gravitairement les eaux se dirigent côté Ouest vers le Vallat des Vignes et côté l'Est dans l'Arc.

La figure page suivante présente la délimitation de la zone inondable sur le terrain du futur lycée.



Délimitation de la zone inondable sur le terrain du futur Lycée de Veloux (extrait de l'expertise de juillet 2006, Sogreah)

Pour une période de retour décennale le tableau ci-dessous résume le débit hydrologique des bassins versants en situation actuelle.

Nom	Caractéristiques du BV				Capacité du réseau exutoire		Hydrologie
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imperméabilisation	Dimensions	K	Débit capable en m ³ /s
BV1_Ouest	2,51	223	3,3	0,20	Vallat des Vignes		0,14
BV1_Est	2,54	229	3,4	0,20	L'Arc		0,14

Différentes études ont été menées sur chacun des deux cours d'eau et annoncent les valeurs de débits caractéristiques de crue suivantes :

	L'Arc	Vallat des Vignes
Q _{10ans}	310 m ³ /s au Moulin du Pont à Velaux – BV de 660 km ² (CERIC HORIZON – 1991) 250 m ³ /s au droit du viaduc TGV – BV de 630 km ² (SILENE – 1994)	14 m³/s – BV de 425 ha au droit du pont SNCF (Sogreah, 2006)

Le Vallat des Vignes au niveau du secteur 1 du Lycée a une capacité du lit mineur comprise entre 20 et 65 m² qui lui permet d'assurer sans débordement le « passage » d'un débit de près de **45 m³/s** (selon l'étude réalisée par Sogreah sur le secteur en juillet 2006).

Le Vallat est **capable de faire transiter les débits de pointe décennaux** du bassin versant amont de 425 ha et du BV1_Ouest.

3.1.2. PROJET D'URBANISATION ET IMPACT SUR LES DEBITS

Le projet de lycée couvrira une superficie d'environ 3 hectares comprenant l'établissement scolaire, les aménagements et équipements connexe ainsi que les accès et la zone de stationnement.

Pour une période de retour décennale le tableau ci-dessous résume le débit hydrologique des bassins versants en situations actuelle et future.

Nom	Caractéristiques du BV					Hydrologie	
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imp. actuel	Coef. d'imp. futur	Débit actuel (T=10 ans) en m ³ /s	Débit futur (T=10 ans) en m ³ /s
BV1_Ouest	2,51	223	3,3	0,20	0,65	0,14	0,49
BV1_Est	2,54	229	3,4	0,20	0,65	0,14	0,50

3.1.3. DIMENSIONNEMENT

Au vu des prescriptions du SAGE de l’Arc le volume minimum de rétention nécessaire et adapté au secteur du lycée (ensemble des deux sous-bassins versants) devrait être au minimum de 2 670 m³ pour un débit de fuite de 250 l/s (soit 50 l/s par hectare total de l’opération).

Le débit de fuite admis de 15 l/s/ha total de l’opération conduit pour ce secteur à un débit de 0,08 m³/s, soit un volume de rétention de 4 100 m³.

Le débit de pointe naturel (état actuel) décennal de la zone est de 0,30 m³/s, soit un volume de rétention de 2 300 m³.

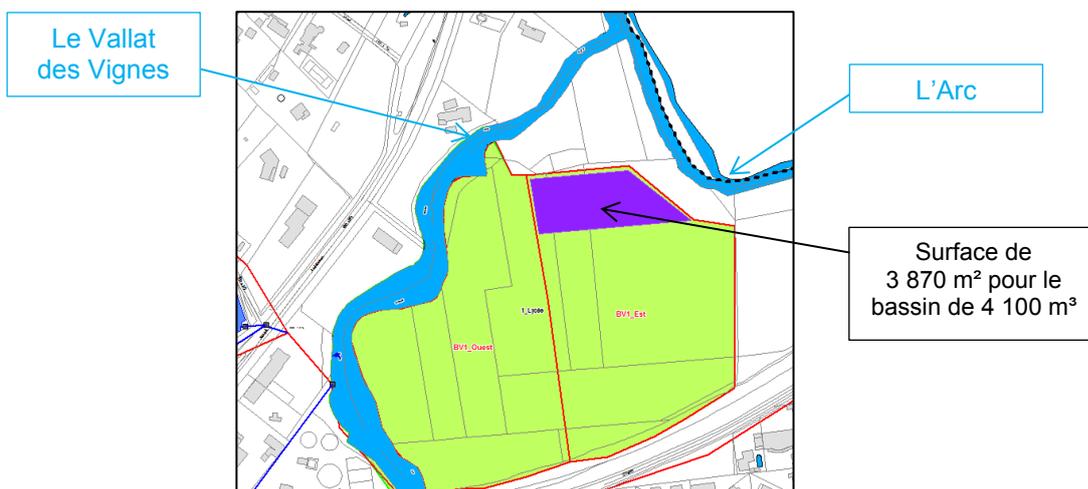
	SAGE de l’Arc		Q naturel 10 ans
	800 m ³ /ha imperméabilisé	15 L/s/ha total de l’opération	
Volume de rétention	2 670 m ³	4 100 m ³	2 300 m ³
Débit de fuite associé	0,250 m ³ /s	0,08 m ³ /s	0,30 m ³ /s

3.1.4. AMENAGEMENT DE COMPENSATION

Pour l’état futur, afin de ne pas dégrader le risque inondation et de compenser l’imperméabilisation nouvelle du secteur du lycée, un **ouvrage de rétention** devra être mis en place afin d’écarter le débit de pointe issu du bassin versant.

Le débit de fuite de cet ouvrage qui sera dirigé vers l’Arc ou le Vallat des Vignes sera limité à 0,080 m³/s et aura un volume utile d’au minimum 4 100 m³.

Concernant l’un ou l’autre des exutoires, aucun aménagement ou redimensionnement n’est à prévoir (si ce n’est une protection de la berge au point de rejet).



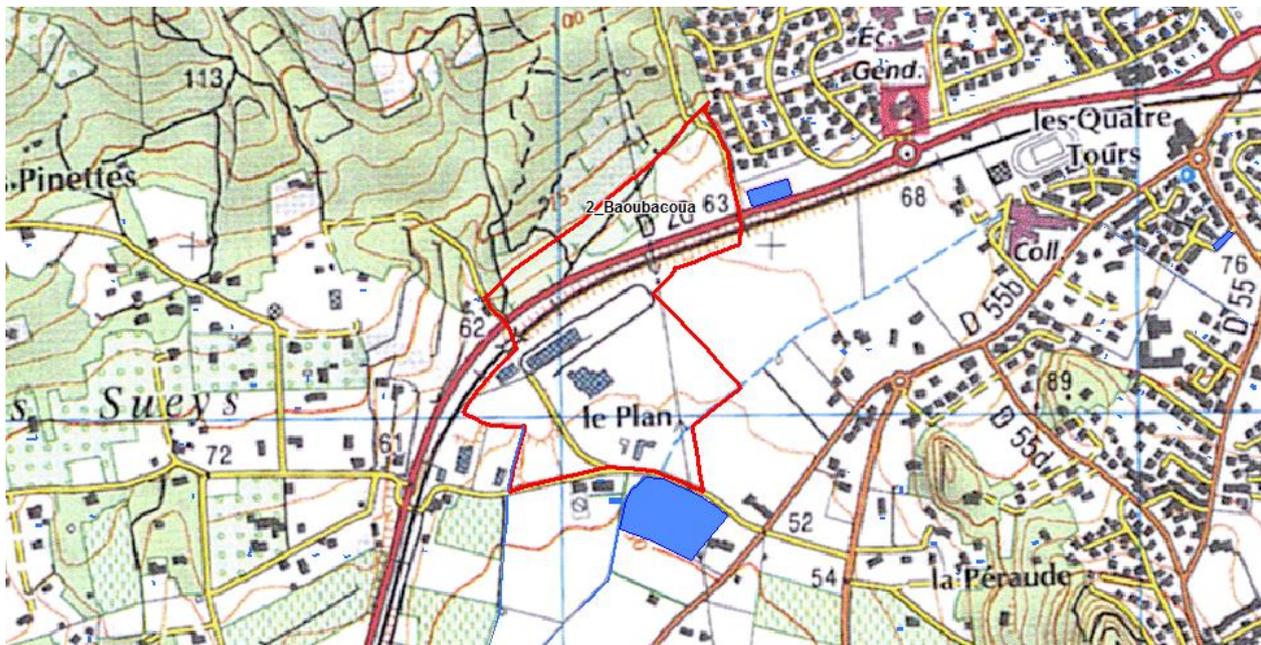
3.1.5. CHIFFRAGE

Ordre de priorité	Localisation	Type de travaux	Quantité	Unité	Prix (euros HT)
2 ou 3	Secteur du Lycée	Création d'un bassin de rétention de 4100 m ³ avec débit de fuite = 80 l/s (= Q réglementaire SAGE de l'Arc)	4 100	m ³	410 000 €
	Divers et imprévus		20 %	-	82 000 €
TOTAL Secteur du Lycée					492 000 €

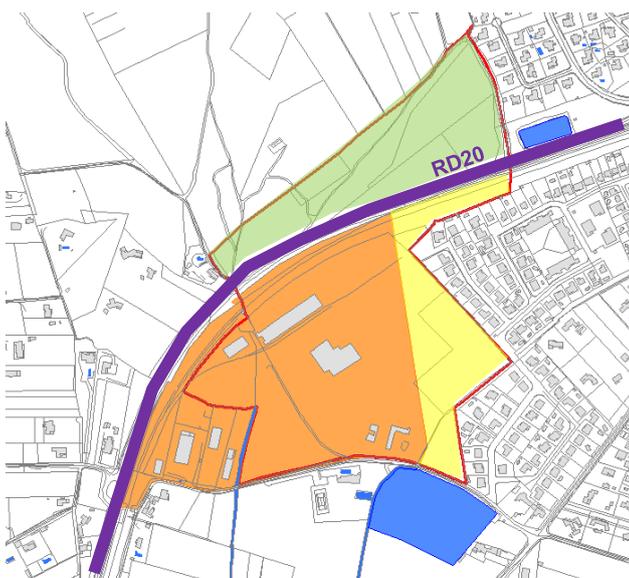
3.2. N°2 : LE BAUBACOUA

3.2.1. LOCALISATION ET DIAGNOSTIC (PHASE 1)

La zone le Baoubacoua est classée en zone AU dans le PLU. La figure suivante présente la localisation de la zone d'étude.



Localisation du secteur n°2



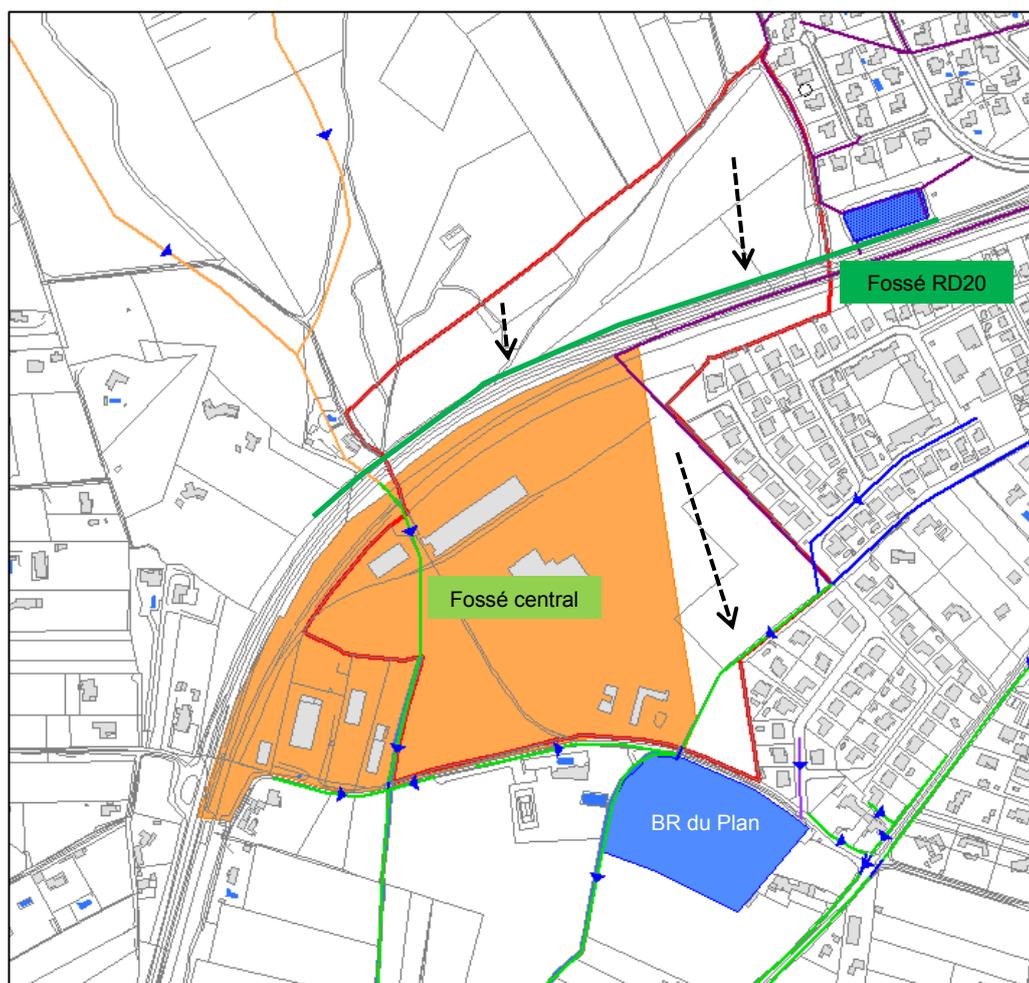
Ce secteur va être divisé en 3 parties dont une nommée « zone n°3 : zone SIFE » (en orange sur la figure ci-contre) et étudiée de façon séparée.

Les deux autres parties seront nommées « Baoubacoua Nord » (au nord de la RD20 - en vert sur la figure ci-contre) et « Baoubacoua Sud » (en jaune sur la figure ci-contre).

Sous-bassins versants du secteur n°2

Le terrain sur la zone « Baoubacoua Nord » présente une topographie dirigeant les écoulements vers le fossé longeant la route départementale. Par le biais d'ouvrage de franchissement, ces eaux sont ensuite drainées vers un fossé dit « fossé central ».

Le terrain sur la zone « Baoubacoua Sud » présente une topographie dirigeant les écoulements vers un fossé à ciel ouvert se jetant dans le bassin de rétention existant nommé dans la suite « bassin du Plan ».



Pour une période de retour décennale le tableau ci-dessous résume le débit hydrologique des bassins versants en situation actuelle.

Nom	Caractéristiques du BV				Capacité du réseau exutoire				Hydrologie
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imp	Dimensions	K	Pente en %	Débit capable en m³/s	Débit (T=10 ans) en m³/s
Baoubacoua Nord	5,81	550	2,7	0,25	Fossé central h=170 cm l=300 cm	30	3	9,0	0,37
					Fossé RD 20 h = 1 m l. base = 1 m l. miroir = 2,5 m	30	1	3,3	
Baoubacoua Sud	3,19	430	1,4	0,25	Fossé vers BR du Plan h = 2 m l. base = 3 m l. miroir = 6 m	30	2	29,2	0,20

Les fossés drainant le secteur Baoubacoua sont **correctement dimensionnés** pour la pluie décennale.



Photographie de la zone Baoubacoua Nord



Photographie du fossé longeant la RD20



Photographie du fossé se dirigeant vers le bassin de rétention du Plan

3.2.2. PROJET D'URBANISATION ET IMPACT SUR LES DEBITS

La commune envisage l'urbanisation de ce secteur actuellement naturel.

Pour une période de retour décennale le tableau ci-dessous résume le débit hydrologique des bassins versants en situations actuelle et future.

Nom	Caractéristiques du BV					Hydrologie	
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imp. actuel	Coef. d'imp. futur	Débit actuel (T=10 ans) en m ³ /s	Débit futur (T=10 ans) en m ³ /s
Baoubacoua Nord	5,81	550	2,7	0,25	0,65	0,37	1,07
Baoubacoua Sud	3,19	430	1,4	0,25	0,65	0,20	0,58

3.2.3. DIMENSIONNEMENT

Pour Baoubacoua Nord

Au vu des prescriptions du SAGE de l'Arc le volume minimum de rétention nécessaire et adapté au secteur des Espradeaux devrait être au minimum de 3 050 m³ pour un débit de fuite de 290 l/s (soit 50 l/s par hectare total de l'opération).

Le débit de fuite admis de 15 l/s/ha total de l'opération conduit pour ce secteur à un débit de 0,090 m³/s, soit un volume de rétention de 4 685 m³

Le débit de pointe naturel (état actuel) décennal de la zone est de 0,37 m³/s, soit un volume de rétention de 2 470 m³.

	SAGE de l'Arc		Q naturel 10 ans
	800 m ³ /ha imperméabilisé	15 L/s/ha total de l'opération	
Volume de rétention	3 050 m ³	4 685 m ³	2 470 m ³
Débit de fuite associé	0,29 m ³ /s	0,090 m ³ /s	0,37 m ³ /s

Pour Baoubacoua Sud

Au vu des prescriptions du SAGE de l'Arc le volume minimum de rétention nécessaire et adapté au secteur des Espradeaux devrait être au minimum de 1 700 m³ pour un débit de fuite de 150 l/s (soit 47 l/s par hectare total de l'opération).

Le débit de fuite admis de 15 l/s/ha total de l'opération conduit pour ce secteur à un débit de 0,050 m³/s, soit un volume de rétention de 2 560 m³

Le débit de pointe naturel (état actuel) décennal de la zone est de 0,20 m³/s, soit un volume de rétention de 1 380 m³.

	SAGE de l'Arc		Q naturel 10 ans
	800 m ³ /ha imperméabilisé	15 L/s/ha total de l'opération	
Volume de rétention	1 700 m ³	2 560 m ³	1 380 m ³
Débit de fuite associé	0,15 m ³ /s	0,050 m ³ /s	0,20 m ³ /s

3.2.4. AMENAGEMENT DE COMPENSATION

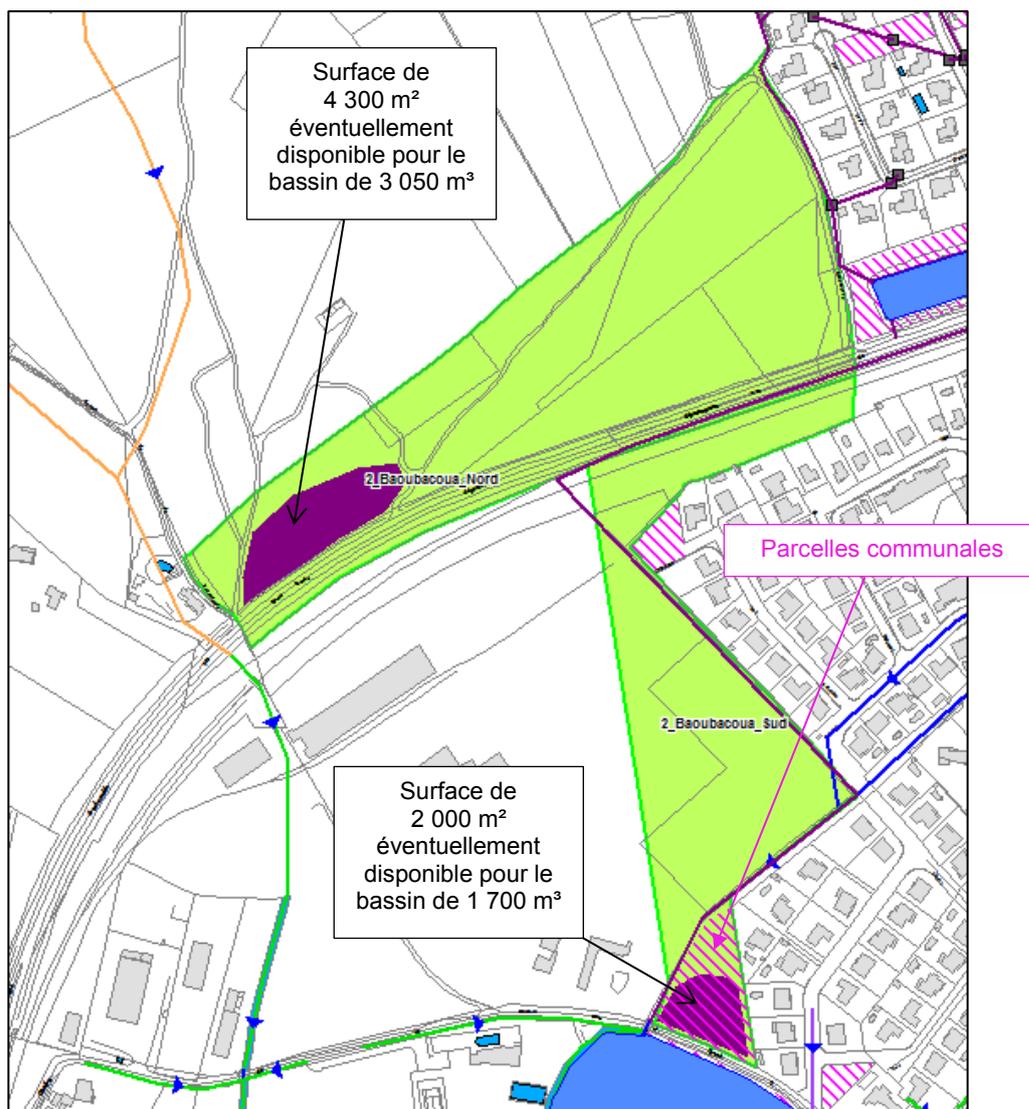
Pour l'état futur, afin de ne pas dégrader le risque inondation et de compenser l'imperméabilisation nouvelle du secteur de Baoubacoua au Nord de la RD20 comme au Sud, des **ouvrages de rétention** devront être mis en place afin d'écrêter le débit de pointe issu de ces bassins versants.

Leurs débits de fuite seront dirigés vers le fossé de la RD20 pour le secteur au Nord et vers le fossé dirigeant les eaux vers le bassin du Plan pour le secteur au Sud.

Ces exutoires étant hors BV de l'Arc, il devra être mis en place :

- **Pour le secteur au Nord de la RD20 un ouvrage de 3 050 m³ volume utile pour un débit limité à 290 l/s**
- **Pour le secteur au Sud de la RD20 un ouvrage de 1 700 m³ volume utile pour un débit limité à 150 l/s**

Quel que soit l'exutoire, aucun aménagement ou redimensionnement n'est à prévoir (si ce n'est une protection de la berge au point de rejet).



3.2.5. CHIFFRAGE

Ordre de priorité	Localisation	Type de travaux	Quantité	Unité	Prix unitaire (euros HT)	Prix (euros HT)
2 ou 3	Baoubacoua Nord	Création d'un bassin de rétention de 3050 m ³ (= V réglementaire SAGE de l'Arc) avec débit de fuite = 290 l/s (< Q naturel 10 ans)	3050	m ³	100	305 000 €
2 ou 3	Baoubacoua Sud	Création d'un bassin de rétention de 1700 m ³ (= V réglementaire SAGE de l'Arc) avec débit de fuite = 150 l/s (< Q naturel 10 ans)	1700	m ³	100	170 000 €
	Divers et imprévus		20 %	-	-	95 000 €
TOTAL Secteur de Baoubacoua						570 000 €

3.3. N°3 : LA ZONE SIFE

3.3.1. LOCALISATION ET DIAGNOSTIC (PHASE 1)

Dans le quartier du Plan, dite zone SIFE, la création de logements est programmée (200 logements) par la commune.

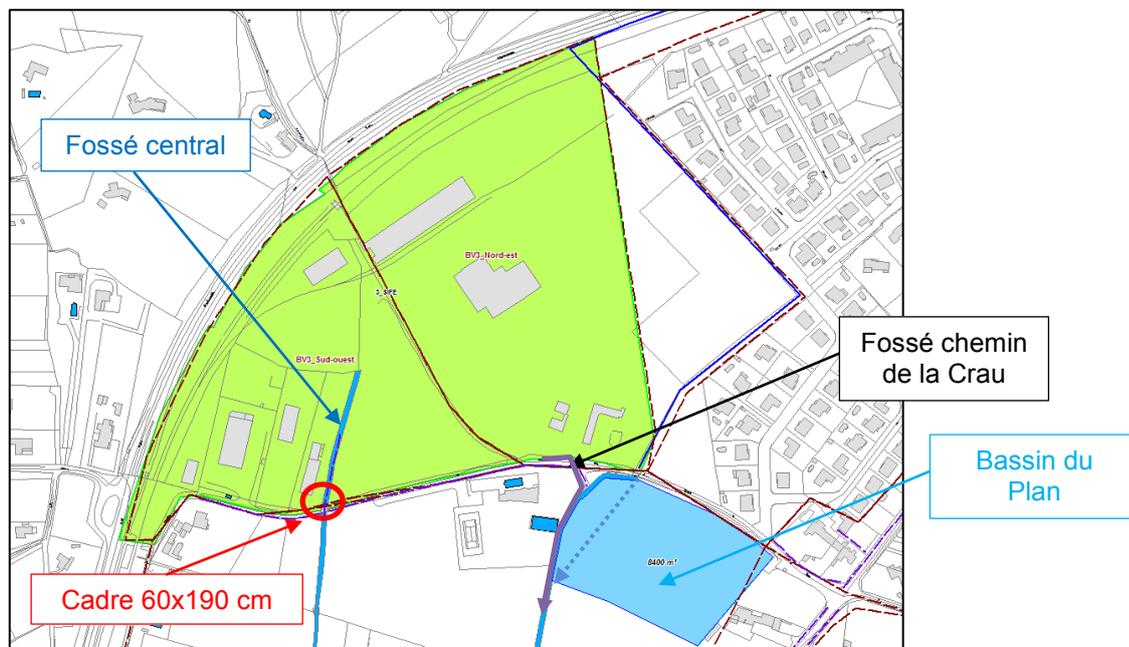
La figure suivante présente la localisation de la zone d'étude.



Localisation du secteur n°3

Un « fossé » circule du Nord au Sud sur le terrain, il sera nommé « fossé central ». Il est busé par un cadre de 60x190 cm au niveau du franchissement du chemin de la Crau.

Le terrain présente une topographie dirigeant les écoulements d'une part vers le fossé central et d'autre part vers le fossé chemin de la Crau qui lui se prolonge en contournant le bassin de rétention nommé dans la suite « bassin du Plan ».



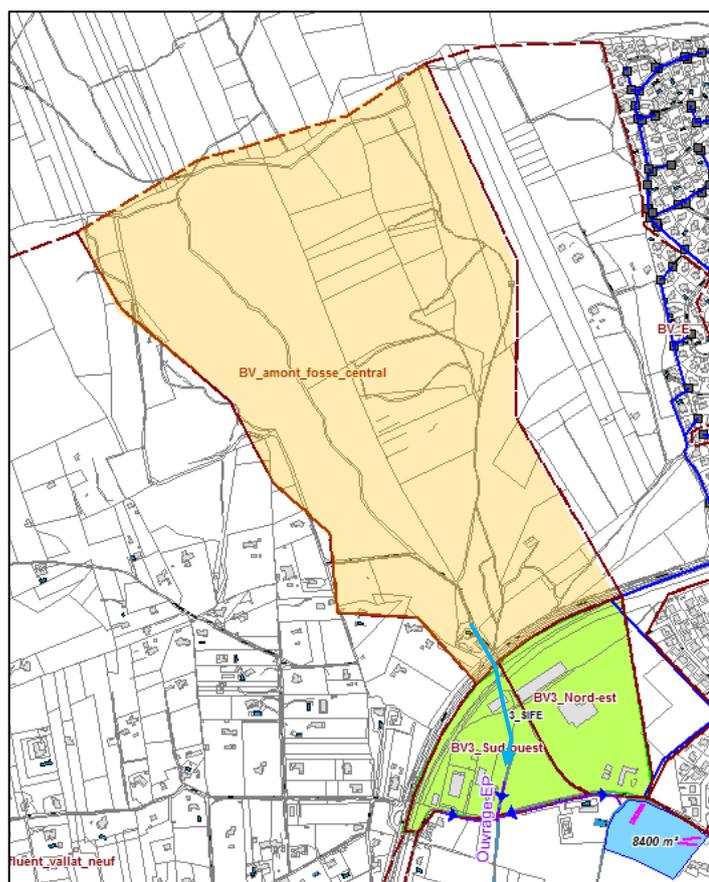
Sous-bassins versants du secteur n°3 et informations

Pour une période de retour décennale le tableau ci-dessous résume le débit hydrologique du bassin versant ainsi qu'une approximation de la capacité du réseau exutoire, en situation actuelle.

Nom	Caractéristiques du BV				Capacité du réseau exutoire				Hydrologie
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imp	Dimensions	K	Pente en %	Débit capable en m³/s	Débit (T=10 ans) en m³/s
BV3_Sud-ouest	4,85	140	3,6	0,4	Fossé central h=170 cm l=300 cm	30	3	9,0	0,5
					Cadre 60x190 cm	70	3	5,2	
BV3_Nord-est	6,50	320	1,6	0,4	Fossé chemin de la Crau 80x100 cm	30	1	0,6	0,6

Le fossé chemin de la Crau est **correctement dimensionné** jusqu'à la pluie décennale.

Le fossé central draine un bassin versant amont bien plus conséquent (cf. figure suivante). L'analyse hydrologique, en situation actuelle, est présentée dans le tableau page suivante.



Bassin versant drainé par le fossé central du BV3_Sud_ouest

Nom	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	CN	Coefficient d'imp	Débit (T=10 ans= en m³/s)
BV Fossé central amont autoroute A7	54,3	1 110	7,3	60	0,2	3,1

Le fossé central et le cadre en aval sont donc **bien dimensionnés** pour une crue décennale.

Le bassin de rétention du Plan récupère les eaux issues des bassins versants amont suivants : le BV_bassin_Plan et le BVE (localisés sur la figure ci-dessous).

Nom	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coefficient d'imp	Débit (T=10 ans= en m³/s)
BV Bassin du Plan	36,95	1 270	1,4	0,65	5,32
BVE	36,99	1 720	6,0	0,25	2,80

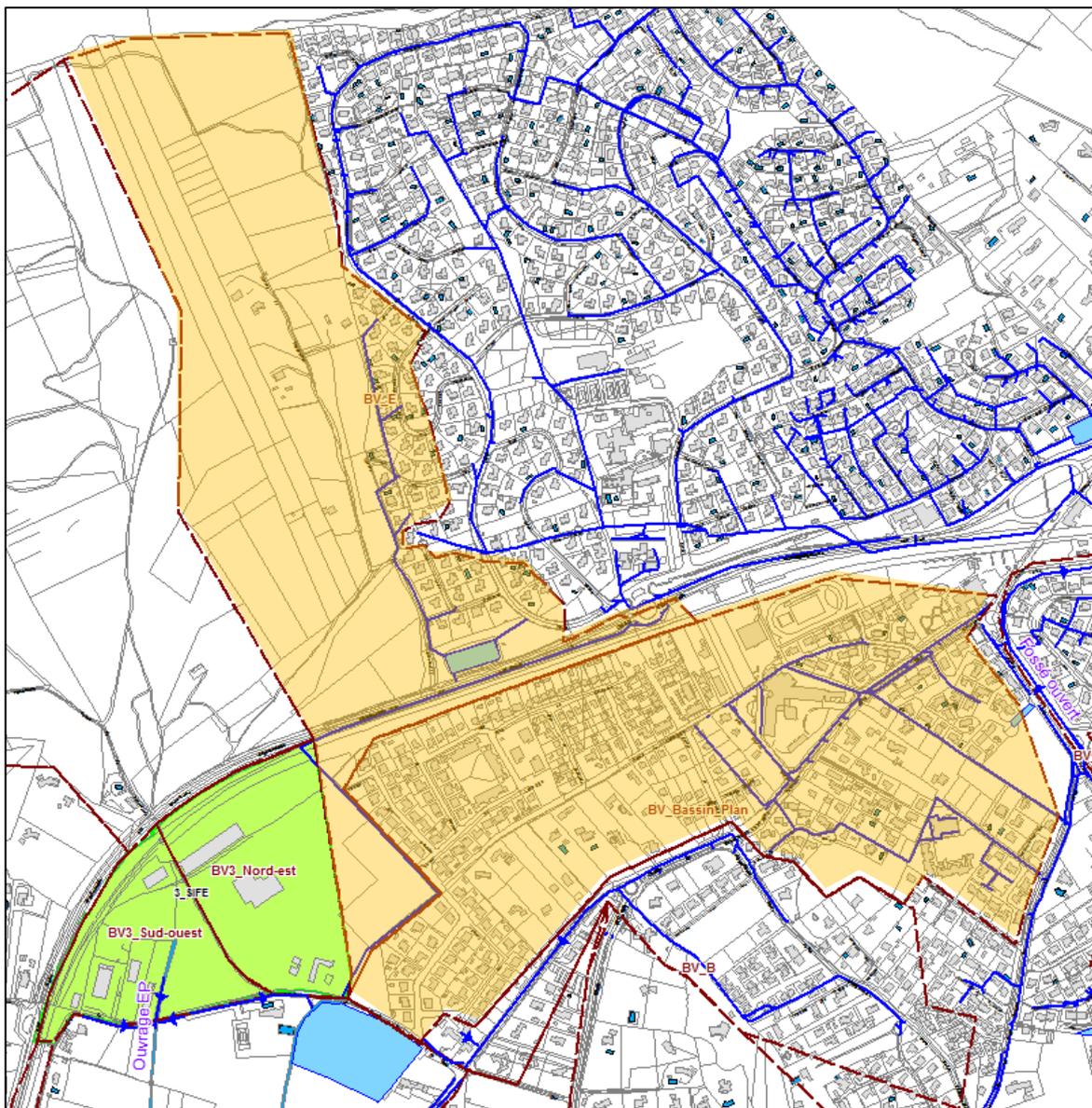
Il possède les caractéristiques suivantes (extrait de l'étude du Grand Pont réalisé par Sogreah en janvier 2007) :

- Volume de rétention = 8 400 m³
- Surface total = 1,7 ha
- Hauteur d'eau = 0,5 m
- Revanche de 0,3 m (réserve de 5 100 m³)
- Débit de fuite = 1,67 m³/s

Vu sur le terrain :

- Dimension de l'ouvrage de sortie : Ø 400 mm.
- Surverse par un cadre de 1,75 x 0,75 m à 1,15 m au-dessus du fond du bassin.

Remarquons que le bassin de rétention du Plan ne collecte aucunes des eaux pluviales issues de la zone SIFE.



Bassins versants drainés vers le bassin de rétention du Plan



Photographie de l'arrivée du fossé drainant le BVE dans le bassin de rétention



Photographie du fossé drainant le BVE transitant au sein du bassin de rétention



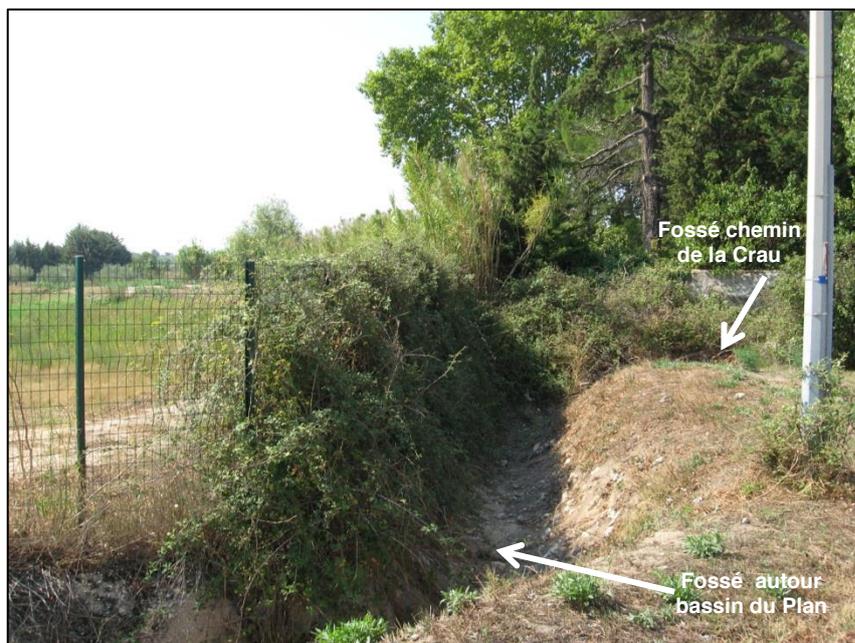
Photographie de l'arrivée du BV_Bassin_Plan dans le bassin de rétention



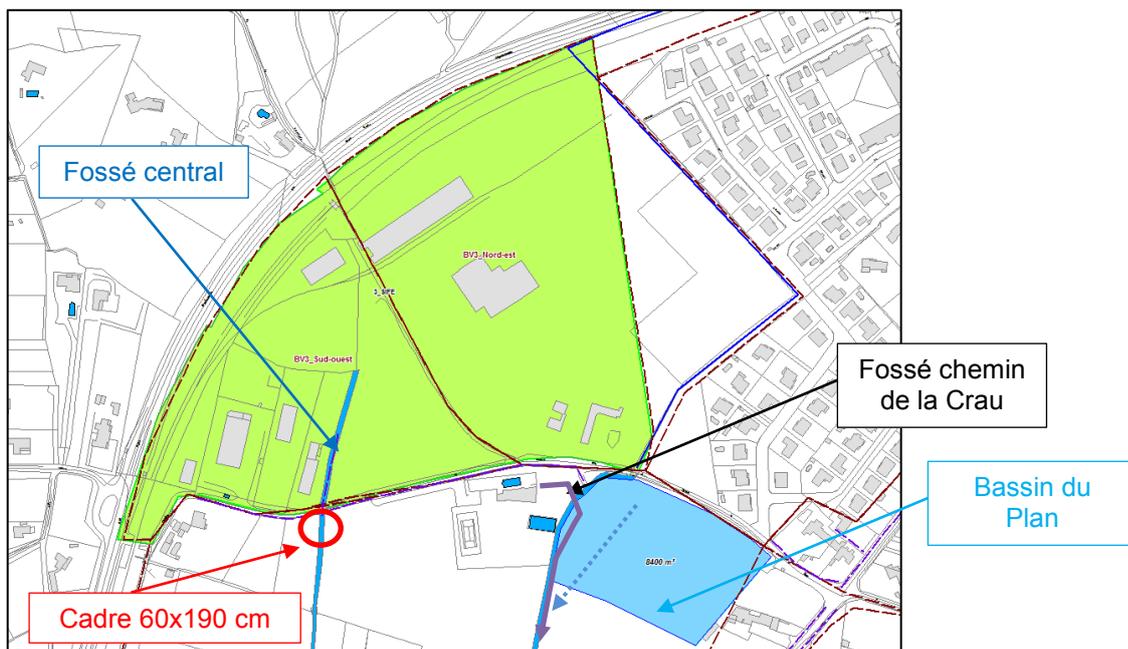
Photographie de l'ouvrage de sortie du bassin de rétention du Plan



Photographies de l'ouvrage de surverse du bassin de rétention du Plan



Photographie de l'arrivée du fossé chemin de la Crau dans celui contournant le bassin du Plan



Sous-bassins versants du secteur n°3 et informations

Pour une période de retour décennale le tableau ci-dessous résume le débit hydrologique des bassins versants en situations actuelle et future.

Nom	Caractéristiques du BV					Hydrologie	
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imp. actuel	Coef. d'imp. futur	Débit actuel (T=10 ans) en m³/s	Débit futur (T=10 ans) en m³/s
BV3_Sud-ouest	4,85	140	3,6	0,4	0,65	0,50	0,92
BV3_Nord-est	6,50	320	1,6	0,4	0,65	0,60	1,05

3.3.3. DIMENSIONNEMENT

Selon la topographie du site après projet et donc des possibilités de sens d'écoulement des eaux de pluie dans les réseaux de collecte qui seront créés, deux possibilités sont envisageables.

3.3.3.1. SCENARIO 1 : OUVRAGE GERANT LES DEUX SOUS-BASSINS VERSANTS

Au vu des prescriptions du SAGE de l'Arc le volume minimum de rétention nécessaire et adapté au secteur du SIFE (ensemble des deux sous-bassins versants) devrait être au minimum de 5 930 m³ pour un débit de fuite de 570 l/s (soit 50 l/s par hectare total de l'opération).

Le débit de fuite admis de 15 l/s/ha total de l'opération conduit pour ce secteur à un débit de 0,17 m³/s, soit un volume de rétention de 9 250 m³.

Le débit de pointe naturel (état actuel) décennal de la zone est de 1,20 m³/s, soit un volume de rétention de 2 015 m³.

	SAGE de l'Arc		Q naturel 10 ans
	800 m ³ /ha imperméabilisé	15 L/s/ha total de l'opération	
Volume de rétention	5 930 m ³	9 250 m ³	2 015 m ³
Débit de fuite associé	0,57 m ³ /s	0,17 m ³ /s	1,20 m ³ /s

3.3.3.2. SCENARIO 2 : UN OUVRAGE PAR SOUS-BASSINS VERSANTS

Au vu des prescriptions du SAGE de l'Arc le volume minimum de rétention nécessaire et adapté aux sous-bassins versants du secteur du SIFE devrait être au minimum de :

- 2 560 m³ avec un débit de fuite de 0,24 m³/s, pour le BV3_Sud_ouest (soit 49 l/s par hectare total de l'opération),
- 3 440 m³ avec un débit de fuite de 0,32 m³/s, pour le BV3_Nord_est (soit 49 l/s par hectare total de l'opération).

La prescription de débit de fuite limité à 20 l/s/ha total de l'opération conduit à :

- 4 000 m³ avec un débit de fuite de 0,070 m³/s, pour le BV3_Sud_ouest,
- 5 600 m³ avec un débit de fuite de 0,100 m³/s, pour le BV3_Nord_est.

Si le débit de fuite est limité au débit décennal naturel (état actuel), on obtient :

- 860 m³ avec un débit de fuite de 0,50 m³/s, pour le BV3_Sud_ouest,
- 1 430 m³ avec un débit de fuite de 0,60 m³/s, pour le BV3_Nord_est.

	SAGE de l'Arc		Q naturel 10 ans
	800 m ³ /ha imperméabilisé	15 L/s/ha total de l'opération	
BV3_Sud_ouest			
Volume de rétention	2 560 m ³	4 000 m ³	860 m ³
Débit de fuite associé	0,24 m ³ /s	0,070 m ³ /s	0,50 m ³ /s
BV3_Nord_est			
Volume de rétention	3 440 m ³	5 600 m ³	1 430 m ³
Débit de fuite associé	0,32 m ³ /s	0,100 m ³ /s	0,60 m ³ /s

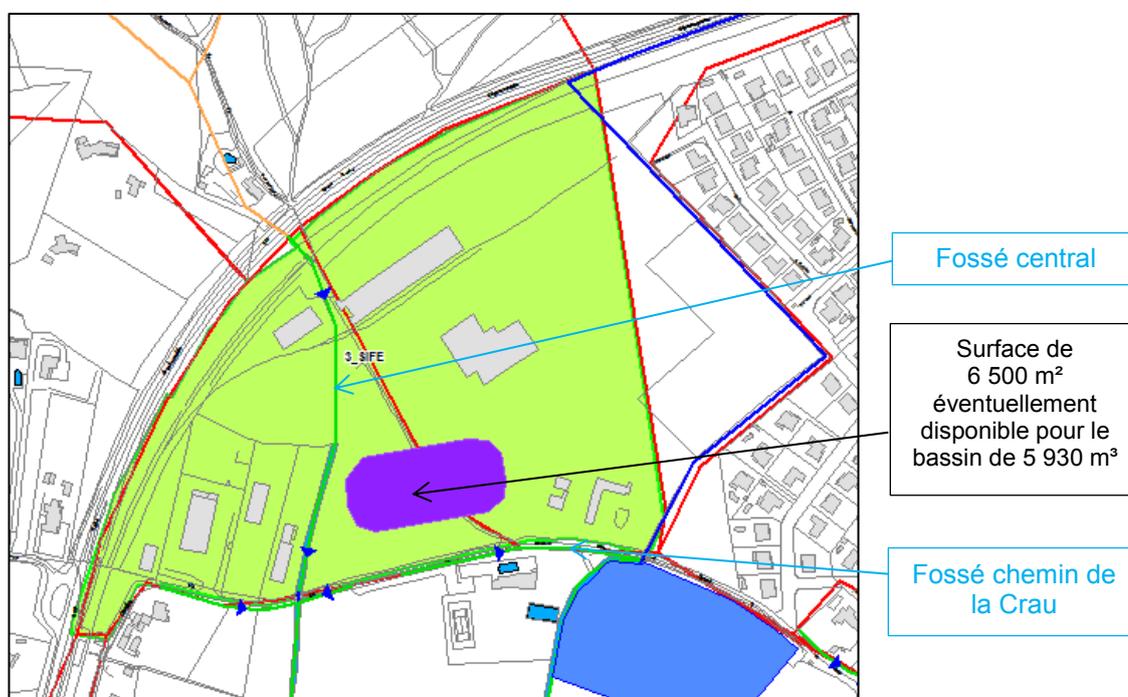
3.3.4. AMENAGEMENT DE COMPENSATION

Pour l'état futur, afin de ne pas dégrader le risque inondation et de compenser l'imperméabilisation nouvelle de la zone SIFE, un **volume de rétention** devra être mis en place afin d'écarter le débit de pointe issu du bassin versant.

3.3.4.1. SCENARIO 1 : OUVRAGE GERANT LES DEUX SOUS-BASSINS VERSANTS

Le débit de fuite de cet ouvrage qui sera dirigé vers le cadre busant le fossé central ou vers le fossé chemin de la Crau (hors BV de l'Arc) sera limité à 0,570 m³/s et le volume utile de rétention sera d'au minimum 5 930 m³.

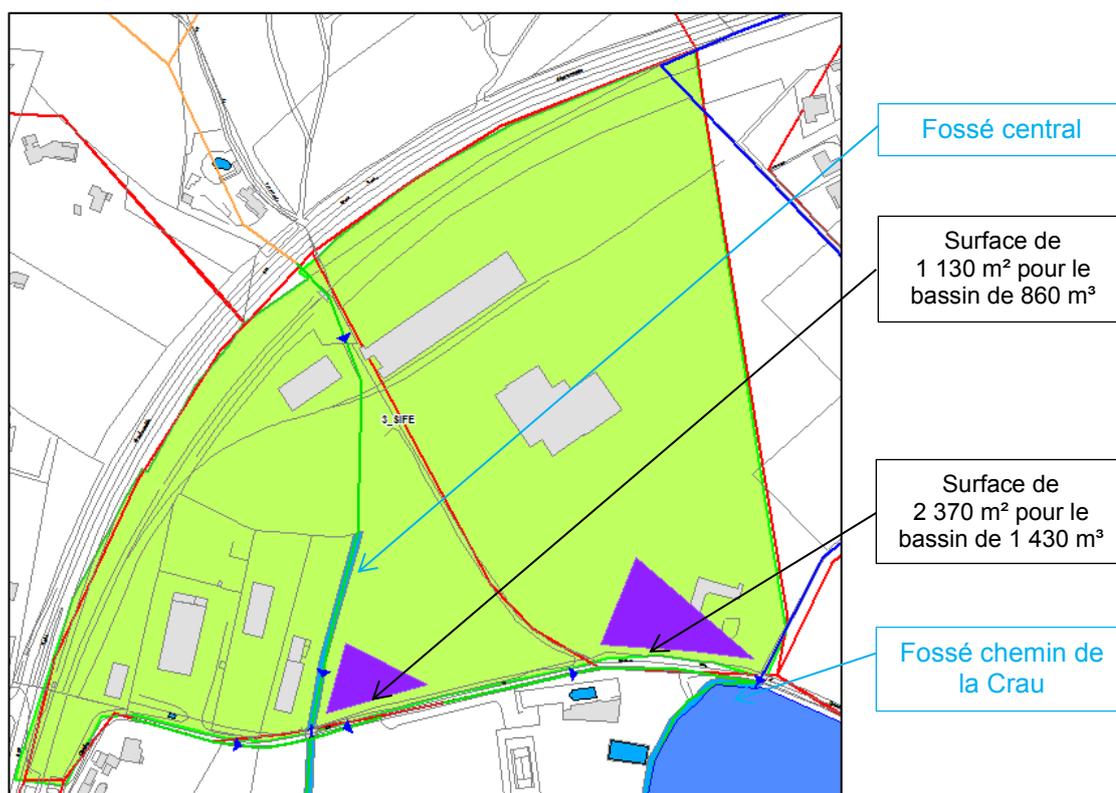
Quel que soit l'exutoire de cet ouvrage, aucun aménagement ou redimensionnement n'est à prévoir (si ce n'est une protection de la berge au point de rejet).

**3.3.4.2. SCENARIO 2 : UN OUVRAGE PAR SOUS-BASSINS VERSANTS**

Il est également **envisageable de créer un ouvrage par sous-bassins versant**. Leurs dimensions seraient alors de :

- **860 m³ pour le BV3_Sud_ouest, avec un débit de fuite de 0,50 m³/s dirigé vers le cadre busant le fossé central.**
- **1 430 m³ pour le BV3_Nord_est, avec un débit de fuite de 0,60 m³/s dirigé vers le fossé chemin de la Crau.**

Concernant les exutoires en question, aucun aménagement ou redimensionnement n'est à prévoir (si ce n'est une protection de la berge au point de rejet).



Remarque importante : Au vu du projet d'aménagement d'ensemble avec mise en place d'un stade à double emploi, et parce qu'il est toujours plus intéressant de créer un ouvrage que deux, il semble plus envisageable de réaliser le **scenario 1**.

3.3.5. CHIFFRAGE

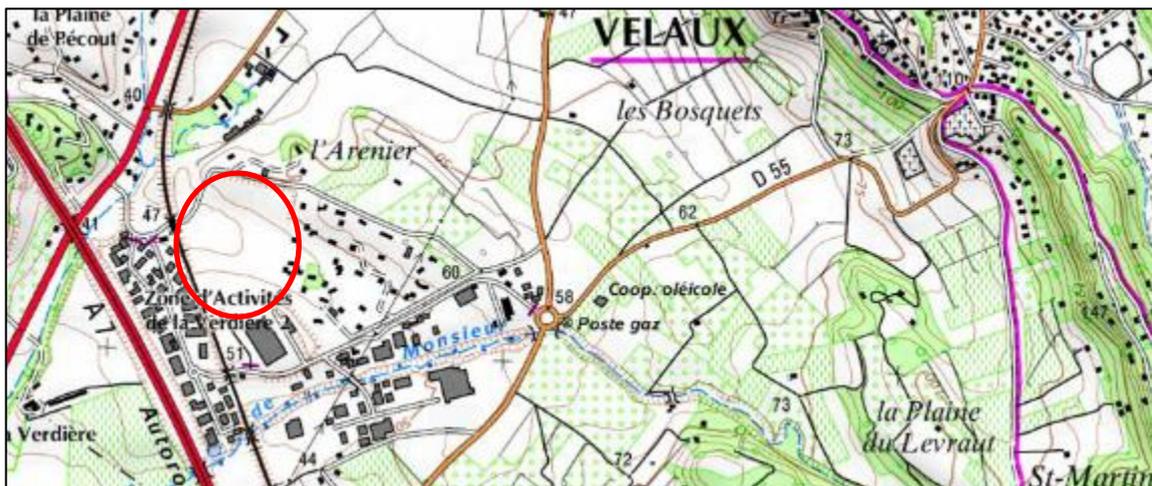
Ordre de priorité	Localisation	Type de travaux	Quantité	Unité	Prix unitaire (euros HT)	Scenario 1	Scenario 2
						Prix (euros HT)	Prix (euros HT)
2 ou 3	Secteur SIFE	Création d'un bassin de rétention de 5930 m ³ (= V réglementaire SAGE de l'Arc) avec débit de fuite = 570 l/s (< Q naturel 10 ans)	5 930	m ³	100	593 000 €	
2 ou 3	Secteur SIFE	Création de deux ouvrages : - un bassin de rétention de 860 m ³ avec débit de fuite = 500 l/s (= Q naturel 10 ans) - un bassin de rétention de 1430 m ³ avec débit de fuite = 600 l/s (= Q naturel 10 ans)	860	m ³	100		86 000 €
2 ou 3			1 430	m ³	100		143 000 €
	Divers et imprévus		20 %	-	-	118 600 €	45 800 €
TOTAL Zone SIFE						711 600 €	274 800 €

3.4. N°4 : VALLON DES BRAYES

3.4.1. LOCALISATION ET DIAGNOSTIC (PHASE 1)

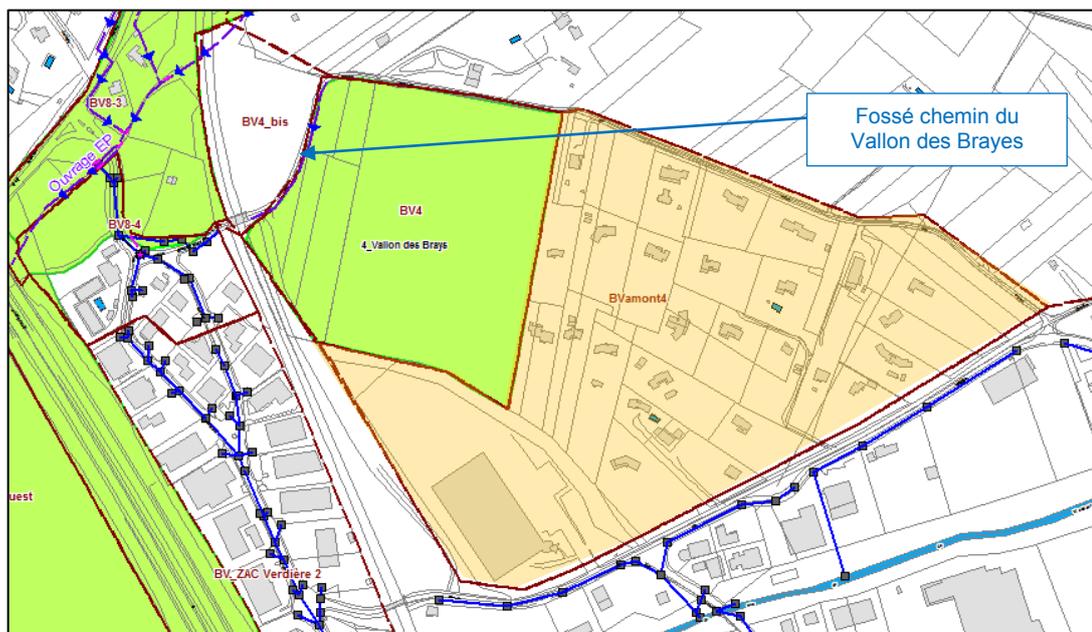
La commune envisage l'urbanisation (en zone d'activités) d'un secteur actuellement naturel appelé Vallon des Brayes. Il se situe à l'Est de la ZAC Verdière de Velaux.

La figure suivante présente la localisation de la zone d'étude.



Localisation du secteur n°4

Notons que le bassin versant intercepté par la zone du projet correspond à la zone elle-même à laquelle il faut ajouter une zone en amont située au Sud-est du secteur.



Bassin versant du secteur n°4 et informations

Un « fossé » circule en limite Nord-ouest du terrain, le long du chemin du Vallon des Brayes.

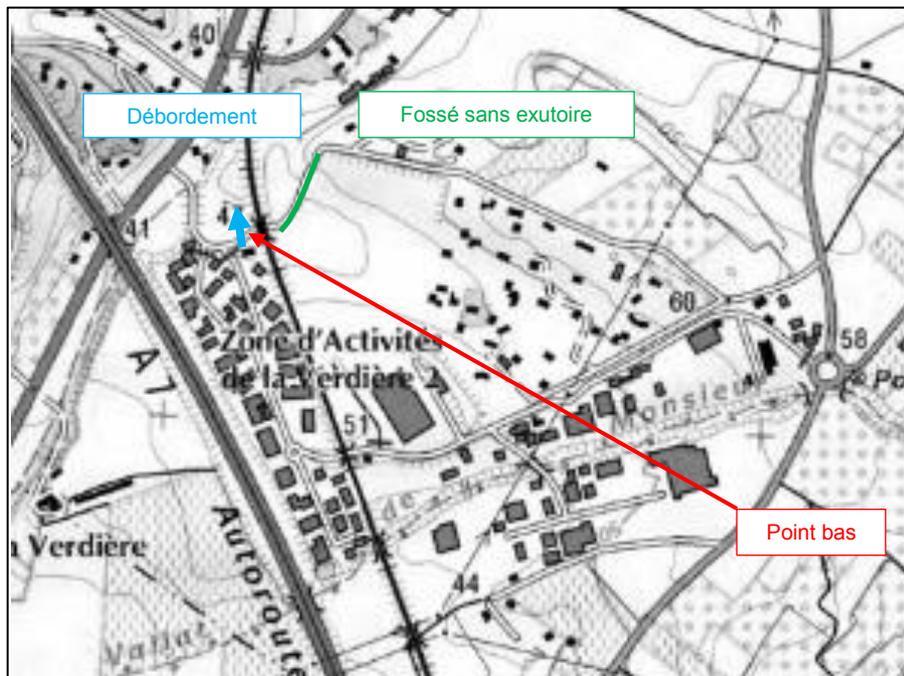
Le terrain présente une topographie dirigeant l'ensemble des écoulements vers ce fossé chemin du Vallon des Brayes.

Pour une période de retour décennale le tableau ci-dessous résume le débit hydrologique du bassin versant ainsi qu'une approximation de la capacité du réseau exutoire, en situation actuelle.

Nom	Caractéristiques du BV				Capacité du réseau exutoire				Hydrologie
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imperméabilisation	Dimensions	K	Pente en %	Débit capable en m³/s	Débit (T=10 ans) en m³/s
BV4	6,49	280	1,8	0,2	Fossé 50x160 cm	30	4,4	1,2	0,29
BVamont4	15,33	505	3,4	0,5					1,88

L'analyse montre que le fossé drainant ce secteur est **sous-dimensionné** au point de rejet. De plus, ce fossé ne dispose d'**aucun exutoire** (visite du terrain le 9 août 2012).

En cas de forts évènements pluvieux, le fossé déborde sur le chemin du Vallon des Brayes. Les eaux se dirigent sous la voie SNCF et restent sur le chemin en son point bas.



Localisation du point bas sur le chemin du Vallon des Brayes : secteur où les eaux issues du BV4 peuvent déborder

Au niveau de ce point bas, l'avaloir existant n'est pas idéalement placé pour drainer cette « cuvette » (placé côté haut de la voirie). Les eaux récupérées par l'avaloir en question seront drainées vers le Vallat Neuf via un réseau de diamètres successifs Ø 200 mm à Ø 500 mm. Les eaux restantes s'écouleront en cas de trop-plein sur les parcelles côté Nord, en direction même Vallat.

Capacité du réseau en aval			
Dimensions	K	Pente en %	Débit capable en m³/s
Ø 200 mm	70	1,0	0,03
Ø 500 mm	70	1,0	0,4

De plus, le réseau en question draine un bassin versant en aval du secteur du Vallon des Brayes, il correspond au Nord de la ZAC Verdière. Ses caractéristiques, en situation actuelle, sont les suivantes :

Nom	Caractéristiques du BV				Hydrologie
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imperméabilisation	Débit (T=10 ans) en m³/s
BV8-4	2,22	215	1,4	0,47	0,3

L'analyse des résultats montre que le réseau qui draine la partie Nord de la ZAC Verdière et une partie du secteur du Vallon des Brayes est **insuffisant**. Il est bien dimensionné pour les eaux du BV8-4 mais la partie des eaux provenant du secteur du Vallon des Brayes pouvant entrer dans ce réseau le met en charge en amont.

3.4.2. PROJET D'URBANISATION ET IMPACT SUR LES DEBITS

La commune envisage l'urbanisation (en zone d'activités) de ce secteur actuellement naturel appelé Vallon des Brayes.

Pour une période de retour décennale le tableau ci-dessous résume le débit hydrologique des bassins versants en situations actuelle et future.

Nom	Caractéristiques du BV					Hydrologie	
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imp. actuel	Coef. d'imp. futur	Débit actuel (T=10 ans) en m³/s	Débit futur (T=10 ans) en m³/s
BV4	6,49	280	1,8	0,2	0,65	0,29	1,06
BVamont4	15,33	505	3,4	0,5		1,88	1,88

3.4.3. DIMENSIONNEMENT**3.4.3.1. SCENARIO 1 : OUVRAGE GERANT BV4 ET BV AMONT INTERCEPTE**

Au vu des prescriptions du SAGE de l'Arc le volume minimum de rétention nécessaire et adapté au secteur du Vallon des Brayes associé au bassin versant amont intercepté (ensemble des deux sous-bassins versants) devrait être au minimum de 9 510 m³ pour un débit de fuite de 900 l/s (soit 41 l/s par hectare total de l'opération).

Le débit de fuite admis de 15 l/s/ha total de l'opération conduit pour ce secteur à un débit de 0,320 m³/s, soit un volume de rétention de 14 400 m³.

Le débit de pointe naturel (état actuel) décennal de la zone est de 2,20 m³/s, soit un volume de rétention de 2 200 m³.

	SAGE de l'Arc		Q naturel 10 ans
	800 m ³ /ha imperméabilisé	15 L/s/ha total de l'opération	
Volume de rétention	9 550 m ³	14 400 m ³	2 200 m ³
Débit de fuite associé	0,90 m ³ /s	0,320 m ³ /s	2,20 m ³ /s

3.4.3.2. SCENARIO 2 : OUVRAGE GERANT BV4 UNIQUEMENT (BV AMONT REDIRIGE)

Au vu des prescriptions du SAGE de l'Arc le volume minimum de rétention nécessaire et adapté au secteur du Vallon des Brayes (BV4) devrait être au minimum de 3 400 m³ pour un débit de fuite de 320 l/s (soit 49 l/s par hectare total de l'opération).

Le débit de fuite admis de 15 l/s/ha total de l'opération conduit pour ce secteur à un débit de 0,100 m³/s, soit un volume de rétention de 5 250 m³.

Le débit de pointe naturel (état actuel) décennal de la zone est de 0,30 m³/s, soit un volume de rétention de 3 580 m³.

	SAGE de l'Arc		Q naturel 10 ans
	800 m ³ /ha imperméabilisé	15 L/s/ha total de l'opération	
Volume de rétention	3 400 m ³	5 250 m ³	3 580 m ³
Débit de fuite associé	0,32 m ³ /s	0,100 m ³ /s	0,30 m ³ /s

3.4.4. AMENAGEMENT DE COMPENSATION

Pour l'état futur, afin de ne pas dégrader le risque inondation et de compenser l'imperméabilisation nouvelle du secteur du Vallon des Brayes, un **volume de rétention** devra être mis en place afin d'écrêter le débit de pointe issu du bassin versant.

3.4.4.1. SCENARIO 1 : OUVRAGE GERANT BV4 ET BV AMONT INTERCEPTE

Le débit de fuite de cet ouvrage sera limité à 0,90 m³/s et le volume utile de rétention sera d'au minimum 9 550 m³.

Le débit de fuite de l'ouvrage pourra être drainé vers le Vallat Neuf (hors BV de l'Arc) via :

- a) Un **nouveau réseau à créer** (capacité de 0,9 m³/s, soit un Ø 800 mm pour pente de 1%) à partie du fossé jusqu'au cours d'eau.
- b) Le fossé en direction du réseau de la partie Nord de la ZAC Verdière. Dans ce cas, un **tronçon de réseau devra être aménagé afin de raccorder le fossé au réseau** (capacité de 0,9 m³/s, soit un Ø 800 mm pour pente de 1%).

De plus, le **réseau en place devra être redimensionné**. Il lui faudra une capacité de transit de 1,3 m³/s (avec le BV8-4 urbanisé) : passage en Ø 800 mm pour pente de 1%.

3.4.4.2. SCENARIO 2 : OUVRAGE GERANT BV4 UNIQUEMENT (BV AMONT REDIRIGE)

Le débit de fuite de cet ouvrage sera limité à 0,30 m³/s et le volume utile de rétention sera d'au minimum 3 580 m³.

Un aménagement devra être mis en place afin que les eaux issues du BV_4_ amont soient dirigées vers le fossé indépendamment des eaux issues du secteur à urbaniser (BV4). Cet aménagement devra avoir une capacité de 1,9 m³/s (Ø 1 000 mm pour pente de 1%).

Le fossé exutoire devra donc être recalibré afin d'avoir une capacité de 2,3 m³/s.

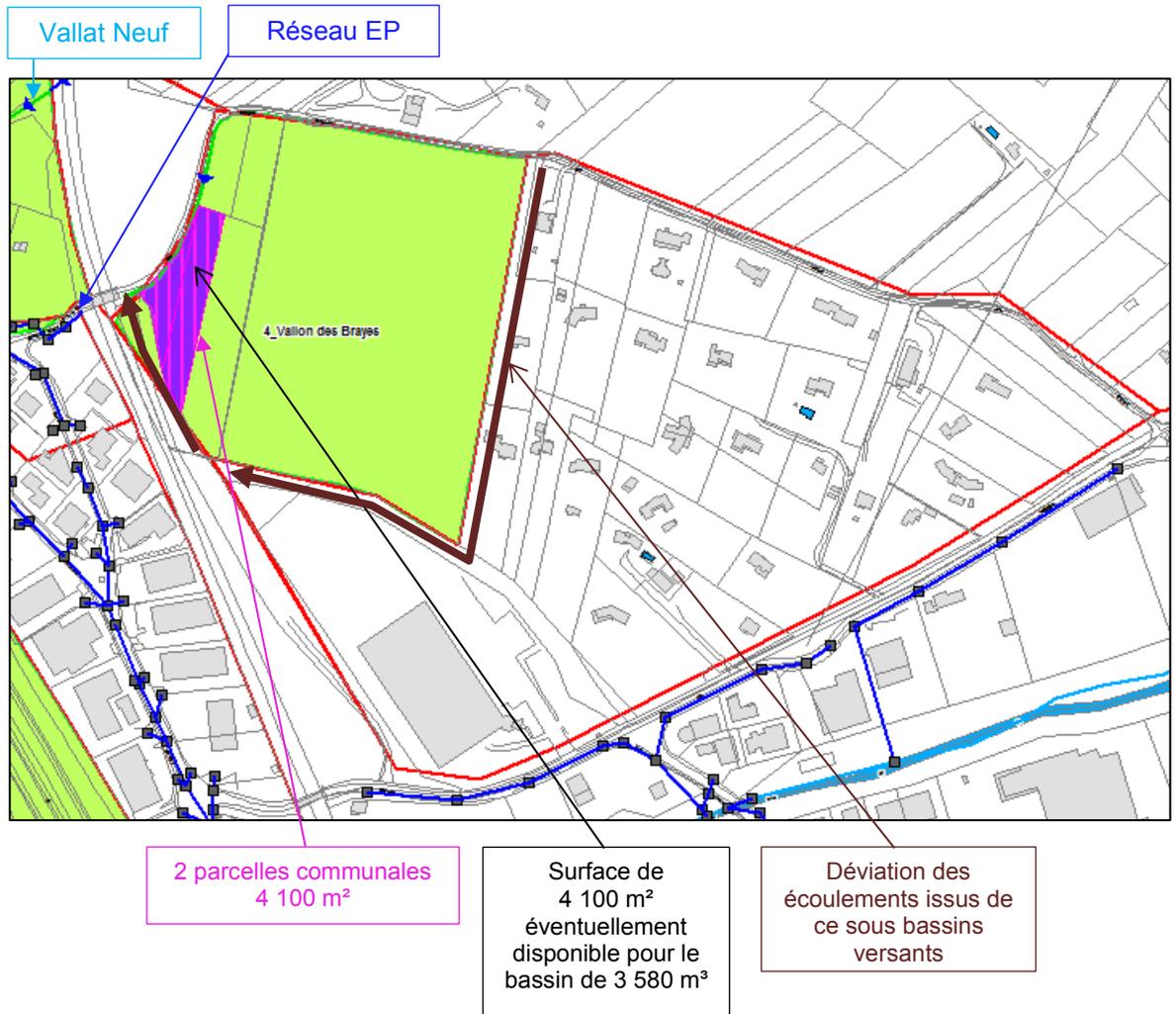
Le débit de fuite de l'ouvrage pourra être drainé vers le Vallat Neuf via :

- a) Un **nouveau réseau à créer** (capacité de 2,3 m³/s, soit un Ø 1000 mm pour pente de 1%) à partie du fossé jusqu'au cours d'eau.
- b) Le fossé en direction du réseau de la partie Nord de la ZAC Verdière. Dans ce cas, un **tronçon de réseau devra être aménagé afin de raccorder le fossé au réseau** (capacité de 2,3 m³/s, soit un Ø 1000 mm pour pente de 1%).

De plus, le **réseau en place devra être redimensionné**. Il lui faudra une capacité de transit de 2,7 m³/s (avec le BV8-4 urbanisé) : passage en Ø 1200 mm pour pente de 1%.

Remarque importante :

Au vu du foncier disponible, et parce qu'il est toujours plus rentable de créer un ouvrage moins profond, il semble plus envisageable de réaliser le **scenarion 2**. Effectivement, deux parcelles concomitantes en point bas du secteur à urbaniser appartiennent à Velaux est ont une superficie totale d'environ 4 100 m².



3.4.5. CHIFFRAGE

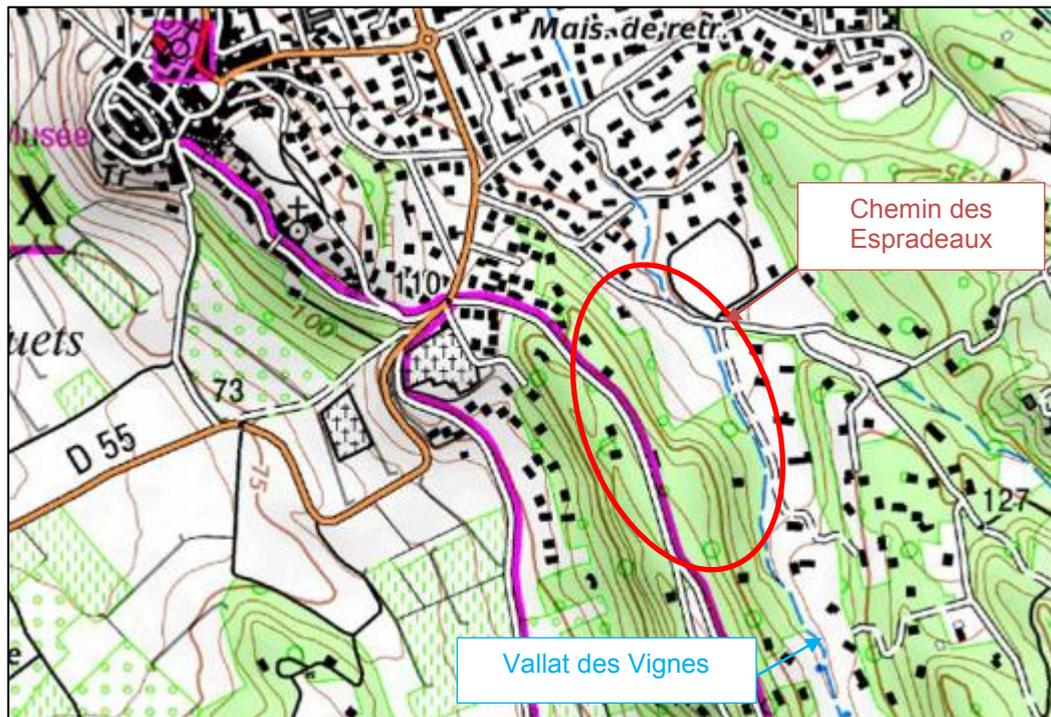
Ordre de priorité	Localisation	Type de travaux	Quantité	Unité	Prix unitaire (euros HT)	Scenario 1		Scenario 2	
						Solution a	Solution b	Solution a	Solution b
						Prix (euros HT)	Prix (euros HT)	Prix (euros HT)	Prix (euros HT)
2 ou 3	Vallon des Brayes	Création d'un bassin de rétention de 9550 m ³ (= V réglementaire SAGE de l'Arc) avec débit de fuite = 900 l/s (< Q naturel 10 ans)	9 550	m ³	100	955 000 €	955 000 €		
1		Réseau exutoire au bassin de rétention de capacité de 0,9 m ³ /s soit une canalisation en diamètre 800 mm (pente de 1%)	150	ml	810	121 500 €	121 500 €		
2 ou 3		Direction le Vallat Neuf : création réseau en 800 mm	200	ml	810	162 000 €			
1	BV8-4 de la zone du Grand Pont	Direction le réseau en aval : redimensionnement du réseau en 800 mm	175	ml	810		141 750 €		
2 ou 3	Vallon des Brayes	Collecte des eaux du BVamont4 dans un ouvrage de capacité 1,9 m ³ /s par exemple dans un fossé côté Est du secteur drainant les eaux vers une canalisation côté Sud du secteur en diamètre 1000 mm (pente de 1 %)	300	ml	300			90 000 €	90 000 €
2 ou 3			350	ml	950			332 500 €	332 500 €
2 ou 3		Création d'un bassin de rétention de 3580 m ³ (> V réglementaire SAGE de l'Arc) avec débit de fuite = 300 l/s (= Q naturel 10 ans)	3 580	m ³	100			358 000 €	358 000 €
1		Réseau exutoire au bassin de rétention de capacité de 2,3 m ³ /s soit une canalisation en diamètre 1000 mm (pente de 1%)	150	ml	950			142 500 €	142 500 €
2 ou 3		Direction le Vallat Neuf : création réseau en 1000 mm	200	ml	950			190 000 €	
1		BV8-4 de la zone du Grand Pont	Direction le réseau en aval : redimensionnement du réseau en 1200 mm	175	ml	1 100			
	Divers et imprévus		20 %	-	-	247 700 €	243 650 €	222 600 €	223 100 €
TOTAL Secteur du Vallon des Brayes						1 486 200 €	1 461 900 €	1 335 600 €	1 338 600 €

3.5. N°5 : ESPRADEAUX

3.5.1. LOCALISATION ET DIAGNOSTIC (PHASE 1)

La commune envisage l'urbanisation d'un secteur actuellement naturel avec la création de logements.

La figure ci-dessous présente la localisation du secteur.

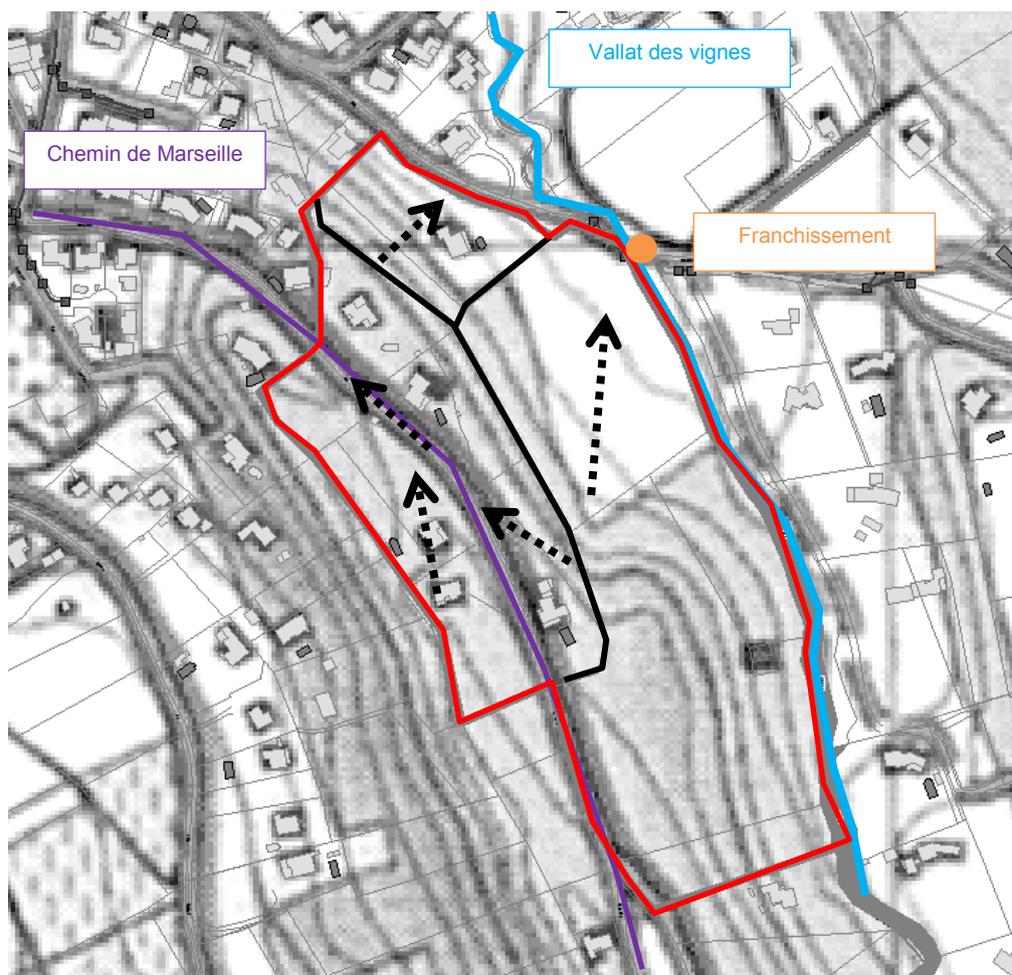


Localisation du secteur n°5

Le Vallat des Vignes circule en limite Est du terrain. Le terrain présente une topographie dirigeant une partie des écoulements directement vers ce Vallat.

Le chemin de Marseille est également un axe de ruissellement côté ouest de la zone d'étude.

Le secteur est découpé en 3 zones dont deux topographiquement dirigées vers le Vallat des Vignes.

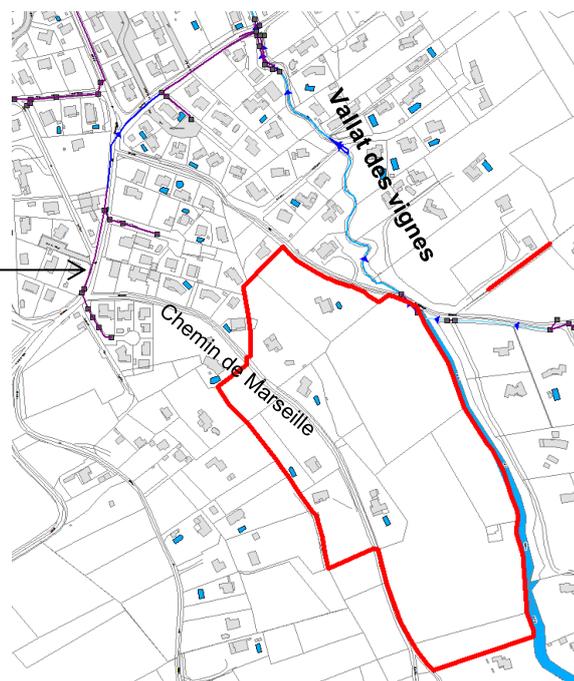


Sous-bassins versants du secteur n°5

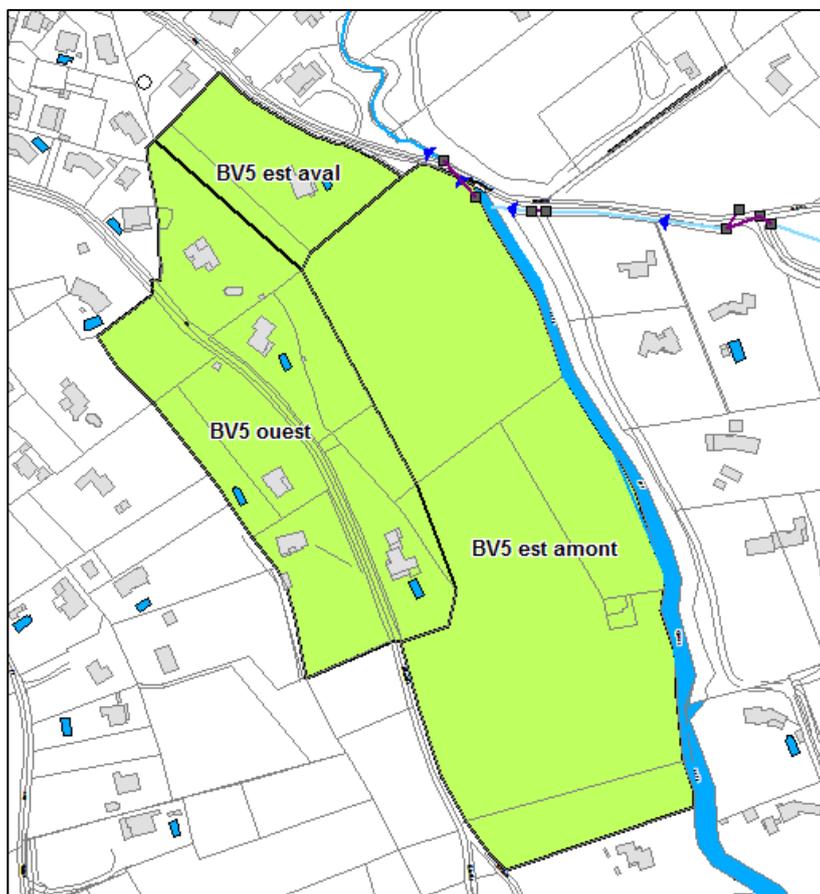
Le Vallat des Vignes au niveau du franchissement du chemin des Espradeaux est busé. La canalisation a été dimensionnée en diamètre Ø 1000 mm.

Aucun réseau de collecte des eaux pluviales n'est recensé sur le chemin de Marseille. Les eaux ruissellent superficiellement jusqu'à atteindre l'avenue du Général de Gaulle en contre bas et être drainé par le réseau situé sous cette voirie. Le réseau en question a pour exutoire le Vallat des Vignes

Av. Général de Gaulle



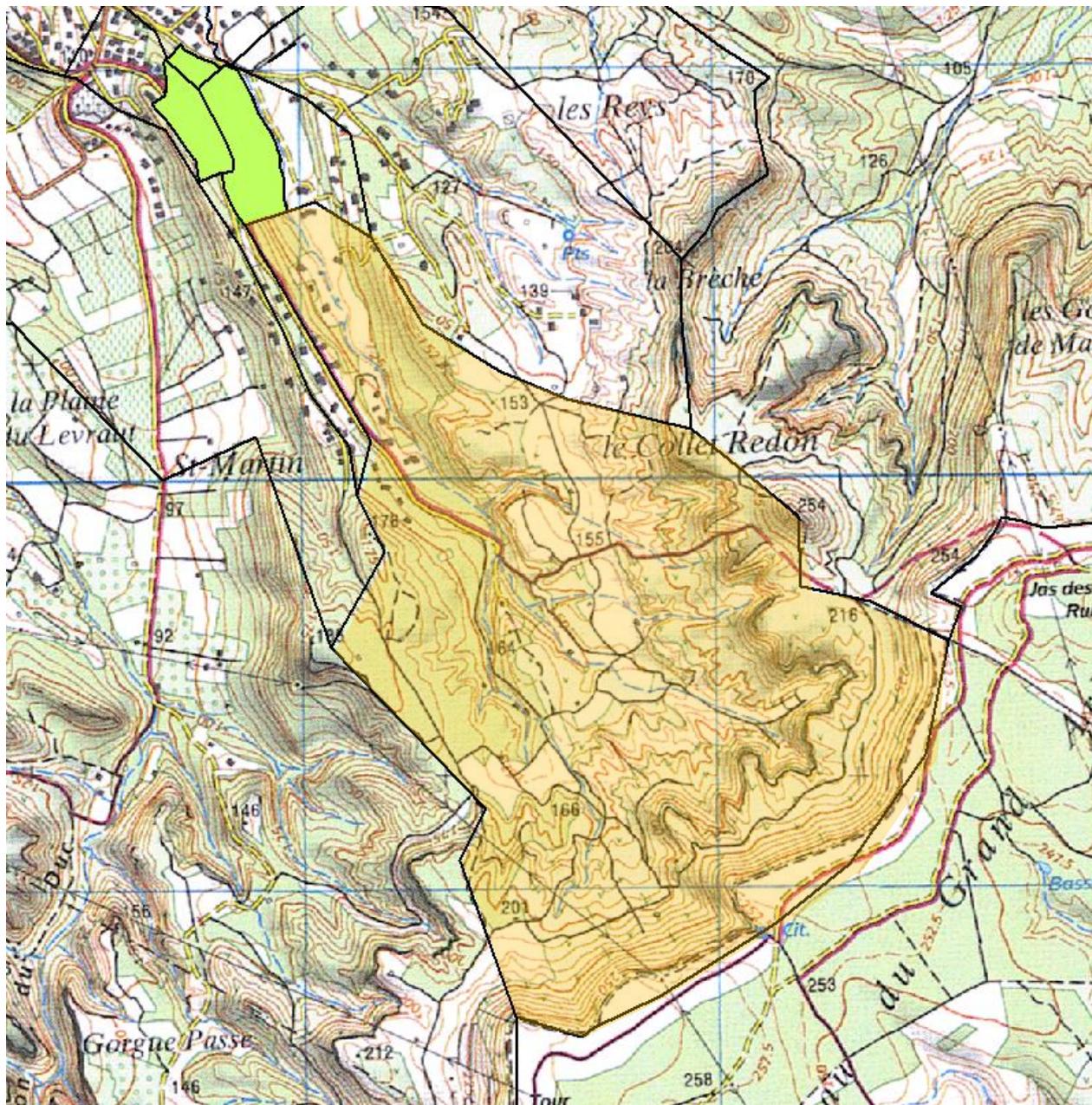
Pour une période de retour décennale le tableau ci-dessous résume le débit hydrologique des sous-bassins versants ainsi qu'une approximation de la capacité de leur réseau exutoire, en situation actuelle.



Sous-bassins versants du secteur n°5

Nom	Caractéristiques du BV				Capacité du réseau exutoire				Hydrologie
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imp.	Dimensions	K	Pente en %	Débit capable en m³/s	Débit (T=10 ans) en m³/s
BV5 est amont	4,33	400	10	0,25	Vallat des Vignes Busage en Ø 1000 mm + passage en surverse sur la route	70	1,0	2 m³/s	0,32
BV5 est aval	0,65	90	15	0,30	Aucun réseau – chemin des Espradeaux (exutoire final : Vallat des Vignes)	-	-	-	0,06
BV5 ouest	2,50	250	6	0,30	Aucun réseau – chemin de Marseille (exutoire final : Vallat des Vignes)	-	-	-	0,22

Le Vallat des vignes en amont du secteur 5 des Espradeaux draine un bassin versant amont bien plus conséquent.



Localisation du bassin versant du Vallat des Vignes en amont du secteur n°5

Selon la note de synthèse datant de 1999, le débit de pointe du Vallat des Vignes pour T = 50 ans est de 7,2 m³/s à l'embouchure avec prise en compte des bassins de rétention amont du Ressant de 6 600 m³, soit environ 5 m³/s pour T = 10 ans (*coefficient utilisé égal à 1,6*), à l'embouchure (bassin versant totale d'une surface d'environ 400 ha).

La formule de Myer nous permet de connaître le débit en un point en amont :

$$Q_1 = Q_2 \times \left(\frac{S_1}{S_2}\right)^{0,75}$$

L'analyse hydrologique du bassin versant amont au secteur des Espradeaux, en situation actuelle, est présentée ci-dessous :

Nom	Caractéristiques du BV		
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %
BV amont Espradeaux	161,75	2 400	5,8

Par la formule de Myer on obtient un débit de **2,5 m³/s** en amont des Espradeaux pour T = 10 ans.

Une modélisation sur le logiciel CAPRIS permet de donner la capacité de la canalisation en diamètre Ø 1 000 mm (avec pente de 1 %) en prenant en compte les conditions en aval ; elle est d'environ **2 m³/s**.

L'analyse montre que le Vallat au niveau du franchissement avec le chemin des Espradeaux est **légèrement sous-dimensionné**. Un passage à gué a d'ailleurs été installé afin de permettre une **surverse sur le chemin des Espradeaux**.

Notons, que le Vallat des Vignes est busé sur un long tronçon en aval via une succession d'ouvrages de sections différentes. D'après la synthèse de 1999, le tableau suivant présente les ouvrages sur le Vallat des Vignes et la capacité associée.

Localisation	Dimensions de l'ouvrage	Capacité
Sous chemin des Espradeaux	Passage en Ø 800 mm *	1 m ³ /s, passage à gué
Chemin du Vallat (face St Eloi)	Buse 2 x Ø 1000 mm	2 x 3 m ³ /s
Amont chemin d'Aix	Passage 2 x Ø 600 mm	2 x 0,6 m ³ /s, passage à gué
Amont avenue J. Andraud	Busage en Ø 1200 mm sur 50 m	3,5 m ³ /s
Avenue J. Andraud	Dalot 1,50 x 0,80 m	Environ 3 m ³ /s, passage à gué
Aval avenue J. Andraud	Busage en Ø 1500 mm sur 280 m	7 m ³ /s
Section courante du Vallat	Pour une section moyenne de 18 m de large au niveau des berges, 6 m de largeur au fil d'eau, 4 m de haut et 2 % de pente longitudinale	11 m ³ /s
Sous l'avenue M. Pagnol	Buse 2 x Ø 1500 mm	2 x 4 m ³ /s, passage à gué
Sous chemin de la Coopérative	Buse ARMCO, hauteur = 2,50 m	Environ 15 m ³ /s
Pont SCNF	-	-

LEGENDE :

Capacité suffisante pour la décennale
Capacité limitée pour la décennale
Capacité très insuffisante pour la décennale

* Sur le terrain, les techniciens d'ARTELIA ont mesuré un Ø1000 mm sous le chemin des Espradeaux.

3.5.2. PROJET D'URBANISATION ET IMPACT SUR LES DEBITS

La commune envisage l'urbanisation de ce secteur actuellement naturel avec la création de logements.

Pour une période de retour décennale le tableau ci-dessous résume le débit hydrologique des bassins versants en situations actuelle et future.

Nom	Caractéristiques du BV					Hydrologie	
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imp. actuel	Coef. d'imp. futur	Débit actuel (T=10 ans) en m ³ /s	Débit futur (T=10 ans) en m ³ /s
BV5 est amont	4,33	400	10	0,25	0,65	0,32	0,88
BV5 est aval	0,65	90	15	0,30	0,65	0,06	0,14
BV5 ouest	2,50	250	6	0,30	0,65	0,22	0,51

3.5.3. DIMENSIONNEMENT**Espradeaux Est amont**

Au vu des prescriptions du SAGE de l'Arc le volume minimum de rétention nécessaire et adapté au secteur des Espradeaux partie Est amont devrait être au minimum de 2 260 m³ pour un débit de fuite de 210 l/s (soit 49 l/s par hectare total de l'opération).

Le débit de fuite admis de 15 l/s/ha total de l'opération conduit pour ce secteur à un débit de 0,065 m³/s, soit un volume de rétention de 3 520 m³

Le débit de pointe naturel (état actuel) décennal de la zone est de 0,32 m³/s, soit un volume de rétention de 1 530 m³.

	SAGE de l'Arc		Q naturel 10 ans
	800 m ³ /ha imperméabilisé	15 L/s/ha total de l'opération	
Volume de rétention	2 260 m ³	3 520 m ³	1 530 m ³
Débit de fuite associé	0,21 m ³ /s	0,065 m ³ /s	0,32 m ³ /s

Espradeaux Est aval

Au vu des prescriptions du SAGE de l'Arc le volume minimum de rétention nécessaire et adapté au secteur des Espradeaux partie Est aval devrait être au minimum de 350 m³ pour un débit de fuite de 30 l/s (soit 46 l/s par hectare total de l'opération).

Le débit de fuite admis de 15 l/s/ha total de l'opération conduit pour ce secteur à un débit de 0,010 m³/s, soit un volume de rétention de 530 m³

Le débit de pointe naturel (état actuel) décennal de la zone est de 0,06 m³/s, soit un volume de rétention de 150 m³.

	SAGE de l'Arc		Q naturel 10 ans
	800 m ³ /ha imperméabilisé	15 L/s/ha total de l'opération	
Volume de rétention	350 m ³	530 m ³	150 m ³
Débit de fuite associé	0,03 m ³ /s	0,010 m ³ /s	0,06 m ³ /s

Espradeaux Ouest

Au vu des prescriptions du SAGE de l'Arc le volume minimum de rétention nécessaire et adapté au secteur des Espradeaux partie Ouest devrait être au minimum de 1 300 m³ pour un débit de fuite de 120 l/s (soit 48 l/s par hectare total de l'opération).

Le débit de fuite admis de 15 l/s/ha total de l'opération conduit pour ce secteur à un débit de 0,038 m³/s, soit un volume de rétention de 2 030 m³

Le débit de pointe naturel (état actuel) décennal de la zone est de 0,22 m³/s, soit un volume de rétention de 620 m³.

	SAGE de l'Arc		Q naturel 10 ans
	800 m ³ /ha imperméabilisé	15 L/s/ha total de l'opération	
Volume de rétention	1 300 m ³	2 030 m ³	620 m ³
Débit de fuite associé	0,12 m ³ /s	0,038 m ³ /s	0,22 m ³ /s

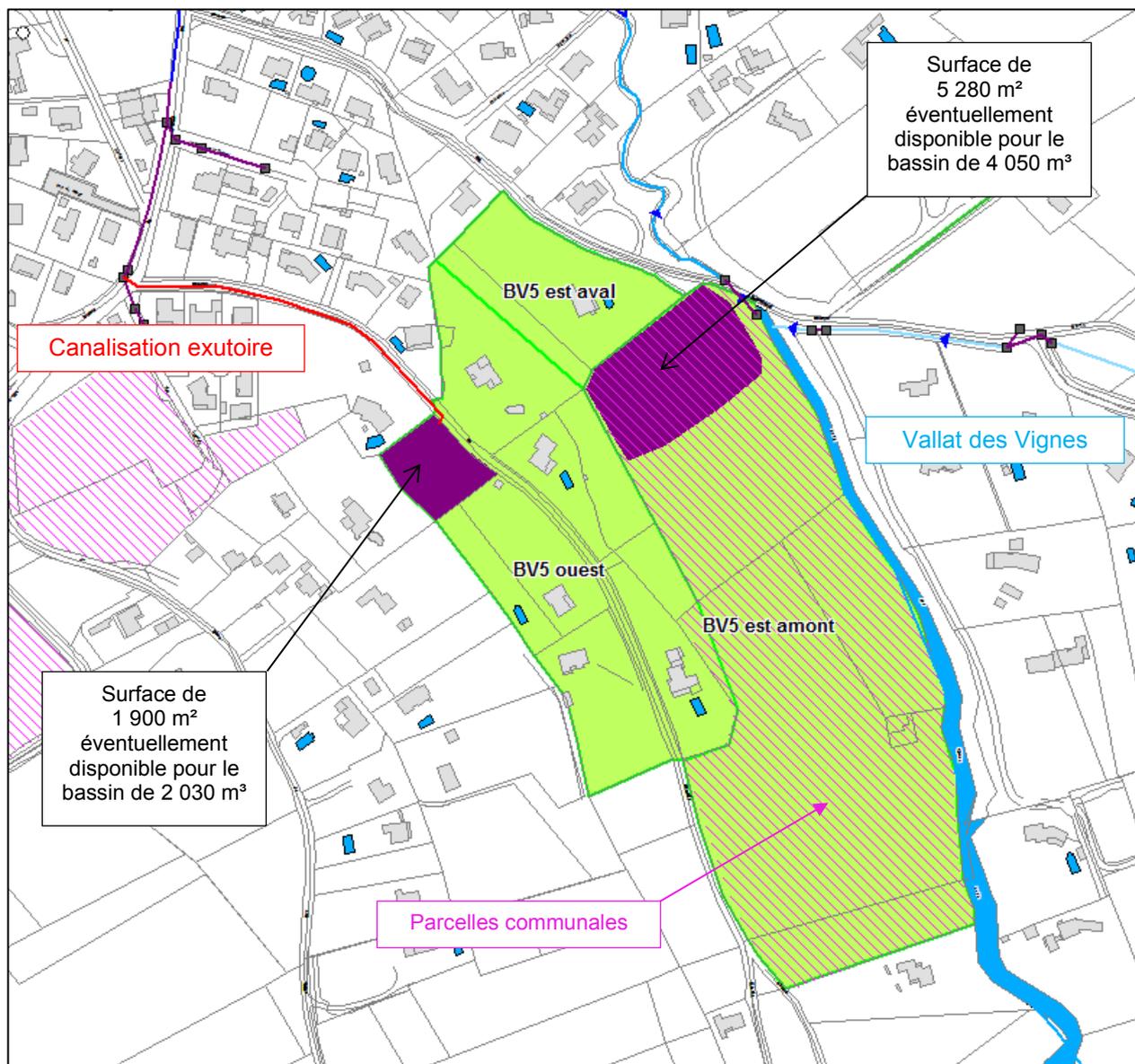
3.5.4. AMENAGEMENT DE COMPENSATION

Pour l'état futur, afin de ne pas dégrader le risque inondation et de compenser l'imperméabilisation nouvelle du secteur des Espradeaux, un ou plusieurs **ouvrages de rétention** devront être mis en place afin d'écarter le débit de pointe issu du bassin versant.

	1 bassin de rétention pour récupérer les eaux pluviales de :				
	BV5 est amont	BV5 est aval	BV5 ouest	les 2 BV Est	les 3 BV
Volume de rétention	3 520 m ³	530 m ³	2 030 m ³	4 050 m ³	6 090 m ³
Débit de fuite associé	0,065 m ³ /s	0,010 m ³ /s	0,038 m ³ /s	0,075 m ³ /s	0,110 m ³ /s

Le débit de fuite de ces ouvrages pourra être dirigé vers le Vallat des Vignes en amont du busage en Ø 1 000 mm auquel cas aucun aménagement particulier ou redimensionnement n'est à prévoir (si ce n'est une protection de la berge au point de rejet).

Sinon, le débit de fuite de ces ouvrages pourra être dirigé vers le réseau en place avenue du Général de Gaulle en mettant en place une canalisation de vidange sous le chemin de Marseille.



Remarque importante :

Notons qu'une partie de la zone AU des Espradeaux à urbaniser se situe sur des parcelles communales.

3.5.5. CHIFFRAGE

Ordre de priorité	Localisation	Type de travaux	Quantité	Unité	Prix unitaire (euros HT)	Prix (euros HT)
2 ou 3	Secteur des Espradeaux BV 5 Est amont et aval	Création d'un bassin de rétention de 4050 m ³ avec débit de fuite = 75 l/s (= Q réglementaire SAGE de l'Arc)	4050	m ³	100	405 000 €
2 ou 3	Secteur des Espradeaux BV 5 Ouest	Création d'un bassin de rétention de 2030 m ³ avec débit de fuite = 38 l/s (= Q réglementaire SAGE de l'Arc)	2030	m ³	100	203 000
		Création d'une canalisation de vidange au bassin de rétention (diamètre 500 mm pour une pente > 1.5%)	250	ml	600	150 000
	Divers et imprévus		20 %	-	-	151 600 €
TOTAL Secteur des Espradeaux						909 600 €

3.6. N°6 : LA CAVE COOPERATIVE

3.6.1. LOCALISATION ET DIAGNOSTIC (PHASE 1)

La figure ci-dessous présente la localisation du secteur étudié.

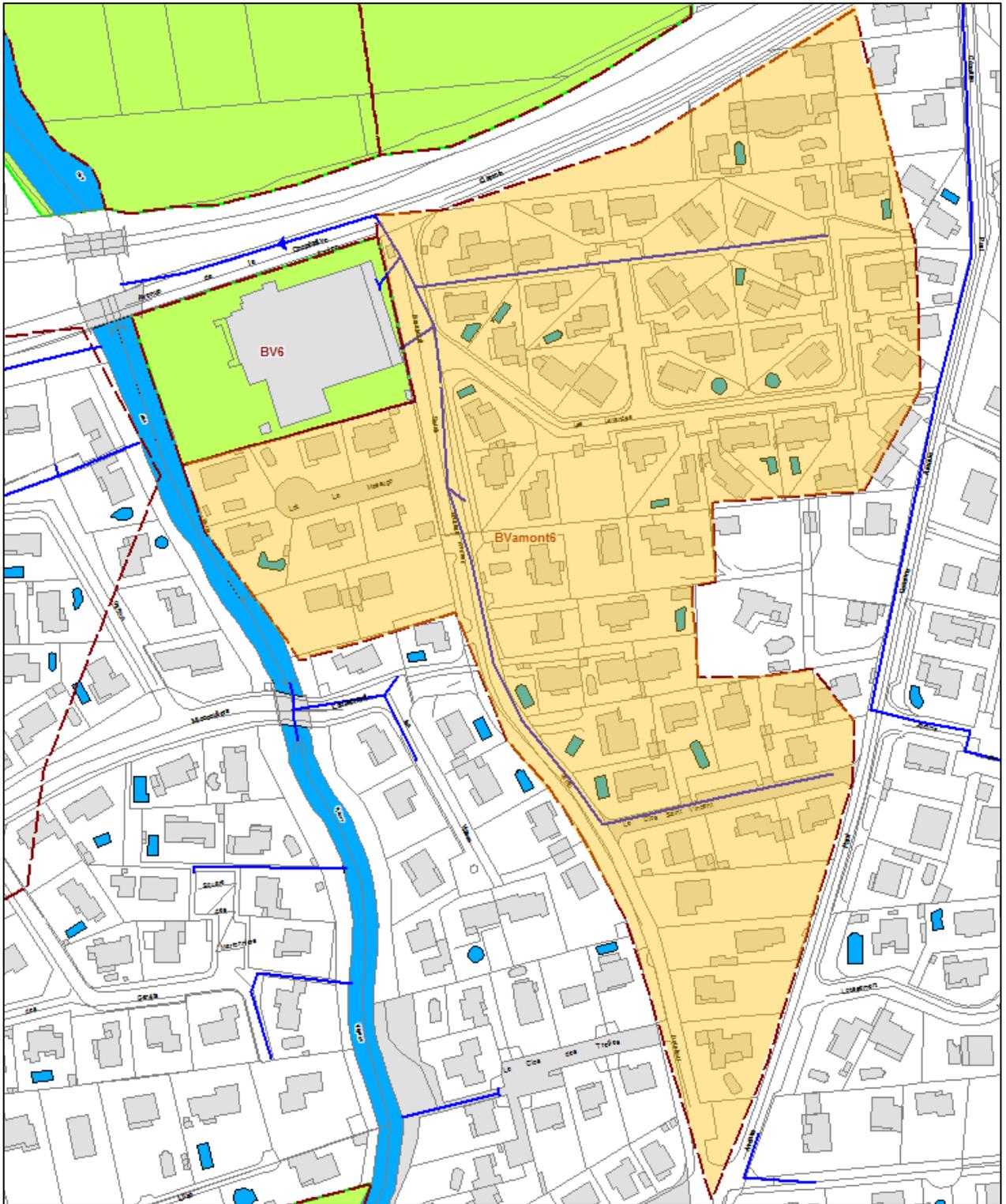


Localisation du secteur n°6

Notons que le bassin versant intercepté par la zone du projet correspond à la zone elle-même. Effectivement, aucun écoulement de terrains limitrophes ne vient se diriger sur le secteur, grâce aux réseaux de collecte en place.

Les eaux pluviales de ce secteur sont drainées par un réseau de canalisations finissant en diamètre Ø 400 mm.

Le réseau de collecte draine également un bassin versant amont plus étendu (cf. figure page suivante). Il a pour exutoire le Vallat des Vignes.



BV6 et BVamont6 drainés par un réseau de collecte des eaux pluviales

Pour une période de retour décennale le tableau ci-dessous résume le débit hydrologique du bassin versant ainsi qu'une approximation de la capacité des conduites, en situation actuelle.

Nom	Caractéristiques du BV				Capacité du réseau exutoire				Hydrologie
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imperméabilisation	Dimensions	K	Pente en %	Débit capable en m ³ /s	Débit (T=10 ans) en m ³ /s
BV6	0,62	99	1,0	0,65	Ø 400 mm	70	1,0	0,2	0,12

Le réseau en question draine un bassin versant en amont du secteur n°6 de la Cave coopérative. Ses caractéristiques, en situation actuelle, sont les suivantes :

Nom	Caractéristiques du BV				Hydrologie
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imperméabilisation	Débit (T=10 ans) en m ³ /s
BVamont6	5,73	411	3,4	0,65	1,09

L'analyse des résultats montre que le réseau qui draine la cave coopérative ainsi qu'un bassin versant amont urbain de 5,7 hectares est **insuffisant**.

Ainsi sur ce bassin versant, le débit à évacuer pour une période de retour décennale est de l'ordre de 1,2 m³/s tandis que la capacité de la buse n'excède pas 0,2 m³/s.

3.6.2. PROJET D'URBANISATION ET IMPACT SUR LES DEBITS

La commune envisage la démolition de la cave coopérative (qui sera déplacée vers le truc oléicole). La parcelle sera occupée par un immeuble 70 logements.

Pour une période de retour décennale le tableau ci-dessous résume le débit hydrologique des bassins versants en situations actuelle et future.

Nom	Caractéristiques du BV					Hydrologie	
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imp. actuel	Coef. d'imp. futur	Débit actuel (T=10 ans) en m ³ /s	Débit futur (T=10 ans) en m ³ /s
BV6	0,62	99	1,0	0,65		0,12	

3.6.3. DIMENSIONNEMENT

Le réseau de collecte des eaux de pluie situé en limite Est de la parcelle servira (comme actuellement) d'exutoire.

L'analyse des résultats (phase 1) montre que ce réseau (en Ø 400 mm) drainant la cave coopérative ainsi que le bassin versant amont urbain de 5,7 hectares est **insuffisant**.

Le débit à évacuer pour une période de retour décennale est de l'ordre de 1,2 m³/s.

Remarque :

Pour l'ensemble du BV 6 et BV amont, le débit à évacuer pour une période de retour décennale est de l'ordre de 1,2 m³/s tandis que la capacité de la buse en place n'excède pas 0,2 m³/s. La surface totale du BV6 et BV amont vaut 6,35 ha (cf. diagnostic phase 1).

Nous redimensionnerons la buse pour qu'elle ait une capacité suffisante pour drainer le débit de pointe de 1,2 m³/s soit 189 l/s par hectare total.

Notons qu'au vu de l'urbanisation existante sur le BV amont (avec son débit de pointe décennal de 1,09 m³/s), nous n'aurons pas d'autre choix que de dimensionner le réseau de collecte avec un débit de rejet dans le Vallat des Vignes supérieur au débit de fuite limité défini dans les préconisations. Celui-ci vaut 15 l/s par hectare total soit 0,09 m³/s.

Le BV6 vu seul présente une superficie de 0,62 ha (moins d'1 hectare).

Créer un ouvrage de rétention pour ce secteur à aménager consisterait à mettre en place un ouvrage de 800 m³/ha aménagé au minimum soit un bassin de 325 m³ avec un Q fuite de 0,030 m³/s.

Le débit de 15 l/s par hectare total aménagé vaut donc 9,3 l/s. En se limitant à un débit de fuite de 0,009 m³/s, l'ouvrage présenterait un volume de rétention de 550 m³.

Notons que même en créant cet ouvrage de rétention pour le BV6, le redimensionnement du réseau sera à prévoir. La capacité du réseau devra permettre le transit d'un débit de 1,09 + 0,03 = 1,12 m³/s, c'est-à-dire que le redimensionnement serait le passage en Ø 800 mm, pour une pente de 1 %.

Selon le nouveau SAGE en vigueur lors de l'aménagement de ce secteur, cette solution pourrait être envisageable.

3.6.4. AMENAGEMENT DE COMPENSATION

Le réseau d'eaux pluviales situé en aval avenue Sarah Bernhardt puis avenue Baptistin Angles, devra être **redimensionné** (passage en Ø 800 mm, pour une pente de 1 %).

De plus, l'imperméabilisation à venir devra être limitée afin que le débit de rejet issu du secteur n°6 aménagé soit égal au débit de pointe actuel.

Il sera nécessaire de **limiter le coefficient d'occupation du sol (COS) dans le PLU** : la superficie totale du futur immeuble, des aires de stationnement et des autres surfaces imperméabilisées ne devra pas dépasser la surface imperméabilisée actuellement par la cave coopérative.

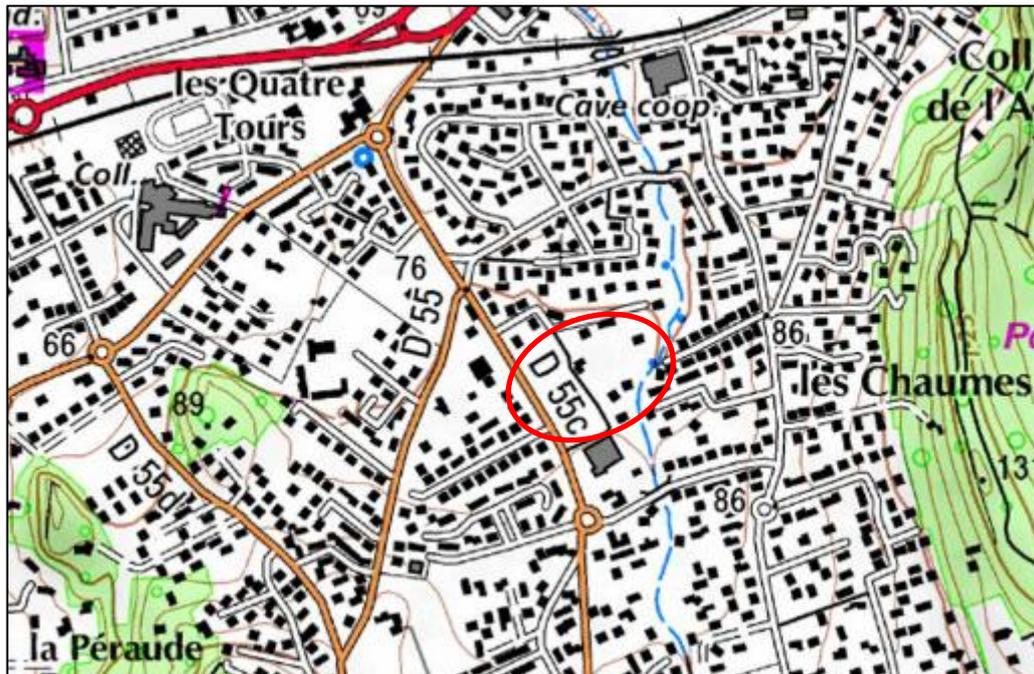
3.6.5. CHIFFRAGE

Ordre de priorité	Localisation	Type de travaux	Quantité	Unité	Prix unitaire (euros HT)	Prix (euros HT)
1	Cave coopérative	Le réseau de collecte des eaux pluviales en aval (avenue Sarah Bernhardt puis avenue Baptistin Angles) : redimensionnement du réseau en 800 mm (pente de 1 %)	200	ml	810	162 000 €
	Divers et imprévus		20 %	-	-	32 400 €
TOTAL Secteur de la cave coopérative						194 400 €

3.7. N°7 : LES VIGNES

3.7.1. LOCALISATION ET DIAGNOSTIC (PHASE 1)

La figure ci-dessous présente la localisation du secteur étudié.



Localisation du secteur n°7

Notons que le bassin versant intercepté par la zone du projet correspond à la zone elle-même. Effectivement, aucun écoulement de terrains limitrophes ne vient se diriger sur le secteur.

Le Vallat des Vignes circule en limite Est du terrain.

Le terrain présente une topographie dirigeant l'ensemble des écoulements vers ce Vallat.



Photographie du secteur n°7

Pour une période de retour décennale le tableau ci-dessous résume le débit hydrologique du bassin versant ainsi qu'une approximation de la capacité du réseau exutoire, en situation actuelle.

Nom	Caractéristiques du BV				Capacité du réseau exutoire			Hydrologie
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imperméabilisation	Dimensions	K	Débit capable en m³/s	Débit (T=10 ans) en m³/s
BV7	2,12	260	1,9	0,25	Vallat des Vignes			0,14

Le Vallat des vignes exutoire draine un bassin versant amont bien plus conséquent.

Nous connaissons le débit décennal au droit du pont SNCF (c'est-à-dire plus en aval que notre point de rejet).

Vallat des Vignes	
Q _{10ans}	14 m³/s – BV de 425 ha au droit du pont SNCF (Sogreah, 2006)

La formule de Myer nous permet de connaître le débit en un point en amont :

$$Q_1 = Q_2 \times \left(\frac{S_1}{S_2}\right)^{0,75}$$

L'analyse hydrologique de ce bassin versant, en situation actuelle, est présentée ci-dessous :

Nom	Superficie en ha	Débit (T=10 ans) = en m³/s par Myer
BV Vallat des Vignes amont secteur n°7	368	12,6

Les dimensions du Vallat des Vignes au niveau de ce secteur sont les suivantes : 4 m largeur base x 10 m largeur sommet x 4 m de haut. Le débit capable est donc d'environ 90 m³/s.

L'analyse du débit de pointe décennal montre que le Vallat des Vignes est **correctement dimensionné**.

3.7.2. PROJET D'URBANISATION ET IMPACT SUR LES DEBITS

La commune envisage l'urbanisation du secteur des Vignes avec la création de 80 à 100 logements.

Pour une période de retour décennale le tableau ci-dessous résume le débit hydrologique des bassins versants en situations actuelle et future.

Nom	Caractéristiques du BV					Hydrologie	
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imp. actuel	Coef. d'imp. futur	Débit actuel (T=10 ans) en m³/s	Débit futur (T=10 ans) en m³/s
BV7	2,12	260	1,9	0,25	0,65	0,14	0,40

3.7.3. DIMENSIONNEMENT

Au vu des prescriptions du SAGE de l'Arc le volume minimum de rétention nécessaire et adapté au secteur des Vignes devrait être au minimum de 1 110 m³ pour un débit de fuite de 100 l/s (soit 48 l/s par hectare total de l'opération).

Le débit de fuite admis de 15 l/s/ha total de l'opération conduit pour ce secteur à un débit de 0,030 m³/s, soit un volume de rétention de 1 750 m³.

Le débit de pointe naturel (état actuel) décennal de la zone est de 0,15 m³/s, soit un volume de rétention de 794 m³.

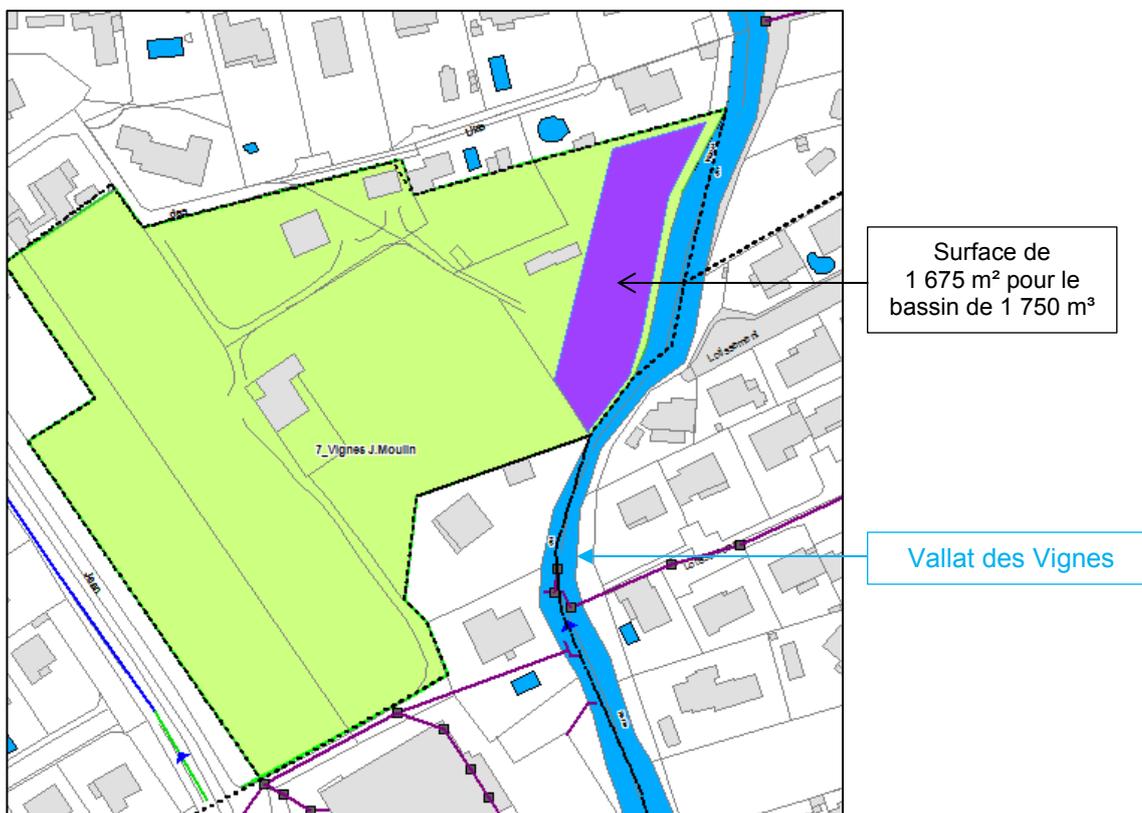
	SAGE de l'Arc		Q naturel 10 ans
	800 m ³ /ha imperméabilisé	15 L/s/ha total de l'opération	
Volume de rétention	1 150 m ³	1 750 m ³	794 m ³
Débit de fuite associé	0,10 m ³ /s	0,030 m ³ /s	0,15 m ³ /s

3.7.4. AMENAGEMENT DE COMPENSATION

Pour l'état futur, afin de ne pas dégrader le risque inondation et de compenser l'imperméabilisation nouvelle du secteur des Vignes, un **ouvrage de rétention** devra être mis en place afin d'écarter le débit de pointe issu du bassin versant.

Le débit de fuite de cet ouvrage qui sera dirigé vers le Vallat des Vignes sera limité à 0,030 m³/s et le volume utile de rétention sera d'au minimum 1 750 m³.

Concernant l'exutoire, aucun aménagement ou redimensionnement n'est à prévoir (si ce n'est une protection de la berge au point de rejet).



3.7.5. CHIFFRAGE

Ordre de priorité	Localisation	Type de travaux	Quantité	Unité	Prix unitaire (euros HT)	Prix (euros HT)
2 ou 3	Les Vignes	Création d'un bassin de rétention de 1750 m ³ avec débit de fuite = 30 l/s (= Q réglementaire SAGE de l'Arc)	1750	m ³	100	175 000 €
	Divers et imprévus		20 %	-	-	35 000 €
TOTAL Secteur des Vignes						210 000 €

3.8. N°8 : GRAND PONT

3.8.1. LOCALISATION ET DIAGNOSTIC (PHASE 1)

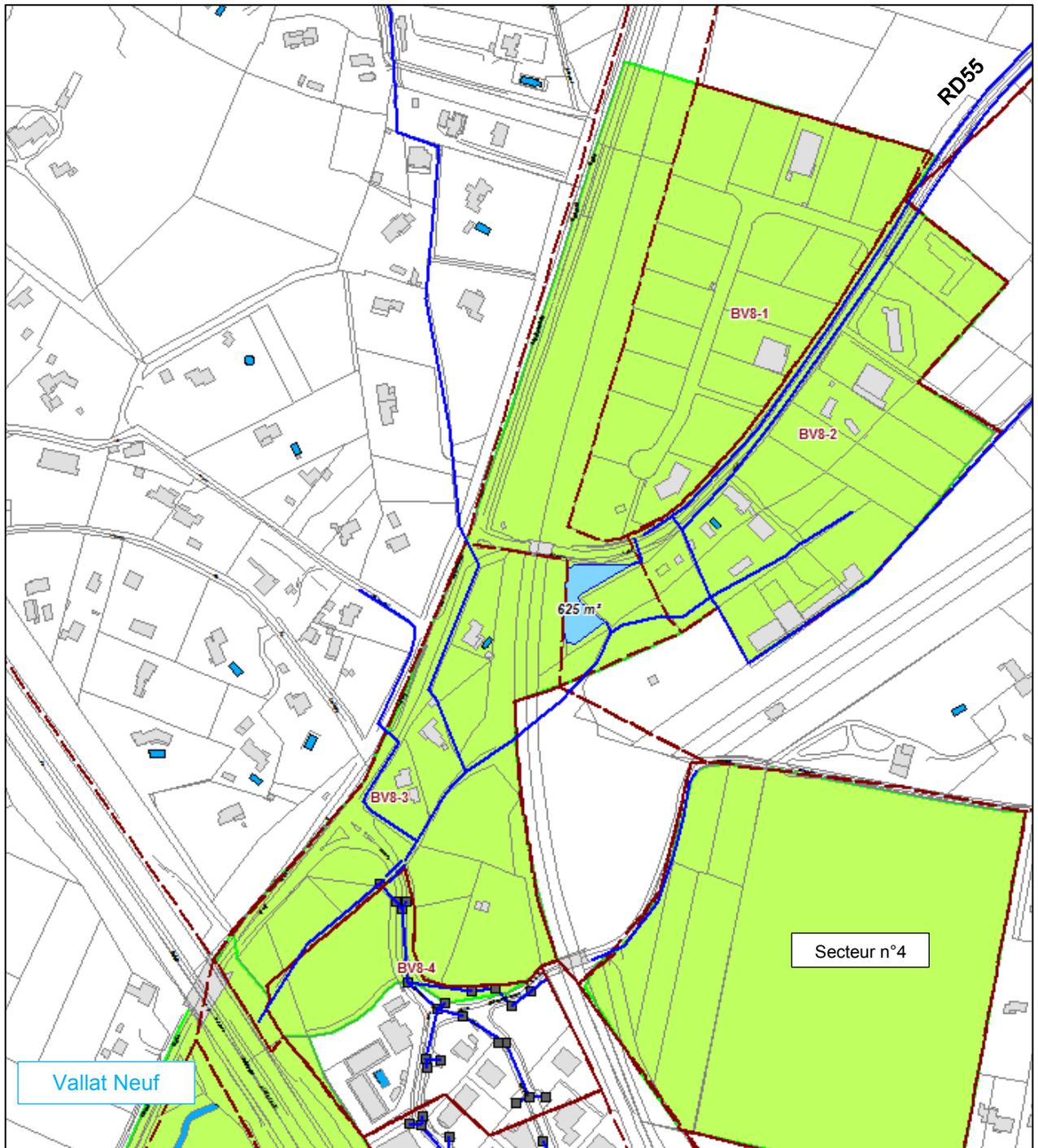
Le plan ci-dessous présente la localisation du secteur étudié.



Localisation du secteur n°8

Ce secteur est découpé en 4 sous-bassins versants. Ils ont tous pour exutoire le Vallat Neuf.

- Le BV8-1 (ZAC Verdrière) est drainé par un réseau d'eau pluvial enterré se rejetant dans un **ouvrage de rétention de 625 m³ avec Q fuite = 0,11 m³/s** (selon l'étude réalisée par Sogreah en janvier 2007).
- Les écoulements du BV8-2 se dirigent gravitairement vers les fossés longeant la route RD55 se dirigeant vers le Vallat Neuf.
- Le BV8-3 est drainé par un réseau maillé de fossé se rejetant dans le Vallat Neuf.
- Le BV8-4 est drainé par le réseau enterré de la partie Nord de la ZAC Verdrière, avant de se rejeter dans le Vallat Neuf



Sous-bassins versants du secteur n°8

Pour une période de retour décennale le tableau ci-dessous résume le débit hydrologique des bassins versants ainsi qu'une approximation de la capacité des conduites et fossé exutoires, en situation actuelle.

Caractéristiques du BV					Capacité du réseau exutoire				Hydrologie
Nom	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imp.	Dimensions	K	Pente en %	Débit capable en m ³ /s	Débit (T=10 ans) en m ³ /s
BV8-1	3,76	320	1,6	0,60	Bassin de 625 m ³ avec Q fuite 0,11 m ³ /s (étude Grand Pont par Sogreah en janvier 2007)				0,63 (sans le bassin)
BV8-2	3,76	390	1,0	0,55	Fossé 90x180 cm longeant RD55	30	1,0	1,3	0,53
BV8-3	3,62	395	3,8	0,55	Fossé 100x180 cm	30	3,0	2,6	0,59
					Buse 2 x Ø170 cm	70	1,5	2 x 11,8	
					Cadre de 320 cm de large en construction	70	1,5	11,2	
BV8-4	2,22	215	1,4	0,47	Réseau 500 mm	70	1,0	0,4	0,29

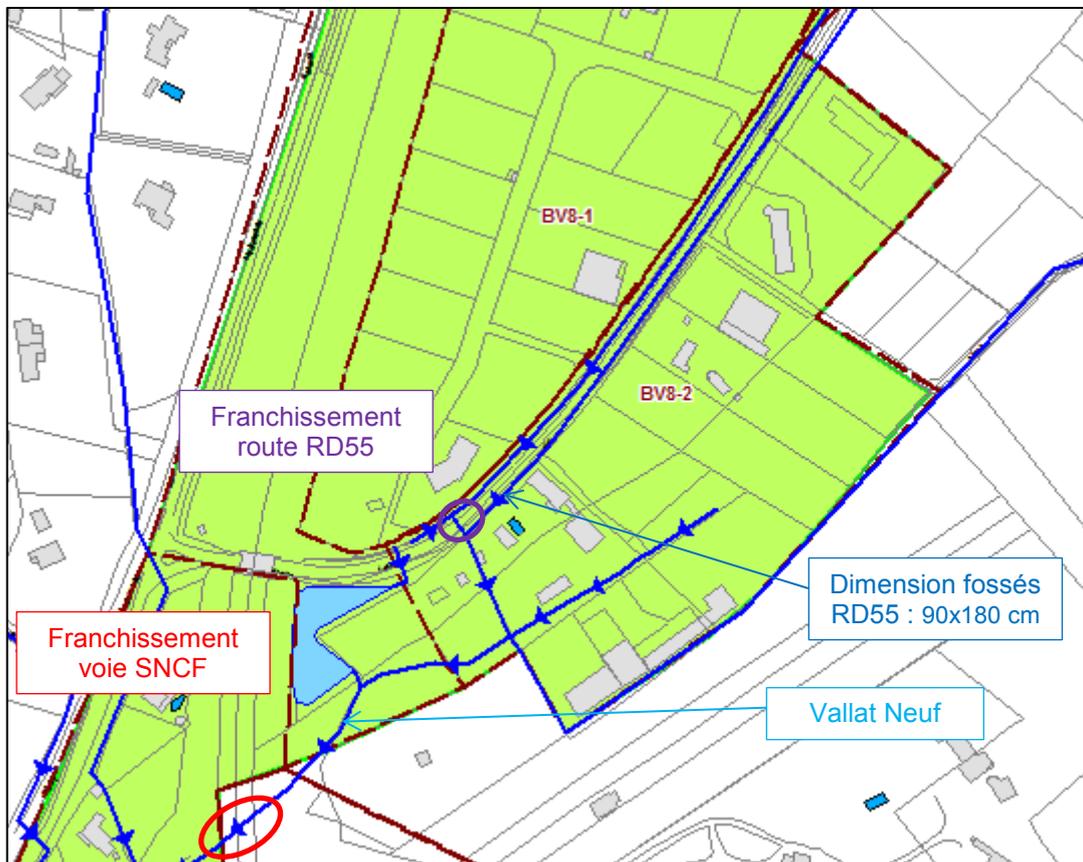
Nom		Superficie en ha	Débit (T=10 ans) en m ³ /s	
BV Vallat Neuf	BV3_Sud-ouest	4,85	0,5	20,2 m ³ /s (S=346 ha) Pour le Vallat Neuf (546 ha) en amont de l'autoroute Q=33,0 m³/s
	BV3_Nord-est	6,50	0,6	
	BV4	6,49	0,3	
	BVamont4	15,33	1,9	
	BV4_bis	1,59	0,1	
	BV8-1	3,76	Q fuite = 0,11	
	BV8-2	3,76	0,5	
	BV8-3	3,62	0,6	
	BV8-4	2,22	0,3	
	BV_Bassin_Plan	36,95	Q fuite = 1,67	
	BV_E	36,99		
	BV_B	13,25	2,4	
	BV_C	64,46	3,0	
	BV_amont_C	65,53	3,7	
	BV_D	26,57	1,3	
BV_amont_fosse_central	54,32	3,1		
BV affluent Vallat Neuf		200,20	12,9	
<i>RQ : Les calculs ont été effectués en prenant compte des ouvrages de rétention existants en amont</i>				

Les fossés longeant de part et d'autre la route RD55 sont de dimension (capacité limitante) : 90 cm de haut sur 180 cm de large soit Q capable = **1,3 m³/s**.

Le fossé coté BV8-1 franchit la route RD55 via 5 canalisations en Ø 500 mm (Q capable = **1,8 m³/s**) pour rejoindre le deuxième fossé de la RD55 puis rejoindre la Vallat Neuf en aval.



Photographie du franchissement du fossé sous la RD55



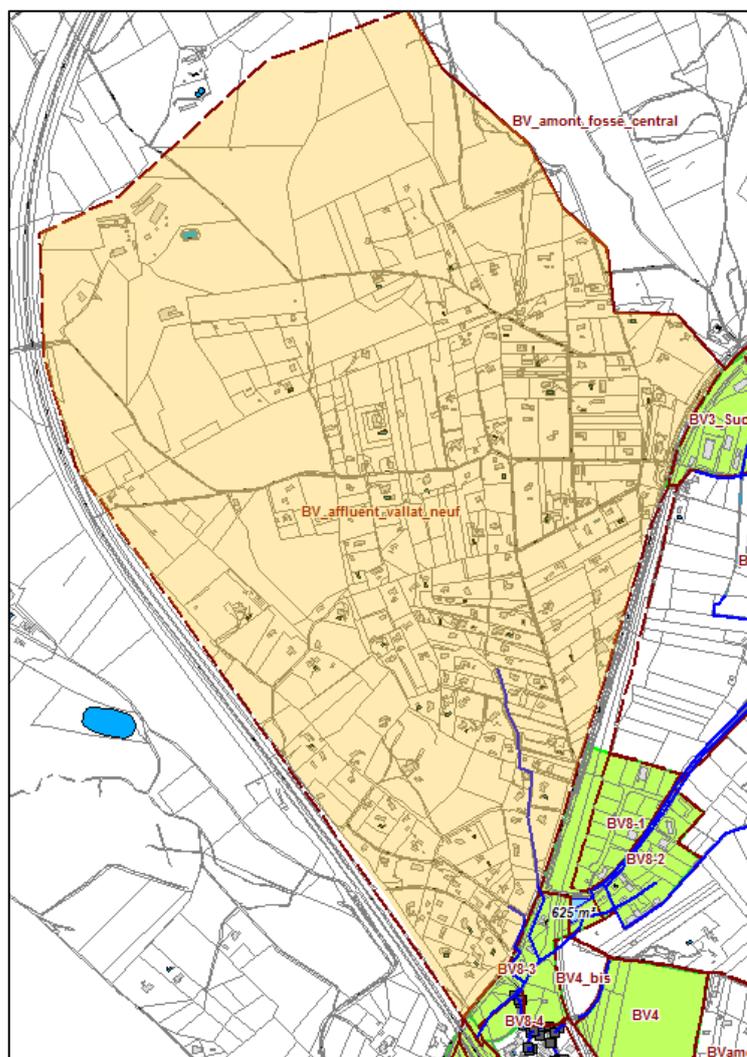
BV8-2 et informations

Le Vallat Neuf est busé sous la voie SNCF, grâce à une « arche » de 2,2 m de large pour 2,8 m de haut et d'une capacité d'environ **13 m³/s**.



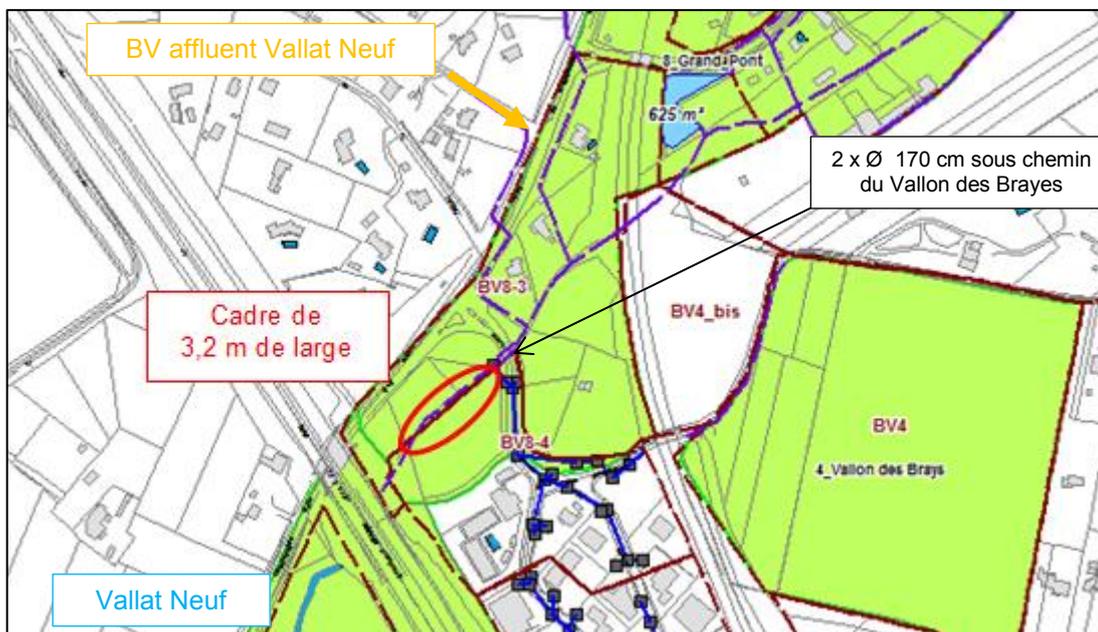
Photographie du franchissement sous la voie SNCF du Vallat Neuf

Le Vallat Neuf en amont de l'autoroute est alimenté par un affluent drainant un large bassin versant à l'ouest de l'autoroute (BV_affluent_Vallat_Neuf, cf figure suivante).



Bassin versant affluent Vallat Neuf

Le Vallat est busé pour franchir le chemin du Vallon de Brayes (2 x Ø 1,70 m). Il aura donc une capacité d'environ **24 m³/s**.



BV8-3 et BV8-4 et informations



Photographie (vue vers l'aval) du busage du Vallat Neuf par 2 canalisations en Ø 170 cm sous le chemin du Vallon des Brayes



Réseau drainant le BV8-4 arrivant dans le Vallat

Photographie (vue vers l'amont) du busage du Vallat Neuf par 2 canalisations en Ø 170 cm sous le chemin du Vallon des Brayes

En aval, le Vallat est enterré (travaux en cours de réalisation au 9 août 2012) au sein du BV8-4 afin de permettre un aménagement du secteur (rehausse du terrain naturel au niveau de la voie).

Ce cadre a une largeur d'au minimum 3,2 m. Il aura donc une capacité d'environ :

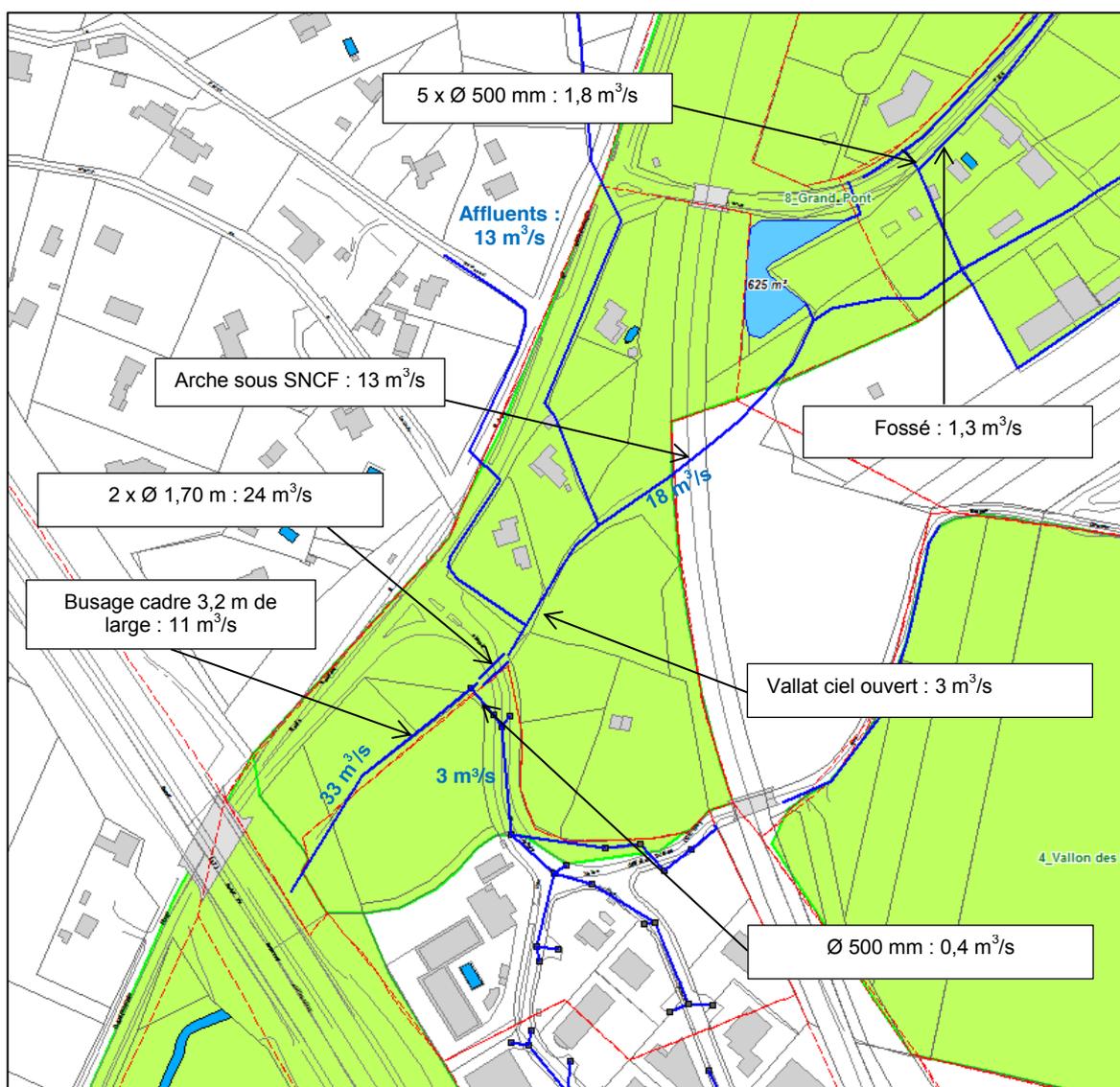
- Pour une hauteur de 1,9 mètre et une pente de 1 %, **Q capable = 11 m³/s.**



Photographie du cadre en cours de réalisation pour le busage du Vallat Neuf (vue vers l'aval)

Pour conclure, la comparaison des débits capables et des débits de pointe décennaux en différents points, nous permet de constater que théoriquement :

- Le fossé longeant de part et d'autre la route RD55 sont **sous-dimensionnés**.
- Le franchissement de la route RD55 via 5 canalisations en Ø 500 mm est **sous-dimensionné**.
- L'arche de franchissement sous la voie SNCF est **sous-dimensionné** pour la décennale.
- Le busage en 2 x Ø 1,70 m est juste **suffisamment dimensionné** pour la décennale.
- Le cadre de 3,2 m de large est **sous-dimensionné** pour la décennale.
- La canalisation en diamètre 500 mm est **sous-dimensionnée** pour gérer les BV8-4 et les BV amont associé (cf. paragraphe § 3.4).



Capacité du réseau au niveau du secteur n°8

Notons, qu'au vu des témoignages recueillis, ces secteurs ne sont **pas touchés par des inondations**.

3.8.2. PROJET D'URBANISATION ET IMPACT SUR LES DEBITS

La commune envisage d'ouvrir à densification le secteur dit du Grand Pont.

Pour une période de retour décennale le tableau ci-dessous résume le débit hydrologique des bassins versants en situations actuelle et future.

Nom	Caractéristiques du BV					Hydrologie	
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imp. actuel	Coef. d'imp. futur	Débit actuel (T=10 ans) en m³/s	Débit futur (T=10 ans) en m³/s
BV8-1	3,76	320	1,6	0,60		Bassin de 625 m³ Q fuite 0,11 m³/s	
BV8-2	3,76	390	1,0	0,55	0,65	0,53	0,64
BV8-3	3,62	395	3,8	0,55	0,65	0,59	0,70
BV8-4	2,22	215	1,4	0,47	0,65	0,29	0,41

3.8.3. DIMENSIONNEMENT

L'aménagement d'un bassin de rétention communal sur ce secteur du Grand Pont n'est pas envisageable au vu de la surface et de la localisation du foncier disponible par rapport à la localisation des parcelles à urbaniser (dents creuses).

3.8.4. AMENAGEMENT DE COMPENSATION**3.8.4.1. POUR LE BV8-1**

Aucun aménagement n'est à prévoir. Un réseau de collecte ainsi qu'un ouvrage de rétention sont déjà en place.

3.8.4.2. POUR LES BV8-2 ET BV8-3

En état futur, les eaux pluviales issues de ces deux bassins versants seront dirigées vers le Vallat Neuf.

Afin de ne pas dégrader le risque inondation et de compenser l'imperméabilisation nouvelle sur les parcelles qui s'urbaniseront dans ces deux bassins versant, des **ouvrages de rétention à la parcelle** devront être mis en place afin d'écarter le débit de pointe de période de retour 30 ans.

Les prescriptions à suivre seront celles du SAGE tel qu'il sera en vigueur au moment de l'aménagement et / ou construction du secteur.

Par exemple pour une parcelle de 250 m² dont 150 m² de surface aménagée (100 m² de toiture et 50 m² de voirie d'accès à la maison) :

Le volume de rétention sera d'au minimum : $V = 800 \times 150 / 10\,000 = 12 \text{ m}^3$, on calculera le débit de fuite associé (pour un événement pluvieux de période de retour 30 ans) et on vérifiera qu'il est bien inférieur ou égal au débit de fuite maximal indiqué par le SAGE. Cet ouvrage de rétention peut présenter la forme d'une noue, d'un bassin ou autre dépression topographique du terrain permettant le stockage de l'eau sur la parcelle.

3.8.4.3. POUR LE BV8-4

En état futur, les eaux pluviales issues de ce bassin versant BV8-4 seront **dirigées vers le réseau de collecte** en place.

Selon le scénario pris pour le secteur 4 du Vallon des Brayes

Solution a : rejet du débit de fuite de l'ouvrage de rétention du secteur 4 vers le vallat directement sans transiter par le réseau en place en aval.

Dans ce cas, aucun aménagement n'est à prévoir.

Solution b : transit du débit de fuite de l'ouvrage de rétention du secteur 4 vers le réseau en aval.

En prenant en compte les coefficients d'imperméabilisation de l'état futur, la capacité de ce réseau doit être égale à : $0,41 \text{ m}^3/\text{s}$ + le débit provenant du secteur 4 du Vallon des Brayes.

Le **réseau devra être redimensionné** comme suit :

Scenario 1 : Capacité à atteindre de $1,3 \text{ m}^3/\text{s}$: passage en $\varnothing 800 \text{ mm}$ pour une pente de 1 %.

Scenario 2 : Capacité à atteindre de $2,7 \text{ m}^3/\text{s}$: passage en $\varnothing 1200 \text{ mm}$ pour une pente de 1 %.

3.8.5. CHIFFRAGE

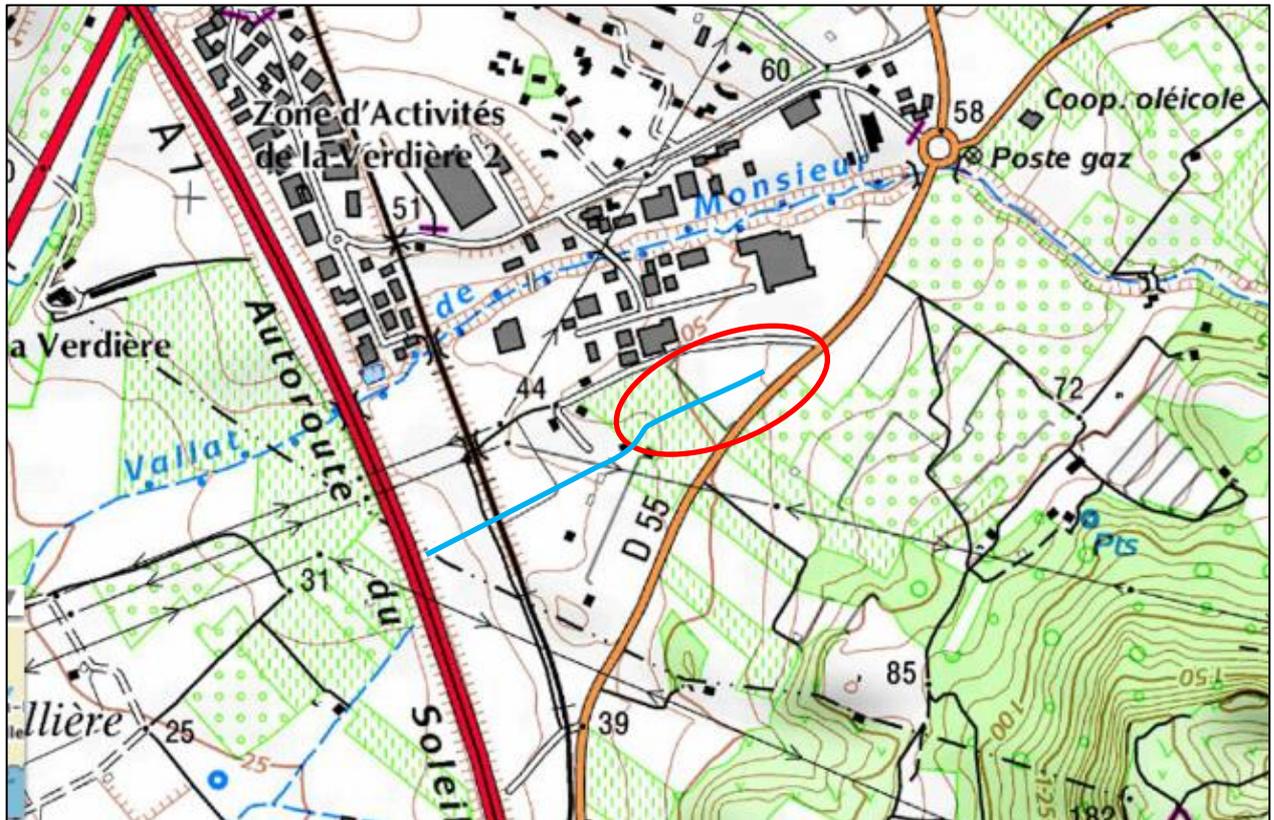
Le chiffrage des aménagements sur ce secteur (en notamment sur le BV8-4) a été pris en compte dans chiffrage des travaux de la zone Vallon des Brayes (cf. paragraphe § 3.4.5).

3.9. N°9 : LE HAMEAU AGRICOLE

3.9.1. LOCALISATION ET DIAGNOSTIC (PHASE 1)

La commune envisage la création d'un hameau agricole au Sud-Ouest de son territoire.

La figure suivante présente la localisation de la zone d'étude.



Localisation du secteur n°9

Notons que le bassin versant intercepté par la zone du projet correspond à la zone elle-même. Effectivement, aucun écoulement de terrains limitrophes ne vient se diriger sur le secteur.

Un « fossé » circule du Nord-Est au Sud-Ouest sur le terrain. Il poursuit son cheminement jusqu'au fossé longeant l'autoroute A7 et donc est busé en diamètre Ø 800 mm au niveau du franchissement de la voie ferrée.

Le terrain présente une topographie dirigeant l'ensemble des écoulements vers ce fossé.



Photographie du fossé exutoire du BV9 (vue de l'aval vers l'amont)



Photographie du franchissement en Ø 800 mm sous la voie SNCF du fossé exutoire du BV9 (vue vers l'aval)

Pour une période de retour décennale le tableau ci-dessous résume le débit hydrologique du bassin versant ainsi qu'une approximation de la capacité de l'exutoire, en situation actuelle.

Nom	Caractéristiques du BV				Capacité du réseau exutoire				Hydrologie
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imperméabilisation	Dimensions	K	Pente en %	Débit capable en m³/s	Débit (T=10 ans) en m³/s
BV9	3,55	310	4,5	0,25	Fossé 50x120 cm	30	3,0	0,59	0,25

La capacité de la canalisation de busage du fossé au niveau du franchissement de la voie SNCF sont présentée dans le tableau suivant :

Capacité du réseau exutoire			
Dimensions	K	Pente en %	Débit capable en m ³ /s
Ø 800 mm	70	1,0	1,29

Le bassin versant regroupant le secteur 9 (BV9) et le bassin versant aval, au droit du busage décrit précédemment, sous la voie SNCF a une superficie de 10,3 ha. Pour un débit 10 ans et d'après la formule de Myer, le débit de pointe est de 0,55 m³/s.

L'analyse des résultats montre que le réseau qui draine le secteur n°9 du hameau agricole est **suffisant**.

3.9.2. PROJET D'URBANISATION ET IMPACT SUR LES DEBITS

La commune envisage la création d'un hameau agricole sur cette zone n°9.

Pour une période de retour décennale le tableau ci-dessous résume le débit hydrologique des bassins versants en situations actuelle et future.

Nom	Caractéristiques du BV					Hydrologie	
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imp. actuel	Coef. d'imp. futur	Débit actuel (T=10 ans) en m ³ /s	Débit futur (T=10 ans) en m ³ /s
BV9	3,55	310	4,5	0,25	0,65	0,25	0,70

3.9.3. DIMENSIONNEMENT

Au vu des prescriptions du SAGE de l'Arc le volume minimum de rétention nécessaire et adapté au secteur du Hameau agricole devrait être au minimum de 1 850 m³ pour un débit de fuite de 180 l/s (soit 51 l/s par hectare total de l'opération).

Le débit de fuite admis de 15 l/s/ha total de l'opération conduit pour ce secteur à un débit de 0,050 m³/s, soit un volume de rétention de 3 000 m³

Le débit de pointe naturel (état actuel) décennale de la zone est de 0,25 m³/s, soit un volume de rétention de 1 340 m³.

La capacité du réseau exutoire (fossé de 50 x 120 cm) est de 0,6 m³/s (pente de 3 %). En limitant le débit de rejet à la capacité du fossé (en gardant 10 % de sécurité) c'est-à-dire à 0,5 m³/s on obtient un volume de rétention de 310 m³.

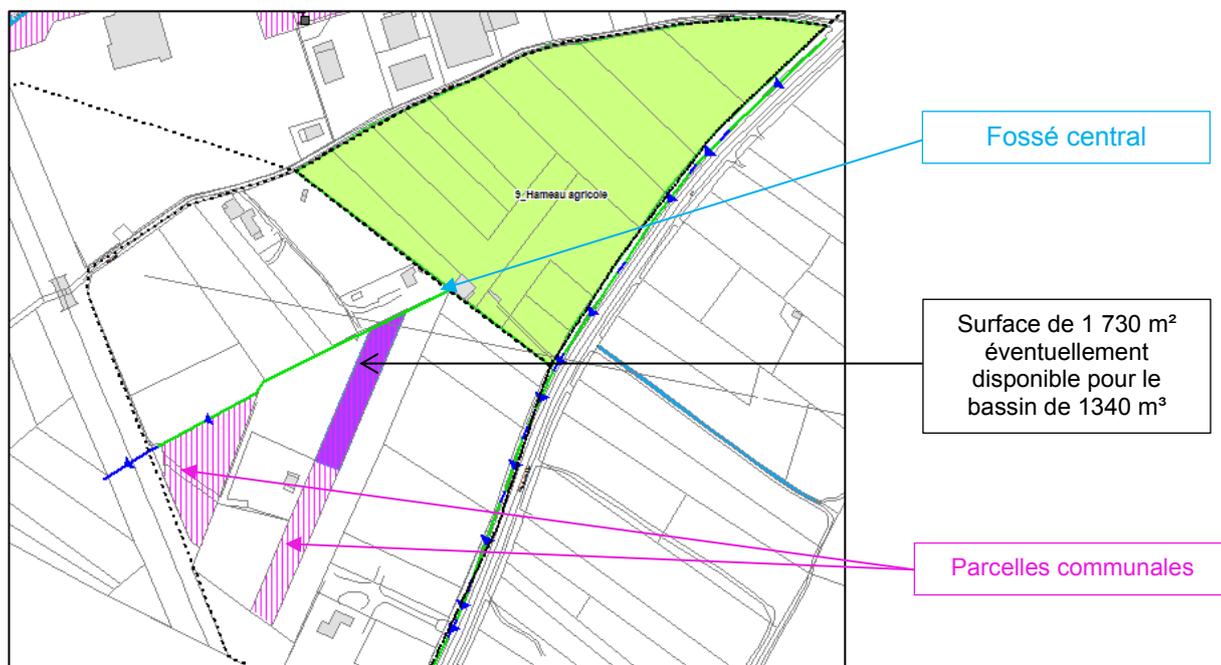
	SAGE de l'Arc		Q naturel 10 ans	En fonction de la capacité de l'exutoire
	800 m³/ha imperméabilisé	15 L/s/ha total de l'opération		
Volume de rétention	1 850 m³	3 000 m³	1 340 m³	310 m³
Débit de fuite associé	0,18 m³/s	0,050 m³/s	0,25 m³/s	0,50 m³/s

3.9.4. AMENAGEMENT DE COMPENSATION

Pour l'état futur, afin de ne pas dégrader le risque inondation et de compenser l'imperméabilisation nouvelle du secteur du hameau agricole, un **ouvrage de rétention** devra être mis en place afin d'écarter le débit de pointe issu du bassin versant.

Le débit de fuite de cet ouvrage qui sera dirigé vers le fossé central traversant le terrain sera limité au vu du débit naturel décennal et adapté à capacité du fossé. Le débit de fuite de l'ouvrage sera limité à 0,25 m³/s et le volume utile de rétention sera d'au minimum 1 340 m³.

Concernant l'exutoire de cet ouvrage, aucun aménagement ou redimensionnement n'est à prévoir (si ce n'est une protection de la berge au point de rejet).



Remarque importante :

Notons qu'il existe des parcelles communales à proximité (en aval) du secteur à urbaniser.

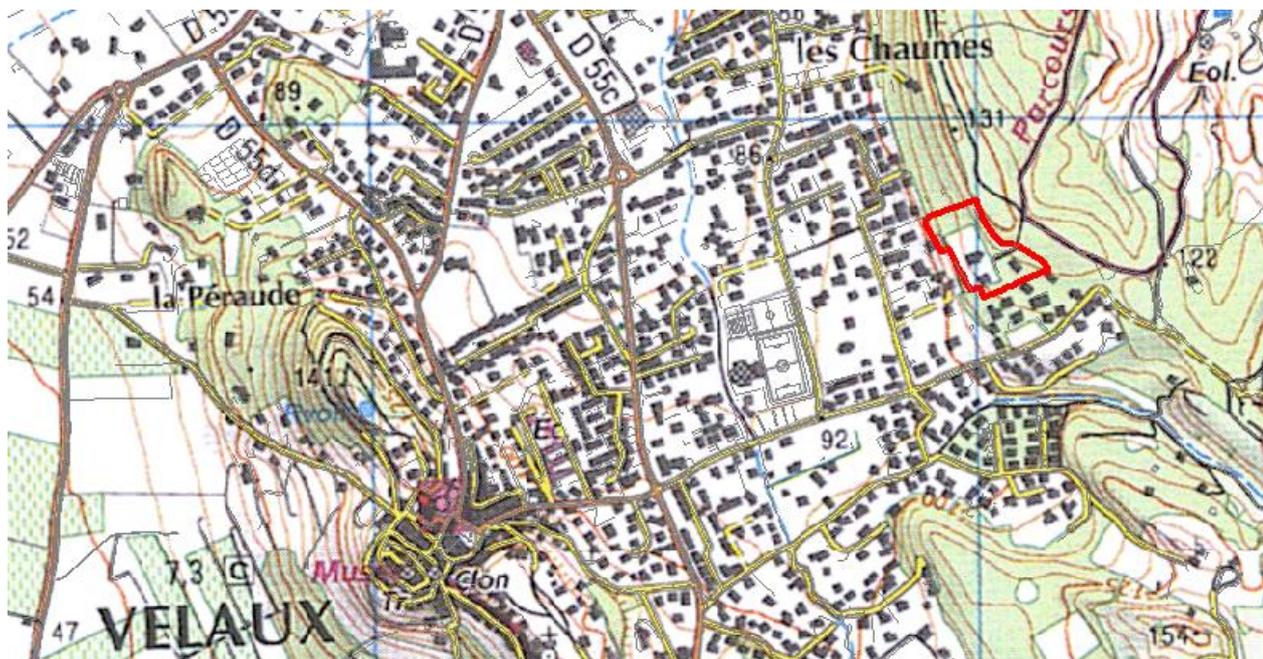
3.9.5. CHIFFRAGE

Ordre de priorité	Localisation	Type de travaux	Quantité	Unité	Prix unitaire (euros HT)	Prix (euros HT)
2 ou 3	Hameau agricole	Création d'un bassin de rétention de 1340 m ³ avec débit de fuite = 250 l/s (= Q naturel 10 ans)	1340	m ³	100	134 000 €
	Divers et imprévus		20 %	-	-	26 800 €
TOTAL Secteur du Hameau agricole						160 800 €

3.10. N°10 : LES CHAUMES

3.10.1. LOCALISATION ET DIAGNOSTIC (PHASE 1)

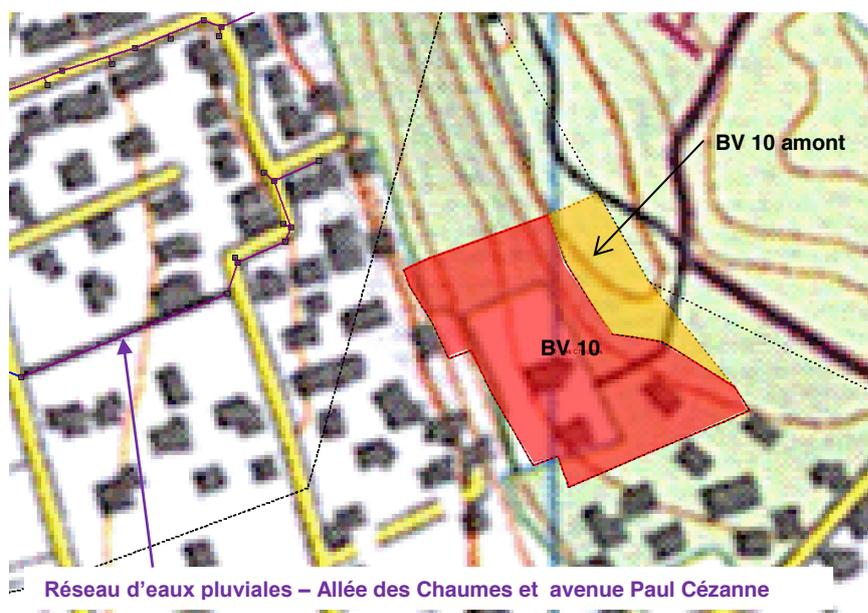
La figure ci-dessous présente la localisation du secteur étudié.



Localisation du secteur n°10

Ce secteur ne dispose d'aucun réseau de collecte des eaux pluviales.

Notons que le bassin versant intercepté par la zone du projet correspond à la zone elle-même complétée d'un petit bassin versant amont.



Sous-bassins versants du secteur n°10

Le terrain présente une topographie dirigeant l'ensemble des écoulements vers l'Ouest.

Pour une période de retour décennale le tableau ci-dessous résume le débit hydrologique des bassins versants en situation actuelle.

Nom	Caractéristiques du BV				Capacité du réseau exutoire		Hydrologie
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imperméabilisation	Dimensions	K	Débit capable en m ³ /s
BV10	1,52	100	5,7	0,30	Exutoire final Vallat des Vignes		0,14
BV10_amont	0,37	35	12	0,20	Exutoire final Vallat des Vignes		0,03

3.10.2. PROJET D'URBANISATION ET IMPACT SUR LES DEBITS

La commune envisage l'urbanisation de ce secteur.

Pour une période de retour décennale le tableau ci-dessous résume le débit hydrologique des bassins versants en situations actuelle et future.

Nom	Caractéristiques du BV					Hydrologie	
	Superficie en ha	Longueur hydraulique en m	Pente en %	Coef. d'imp. actuel	Coef. d'imp. futur	Débit actuel (T=10 ans) en m ³ /s	Débit futur (T=10 ans) en m ³ /s
BV10	1,52	100	5,7	0,30	0,65	0,14	0,32
BV10_amont	0,37	35	12	0,25	0,25	0,03	0,03
Les 2 BV	1,90	135	7,3	0,29	0,57	0,17	0,34

3.10.3. DIMENSIONNEMENT

Au vu des prescriptions du SAGE de l’Arc le volume minimum de rétention nécessaire et adapté au secteur des Chaumes complété par son bassin versant amont (ensemble des deux sous-bassins versants) devrait être au minimum de 870 m³ pour un débit de fuite de 80 l/s (soit 42 l/s par hectare total de l’opération).

Le débit de fuite admis de 15 l/s/ha total de l’opération conduit pour ce secteur à un débit de 0,028 m³/s, soit un volume de rétention de 1 350 m³.

Le débit de pointe naturel (état actuel) décennal de la zone est de 0,17 m³/s, soit un volume de rétention de 310 m³.

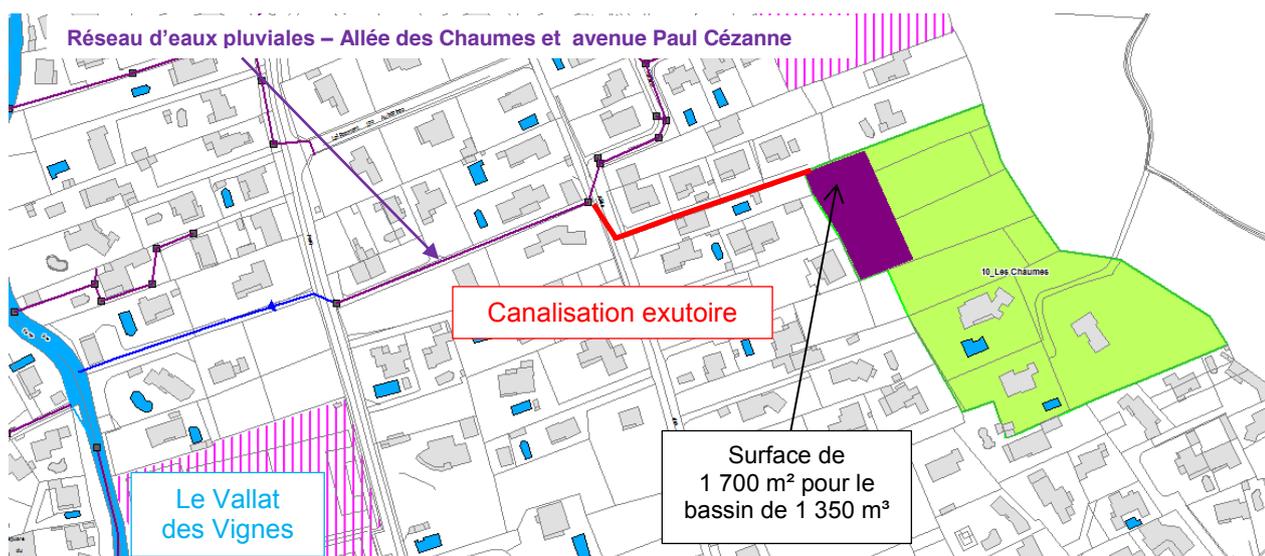
	SAGE de l’Arc		Q naturel 10 ans
	800 m ³ /ha imperméabilisé	15 L/s/ha total de l’opération	
Volume de rétention	870 m ³	1 350 m ³	310 m ³
Débit de fuite associé	0,08 m ³ /s	0,028 m ³ /s	0,17 m ³ /s

3.10.4. AMENAGEMENT DE COMPENSATION

Pour l’état futur, afin de compenser l’imperméabilisation nouvelle du secteur des chaumes et de gérer les apports par le bassin versant amont, un **ouvrage de rétention** devra être mis en place afin d’écarter le débit de pointe.

Le débit de fuite de cet ouvrage qui sera dirigé vers le réseau d’eaux pluviales en place sera limité à 0,028 m³/s et aura un volume utile d’au minimum 1 350 m³.

La canalisation de vidange devra être mise en place afin de rejoindre le réseau situé entre l’allée des Chaumes et l’avenue Paul Cézanne (dont l’exutoire et le Vallat des vignes).



3.10.5. CHIFFRAGE

Ordre de priorité	Localisation	Type de travaux	Quantité	Unité	Prix unitaire (euros HT)	Prix (euros HT)
2 ou 3	Les Chaumes et BV amont	Création d'un bassin de rétention de 1350 m ³ avec débit de fuite = 28 l/s (= Q réglementaire SAGE de l'Arc)	1350	m ³	100	135 000
		Création d'une canalisation de vidange au bassin de rétention (diamètre 500 mm pour une pente > 0,8%)	150	ml	600	90 000
	Divers et imprévus		20 %	-	-	45 000 €
TOTAL Secteur des Chaumes						270 000 €

4. SYNTHÈSE DES PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENTS

En prenant en compte la limitation de **800 m³ par hectare imperméabilisé** (règlement du SAGE de l'Arc de 2001) et en se contraignant à un débit de fuite à **15 litres/seconde/hectare total de l'opération** pour les rejets dans le BV de l'Arc, on obtient :

Remarque : les calculs suivants ont été réalisés dans la pire situation c'est-à-dire **en cas d'infiltration impossible et justifiée**.

Nom	Nom du BV	Surface en m ²	Surface en m ²	Coef d'imp.		Proposition d'aménagement pour améliorer la situation actuelle (sans prise en compte les coefficients d'imp. futur)	Proposition d'aménagement pour compenser l'urbanisation et la densification		Exutoire
				ACTUEL	FUTUR		Scenario 1	Scenario 2	
Lycée	BV1_Ouest	25 059	50 503	0,2	0,65	Aucun aménagement particulier	Bassin de rétention V = 4100 m ³ et Qf = 0,080 m ³ /s (15 l/s/ha total)		Vallat des Vignes ou l'Arc
	BV1_Est	25 444		0,2	0,65				
Baoubacoua	Baoubacoua Nord			0,25	0,65	Aucun aménagement particulier	Bassin de rétention V = 3050 m ³ et Qf = 0,29 m ³ /s		Fossé central HORS BV de l'ARC
	Baoubacoua Sud			0,25	0,65	Aucun aménagement particulier	Bassin de rétention V = 1700 m ³ et Qf = 0,15 m ³ /s		Fossé vers BR du Plan HORS BV de l'ARC
SIFE	BV3_Sud-ouest	48 497	113 522	0,4	0,65	Aucun aménagement particulier	Bassin de rétention V = 5930 m ³ et Qf = 0,57 m ³ /s	Bassin de rétention V = 860 m ³ et Qf = 0,5 m ³ /s	Fossé central busé et/ou Fossé Chemin de la Crau HORS BV de l'ARC
	BV3_Nord-est	65 025		0,4	0,65			Bassin de rétention V = 1430 m ³ et Qf = 0,6 m ³ /s	
Vallon des Brayes	BV4	64 917	218 189	0,2	0,65	Création d'un exutoire (capacité de 2,2 m ³ /s) pour le fossé exutoire Fossé Chemin du Vallon des Brayes qui est sous-dimensionné pour T = 10 ans en direction du réseau en aval + redimensionnement du réseau en aval sous-dimensionné : passage en Ø 1200 mm pour pente de 1% (cf. secteur du Grand Pont BV8-4)	Bassin de rétention V = 9550 m ³ et Qf = 0,9 m ³ /s + création d'un réseau de capacité 0,9 m ³ /s (exutoire du fossé) : Ø 800 mm pour pente de 1%	Bassin de rétention V = 3580 m ³ et Qf = 0,30 m ³ /s + redimensionnement du fossé (capacité de 2,3 m ³ /s) + création d'un réseau de capacité 2,3 m ³ /s (exutoire du fossé) : Ø 1000 mm pour pente de 1%	Fossé Chemin du Vallon des Brayes avec exutoire à créer en direction : <u>Solution a</u> : du Vallat Neuf directement : <u>Scenario 1</u> : mise en place d'un Ø 800 mm pour pente de 1% <u>Scenario 2</u> : mise en place d'un Ø 1000 mm pour pente de 1%
	BVamont4	153 272		0,5				A diriger indépendamment vers le fossé : création d'un réseau de capacité 1,9 m ³ /s : Ø 1000 mm pour pente de 1%	
Espradeaux	BV5-Est_amont	43 348	74 938	0,25	0,65	Aucun aménagement particulier malgré les légers sous-dimensionnements ponctuels théoriques du Vallat des Vignes pour T = 10 ans (passage à gué existant – pas de débordements notables)	Bassin de rétention V = 4050 m ³ et Qf = 0,075 m ³ /s (15 l/s/ha total)		Vallat des Vignes au niveau du franchissement sous le Chemin des Espradeaux
	BV5-Est_aval	6 545		0,30	0,65	Aucun aménagement particulier			
	BV5-Ouest	25 045		0,30	0,65	Aucun aménagement particulier			

Cave coop	BV6	6 224	6 224	0,65	0,65	Redimensionnement du réseau de collecte des eaux pluviales existant : passage en Ø 800 mm pour pente de 1%	Limitation du COS dans le PLU (ou création d'un volume de rétention selon le SAGE en vigueur lors de l'aménagement de ce secteur)	Réseau en place à redimensionner : passage en Ø 800 mm pour pente de 1%	
	BVamont6	57 325	57 325	0,65					
Les Vignes	BV7	21 196	21 196	0,25	0,65	Aucun aménagement particulier	Bassin de rétention V = 1750 m ³ et Qf = 0,030 m ³ /s (15 l/s/ha total)	Vallat des Vignes	
Nom	Nom du BV	Surface en m ²	Surface en m ²	Coef d'imp.		Proposition d'aménagement pour améliorer la situation actuelle (sans prise en compte les coefficients d'imp. futur)	Proposition d'aménagement pour compenser l'urbanisation et la densification		Exutoire
				ACTUEL	FUTUR		Scenario 1	Scenario 2	
Grand Pont	BV8-1	37 595	37 595	0,6	0,6	Aucun aménagement (bassin et réseau en place)	Aucun aménagement (bassin et réseau en place)		BR de 625 m ³ puis Vallat Neuf HORS BV de l'ARC
	BV8-2	37 569	37 569	0,55	0,65	Aucun aménagement particulier malgré les sous-dimensionnements ponctuels théoriques du Vallat Neuf pour T = 10 ans (pas de débordements et pas d'enjeu notables)	Gestion à la parcelle (prescriptions du SAGE à suivre)		Fossé route D55g puis Vallat Neuf HORS BV de l'ARC
	BV8-3	36 190	36 190	0,55	0,65		Gestion à la parcelle (prescriptions du SAGE à suivre)		Fossé puis Vallat Neuf HORS BV de l'ARC
	BV8-4	22 250	22 250	0,47	0,65	Redimensionnement du réseau en Ø 1200 mm pour pente de 1% (cf. secteur du Vallon des Brayes)	Si solution a : Aucun aménagement particulier	Si solution b : Redimensionnement du réseau en Ø 800 mm pour pente de 1%	Si solution b : Redimensionnement du réseau en Ø 1200 mm pour pente de 1%
Hameau agri	BV9	35 519	35 519	0,25	0,65	Aucun aménagement particulier	Bassin de rétention V = 1340 m ³ et Qf = 0,250 m ³ /s		Fossé HORS BV de l'ARC
Les Chaumes	BV10	15 232	18 918	0,30	0,65	Aucun aménagement particulier	Bassin de rétention V = 1350 m ³ et Qf = 0,028 m ³ /s (15 l/s/ha total)		Réseau de collecte existant (exutoire final Vallat des Vignes)
	BV10 amont	3 686		0,25					
BV amont (pas d'urbanisation future)		BV déjà urbanisé		Solution la plus rentable			Bassin de rétention dimensionné pour Q fuite = Q naturel 10 ans et / ou selon la capacité du réseau exutoire		

5. PHASE 3 : CHIFFRAGE ET PHASAGE DES TRAVAUX D'AMENAGEMENT

Le tableau ci-dessous présente une proposition de hiérarchisation des travaux d'aménagements et leur coût.

Secteur et type de travaux	Priorité	Coût				
	Priorité 1	121 500 €		142 500 €		
Redimensionnement fossé chemin du Vallon des Brayes en diamètre 800 mm ou 1000 mm - Vallon des Brayes			141 750 €		192 500 €	
Direction le réseau en aval : redimensionnement du réseau en 800 mm ou 1200 mm - Grand Pont BV8-4		162 000 €				
Redimensionnement du réseau - Cave coopérative		Divers et imprévus de 20 %	56 700 €	85 050 €	60 900 €	99 400 €
		Coût total priorité 1	340 200 €	510 300 €	365 400 €	596 400 €
Création d'un bassin de rétention - Lycée	Priorités 2 et 3	492 000 €				
Création de deux bassins de rétention pour Baoubacoua		475 000				
Création d'un ou de deux bassin(s) de rétention - SIFE		593 000 €		229 000 €		
Création d'un bassin de rétention et ouvrages à créer ou à redimensionner en amont et en aval - Vallon des Brayes		1 117 000 €	955 000 €	970 500 €	780 500 €	
Création de deux bassins de rétention - Les Espradeaux		758 000 €				
Création d'un bassin de rétention - Les Vignes		210 000 €				
Création d'un bassin de rétention - Hameau agricole		134 000 €				
Création d'un bassin de rétention – Les Chaumes		225 000 €				
	Divers et imprévus de 20 %	800 800 €	768 400 €	698 700 €	660 700 €	
	Coût total priorité 2	4 804 800 €	4 610 400 €	4 192 200 €	3 964 200 €	

Le phasage des travaux s'étale donc sur 12 années (en 3 phases).

Le tableau suivant présente le coût total des aménagements selon les scénarii retenus.

		Les propositions			
Travaux Vallon des Brayes et Grand Pont (BV8-4)	Scénario 1 BV + BV amont dans bassin rétention		Scénario 2 BV amont collecté à part		
	Solution a Rejet dans Vallat	Solution b Rejet dans réseau EP en aval	Solution a Rejet dans Vallat	Solution b Rejet dans réseau EP en aval	
	1 486 200 €	1 461 900 €	1 335 600 €	1 338 600 €	
Travaux SIFE	Scénario 1 1 bassins de rétention sous le futur stade		Scénario 2 2 bassins de rétention		
	711 600 €		274 800 €		
Sommes des chiffrages travaux sur tous les autres secteurs		2 806 800 €			

Solution la moins couteuse

Solution la plus couteuse

Solution la plus adaptée (par rapport au foncier par exemple)

Bilan :

La somme des solutions les moins couteuses vaut : 5 004 600 €

La somme des solutions les plus adaptées vaut : 4 417 200 €

La somme des solutions les plus couteuses vaut : 4 857 000 €

6. SYNTHÈSE DE LA PHASE 3

Le réseau de collecte des eaux pluviales de la Commune de Velaux s'articule autour de nombreux bassins versants qui s'évacuent dans des fossés et différents vallats et cours d'eau drainant le territoire : Vallat des Vignes, Vallat Neuf, Vallat Monsieur et l'Arc.

Rappelons qu'à la demande de la commune, seuls les secteurs qui sont voués à une urbanisation ont été étudiés.

Les dysfonctionnements correspondent donc à des insuffisances localisées des réseaux de collecte ou de la capacité des Vallats.

Le diagnostic sur les secteurs à étudier montre qu'il existe des insuffisances localisées des réseaux de collecte ou de la capacité des Vallats pour des pluies de type décennal.

Les propositions d'aménagement ont porté sur une amélioration globale du fonctionnement de chacun des secteurs. L'accent a été mis sur les zones sur lesquelles des désordres peuvent survenir actuellement et où une urbanisation prochaine est planifiée. Ces secteurs sont donc prioritaires (ordre de priorité 1).

Le Schéma Directeur de la Commune de Velaux a ainsi mis en avant plusieurs zones sensibles et prioritaires sur lesquelles des aménagements ont été proposés avec un phasage associé en fonction de l'urgence, qui elle dépend de la vulnérabilité du secteur, et de la planification des projets d'urbanisation. Il s'agit des 3 classes de priorité.

Ainsi, il a été proposé de **répartir le budget alloué aux secteurs prioritaires sur 12 ans ce qui représente un investissement moyen de l'ordre de 4,4 à 5,0 millions d'euros (selon les propositions d'aménagements retenues pour secteurs du Vallon des Brayes et du SIFE).**

oOo

7. BIBLIOGRAPHIE

Etudes antérieures recueillies :

- Expertise du risque inondation sur le site du futur lycée de Velaux, Sogreah en juillet 2006.
- Etude hydraulique du « Vallat de Monsieur » - Parc d'activités de la Verdière II, Daragon en avril 1994.
- Amélioration de la qualité de rejet des eaux pluviales Verdière I – Requalification du parc d'activités de la Verdière, Daragon en février 1999.
- Etude hydraulique relative au projet de lotissement d'activités du Grand Pont, Sogreah en janvier 2007.
- Synthèse d'informations (étude Société Canal de Provence de 1985) sur le Vallat des Vignes, Mairie de Velaux - Services Techniques en décembre 1999.
- Cartographie des zones inondables connues sur la commune de Velaux, HGM en juillet 2010.
- Prévision de travaux d'hydraulique : chemin des Espradeaux, bassin de rétention de l'Arbois et avenue de la Gare, Daragon en décembre 1991.
- Vallat des Vignes au chemin d'Aix (parcelles BK 193 et 195) - Crue de Référence, Daragon - Sogreah en décembre 2003.
- Plan d'exécution Bassin du Plan, COLAS en 2003.

Plans fournis par la commune ou l'agglomération Provence :

- Plan de récolement du Bassin de rétention du Grand Pont (2010).
- Plan de récolement chemin des Espradeaux (2009).
- Le Plan d'Occupation des sols (2009)
- Le cadastre
- L'orthophotoplan
- Le tracé des réseaux d'assainissement (eaux usées, eaux pluviales) et d'alimentation en eau potable

Données internet :

- INSEE (évolution démographique)
- Site Géoportail (réseau hydrographique)

8. ANNEXES

ANNEXE 1 : Plan du réseau d'eaux pluviales

ANNEXE 2 : Plan de découpage des bassin versants

ANNEXE 3 : Cartographie des proposition d'aménagements

Département des Bouches du Rhône
Velaux

Phase 2

02 - Découpage des bassins versants

VUE EN PLAN

AFFAIRE N° 4241607 DATE 22/07/2015 DESIN KTC VERVE AAD

INDICES	DATES	D	DESIN	KTC	VERVE	AAD
A	08/11/2012	KTC	Première diffusion			
A	22/07/2015	KTC	Deuxième diffusion			

MODIFICATIONS

SECURITE

MAITRE D'OUVRAGE

MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE



LV - Velaux par ID

01	LV_01
02	LV_02
03	LV_03
04	LV_04
05	LV_05
06	LV_06
07	LV_07
08	LV_08
09	LV_09
10	LV_10
11	LV_11
12	LV_12
13	LV_13
14	LV_14
15	LV_15
16	LV_16
17	LV_17
18	LV_18
19	LV_19
20	LV_20
21	LV_21
22	LV_22
23	LV_23
24	LV_24
25	LV_25
26	LV_26
27	LV_27
28	LV_28
29	LV_29
30	LV_30
31	LV_31
32	LV_32
33	LV_33
34	LV_34
35	LV_35
36	LV_36
37	LV_37
38	LV_38
39	LV_39
40	LV_40
41	LV_41
42	LV_42
43	LV_43
44	LV_44
45	LV_45
46	LV_46
47	LV_47
48	LV_48
49	LV_49
50	LV_50
51	LV_51
52	LV_52
53	LV_53
54	LV_54
55	LV_55
56	LV_56
57	LV_57
58	LV_58
59	LV_59
60	LV_60
61	LV_61
62	LV_62
63	LV_63
64	LV_64
65	LV_65
66	LV_66
67	LV_67
68	LV_68
69	LV_69
70	LV_70
71	LV_71
72	LV_72
73	LV_73
74	LV_74
75	LV_75
76	LV_76
77	LV_77
78	LV_78
79	LV_79
80	LV_80
81	LV_81
82	LV_82
83	LV_83
84	LV_84
85	LV_85
86	LV_86
87	LV_87
88	LV_88
89	LV_89
90	LV_90
91	LV_91
92	LV_92
93	LV_93
94	LV_94
95	LV_95
96	LV_96
97	LV_97
98	LV_98
99	LV_99
100	LV_100

LV - Velaux par ID

01	LV_01
02	LV_02
03	LV_03
04	LV_04
05	LV_05
06	LV_06
07	LV_07
08	LV_08
09	LV_09
10	LV_10
11	LV_11
12	LV_12
13	LV_13
14	LV_14
15	LV_15
16	LV_16
17	LV_17
18	LV_18
19	LV_19
20	LV_20
21	LV_21
22	LV_22
23	LV_23
24	LV_24
25	LV_25
26	LV_26
27	LV_27
28	LV_28
29	LV_29
30	LV_30
31	LV_31
32	LV_32
33	LV_33
34	LV_34
35	LV_35
36	LV_36
37	LV_37
38	LV_38
39	LV_39
40	LV_40
41	LV_41
42	LV_42
43	LV_43
44	LV_44
45	LV_45
46	LV_46
47	LV_47
48	LV_48
49	LV_49
50	LV_50
51	LV_51
52	LV_52
53	LV_53
54	LV_54
55	LV_55
56	LV_56
57	LV_57
58	LV_58
59	LV_59
60	LV_60
61	LV_61
62	LV_62
63	LV_63
64	LV_64
65	LV_65
66	LV_66
67	LV_67
68	LV_68
69	LV_69
70	LV_70
71	LV_71
72	LV_72
73	LV_73
74	LV_74
75	LV_75
76	LV_76
77	LV_77
78	LV_78
79	LV_79
80	LV_80
81	LV_81
82	LV_82
83	LV_83
84	LV_84
85	LV_85
86	LV_86
87	LV_87
88	LV_88
89	LV_89
90	LV_90
91	LV_91
92	LV_92
93	LV_93
94	LV_94
95	LV_95
96	LV_96
97	LV_97
98	LV_98
99	LV_99
100	LV_100

LV - Velaux par ID

01	LV_01
02	LV_02
03	LV_03
04	LV_04
05	LV_05
06	LV_06
07	LV_07
08	LV_08
09	LV_09
10	LV_10
11	LV_11
12	LV_12
13	LV_13
14	LV_14
15	LV_15
16	LV_16
17	LV_17
18	LV_18
19	LV_19
20	LV_20
21	LV_21
22	LV_22
23	LV_23
24	LV_24
25	LV_25
26	LV_26
27	LV_27
28	LV_28
29	LV_29
30	LV_30
31	LV_31
32	LV_32
33	LV_33
34	LV_34
35	LV_35
36	LV_36
37	LV_37
38	LV_38
39	LV_39
40	LV_40
41	LV_41
42	LV_42
43	LV_43
44	LV_44
45	LV_45
46	LV_46
47	LV_47
48	LV_48
49	LV_49
50	LV_50
51	LV_51
52	LV_52
53	LV_53
54	LV_54
55	LV_55
56	LV_56
57	LV_57
58	LV_58
59	LV_59
60	LV_60
61	LV_61
62	LV_62
63	LV_63
64	LV_64
65	LV_65
66	LV_66
67	LV_67
68	LV_68
69	LV_69
70	LV_70
71	LV_71
72	LV_72
73	LV_73
74	LV_74
75	LV_75
76	LV_76
77	LV_77
78	LV_78
79	LV_79
80	LV_80
81	LV_81
82	LV_82
83	LV_83
84	LV_84
85	LV_85
86	LV_86
87	LV_87
88	LV_88
89	LV_89
90	LV_90
91	LV_91
92	LV_92
93	LV_93
94	LV_94
95	LV_95
96	LV_96
97	LV_97
98	LV_98
99	LV_99
100	LV_100

LV - Velaux par ID

01	LV_01
02	LV_02
03	LV_03
04	LV_04
05	LV_05
06	LV_06
07	LV_07
08	LV_08
09	LV_09
10	LV_10
11	LV_11
12	LV_12
13	LV_13
14	LV_14
15	LV_15
16	LV_16
17	LV_17
18	LV_18
19	LV_19
20	LV_20
21	LV_21
22	LV_22
23	LV_23
24	LV_24
25	LV_25
26	LV_26
27	LV_27
28	LV_28
29	LV_29
30	LV_30
31	LV_31
32	LV_32
33	LV_33
34	LV_34
35	LV_35
36	LV_36
37	LV_37
38	LV_38
39	LV_39
40	LV_40
41	LV_41
42	LV_42
43	LV_43
44	LV_44
45	LV_45
46	LV_46
47	LV_47
48	LV_48
49	LV_49
50	LV_50
51	LV_51
52	LV_52
53	LV_53
54	LV_54
55	LV_55
56	LV_56
57	LV_57
58	LV_58
59	LV_59
60	LV_60
61	LV_61
62	LV_62
63	LV_63
64	LV_64
65	LV_65
66	LV_66
67	LV_67
68	LV_68
69	LV_69
70	LV_70
71	LV_71
72	LV_72
73	LV_73
74	LV_74
75	LV_75
76	LV_76
77	LV_77
78	LV_78
79	LV_79
80	LV_80
81	LV_81
82	LV_82
83	LV_83
84	LV_84
85	LV_85
86	LV_86
87	LV_87
88	LV_88
89	LV_89
90	LV_90
91	LV_91
92	LV_92
93	LV_93
94	LV_94
95	LV_95
96	LV_96
97	LV_97
98	LV_98
99	LV_99
100	LV_100

LV - Velaux par ID

01	LV_01
02	LV_02
03	LV_03
04	LV_04
05	LV_05
06	LV_06
07	LV_07
08	LV_08
09	LV_09
10	LV_10
11	LV_11
12	LV_12
13	LV_13
14	LV_14
15	LV_15
16	LV_16
17	LV_17
18	LV_18
19	LV_19
20	LV_20
21	LV_21
22	LV_22
23	LV_23
24	LV_24
25	LV_25
26	LV_26
27	LV_27
28	LV_28
29	LV_29
30	LV_30
31	LV_31
32	LV_32
33	LV_33
34	LV_34
35	LV_35
36	LV_36
37	LV_37
38	LV_38
39	LV_39
40	LV_40
41	LV_41
42	LV_42
43	LV_43
44	LV_44
45	LV_45
46	LV_46
47	LV_47
48	LV_48
49	LV_49
50	LV_50
51	LV_51
52	LV_52
53	LV_53
54	LV_54
55	LV_55
56	LV_56
57	LV_57
58	LV_58
59	LV_59
60	LV_60
61	LV_61
62	LV_62
63	LV_63
64	LV_64
65	LV_65
66	LV_66
67	LV_67
68	LV_68
69	LV_69
70	LV_70
71	LV_71
72	LV_72
73	LV_73
74	LV_74
75	LV_75
76	LV_76
77	LV_77
78	LV_78
79	LV_79
80	LV_80
81	LV_81
82	LV_82
83	LV_83
84	LV_84
85	LV_85
86	LV_86
87	LV_87
88	LV_88
89	LV_89
90	LV_90
91	LV_91
92	LV_92
93	LV_93
94	LV_94
95	LV_95
96	LV_96
97	LV_97
98	LV_98
99	LV_99
100	LV_100

LV - Velaux par ID

01	LV_01
02	LV_02
03	LV_03
04	LV_04
05	LV_05
06	LV_06
07	LV_07
08	LV_08
09	LV_09
10	LV_10
11	LV_11
12	LV_12
13	LV_13
14	LV_14
15	LV_15
16	LV_16
17	LV_17
18	LV_18
19	LV_19
20	LV_20
21	LV_21
22	LV_22
23	LV_23
24	LV_24
25	LV_25
26	LV_26
27	LV_27
28	LV_28
29	LV_29
30	LV_30
31	LV_31
32	LV_32
33	LV_33
34	LV_34
35	LV_35
36	LV_36
37	LV_37
38	LV_38
39	LV_39
40	LV_40
41	LV_41
42	LV_42
43	LV_43
44	LV_44</

