



**G2C ingénierie**

Parc d'activité Point Rencontre  
2, avenue Madeleine Bonnaud  
13770 VENELLES  
Tel : 04 42 54 00 68  
Fax : 04 42 54 06 79

**Géorives**

250 chemin de Vermenay  
38680 Saint-André-en-Royans  
Téléphone : 09 67 44 34 14

**COMMUNE DE FLAYOSC**  
**DEPARTEMENT DU VAR**

**SCHEMA DE GESTION DES EAUX PLUVIALES**  
**PHASE 1**

---

Décembre 2015

## Identification du document

Élément	
Titre du document	Schéma de Gestion des Eaux Pluviales Phase 1
Nom du fichier	E15214HPS Phase 1 V1
Version	29/12/2015 14:41:00 Version 1
Rédacteur	MPI
Vérificateur	SN
Chef d'agence	SN

## Contenu

<b>1. PREAMBULE</b> .....	7
<b>2. PRESENTATION GENERALE DE LA ZONE D'ETUDE</b> .....	8
2.1. Situation de la commune .....	8
2.2. Données socio-économiques.....	8
2.3. Occupation du sol et urbanisation.....	9
2.4. Le plan local d'urbanisme.....	11
<b>3. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL</b> .....	13
3.1. Contexte climatique.....	13
3.2. Le relief.....	14
3.3. Géologie .....	14
3.4. Milieu récepteur des eaux de ruissellements et enjeux environnementaux.....	17
3.4.1. Inventaires patrimoniaux.....	17
3.4.2. Protection contractuelles.....	18
3.4.3. Périmètres de protection des captages d'alimentation en eau potable .....	19
3.4.4. Qualité des principaux cours d'eau .....	19
<b>4. L'ORGANISATION GENERALE DES ECOULEMENTS - HYDROLOGIE</b> .....	20
4.1. Hydrologie.....	20
4.2. Connaissance des zones inondables.....	23
<b>5. LA GESTION DES EAUX PLUVIALES EN ZONE URBAINE</b> .....	29
5.1. Organisation des écoulements .....	29
5.2. Le réseau de collecte des eaux pluviales.....	29
5.3. Les ouvrages particuliers .....	32
5.4. Dysfonctionnements recensés.....	34
<b>6. RECENSEMENT DES SECTEURS PROBLEMATIQUES VIS-A-VIS DU RISQUE RUISSELLEMENT ET INONDATION</b> .....	36
6.1. Identification de secteurs .....	36
6.2. Etudes déjà réalisées pour la recherche de solutions.....	38
6.2.1. Quartier du stade Charles Honorat et de Camp Grenier .....	38
6.2.2. Quartier du Pardigon.....	41
<b>7. ZONES INONDABLES PAR APPROCHE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE</b> .....	44
7.1. Observations sur l'utilisation de l'étude .....	44
7.2. Méthode de cartographie.....	44
7.2.1. Moyens utilisés .....	44
7.2.2. Principe et résumé de l'approche hydrogéomorphologique.....	44
7.3. Validité, intérêts et limites de l'approche hydrogéomorphologique .....	46
7.4. Commentaires.....	47
7.4.1. Le vallon du Figueiret et ses affluents .....	47
7.4.2. Le Rimalté et ses affluents.....	47

7.4.3. La Florière et ses affluents .....	48
<b>8. PRINCIPES DE TRANSCRIPTION DE LA CARTOGRAPHIE HYDROGEOLOGIQUE EN CARTE D'ALEAS A DIRE D'EXPERT .....</b>	<b>48</b>
8.1. Aléa inondation par débordement de cours d'eau .....	49
8.2. Aléa inondation par ruissellement .....	49
<b>9. DEFINITION DES ZONES A RISQUES A ETUDIER EN PHASE 2 .....</b>	<b>50</b>
<b>10. BESOINS COMPLEMENTAIRES POUR LES PHASES SUIVANTES .....</b>	<b>51</b>
10.1. Topographie .....	51
10.2. Besoin en passage caméra .....	53
10.3. Besoins en mesures de pollution .....	53
<b>11. ANNEXES .....</b>	<b>54</b>
11.1. Notice SIG .....	54
11.2. Annexes cartographiques.....	56



## Table des illustrations

Figure 1 : Localisation de la commune de Flayosc.....	8
Figure 2 : Histogramme de l'évolution démographique .....	9
Figure 3 : Répartition de l'occupation des sols sur le territoire communal .....	9
Figure 4 : Carte d'occupation du sol de la commune de Flayosc.....	10
Figure 5 : Zonage du PLU .....	12
Figure 6 : Extrait de carte géologique sur le territoire de la CAD .....	14
Figure 7 : Carte du relief de la commune de Flayosc.....	15
Figure 8 : Carte des pentes de la commune de Flayosc .....	16
Figure 9 : Extrait du site Géoportail –Géologie BRGM.....	17
Figure 10 : Zones ZPS et SIC .....	18
Figure 11 : Espace naturels à enjeux identifiés par le SDENE.....	19
Figure 12 : Forage de Lavenon et des clos .....	19
Figure 13 : Carte de situation de la zone d'étude.....	21
Figure 14 : Carte du réseau hydrographique.....	22
Figure 15 : Carte des bassins versants ruraux.....	24
Figure 16 : Carte des hauteurs d'eau dans le cadre du PPRI de Draguignan.....	25
Figure 17 : Carte des vitesses d'eau dans le cadre du PPRI de Draguignan.....	26
Figure 18 : Carte des aléas sur le Figueiret et la Florièye.....	27
Figure 19 : Atlas des zones inondable, cours d'eau Florièye, Vallon du Figueiret.....	28
Figure 20 : Répartition des diamètres des canalisations d'eau pluviale.....	29
Figure 21 : Carte des bassins versant urbains .....	30
Figure 22 : Schéma de principe du fonctionnement du réseau d'eau pluviale .....	31
Figure 23 : carte de localisation des bassins de rétention en milieu urbain .....	32
Figure 24 : carte de localisation des incertitudes de tracé réseau en milieu urbain .....	34
Figure 25 : localisation des réductions de section .....	35
Figure 26 : Carte des secteurs problématiques vis-à-vis du risque ruissellement et inondation .....	37
Figure 27 : Situation géographique du quartier du Stade Charles Honorat.....	38
Figure 28 : Sous bassins versants du quartier du stade Charles Honorat et de Camp grenier.....	39
Figure 29 : Localisation des ouvrages hydrauliques projetés.....	40
Figure 30 : Analyse du dysfonctionnement au niveau du quartier de Pardigon .....	42
Figure 31 : Possibilités de tracés pour les solutions du quartier Pardigon .....	43
Figure 32 : Représentation schématique de l'étagement normal des unités hydrogéomorphologiques .....	45
Figure 33 : MNT fournit pour les zones en vert .....	51
Figure 34 : Profils en travers complémentaires et franchissements d'ouvrages .....	52
Figure 35 : Réseau concerné par une ITV à réaliser.....	53

## Table des Tableaux

Tableau 1 : Evolution de la population .....	8
Tableau 2 : Données pluviographiques .....	13
Tableau 3 : Coefficients de Montana pour les pluies de durée de 6min à 24heures.....	13
Tableau 4 : Caractéristiques des bassins versants ruraux.....	23
Tableau 5 : caractéristiques des bassins versants urbains .....	29
Tableau 6 : Liste des secteurs à problèmes sur la commune de Flayosc.....	36
Tableau 7 : Résultats de la modélisation hydrologique de l'état actuel.....	39
Tableau 8 : Résultats de la modélisation hydrologique pour l'état projeté .....	40
Tableau 9 : secteurs à risque à étudier en phase 2.....	50

# 1. Préambule

---

La commune de Flayosc a souhaité lancer son schéma de gestion des eaux pluviales afin de bénéficier d'un outil d'aide à la décision pour accompagner ses réflexions urbanistiques. Cette étude doit donc apporter à la commune les données techniques et financières pour l'aider dans sa gestion des eaux pluviales, en vue d'optimiser le fonctionnement du système existant et les investissements futurs.

Les principales attentes du maître d'ouvrage sont :

1. La synthèse des plans existants et la mise à jour de ces derniers;
2. L'analyse de la capacité des ouvrages existants permettant de diagnostiquer le fonctionnement actuel et d'étudier le fonctionnement futur (impact des projets d'urbanisation sur les infrastructures existantes) ;
3. La cartographie des zones à risques vis à vis du ruissellement et de l'inondation sur l'ensemble du territoire ;
4. La définition des charges polluantes rejetées au milieu naturel par temps sec et temps de pluie et la sensibilité de ce dernier (zones sensibles liées à la protection de points d'eau destinés à la consommation humaine) ;
5. L'élaboration d'un programme d'actions et d'un schéma directeur privilégiant les mesures d'atténuation et de réduction des impacts ;
6. L'élaboration du plan de zonage des eaux pluviales ;
7. Un ensemble de recommandations applicables au document d'urbanisme

L'étude s'articule autour des phases suivantes :

- Phase I : Réalisation d'un état des lieux
- Phase II : Diagnostic du fonctionnement actuel de l'écoulement des eaux pluviales
- Phase III : Propositions d'aménagements en vue, d'une part de résoudre, ou du moins rendre acceptables, les dysfonctionnements mis en évidence dans la situation actuelle, et d'autre part d'accueillir les projets futurs,
- Phase IV : Réalisation du zonage d'assainissement des eaux pluviales et éléments de traduction au sein du PLU

Ce rapport constitue le rapport provisoire de phase 1. Il fait suite à la réunion de présentation de la phase 1 du 14 décembre 2015. **Afin de ne pas retarder l'élaboration du PLU de la commune, l'aléa inondation et ruissellement par approche hydrogéomorphologique a été réalisé en phase 1 et est donc présenté dans ce rapport.**

Il est complété par les pièces graphiques suivantes :

- Plan du réseau eau pluviale
- Plan de localisation des zones d'inondation connues ;
- Plan des zones inondables déterminé par approche hydrogéomorphologique ;
- Plan de l'aléa inondation et ruissellement déterminé par approche hydrogéomorphologique ;

Il est accompagné des documents suivants :

- Cahier des charges des levés topographiques complémentaires à réaliser ;
- Cahier des charges des mesures pollutions à réaliser ;

Le SIG constitué pour cette phase 1 est également fourni, on trouvera en annexe la notice SIG.

## 2. Présentation générale de la zone d'étude

### 2.1. Situation de la commune

La commune de Flayosc est située dans le département du Var, à 7 km à l'ouest de la ville de Draguignan. Les communes limitrophes sont Draguignan, Ampus, Tourtour, Villecroze, Saint Antonin du Var et Lorgues. La commune s'étend sur 46 km<sup>2</sup> et est située à 310 m d'altitude. Le périmètre d'étude est l'ensemble du territoire communal soit environ 4600 ha.

La majeure partie de la population sédentaire est concentrée dans le village, le reste est réparti dans les quartiers et hameaux environnants. La commune compte au dernier recensement (2014) environ 4 502 habitants.

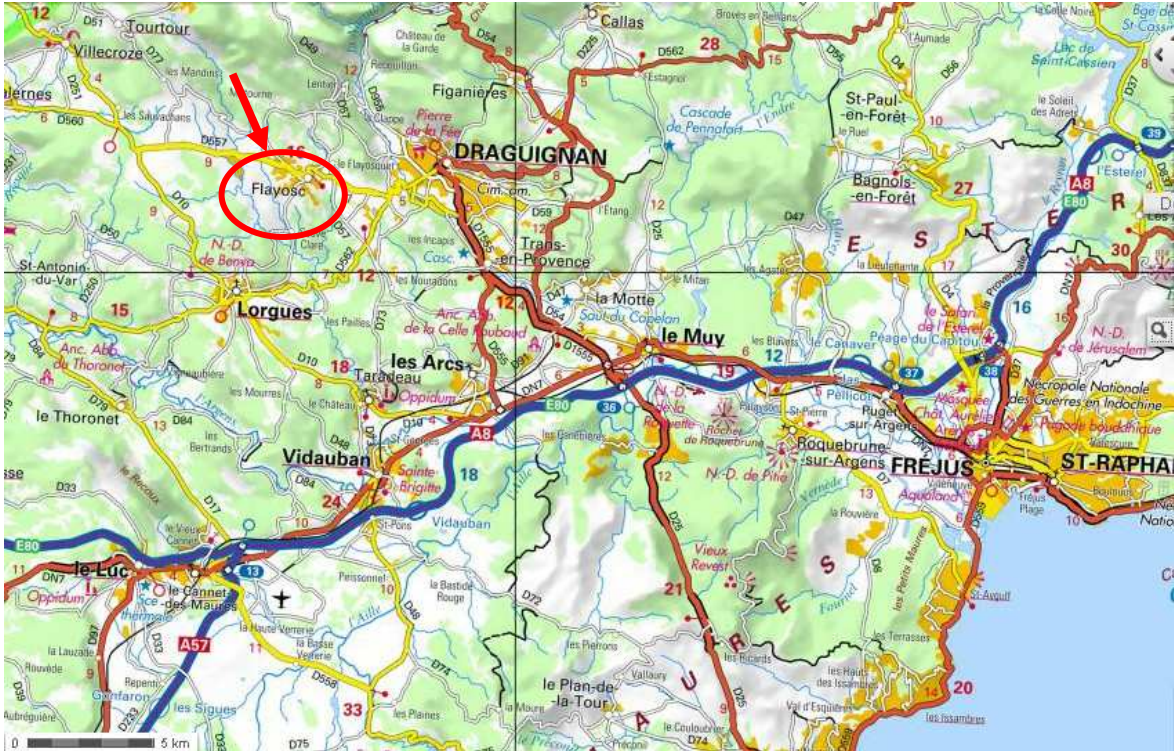


Figure 1 : Localisation de la commune de Flayosc

### 2.2. Données socio-économiques

La commune comptabilisait 4 366 résidents permanents en 2012 et sa population a connu depuis une trentaine d'années une forte croissance (+ 35 % par rapport à 1990).

	1990	1999	2007	2009	2011	2012
Population	3 233	3 922	4 341	4 446	4 393	4 366
Evolution annuelle %		+2,3	+1,4	+1,2	-0,6	-0,7

Tableau 1 : Evolution de la population

En 2012, la commune comptait 2 616 logements, dont 74,4% (1 946) étaient des logements principaux et 19,4% (508) des résidences secondaires. 162 logements sont vacants.

### Histogramme de l'évolution démographique

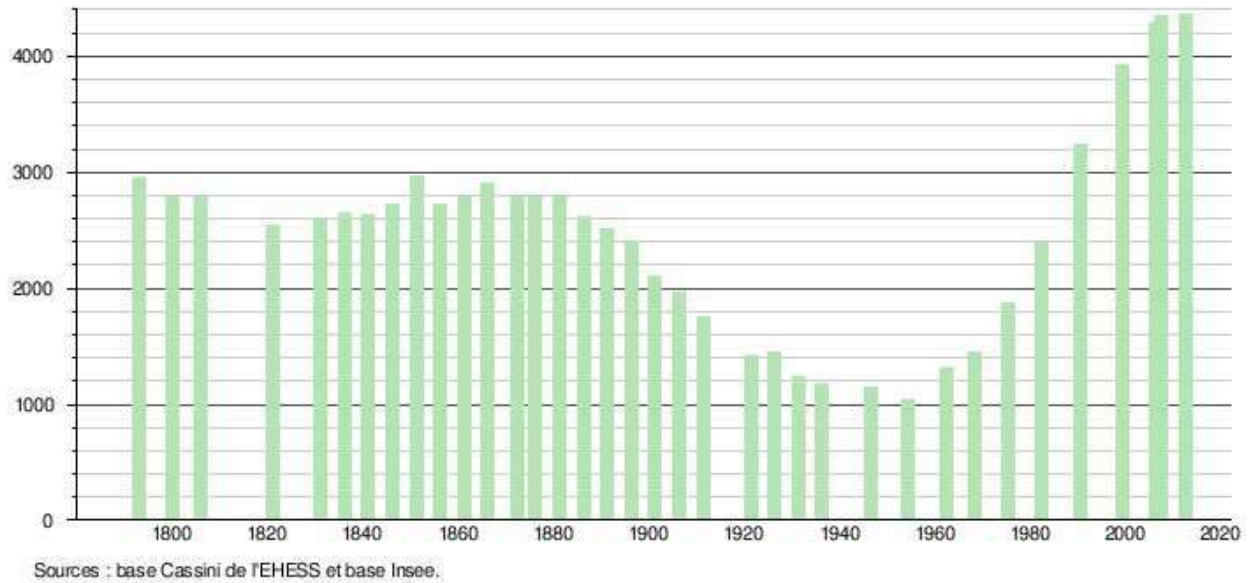


Figure 2 : Histogramme de l'évolution démographique

## 2.3. Occupation du sol et urbanisation

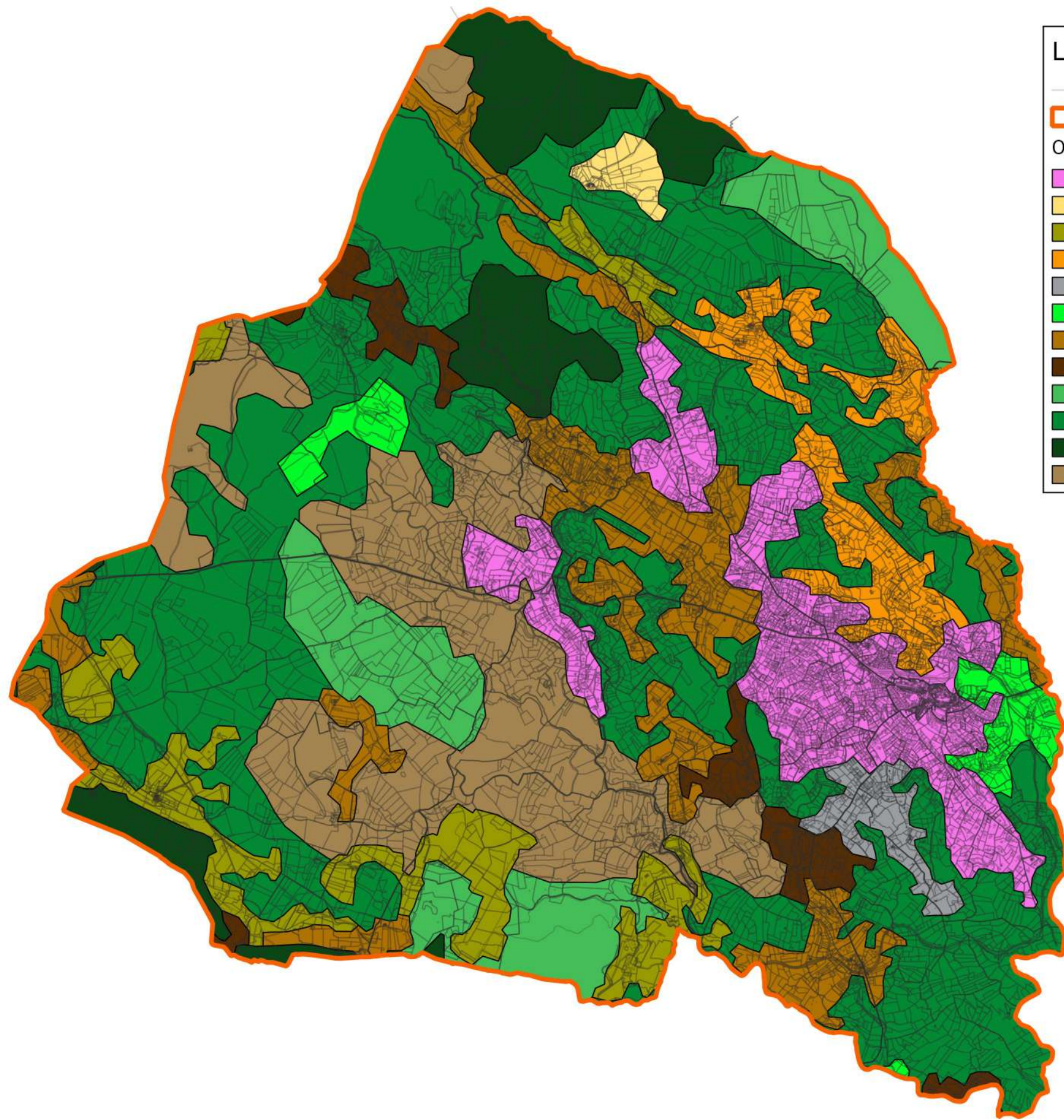
L'occupation des sols est répartie sur la commune de la façon suivante (C.f Figure 4 : Carte d'occupation du sol de la commune de Flayosc)

- 3000ha de surface arborée soit 65% ;
- 1200ha de surface agricole soit 26% ;
- 415ha de surface d'habitat discontinu soit 9% ;



Figure 3 : Répartition de l'occupation des sols sur le territoire communal

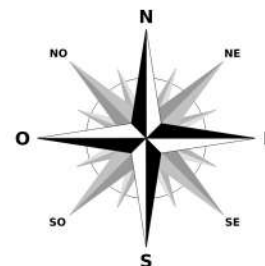




### Légende

- Cadastre
- ▭ Contour de la commune
- Occupation du sol
- ▭ Tissu urbain discontinu
- ▭ Terres arables hors périmètres d'irrigation
- ▭ Vignobles
- ▭ Vergers et petits fruits
- ▭ Oliveraies
- ▭ Prairies
- ▭ Systèmes culturaux et parcellaires complexes
- ▭ Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants
- ▭ Forêts de Feuillus
- ▭ Forêts de conifères
- ▭ Forêts mélangées
- ▭ Végétation Sclérophylle

## Carte d' occupation du Sol Commune de Flayosc



E15214

Echelle : 1/40 000

Réalisé par : MPI

Imprimé le 1/12/2015





## 2.4. Le plan local d'urbanisme

La commune de Flayosc réalise son PLU. Le projet d'aménagement et de développement durable du PLU de la commune de Flayosc prévoit les orientations générales :

- **Un aménagement durable pour les Flayoscais**
  - Un centre-ville historique à préserver
  - Des extensions du centre-ville intégrées à la morphologie urbaine de Flayosc
  - Des quartiers résidentiels de qualité
  - Les hameaux emblématiques de Flayosc
  - Des secteurs d'hébergement touristique de haute qualité et diversifiés
  - Des quartiers à l'ambiance naturelle ou agricole maintenue
- **Un projet économique lié au terroir et au cadre de vie**
  - Pour un centre-ville dynamique et attractif
  - Michelage : un pôle d'activités économiques et touristiques diversifiées
  - Le terroir agricole, pilier de l'économie rurale
  - Un tourisme lié à la qualité de vie de Flayosc
- **Un projet environnemental de préservation des paysages et des espaces naturels et forestiers Flayoscais**
  - La trame verte et bleue de Flayosc : préservation et remise en état des continuités écologiques
  - La préservation de la ressource en eau
  - La gestion des risques
  - Maintenir et protéger les espaces et les productions agricoles

Le PLU sera composé de plusieurs zones :

- **Zones Urbaines (U) :**

Zones déjà urbanisées et les secteurs où les équipements publics existants ou en cours de réalisation ont une capacité suffisante pour desservir les constructions à implanter.

- **Zones A Urbaniser (AU) :**

Zones à caractère naturel de la commune destinés à être ouverts à l'urbanisation.

- **Zones Agricoles (A) :**

Espaces dédiés aux activités agricoles, à préserver pour leur valeur agronomique, biologique ou économique.

- **Zones Naturelles (N) :**

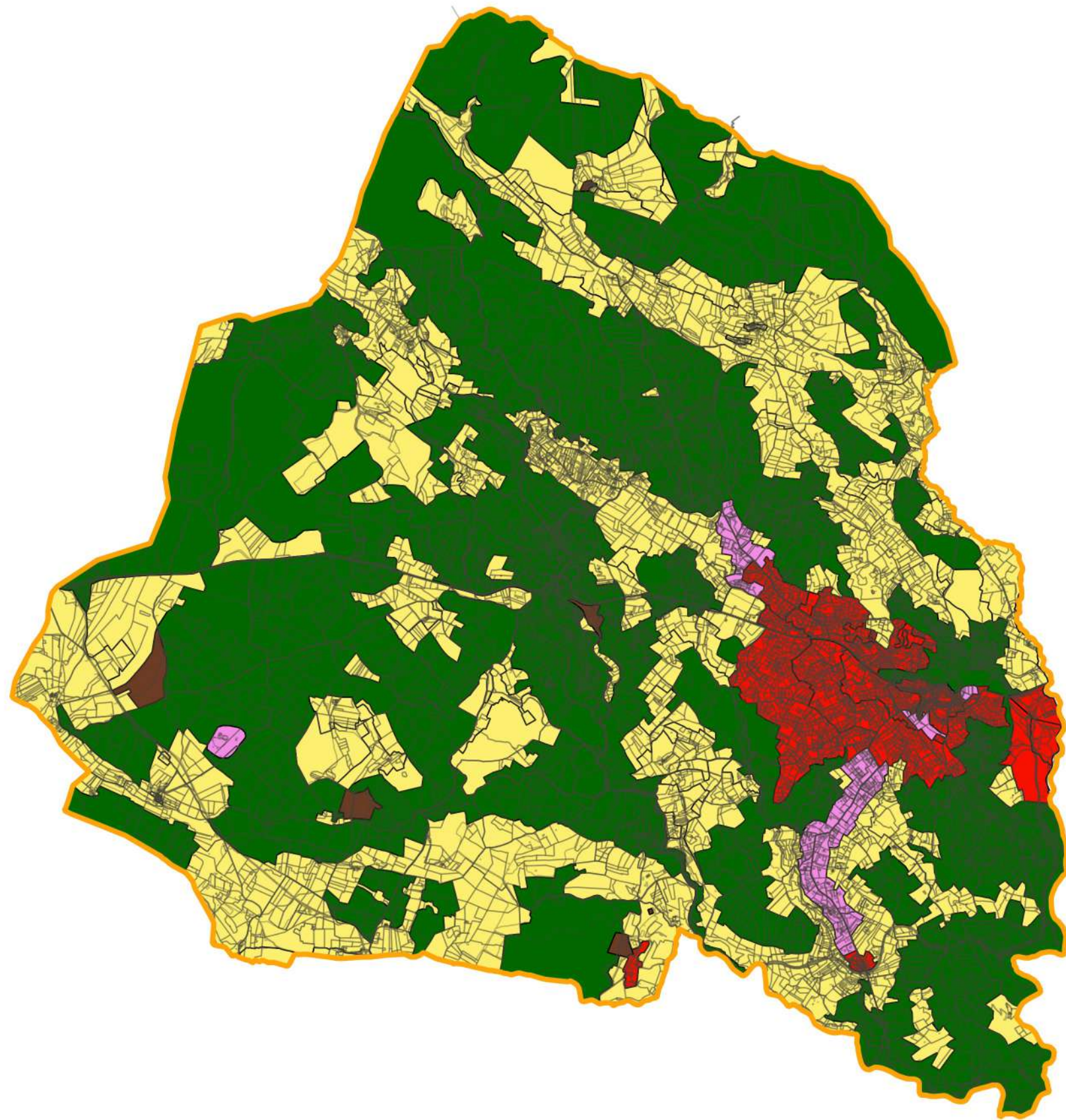
Espaces naturels à protéger en raison de la qualité des sites, des milieux naturels et des paysages.

- **Zones rurales comportant des constructions (Nh) :**


Zones rurales à protéger en raison de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt esthétique, historique ou écologique mais déjà bâtis.

Le PADD estime également les capacités d'accueil théoriques et maximales du PLU à 7500 habitants soit une augmentation d'environ 3000 habitants supplémentaires.

La carte en page suivante permet notamment de localiser les zones U et AU du PLU sur lesquelles les constructions l'habitat est destiné à évoluer.



### Légende


 Contour de la commune

 Cadastre

Zonage PLU

 Zones Urbaines

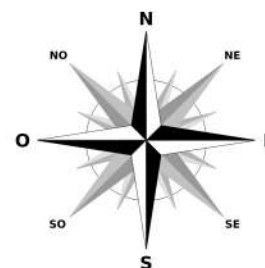
 Zones A Urbaniser

 Zones Agricoles

 Zones Naturels

 Zones rurales comportant des constructions (Nh)

## Carte du Zonage PLU



E15214

Echelle : 1/40 000

Réalisé par : MPI

Imprimé le 2/12/2015





## 3. Contexte environnemental

### 3.1. Contexte climatique

- **Généralités**

Avec un Climat méditerranéen, le Var est habitué aux fortes chaleurs. Toutefois recouvert à 56% par des forêts, il offre de nombreux espaces naturels frais et ombragés. Très sec en juillet, le temps est en revanche beaucoup plus humide entre novembre et février (les cumuls mensuels atteignent environ 120 mm). Toutefois, le département n'est pas le plus pluvieux puisque ses précipitations annuelles sont généralement comprises en 660 et 700 mm sur la côte, 850 et 900 mm sur l'arrière pays et un peu plus de 950 mm dans le Haut-Var.

- **Pluviométrie**

Les données pluviométriques proviennent de la station de LE LUC-LE CANNET sur la période 1982-2013.

Fréquence	Durée totale	Hauteur sur durée totale estimée(mm)
hebdomadaire	1h	3,6
	24h	*
bi mensuelle	1h	5,9
	24h	8,2
mensuelle	1h	8,8
	24h	21,3
bimestrielle	1h	12,2
	24h	33,6
trimestrielle	1h	15,8
	24h	43,4
semestrielle	1h	23,3
	24h	59,3
annuelle	1h	28,8
	24h	75,8
bisannuelle	1h	37,6
	24h	91,4

Tableau 2 : Données pluviographiques

Les hauteurs précipitées peuvent être abordées selon la relation de Montana :

$$h = a.t^{1-b}$$

$h$  = hauteur précipitée correspondant au pas de temps (mm)

$t$  = pas de temps en minutes

Dans cette formulation en hauteur de la formule de Montana, les coefficients pour des durées de 6min à 24h sont les suivants (station de LE LUC-LE CANNET) :

Durée de retour	a	b
5 ans	6.723	0.588
10 ans	7.192	0.57
20 ans	7.481	0.55
30 ans	7.544	0.536
50 ans	7.618	0.519
100 ans	7.606	0.494

Tableau 3 : Coefficients de Montana pour les pluies de durée de 6min à 24heures

Ces coefficients serviront de bases aux calculs hydrologiques réalisés en phases 2 et 3.

## 3.2. Le relief

La commune de Flayosc présente un relief très hétérogène causé par la présence de ses nombreux vallons. Il est possible toute fois, de découper ce relief en 3 entités naturelles :

- Le haut relief se trouve au Nord de la commune et culmine à environ 720m d'altitude au niveau de Roque Rousse ;
- Le bas relief occupant la partie Sud de Flayosc est s'étalonnant entre 400 et 200m d'altitude ;
- Le village se trouvant à une cote moyenne de 310m d'altitude.

Ces différents reliefs donnent naissance à des pentes s'étalonnant entre, 1% et 18%.

## 3.3. Géologie

Les formations géologiques rencontrées au niveau de la commune de Flayosc sont caractéristiques du massif calcaire de la cuesta permotriasique.

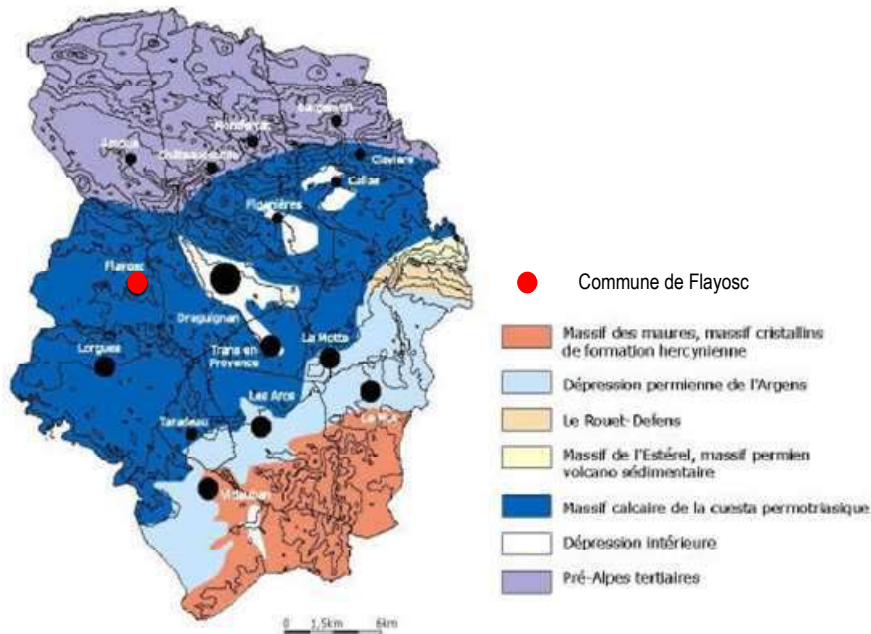


Figure 6 : Extrait de carte géologique sur le territoire de la CAD

Du point de vue géologique, la commune appartient à un ensemble constitué de terrains jurassiques et triasiques, fortement plissé selon une orientation NW-SE (derniers plis méridionaux de l'Arc alpin). Schématiquement, le jurassique (calcaires, dolomies) arme les collines, tandis que le trias (dolomies, calcaires, argiles et marnes) plus meuble affleure dans les creux topographiques. Plusieurs séries d'anticlinaux-synclinaux d'axe NW-SE structurent ainsi l'organisation géographique du territoire communal.

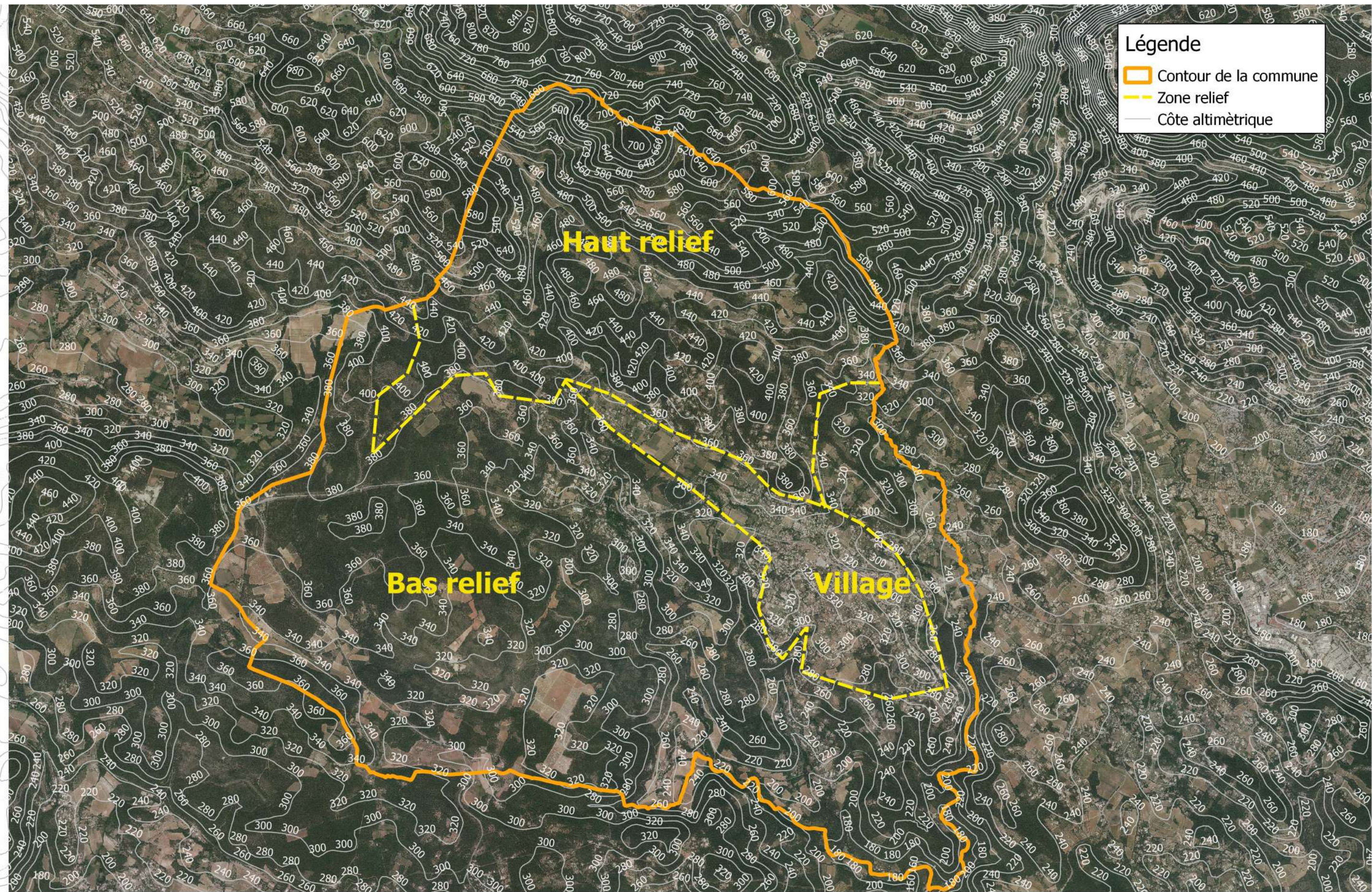
Le Rimalté et le ruisseau de Saint-Lambert (affluent rive gauche de la Florièye) recoupent plus ou moins perpendiculairement ces plis : le recoupement des anticlinaux se traduit par des secteurs étroits de pseudo-gorges, tandis que la traversée des cuvettes synclinales se prête à l'extension des zones inondables. Plus meubles, ces cuvettes ont eu tendance à être facilement remodelées par l'érosion hydrique, et on y trouve donc maints vallons.

L'omniprésence du calcaire se traduit par des fonctionnements et morphologies spécifiques à sa sensibilité aux phénomènes de dissolution. On retrouve ainsi sur la commune plusieurs modelés de dissolution, typiques des paysages karstiques, telles les dolines, dépressions fermées fréquemment circulaire ou elliptique, dont le fond peut être colmaté par des argiles. Ces dolines ne sont pas spécifiquement indiquées sur la cartographie, mais sont facilement identifiables par leur caractère endoréique (pas d'exutoire superficiel) ou un figuré de talus circulaire. Certaines d'entre elles constituent plus ou moins des têtes de vallons. Autre particularité de ce pays calcaire, la travertinisation, qui est un phénomène de précipitation du calcaire dissous en couches successives, et peut engendrer la formation de barrages au travers des vallées. Au moins un exemple de forme de ce type a été recensé, sur le Figueiret amont.

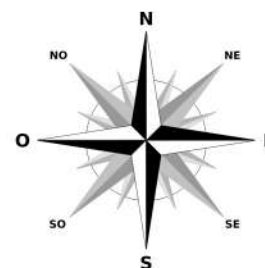
Au niveau du territoire communal, on observe donc deux grands types de formations géologiques :

- Formations calcaires du Trias sur la partie Est du territoire ;
- Sur la partie Ouest, du calcaire du Jurassique





**Carte du relief  
Commune de Flayosc**



E15214

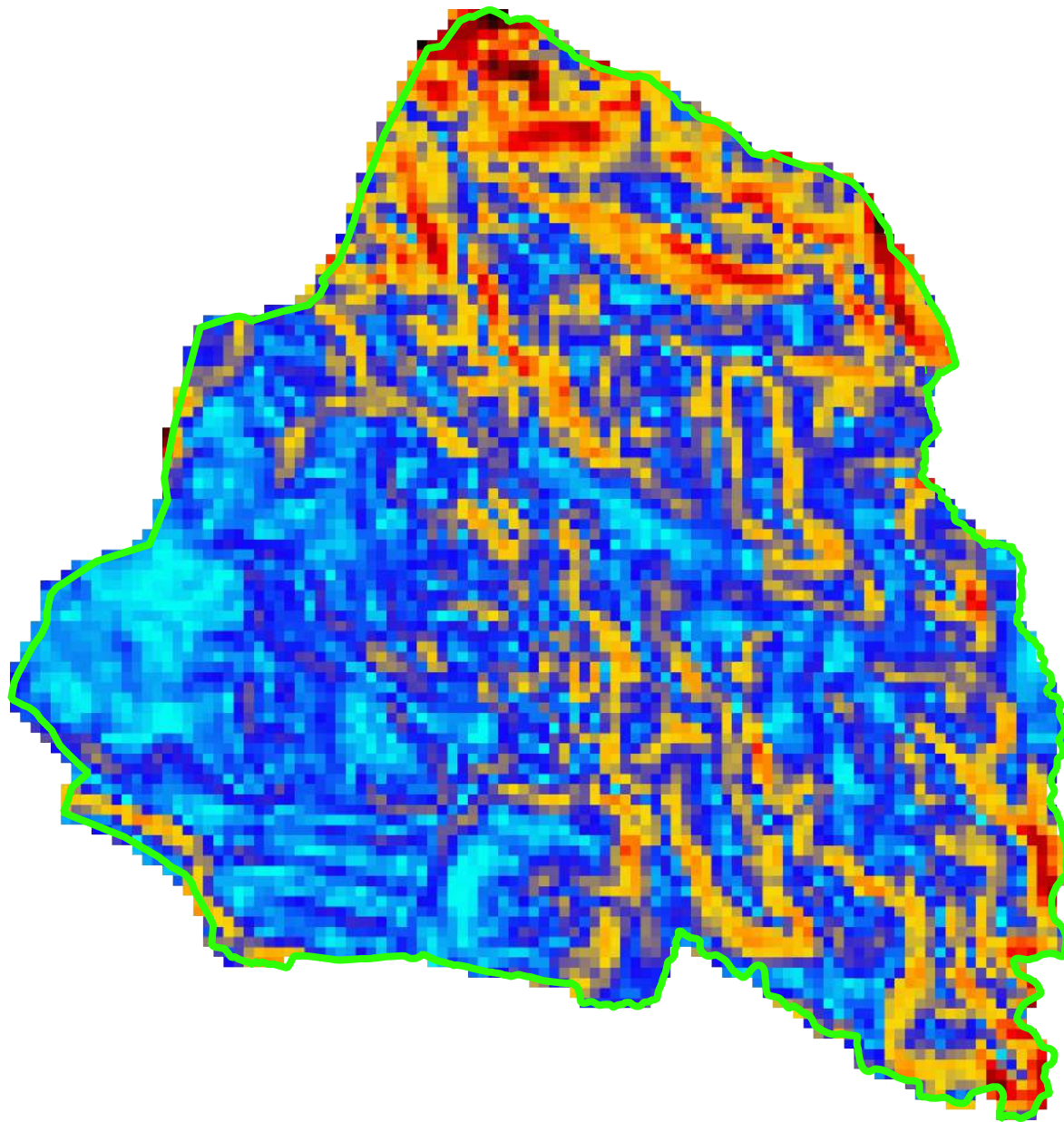
Echelle : 1/40 000

Réalisé par : MPI


Imprimé le 2/12/2015








## Légende

 Contour de la commune

Pente

 <1%

 5%

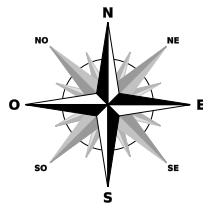
 10%

 15%

 18%

 30%

**Carte des pentes  
Commune de Flayosc**



E15214EPS

Echelle : 1/55 000

Réalisé par : MPI



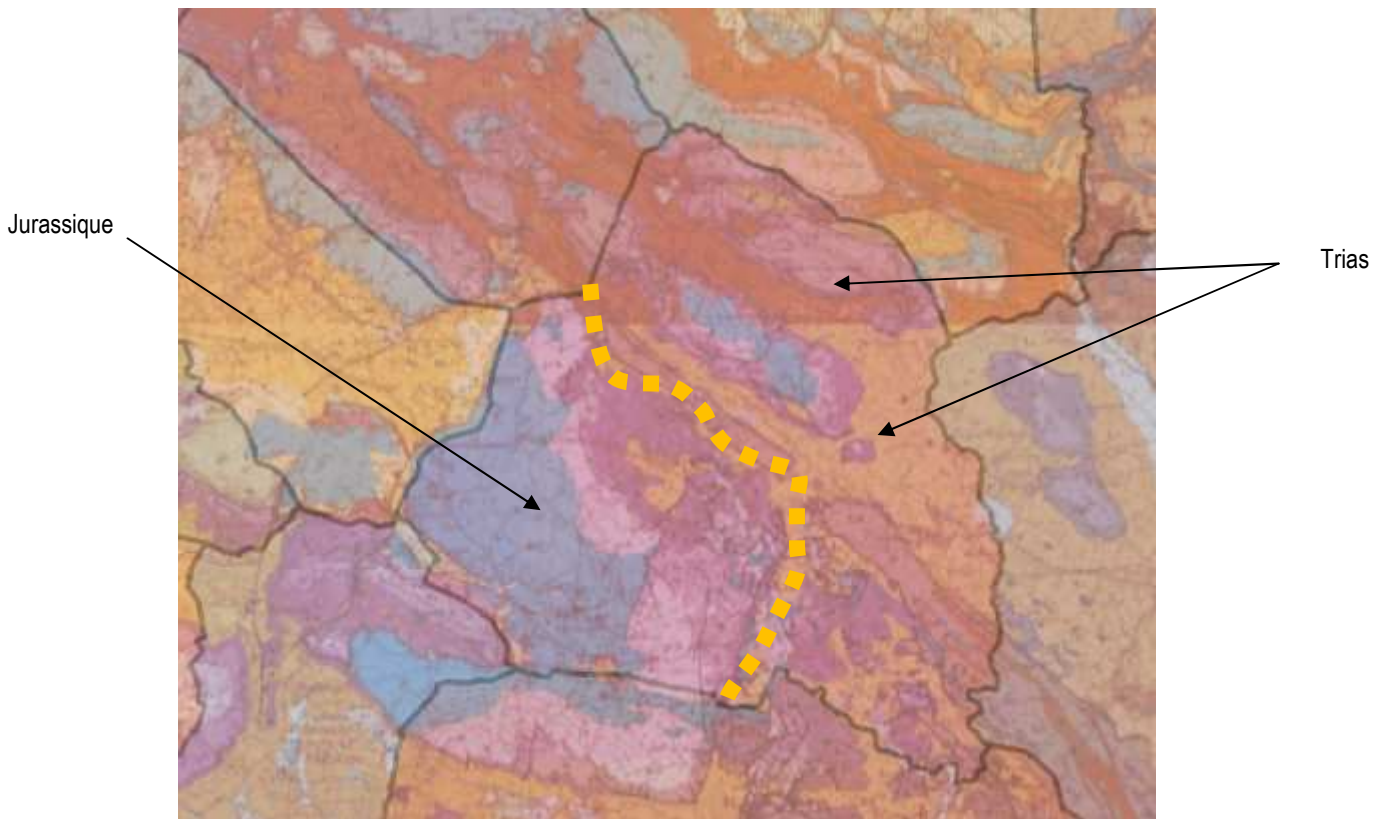


Figure 9 : Extrait du site Géoportail –Géologie BRGM

### 3.4. Milieu récepteur des eaux de ruissellements et enjeux environnementaux

#### 3.4.1. Inventaires patrimoniaux

##### 3.4.1.1. Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique

Les Z.N.I.E.F.F. (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique) ont été élaborées dans l'objectif d'obtenir une connaissance permanente et aussi exhaustive que possible des espaces naturels, terrestres et marins, dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème soit sur la présence d'espèces de plantes ou d'animaux rares et menacées.

On distingue les ZNIEFF de type I et II :

Les ZNIEFF de type I sont des zones très locales correspondant à des types de milieu d'intérêt remarquable, notamment du fait de la présence d'espèces rares ou menacées nécessitant des protections renforcées. Ce sont des sites exceptionnels d'un point de vue ornithologique et botanique.

Les ZNIEFF de type II sont de grands ensembles naturels riches et peu modifiés ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

L'existence d'une ZNIEFF ne signifie pas qu'une zone doit être protégée réglementairement : cependant, il est nécessaire que les documents d'aménagement assurent sa pérennité. La présence d'espèces protégées par la loi, ici animales et végétales, permet par ailleurs la prise d'arrêtés préfectoraux de protection de biotope sur les secteurs concernés.

CODE ZNIEFF	NOM	SUPERFICIE en ha
<b>ZNIEFF 2<sup>ème</sup> génération – ZNIEFF de type II</b>		
83-110-100	Collines de Salernes	852 (dont 2 sur la commune)
83-182-100	La Bresque et ses affluents	627,28 (dont 11 sur la commune)

### 3.4.1.2. Zone importante pour la conservation des oiseaux

Les **Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)** sont des zones d'inventaire des biotopes et habitats des espèces les plus menacées d'oiseaux sauvages, établi à partir de critères scientifiques. Cet inventaire a pour objectifs :

- la protection d'habitats permettant d'assurer la survie et la reproduction des oiseaux sauvages rares ou menacés
- la protection des aires de reproduction, de mue, d'hivernage et des zones de relais de migration pour l'ensemble des espèces migratrices

Ces ZICO ont été utilisées pour l'application de la Directive du Conseil des Communautés européennes 79/409/CEE du 2 avril 1979, dite "directive Oiseaux (NATURA 2000)", concernant la conservation des oiseaux sauvages, servant ainsi de base pour la désignation des ZPS.

La commune de Flayosc n'est pas directement concernée par un ZICO

### 3.4.2. Protection contractuelles

#### 3.4.2.1. Sites Natura 2000

Le réseau NATURA 2000 a pour objectif de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union Européenne. Il a pour objectif d'assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des habitats d'espèces de la flore et de la faune sauvage d'intérêt communautaire. Il est composé de sites désignés spécialement par chacun des Etats membres en application des directives européennes dites "Oiseaux" et "Habitats" de 1979 et 1992.



De manière concrète, tout programme ou projet de travaux, d'ouvrage ou d'aménagement soumis à un régime d'autorisation ou d'approbation administrative situé à l'intérieur d'un site NATURA 2000 ou situé hors d'un site NATURA 2000 mais soumis à étude d'impact, notice d'impact ou document d'incidence, et susceptible d'affecter le site de façon notable, doit faire l'objet d'une évaluation des incidences au regard des objectifs de conservation.

Le dossier d'évaluation doit être joint à la demande d'autorisation, d'approbation et au dossier d'enquête publique.

Les études d'impact, notices d'impact et documents d'incidence au titre de la loi sur l'eau qui respectent les prescriptions ci-dessus, tiennent lieu de dossier d'évaluation des incidences au titre de NATURA 2000.

Aucun ZPS ni SIC concernent la commune de Flayosc.

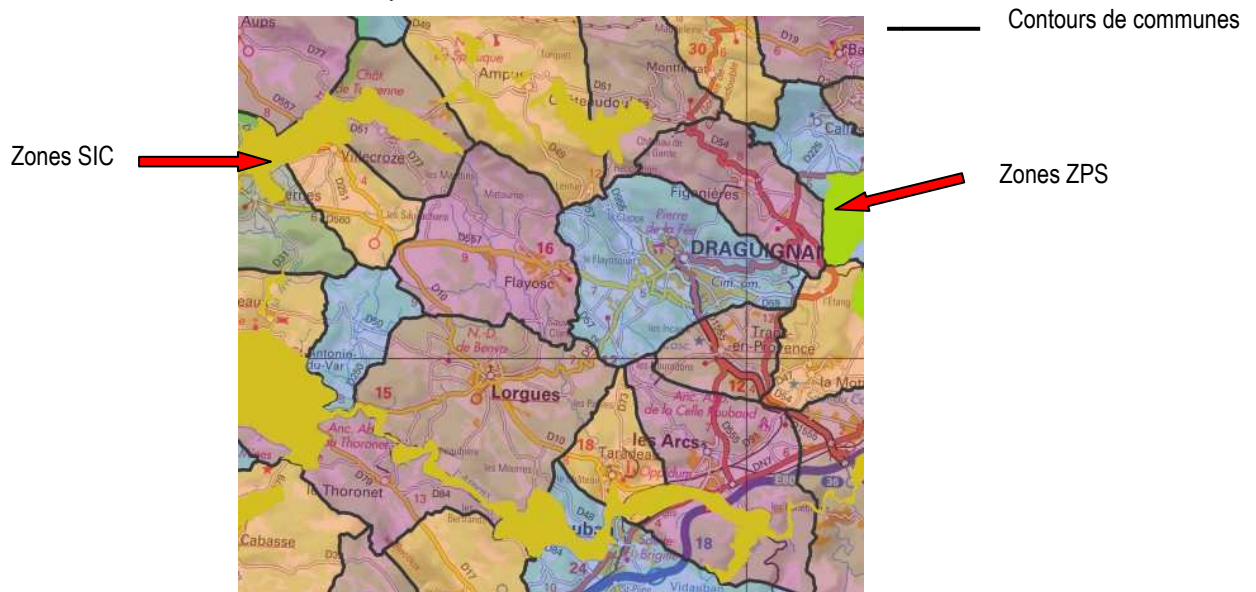


Figure 10 : Zones ZPS et SIC



Cependant, des espaces naturels à enjeux écologique ont été identifiés par le SDENE (Schéma départemental des espaces naturels à enjeux).

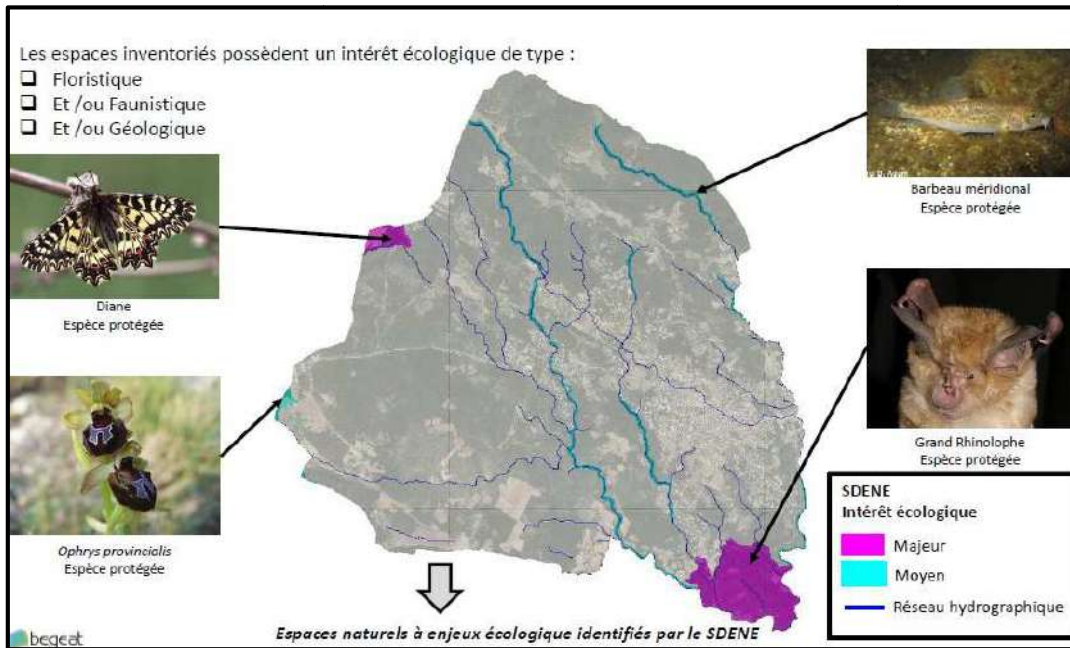


Figure 11 : Espace naturels à enjeux identifiés par le SDENE

### 3.4.3. Périmètres de protection des captages d'alimentation en eau potable

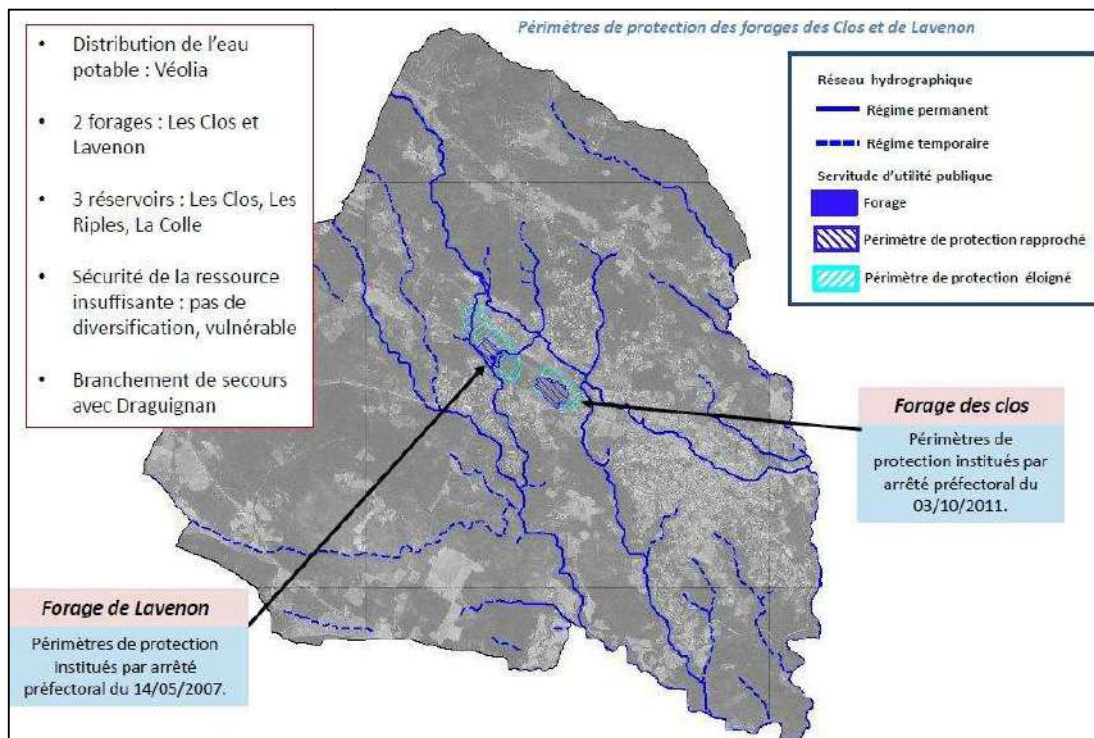


Figure 12 : Forage de Lavenon et des clos

### 3.4.4. Qualité des principaux cours d'eau

Il n'existe aucune station de mesure sur les cours d'eau principaux situé sur la commune de Flayosc.

## 4. L'organisation générale des écoulements - Hydrologie

### 4.1. Hydrologie

La commune de Flayosc appartient au pays de collines calcaires boisées du centre Var. Le territoire communal est drainé par un réseau hydrographique s'orientant globalement selon des axes N-S, et structuré autour de 3 organismes principaux (d'Est en Ouest) :

- Le ruisseau de **Saint-Lambert** qui rejoint La **Florièye**
- Le ruisseau de **Rimalté**.
- Le ruisseau du **Peyron** avec son affluent rive droite qui rejoint le **Figueiret**

Le Figueiret et le Rimalté prennent leur source sur la commune, et la Florièye sur la commune voisine de St-Pierre-de-Tourtour, environ 2.3 km avant de pénétrer sur le territoire de Flayosc. Il s'agit donc pour les trois cours d'eau de leur tête de bassin.

#### LA FLORIEYE

Affluent de l'Argens, le bassin versant de la Florièye s'étend depuis Tourtour au lieu-dit Fontfiguière au nord, jusqu'à la dépression de l'Argens au sud.

On dénombre 7 vallons et ruisseaux principaux communaux situés sur le bassin versant de la Florièye :

Ruisseau de Saint Lambert

- Vallon de Berne
- Vallon de Lapié
- Vallon des Treilles
- Vallon de Font Lachade
- Vallon de Grain de Paille
- Vallon des Oussiayes

#### LE RIMALTE

Affluent de la Florièye, Le Rimalté parcourt 6km depuis les hauteurs de la Matourne Orientale jusqu'au sud, au confluent avec La Florièye en limite de commune avec Lorgues.

On dénombre 2 vallons principaux communaux situés sur le bassin versant du Vallon de Rimalté :

- Vallon du Font du Roux
- Vallon du regard des Cavalières

#### LE FIGUEIRET

Affluent de la Florièye, Le Figueiret se situe à l'est de la commune est suit la limite de commune entre Flayosc et la commune de Draguignan. Long de 10 km il s'étend du massif du Puy de la Sigüe jusqu'au sud, au confluent avec La Florièye. On dénombre 2 vallons principaux communaux situés sur le bassin versant du Vallon de Rimalté :

- Vallon du Garandon
- Le Peyron
- Vallon du Flayosquet
- Vallon du Ghahaud
- Ravins des plâtrières
- Vallon de font de L'oumé





**Légende**

- Contour de la commune
- Rivères

**Principaux bassins versants**

- Raou vers Salernes
- Florièye
- Rimalté
- Figueiret
- Cadastre

Ruaou

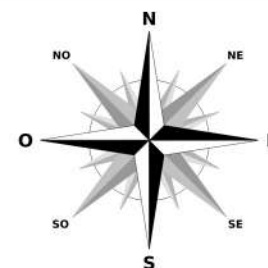
Figueiret

Rimalté

Florièye

**Carte de situation de la zone d'étude**  
**Commune de Flayosc**

Les principaux bassins versants ruraux



E15214

Echelle : 1/45 000

Réalisé par : MPI

Imprimé le 2/12/2015



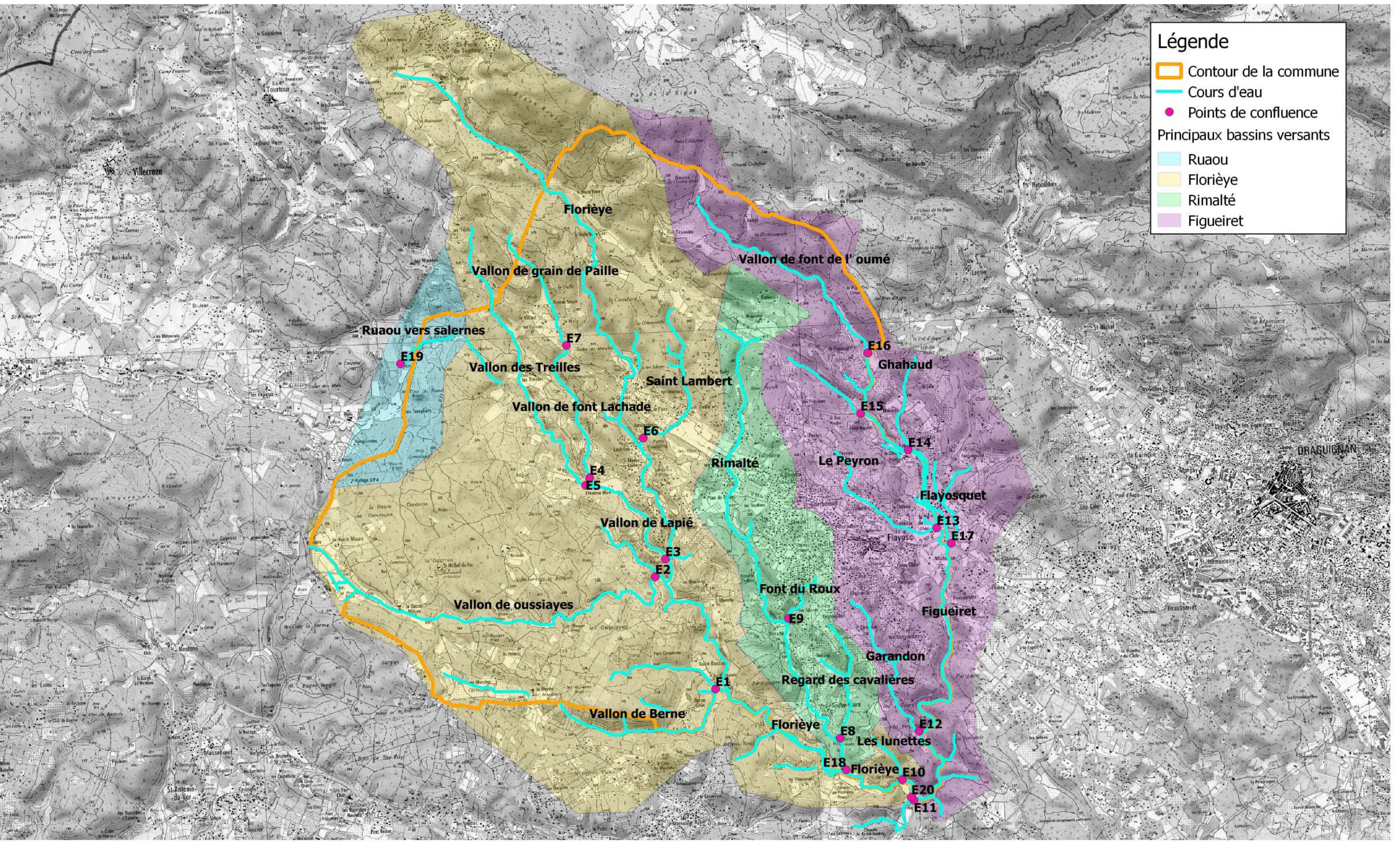


**Légende**

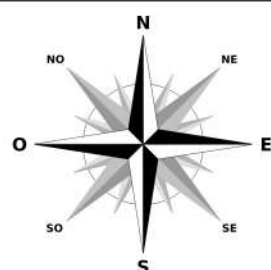
-  Contour de la commune
-  Cours d'eau
-  Points de confluence


Principaux bassins versants

-  Ruaou
-  Florièye
-  Rimalté
-  Figueiret



**Carte du réseau hydrographique**  
Bassins versants et points de confluence



E15214	Imprimé le 2/12/2015
Echelle : 1/45 000	
Réalisé par : MPI	



Les caractéristiques générales des grands bassins versants sont les suivantes :

ID bassin	ID point de rejet	Superficie (ha)	Linéaire (plus long chemin hydraulique, ml)	cote max	cote min	Pente moyenne	Coefficient de ruissellement
BV1	E1	667	5300	360	220	2,6	0,26
BV2	E2	830	7000	410	280	1,9	0,24
BV3	E3	62	1530	320	300	1,3	0,36
BV4	E4	89	1800	420	310	6,1	0,28
BV5	E5	363	4500	600	320	6,2	0,24
BV6	E6	299	4000	680	330	8,8	0,32
BV7	E7	124	2200	600	410	8,6	0,24
BV8	E8	117	2000	310	180	6,5	0,29
BV9	E9	99	760	310	250	7,9	0,53
BV10	E10	30	950	240	150	9,5	0,21
BV11	E11	524	8000	460	160	3,8	0,30
BV12	E12	134	3800	360	180	4,7	0,37
BV13	E13	207	3300	420	240	5,5	0,46
BV14	E14	71	1600	360	270	5,6	0,30
BV15	E15	114	2400	540	310	9,6	0,27
BV16	E16	395	4300	760	350	9,5	0,22
BV17	E17	238	2900	380	230	5,2	0,27
BV18	E18	468	7000	540	180	5,1	0,34
BV19	E19	266	2000	510	350	8,0	0,23
BV20	E20	1496	137000	840	180	0,5	0,24

Tableau 4 : Caractéristiques des bassins versants ruraux

(cf Figure 15 : Carte des bassins versants ruraux)

Avec :

- Pente en %
- Les coefficients de ruissellement ont été déterminés au prorata des surfaces occupées selon les valeurs de références suivantes :
  - 0,2 pour les espaces naturels ;
  - 0,4 pour bâtis diffus et zone agricole ;
  - 0,5 pour zone résidentielle ;
  - 0,8 pour les surfaces imperméabilisées (tissu urbain, voirie) ;

## 4.2. Connaissance des zones inondables

Suite aux inondations des 15 et 16 juin 2010, un plan de prévention des risques d'inondation (PPRI) a été prescrit, le 08 septembre 2010 sur la commune de Draguignan, pour les cours d'eau Figueiret et Florièye, limitrophes avec la commune de Flayosc, cette dernière ne possédant pas son propre PPRI.

Le PPRI de Draguignan a été approuvé par arrêté préfectoral du 10 février 2014. Il est possible, grâce à ce document, de connaître des informations importantes sur le Figueiret et le Florièye.

(Cf Figure 16 : Carte des hauteurs d'eau dans le cadre du PPRI de Draguignan, Figure 17 : Carte des vitesses d'eau dans le cadre du PPRI de Draguignan, Figure 18 : Carte des aléas sur le Figueiret et la Florièye)

La commune de Flayosc a déjà fait partiellement l'objet d'une cartographie des zones inondables par approche hydrogéomorphologique, sur les deux cours d'eau principaux qui la traversent (Florièye et vallon du Figueiret), dans le cadre de la réalisation de l'Atlas des Zones Inondables de la région PACA pour la DREAL réalisée par IPSEAU en Novembre 2006. Cette cartographie avait été effectuée à une échelle 1 / 25 000 sur fond Scan25 de l'IGN. (cf Figure 19 : Atlas des zones inondable, cours d'eau Florièye, Vallon du Figueiret .





Dans le cadre de l'élaboration du schéma directeur de gestion des eaux pluviales, il a été décidé :

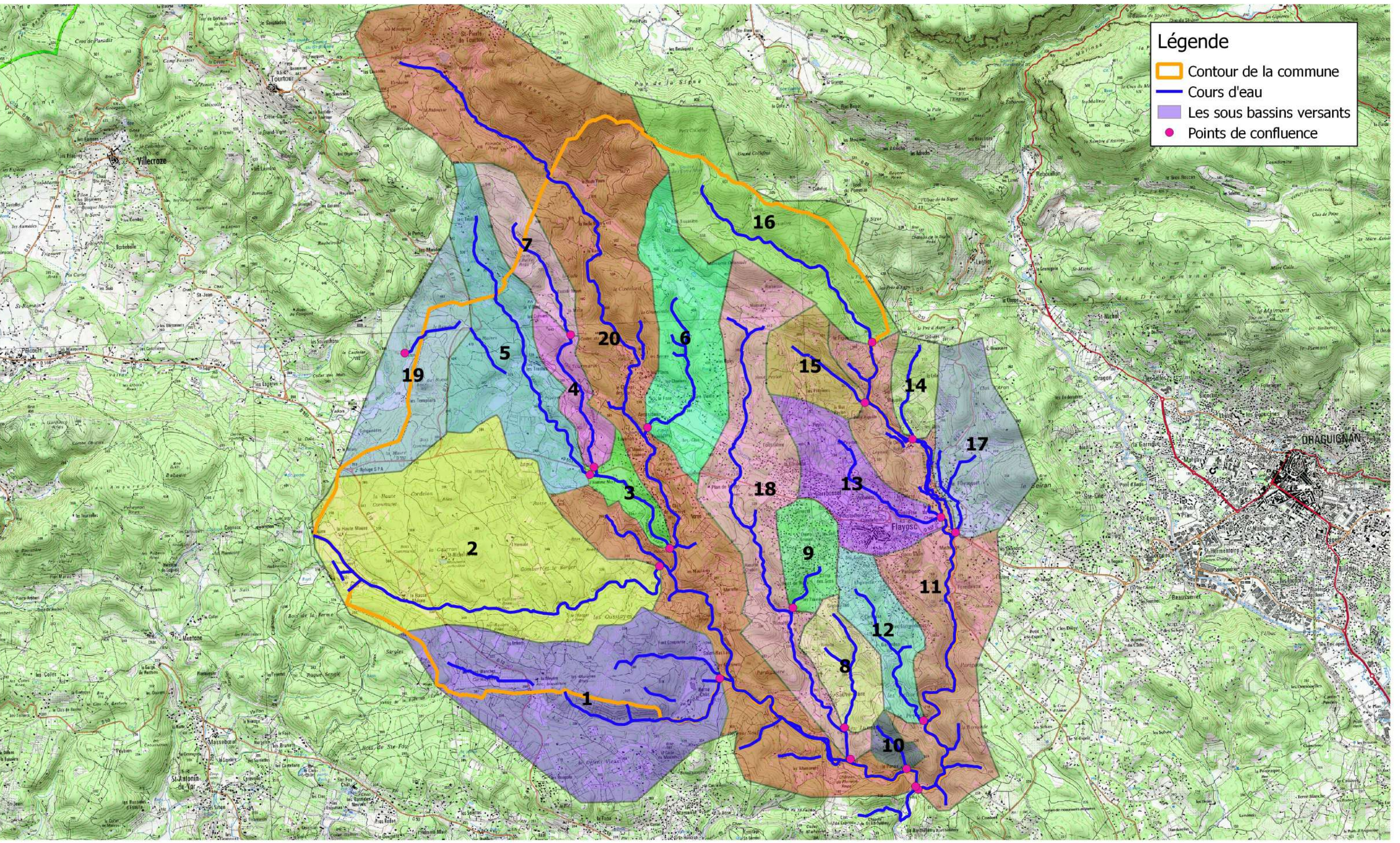
- de réviser la cartographie existante,
- d'étendre cette cartographie à l'ensemble de la commune,
- d'en affiner l'échelle de précision,
- d'intégrer au maximum les phénomènes de ruissellement.

La nouvelle cartographie hydrogéomorphologique des zones inondables permet ainsi de disposer d'une information plus exhaustive et plus fine sur les zones inondables. (cf 7.Zones inondables).



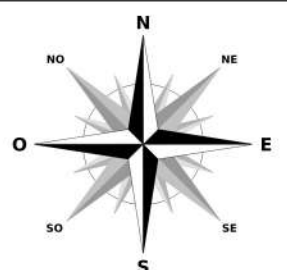
**Légende**

-  Contour de la commune
-  Cours d'eau
-  Les sous bassins versants
-  Points de confluence



**Carte des sous bassins versants  
Commune de Flayosc**

Bassins versants et points de confluence



E15214

Echelle : 1/45 000

Réalisé par : MPI

Imprimé le 2/12/2015





# RISQUES NATURELS



## ATLAS DES ZONES INONDABLES

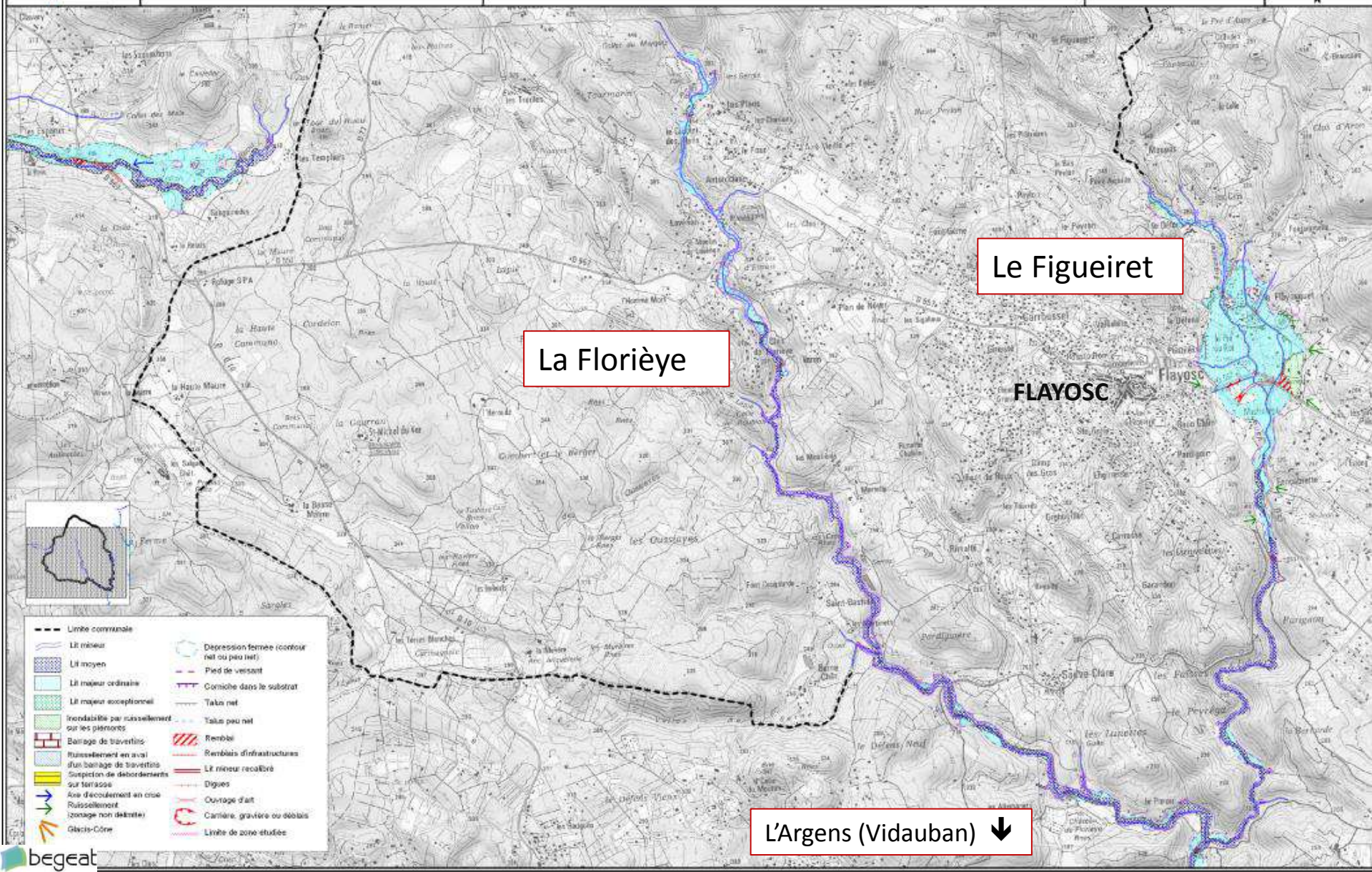
COURS D'EAU : Florièye - Vallon du Figueiret -

Commune : FLAYOSC

DECEMBRE 2008

Echelle : 1/ 25000

Source : IPSEAU  
SCAN250HG42007

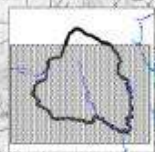


La Florièye

Le Figueiret

FLAYOSC

L'Argens (Vidauban) ↓



- Limite communale
- Lit mineur
- Lit moyen
- Lit majeur ordinaire
- Lit majeur exceptionnel
- Inondable par rassemblement sur les piémonts
- Barrage de travertins
- Rassemblement en aval d'un barrage de travertins
- Suspicion de débordements sur terrasse
- Rois d'écoulement en crue
- Ruisselement (zonage non délimité)
- Glaçis-Côtre
- Depression fermée (contour noir ou peu noir)
- Pied de versant
- Corniche dans le substrat
- Talus net
- Talus peu net
- Remblai
- Remblais d'infrastructures
- Lit mineur recalibré
- Digues
- Couvoige d'aît
- Carriers, gravières ou déblais
- Limite de zone étudiée



# RISQUES NATURELS



## ATLAS DES ZONES INONDABLES

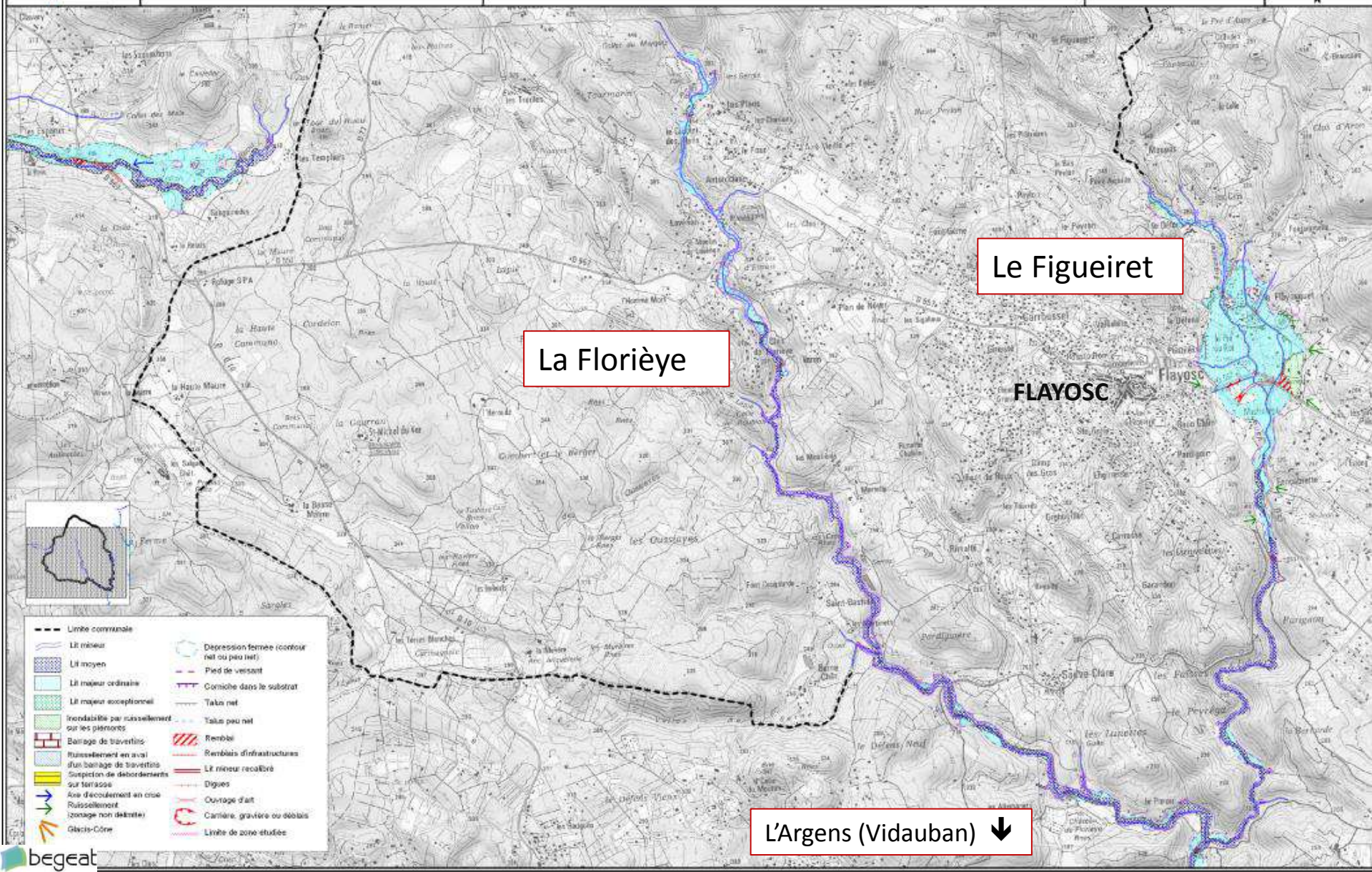
COURS D'EAU : Florièye - Vallon du Figueiret -

Commune : FLAYOSC

DECEMBRE 2008

Echelle : 1/ 25000

Source : IPSEAU  
SCAN250HG42007



La Florièye

Le Figueiret

FLAYOSC

L'Argens (Vidauban) ↓

- Limite communale
- Lit mineur
- Lit moyen
- Lit majeur ordinaire
- Lit majeur exceptionnel
- Inondable par rassemblement sur les plateaux
- Barrage de travertins
- Rassemblement en aval d'un barrage de travertins
- Suspicion de débordements sur terrasse
- Rois d'écoulement en crue
- Ruisselement (zonage non délimité)
- Glaçis-Côtre
- Depression fermée (contour noir ou peu noir)
- Pied de versant
- Corniche dans le substrat
- Talus net
- Talus peu net
- Remblai
- Remblais d'infrastructures
- Lit mineur recalibré
- Digues
- Couvoige d'aît
- Carriers, gravières ou déblais
- Limite de zone étudiée





# PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS D'INONDATION (P.P.R.I.)

LIE A LA PRESENCE DE

LA NARTUBY

Commune de Draguignan

Cartographie des vitesses  
Crue de référence

Incert 21

**DOCUMENT PROVISoire**

Direction  
Départementale  
des Territoires  
et de la Mer  
DIT



Juin 2013

## Légende

— Réseau hydrographique

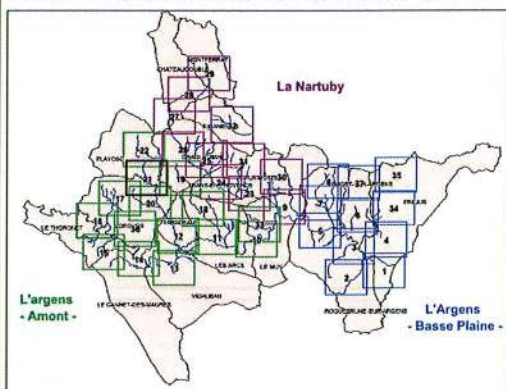
Cadastré : Bâti

Vitasse (m/s) :

0 à 0,5 m/s

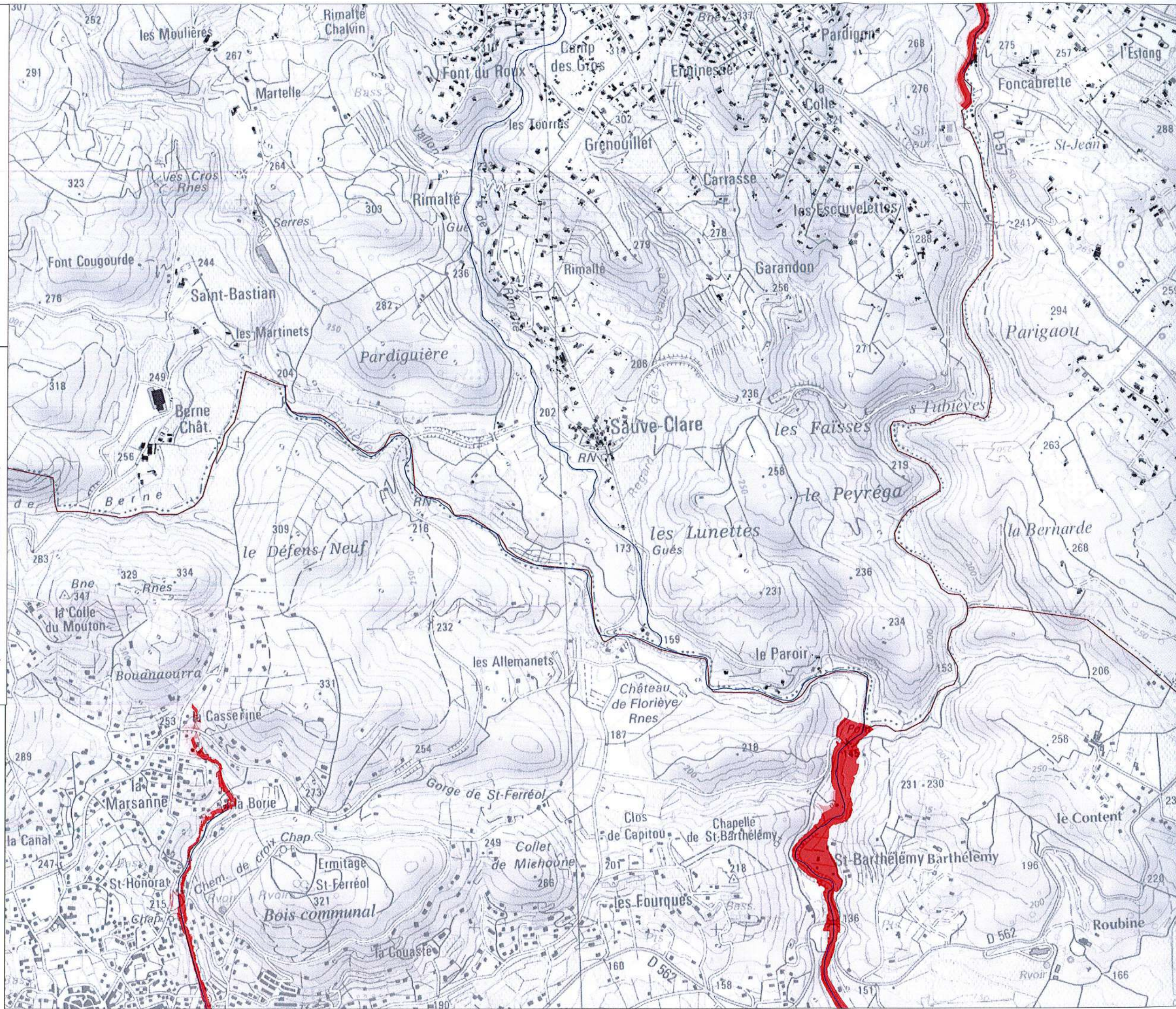
0,5 à 1 m/s

Supérieur à 1 m/s



Source : Cassini, IGN, Paris - IGN/IEV

LEP/02/2013 PPRi DEFINITIF VITESSE ARGENS amont A.100-A1







# PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS D'INONDATION (P.P.R.I.)

LIE A LA PRESENCE DE

LE FIGUEIRET

Commune de Draguignan

Cartographie des vitesses  
Crue de référence

Encart 22

**DOCUMENT PROVISOIRE**

Direction  
Départementale  
des Territoires  
et de la Mer  
VAR

Service Intercommunal  
DREAL

SAFEGE  
Ingénierie Conseil

Juin 2013

## Légende

— Réseau hydrographique

Cadastral:

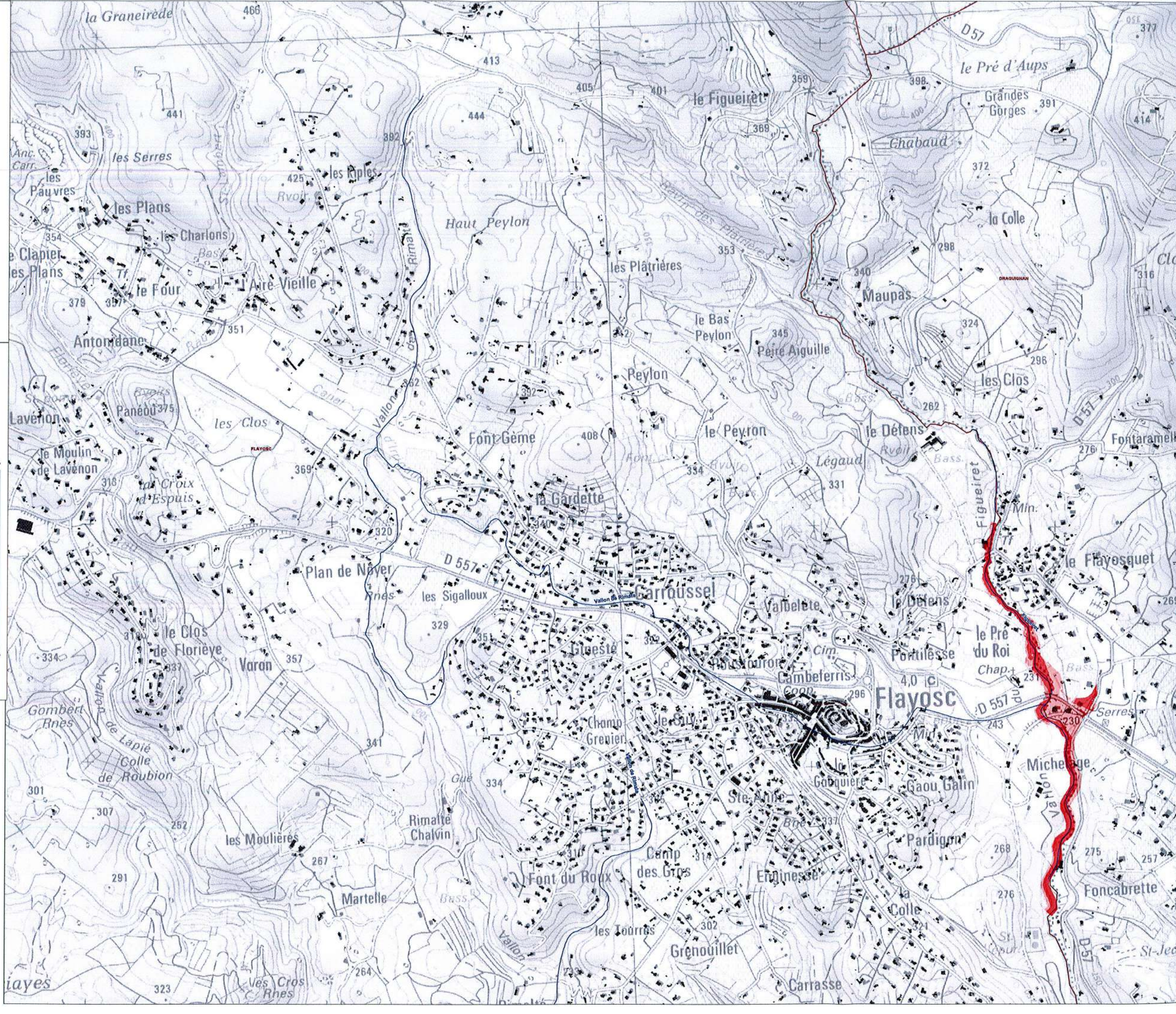
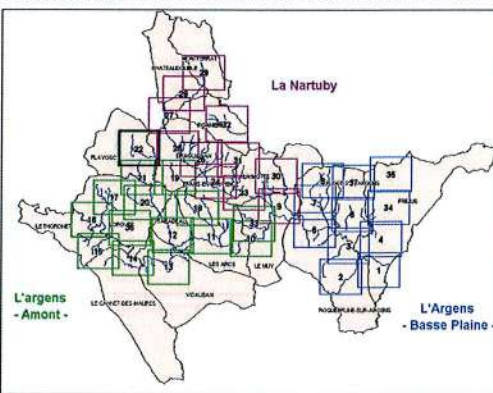
■ BAU

Vitesse (m/s):

0 à 0.5 m/s

0.5 à 1 m/s

Supérieur à 1 m/s







# PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS D'INONDATION (P.P.R.I.)

LIE A LA PRESENCE DE

LA NARTUBY

Commune de Draguignan

Cartographie des aléas  
Crue de référence

Incart 21

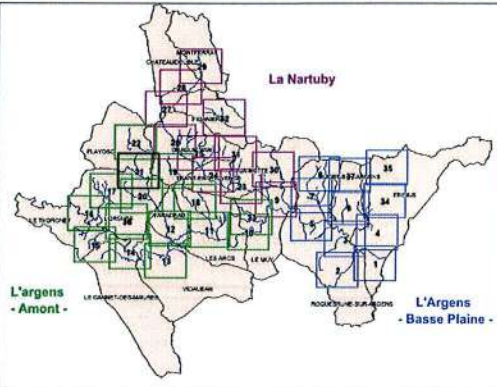
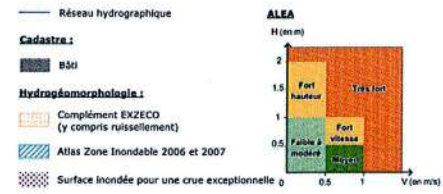
**DOCUMENT PROVISOIRE**

Version  
Départementale  
des Territoires  
et de la Mer  
VAR  
Service Aménagement  
Durable  
Pôle Risques

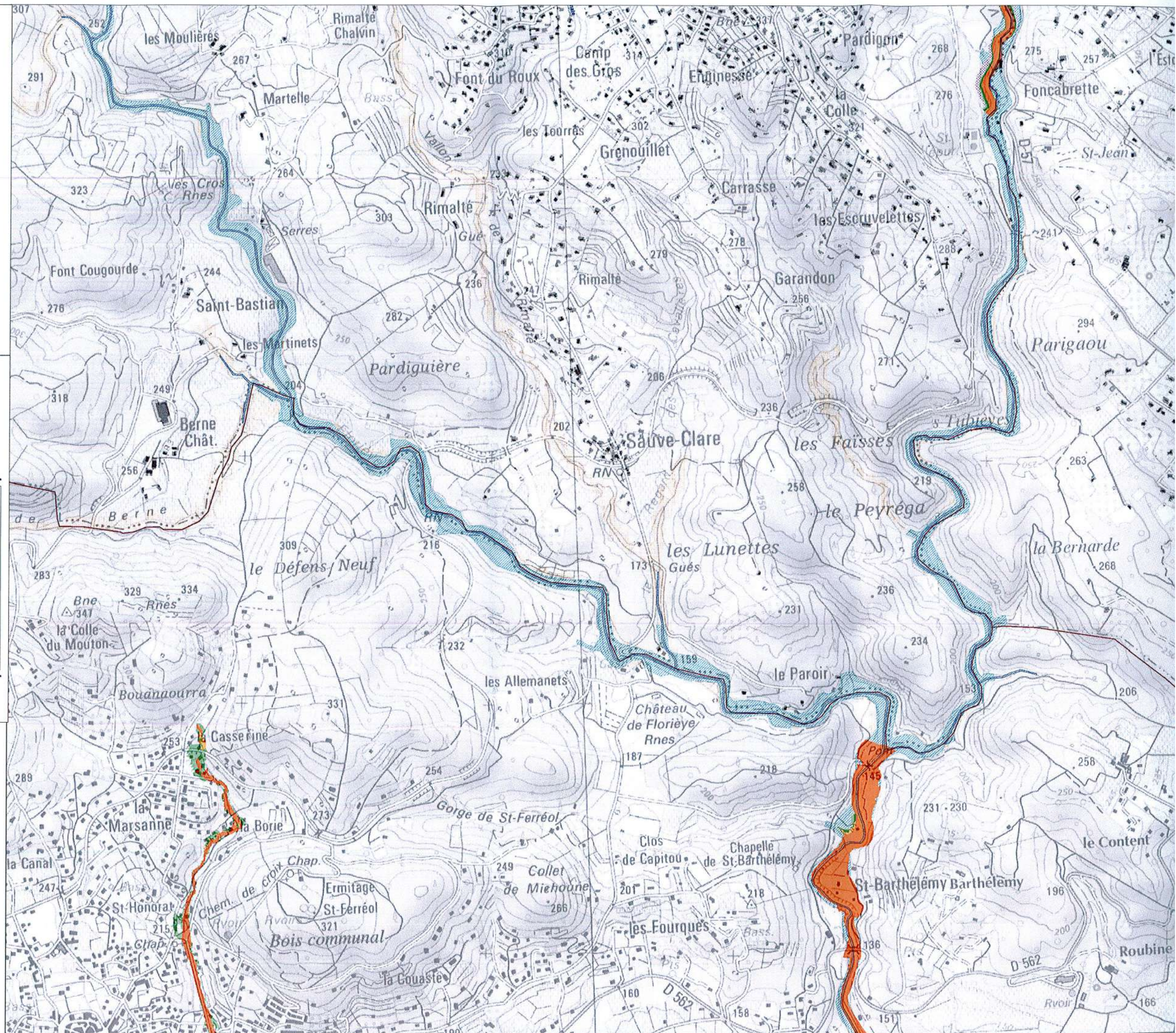


Juin 2013

## Légende



Source : Cadastral, IGN, P.N.I. - IGN/SDR, Brevet IGN/SDR 2011, AZI 2006 et 2007/2010, LPM/02123 PPI DEFINITIF ALBA ARGENS amont, C 401, AZ







# PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS D'INONDATION (P.P.R.I.)

LIE A LA PRESENCE DE

LE FIGUEIRET

Commune de Draguignan

Cartographie des aléas  
Cru de référence

Annexe 22

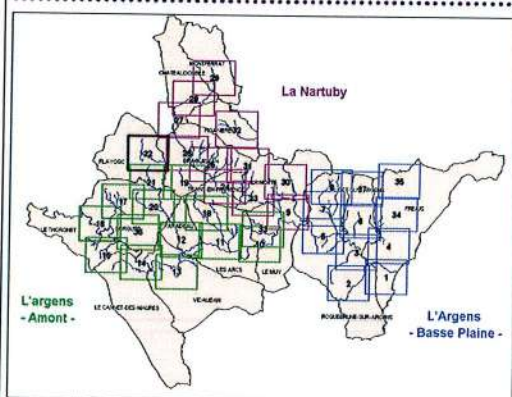
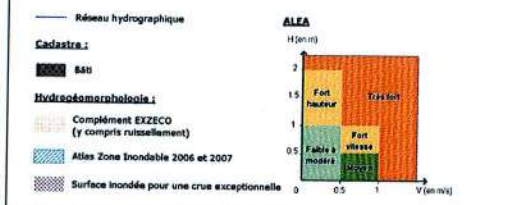
**DOCUMENT PROVISoire**

Département  
des Territoires  
et de la Mer  
DRI  
Service Aménagement  
Durable  
Pôle Risques

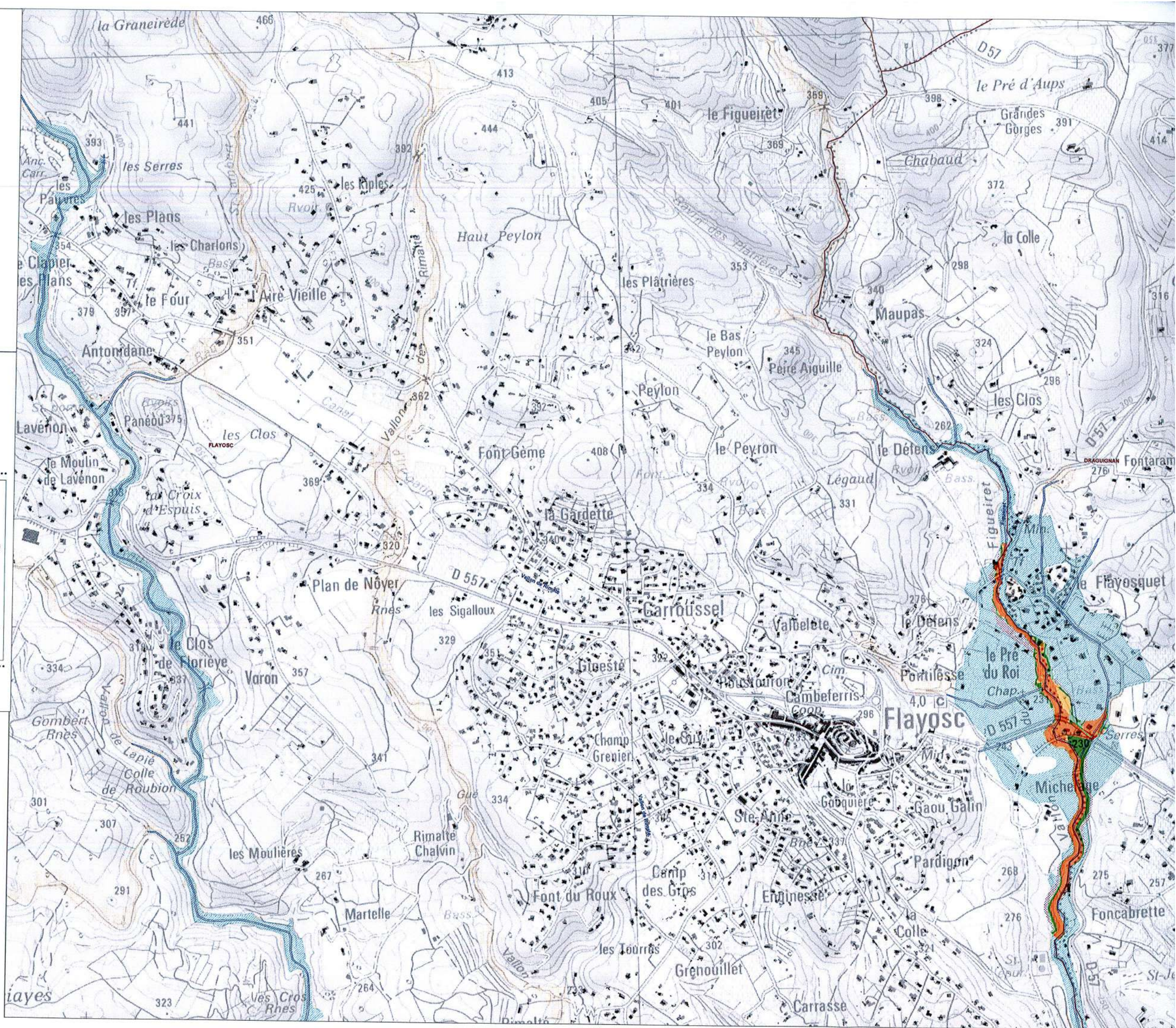


Juin 2013

## Légende



0 500 1000 Mètres  
Sources : Cassini, IGN, INRA, SDRP, BRGM, IGN, IGN, IGN  
Échelle : 1/25 000 (hors légende)





## 5. La gestion des eaux pluviales en zone urbaine

### 5.1. Organisation des écoulements

Le réseau urbain d'eaux pluviales de la commune de Flayosc est composé de 6 branches :

- Réseau au niveau du lieu-dit les Sigalloux ;
- Réseau au niveau du quartier de Camp Grenier ;
- Réseau au niveau du Poustouron ;
- Réseau au niveau du nouveau stade de foot ;
- Réseau au niveau du Nord du centre-village ;
- Réseau au niveau du Sud du centre-village.

Nom	Id Bassin	Id point de rejet	Superficie (ha)	Linéaire (plus long chemin hydraulique, ml)	Pente moyenne %	Coefficient de ruissellement
Sud Village	BV1	E1	26,5	1554	6,6	0,48
Stade	BV2	E2	1,5	288	3,1	0,40
Nord Village	BV3	E3	10,6	870	5,6	0,50
Poustouron	BV4	E4	6,4	610	5,4	0,50
Camp Grenier	BV5	E5	51,1	1700	5,9	0,50
Les Sigalloux	BV6	E6	29,2	1100	7,5	0,46

Tableau 5 : caractéristiques des bassins versants urbains

### 5.2. Le réseau de collecte des eaux pluviales

Un relevé GPS du réseau pluvial en milieu urbain a été réalisé. Le réseau d'eau pluviale est composé d'environ 5,6 km de réseaux busés principalement au niveau du village. Ce réseau est principalement en béton (55%) et en PVC (45%). 65% du linéaire total est en DN300, 400 et 600mm.

Le réseau busé comprend :

- 57 avaloirs ;
- 140 grilles ;
- 94 regards ;

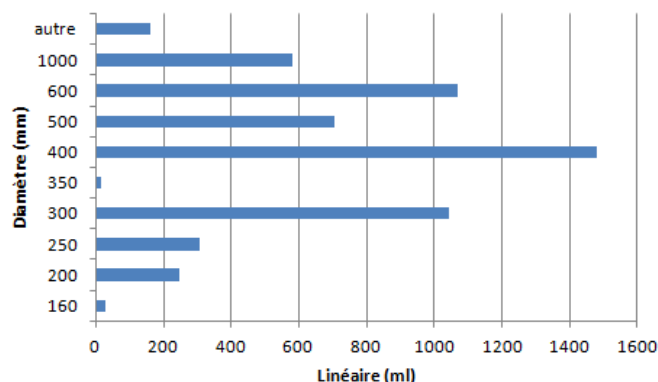
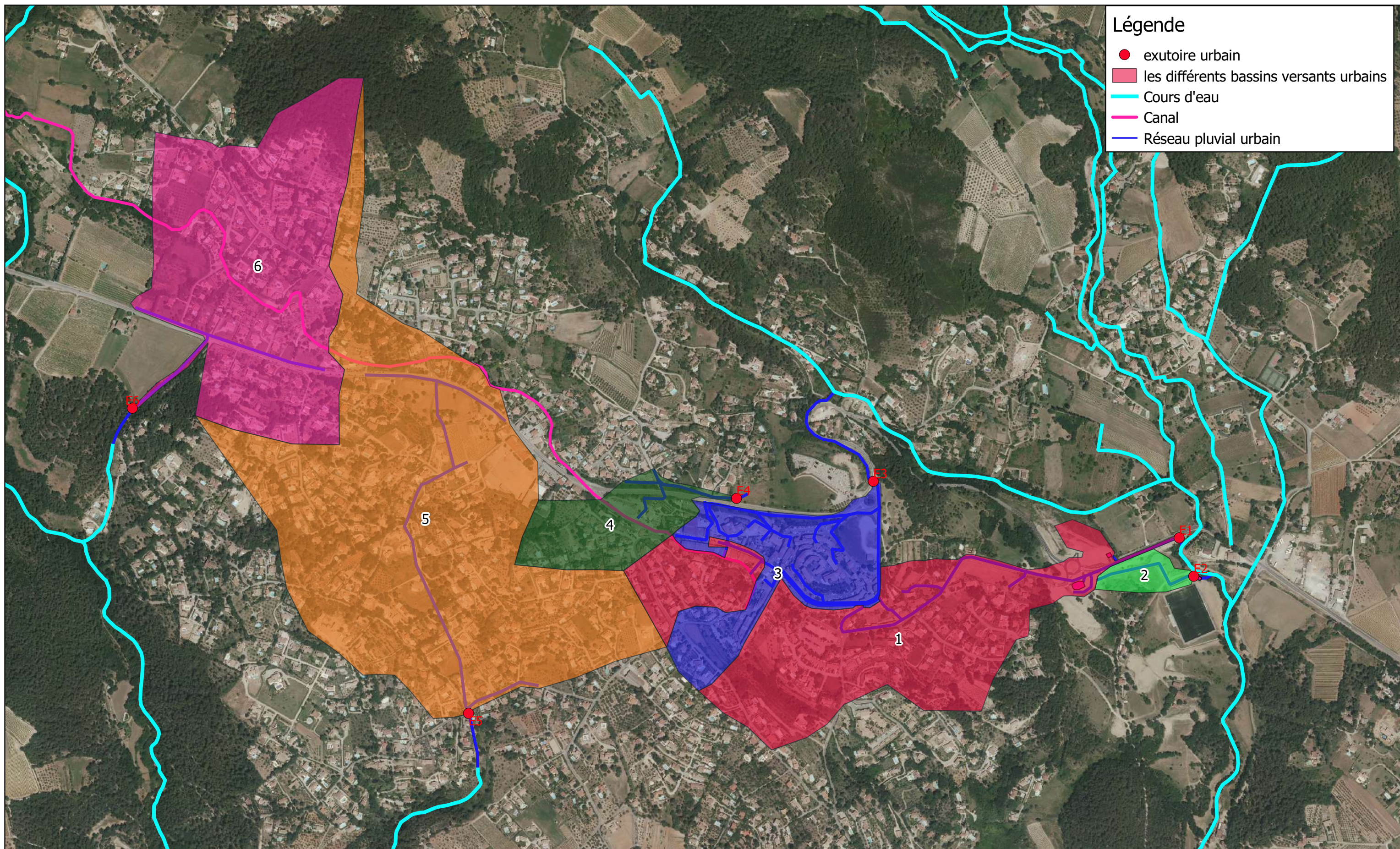
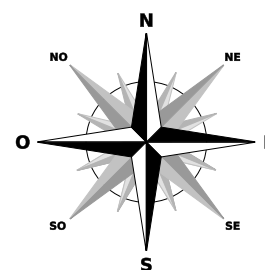


Figure 20 : Répartition des diamètres des canalisations d'eau pluviale





**Carte des bassins versants urbains  
Bassins versants urbains et exutoires**



E15214

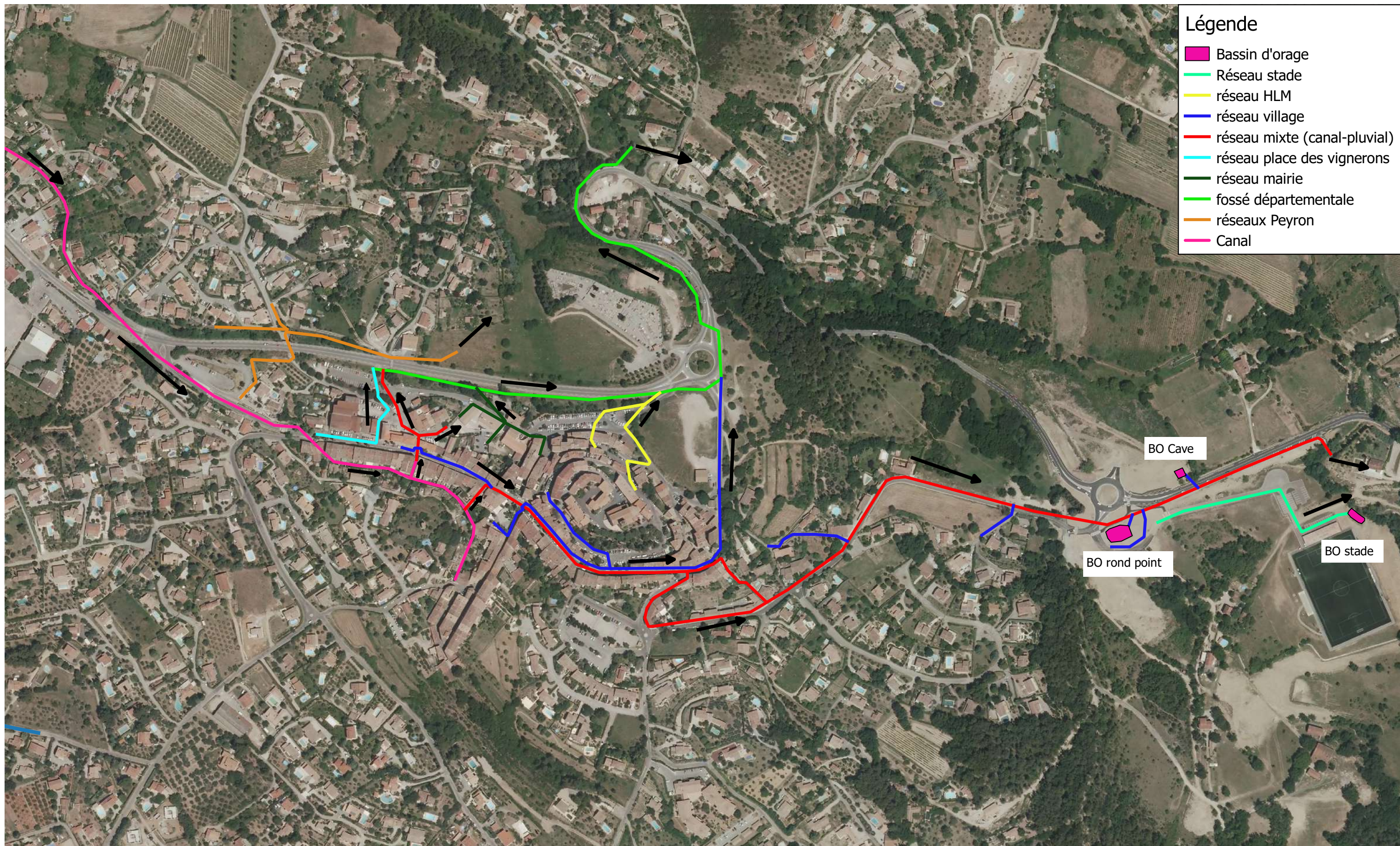
Echelle : 1/8000

Réalisé par : MPI

Imprimé le 9/12/2015

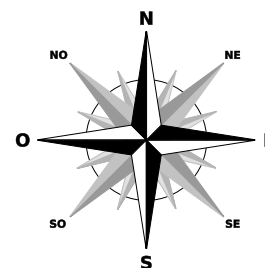






- Légende**
- Bassin d'orage
  - Réseau stade
  - réseau HLM
  - réseau village
  - réseau mixte (canal-pluvial)
  - réseau place des vignerons
  - réseau mairie
  - fossé départementale
  - réseaux Peyron
  - Canal

**Schéma de principe - réseau eaux pluviales  
Commune de Flayosc**



E15214

Echelle : 1/4 000

Réalisé par : MPI

Imprimé le 7/12/2015





## 5.3. Les ouvrages particuliers

### BASSIN DE RETENTION

Trois bassins d'orage sont situés en milieu urbain au niveau du quartier « Michelage » :

- Bassin de la cave coopérative : Ce bassin est privé, il fait partie de la cave coopérative. Il récupère les eaux du parking de la cave et les eaux de ruissellement de la route départementale 557 ;
- Bassin du rond point : ce bassin est public, il fait partie du domaine départemental. Il récupère les eaux de ruissellement de la route départementale 557 ;
- Bassin du stade : ce bassin est public, il fait partie du domaine communal. Il récupère les eaux provenant du parking du stade.

Leurs caractéristiques dimensionnelles ne sont pas connues. Ils sont associés à des surfaces imperméabilisées réduites.

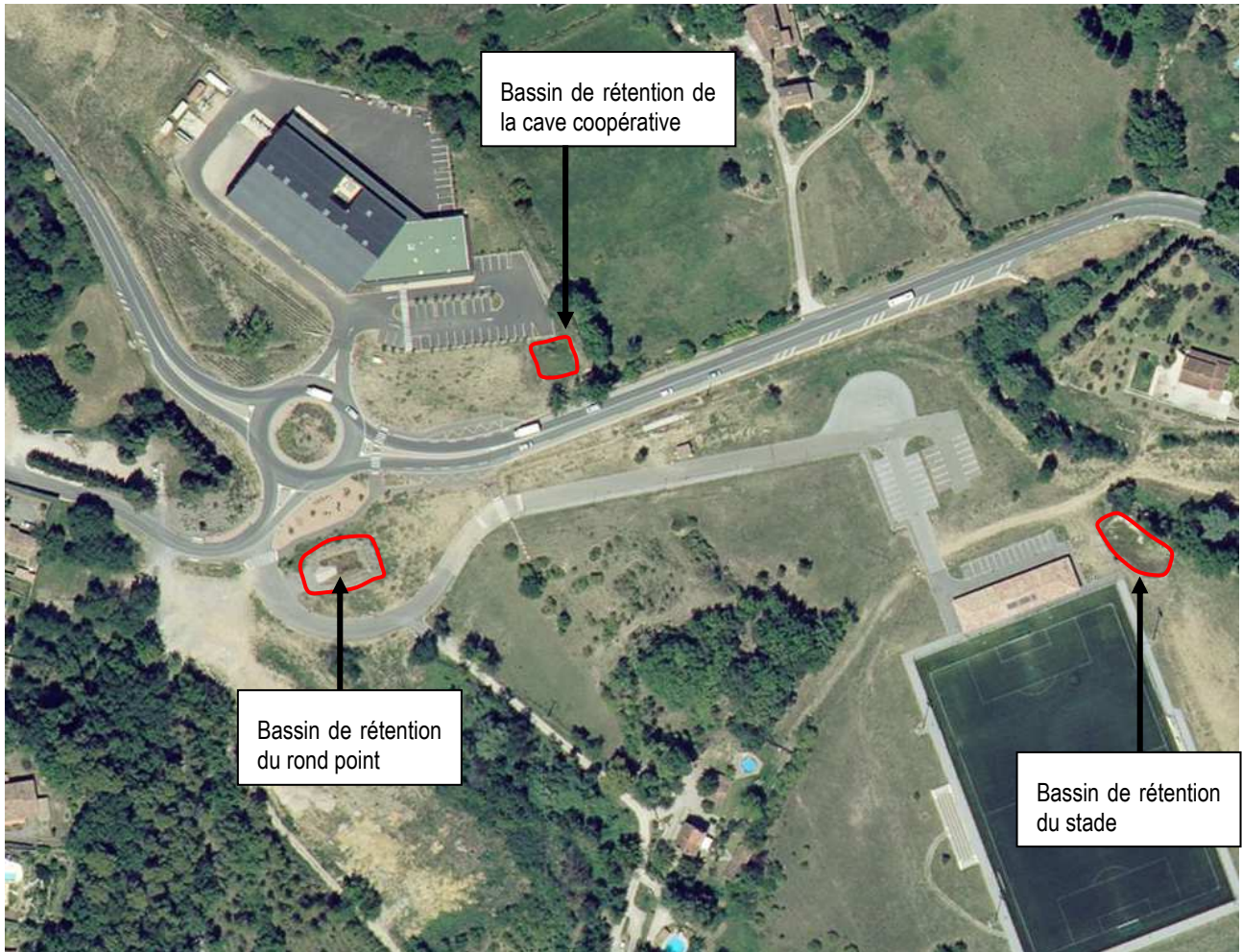


Figure 23 : carte de localisation des bassins de rétention en milieu urbain





## OUVRAGES DE TRAITEMENT DES EAUX

Il existe un ouvrage particulier de traitement des eaux. Cet ouvrage traite les eaux de ruissellement du parking du stade et est de type débourbeur déshuileur.



## LE CANAL D'IRRIGATION

Le canal d'irrigation n'est pas géré, son entretien n'est pas réalisé et il est sujet à débordements par temps de pluie. Le canal en milieu urbain est en majorité busé. Il devient rapidement mixte car de nombreux ouvrages (grille, avaloir) et quelques collecteur d'eau pluviale sont raccordés.

La gestion de l'arrosage est réalisée grâce à la manipulation de martelières.

L'interaction entre le canal d'irrigation et le réseau pluvial est représentée sur la Figure 22 : Schéma de principe du fonctionnement du réseau d'eau pluviale.

## 5.4. Dysfonctionnements recensés

### INCERTITUDE SUR LE TRACÉ DES RESEAUX

La reconnaissance du réseau n'a pas permis par endroit de tracer un plan fiable du réseau de collecte des eaux pluviales. Des incertitudes sur le tracé des réseaux demeurent sur deux endroits situés au centre du village :

- Intersection avenue Dominique Mariani et la RD557 ;
- Route du Peyron au niveau du passage sous le RD ;
- Passage en domaine privé entre le chemin du stade et le chemin du Font du Roux. Les investigations menées n'ont pas permis de suivre le réseau et de déterminer ces caractéristiques ;

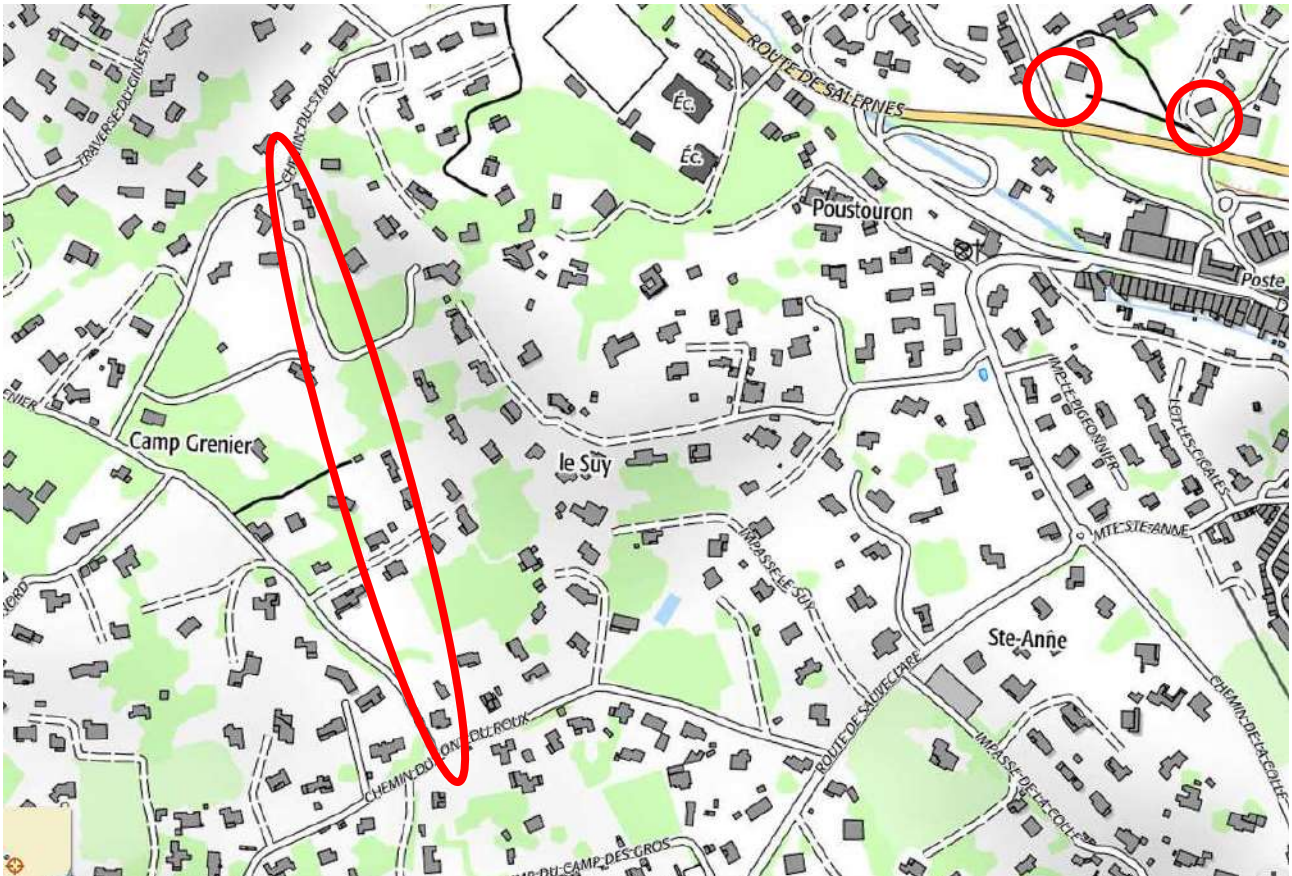


Figure 24 : carte de localisation des incertitudes de tracé réseau en milieu urbain

### PROBLEME DE POLLUTION

Aucun rejet polluant n'a été repéré en milieu urbain lors des investigations de terrains menées par temps sec.

### PROBLEME STRUCTUREL MIS EN EVIDENCE

Les diamètres des canalisations varient régulièrement, de nombreuses diminutions de section de l'amont vers l'aval ont été repérées et peuvent être à l'origine des dysfonctionnements lors d'épisodes pluvieux de faible à moyenne intensité.

Les calculs hydrauliques réalisés en phase 2 de l'étude permettront de qualifier le l'occurrence de défaillance de ces rétrécissements de sections et leur impact sur le système de collecte et d'évacuation des eaux pluviales.



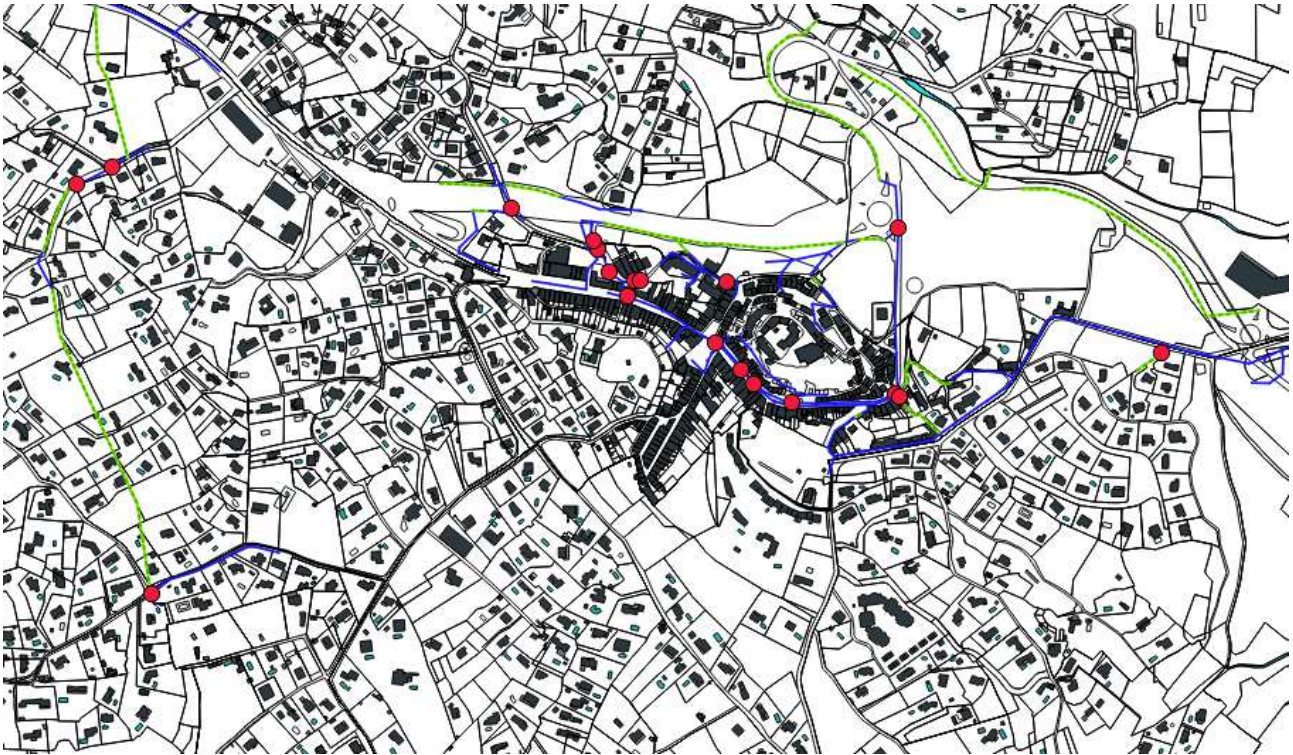


Figure 25 : localisation des réductions de section

#### ENTRETIEN DU RESEAU

Les problèmes d'entretien sont récurrents sur le réseau canalisé des eaux pluviales. Des feuilles, du gravier, des pierres, des branchages et des encombrants sont régulièrement retrouvés au niveau des avaloirs, grilles ou regards du réseau d'eau pluvial. La réalisation d'un curage régulier des canalisations est à programmer.



Ce curage doit être organisé selon un programme pluriannuel qui doit permettre à une fréquence de 3 ans, de couvrir l'intégralité du linéaire (rappel 5,6km), ce qui revient à programmer un curage annuel d'environ 2km.

## 6. Recensement des secteurs problématiques vis-à-vis du risque ruissellement et inondation

### 6.1. Identification de secteurs

Les secteurs problématiques vis-à-vis du risque de ruissellement et inondation ont été identifiés grâce à l'aide de la commune, et des habitants de Flayosc rencontrés lors des investigations de terrain, mais également grâce aux photos mis à notre disposition dans le cadre des inondations de 2010.

Ces secteurs problématiques, concernant des secteurs urbains soit plus ruraux, sont localisés sur la Figure 26 : Carte des secteurs problématiques vis-à-vis du risque ruissellement et inondation. Sur cette carte, il est également indiquées les zones urbaines et à urbaniser du PLU ainsi que les résultats de l'étude hydrogéomorphique.

Les problématiques recensées ont pour origine probable :

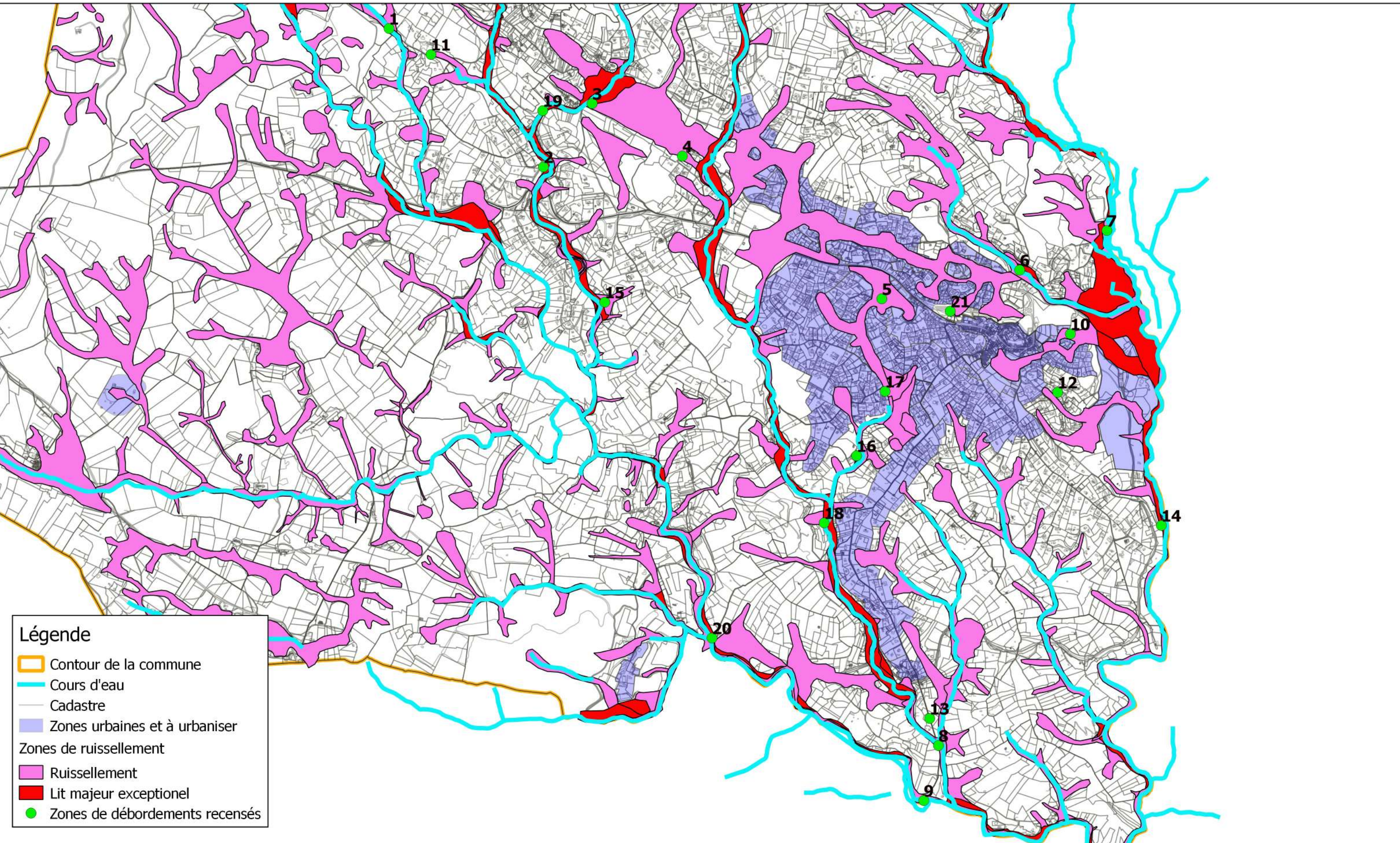
- un sous dimensionnement des axes hydrauliques (naturels et/ou réseau pluvial)
- un sous dimensionnement des ouvrages de franchissement
- l'absence d'axe de collecte du ruissellement en cas d'événement intense.

La commune de Flayosc est concernée par 21 secteurs problématiques vis-à-vis de ces risques :

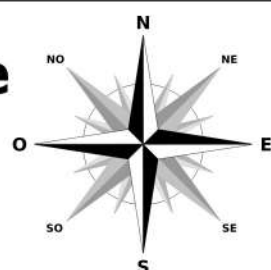
ID	Nom de la zone
1	Route du Villard
2	Lavenon
3	Croix d'espouis-Pontdefer
4	Les Clos
5	Chemin du stade
6	Valbelète/Defens
7	Le Flayosquet
8	Chemin du Paroir
9	Pont de Sauveclare
10	Avenue Francois Dol
11	Chemin Tourmarin
12	Chemin de Pardigon
13	Route de Sauveclare
14	Chapelle St Jean
15	Au Clos Florièye
16	Fond de Roux
17	Fond de Roux Nord
18	Gué de Fond de Roux
19	Pont Dalmasso
20	Gué de Berne
21	Route Peyron sous RD557

Tableau 6 : Liste des secteurs à problèmes sur la commune de Flayosc





**Carte des secteurs problématiques vis-à-vis du risque ruissellement et inondation**



E15214

Echelle : 1/22 000

Réalisé par : MPI

Imprimé le 2/12/2015





## 6.2. Etudes déjà réalisées pour la recherche de solutions

### 6.2.1. Quartier du stade Charles Honorat et de Camp Grenier

#### CONTEXTE DE L'ETUDE

Le quartier du stade Charles Honorat, s'inscrit à l'ouest du village, dans la partie intermédiaire d'un bassin versant naturel drainé par le chemin du stade jusqu'à un point bas de cette voie, au droit du quartier de Camp grenier. De là, les écoulements transitent au travers de parcelles bâties, occasionnant des dégâts importants et récurrents.

Une étude a été réalisée par « Eau et Perspectives » en 2012.

Le but de l'étude est de connaître le débit de pointe provenant du ruissellement des bassins versants et engendrant les inondations.

La méthodologie mise en œuvre est la suivante :

- Utilisation des coefficients de Montana de la station du Luc en Provence ;
- Détermination des caractéristiques des bassins versants ;
- Utilisation de la méthode rationnelle pour déterminer les débits de pointe ;

La solution adaptée serait, la création d'un réseau permettant de reprendre les écoulements transitant actuellement à travers le quartier de Camp Grenier.

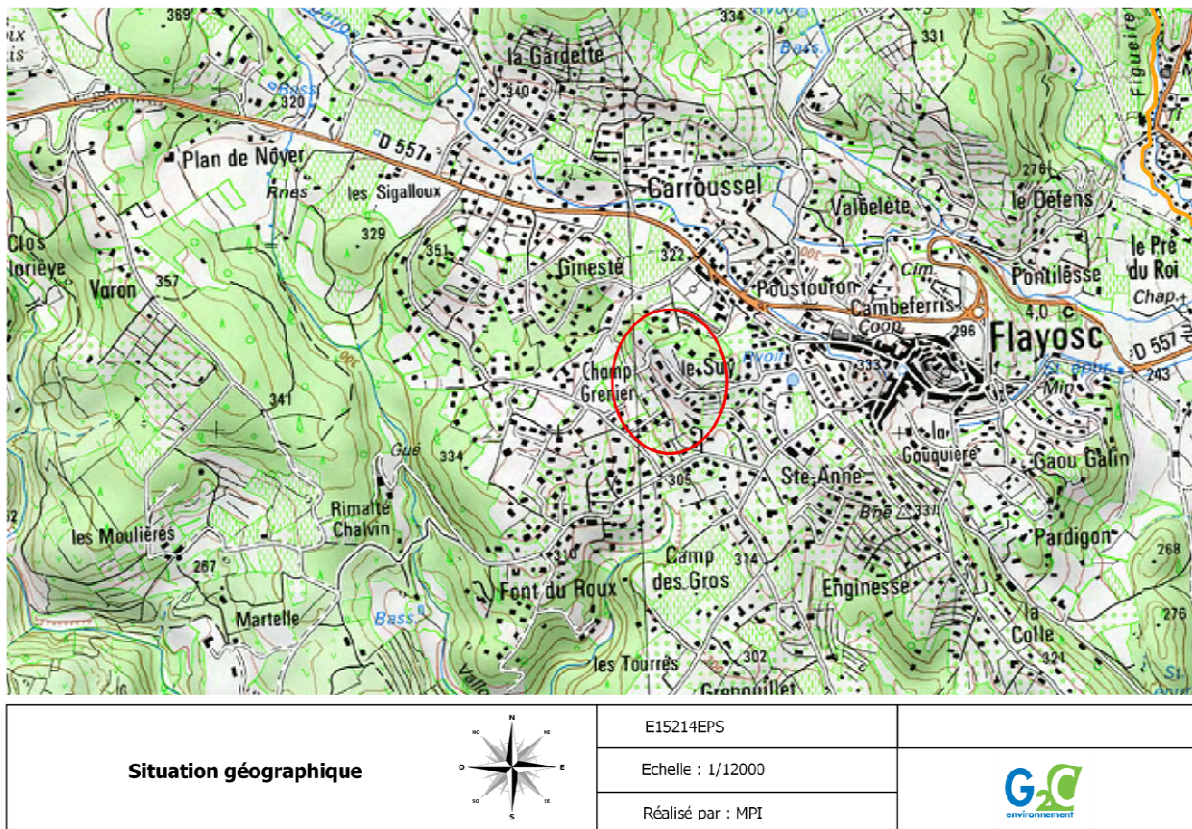


Figure 27 : Situation géographique du quartier du Stade Charles Honorat



Le bassin versant présente une superficie totale de 71,9ha. Divisé en 2 parties, le sous bassin versant BV1 représente 42,38ha et BV2, 29,52ha.

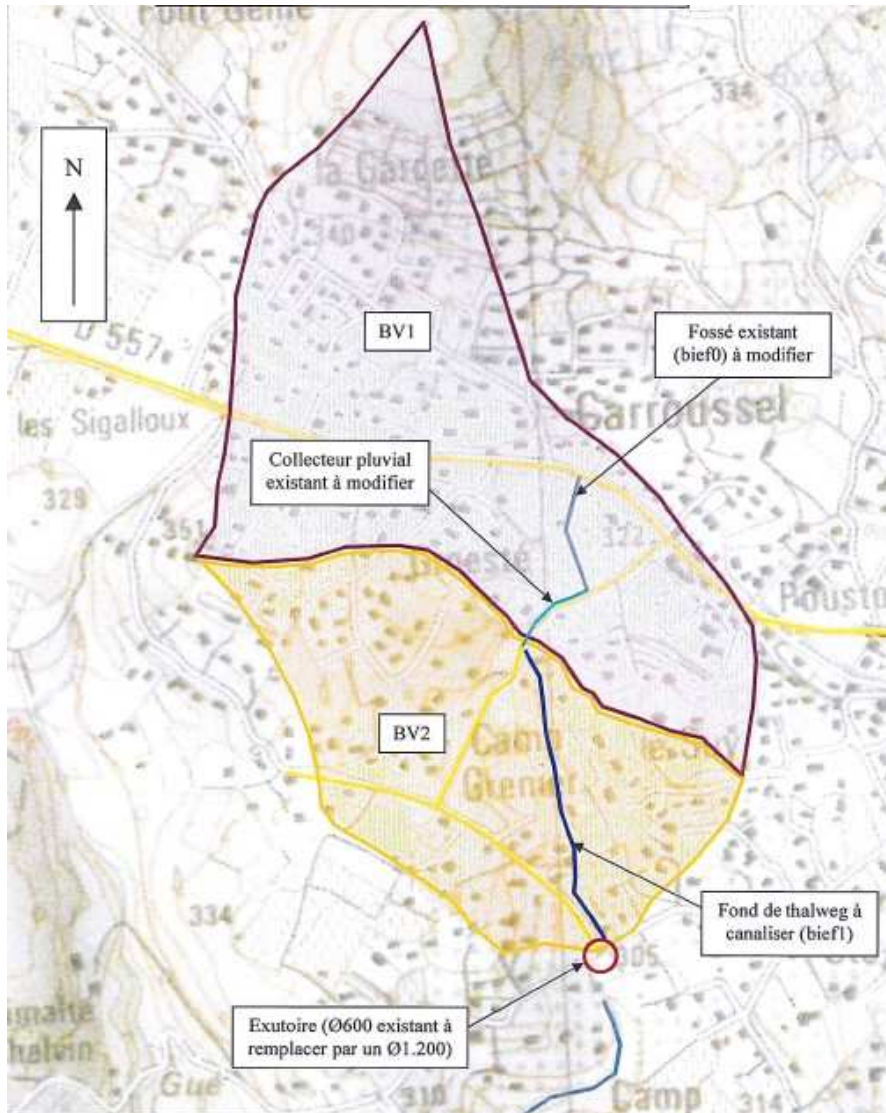


Figure 28 : Sous bassins versants du quartier du stade Charles Honorat et de Camp grenier

## RESULTATS

La modélisation de l'état actuel donne les résultats suivant :

Elément	Débit vingtennal (m <sup>3</sup> /s)	Débit cinquantennal (m <sup>3</sup> /s)
BV <sub>1</sub>	3,84	4,43
BV <sub>2</sub>	2,66	3,08
Exutoire	5,78	6,69

Tableau 7 : Résultats de la modélisation hydrologique de l'état actuel

Le bief 1 correspond à la traversée du quartier de Camp Grenier, siège d'inondations récurrentes, que la commune souhaite aménager afin de protéger les personnes et les biens.

## SOLUTION PROPOSEE

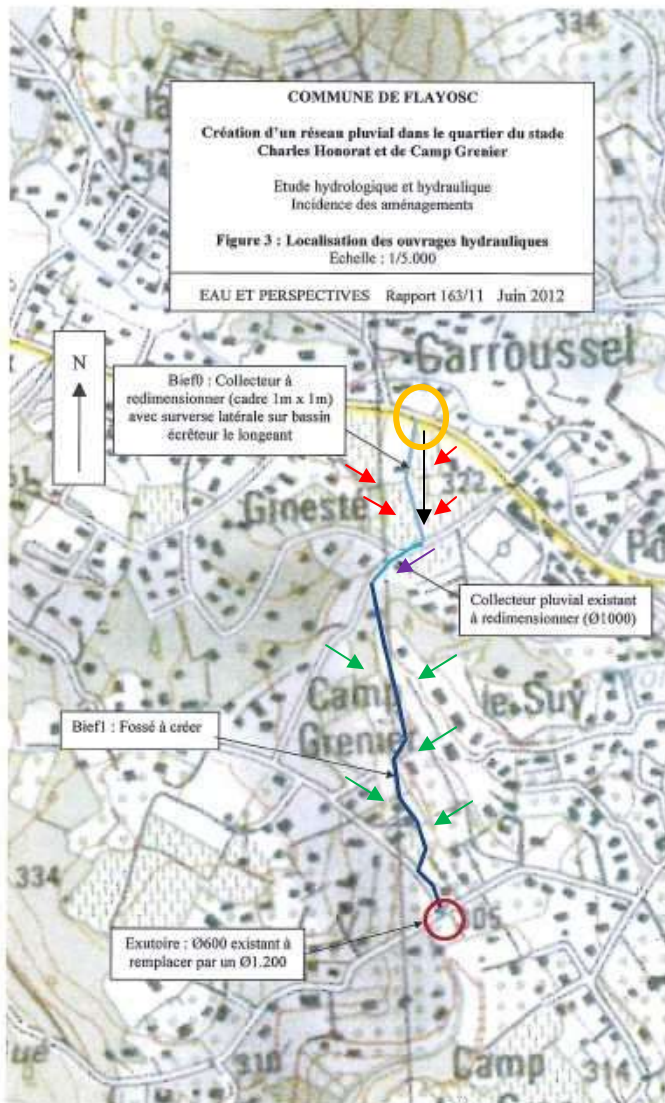
La commune de Flayosc projette la réalisation d'un réseau traversant le quartier Camp Grenier dans le but de limiter l'occurrence des inondations de ce quartier résidentiel. Un fossé sera donc réalisé afin de transporter les écoulements depuis le chemin du stade, où les écoulements provenant du sous-bassin versant BV1 sont déjà concentrés.

Pour palier à l'augmentation des débits à l'exutoire engendré par la circulation au sein du fossé, un réseau muni d'un déversoir latéral donnant sur un bassin écrêteur sera mis en place dans les terrains situés en amont immédiat du stade. La modélisation de l'état projeté en y intégrant les ouvrages hydrauliques envisagés donne les résultats suivants :

Elément	Débit vingtennal ( $m^3/s$ )	Débit cinquantennal ( $m^3/s$ )
BV <sub>1</sub>	3,84	4,43
Bief0	2,41	2,69
BR1 (débit de fuite)	1,03	1,14
Junction	3,33	3,67
BV <sub>2</sub>	2,66	3,08
Exutoire	5,71	6,44

Tableau 8 : Résultats de la modélisation hydrologique pour l'état projeté

Le bassin écrêteur permet une diminution du débit à l'exutoire mais cet effet est faible : (Débit actuel 5,78m<sup>3</sup>/s ; débit projeté 5,71m<sup>3</sup>/s). En dessous d'une période de retour de 5 ans, le seuil d'alimentation du bassin écrêteur n'est plus atteint et le bassin n'a plus aucun effet. Ce dernier est nécessaire en cas d'événement supérieur à une occurrence quinquennale.



- ← Débit BV1
- ← Débit BV2
- ← Débit BR1 en parallèle avec Bief0
- ← Débit Junction = Débit BR1 + Débit Bief0
- Point de divergence, une part dans Bief0, l'autre dans BR1

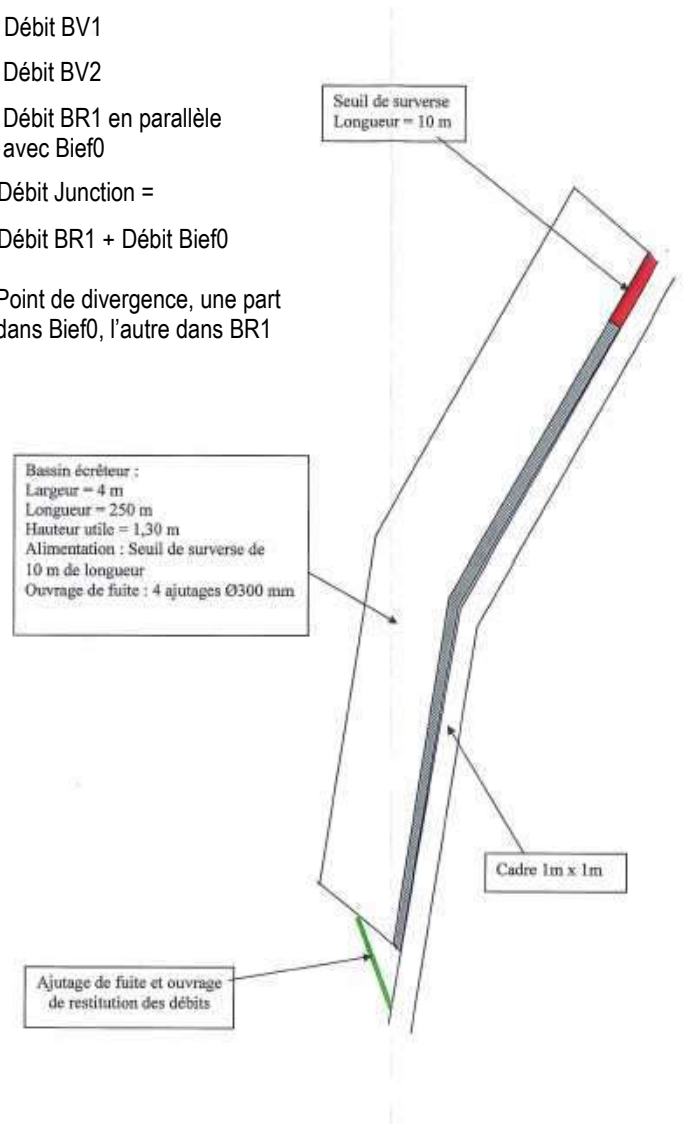


Figure 29 : Localisation des ouvrages hydrauliques projetés



## 6.2.2. Quartier du Pardigon

### CONTEXTE DE L'ETUDE

Le quartier Pardigon se situe au Sud de Flayosc. Il est défini comme un secteur urbanisable au POS de la commune (zone 1 NB, constructible sous conditions). Il s'étage sur un versant présentant une forte pente orientée nord-ouest/sud-est. Les terrains construits situés en partie basse du quartier sont de plus en plus inondés du fait de l'imperméabilisation du quartier haut (chemin du Pardigon et des Restanques).

C'est pourquoi, les services communaux souhaitent mettre en place un aménagement permettant de protéger au mieux cette zone, contre les inondations des personnes et des biens dans ce quartier. (Cf Figure 30 : Analyse du dysfonctionnement au niveau du quartier de Pardigon)

Le bassin versant en question, dans cette étude, présente une superficie totale de 5ha.

### SOLUTIONS PROPOSEES

La solution retenue est la pose d'un collecteur de 800mm de diamètre prolongé par un fossé transversal au travers 4 propriétés privées (parcelles F1993, 1887, 1891 et 1731)

Les eaux sont ainsi déviées des habitations de la partie basse, en les contournant par le nord-ouest. Le fossé est raccordé aux réseaux pluviaux existant dirigés vers les affluents du ruisseau du Figueiret.

Deux possibilités de tracés ont été étudiées permettant un contournement au moins partiel du terrain F n°1993, la plus concernée par le projet de collecteur et de fossé. Ces deux possibilités ont comme seule différence leur tracé. Les aménagements et ouvrages hydrauliques sont identiques dans les deux cas. (cf Figure 31 : Possibilités de tracés)

La première solution détourne l'écoulement en dessous de la parcelle 1993, ce qui permet de la contourner. La deuxième solution passe tout droit dans la parcelle N°F1993.

La solution 1 représente en coût 11% de plus que la solution 2 mais présente l'avantage de contourner la parcelle 1993.



## Légende

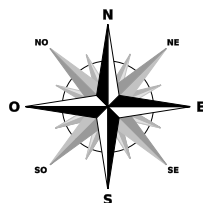
 Chemin de Pardigon prolongé

**Partie haute**

**Forte pente  
>15%**

**Partie basse du  
quartier**

**Vue aérienne du dysfonctionnement au  
niveau du quartier Pardigon**



E15214EPS

Echelle : 1/3000

Réalisé par : MPI

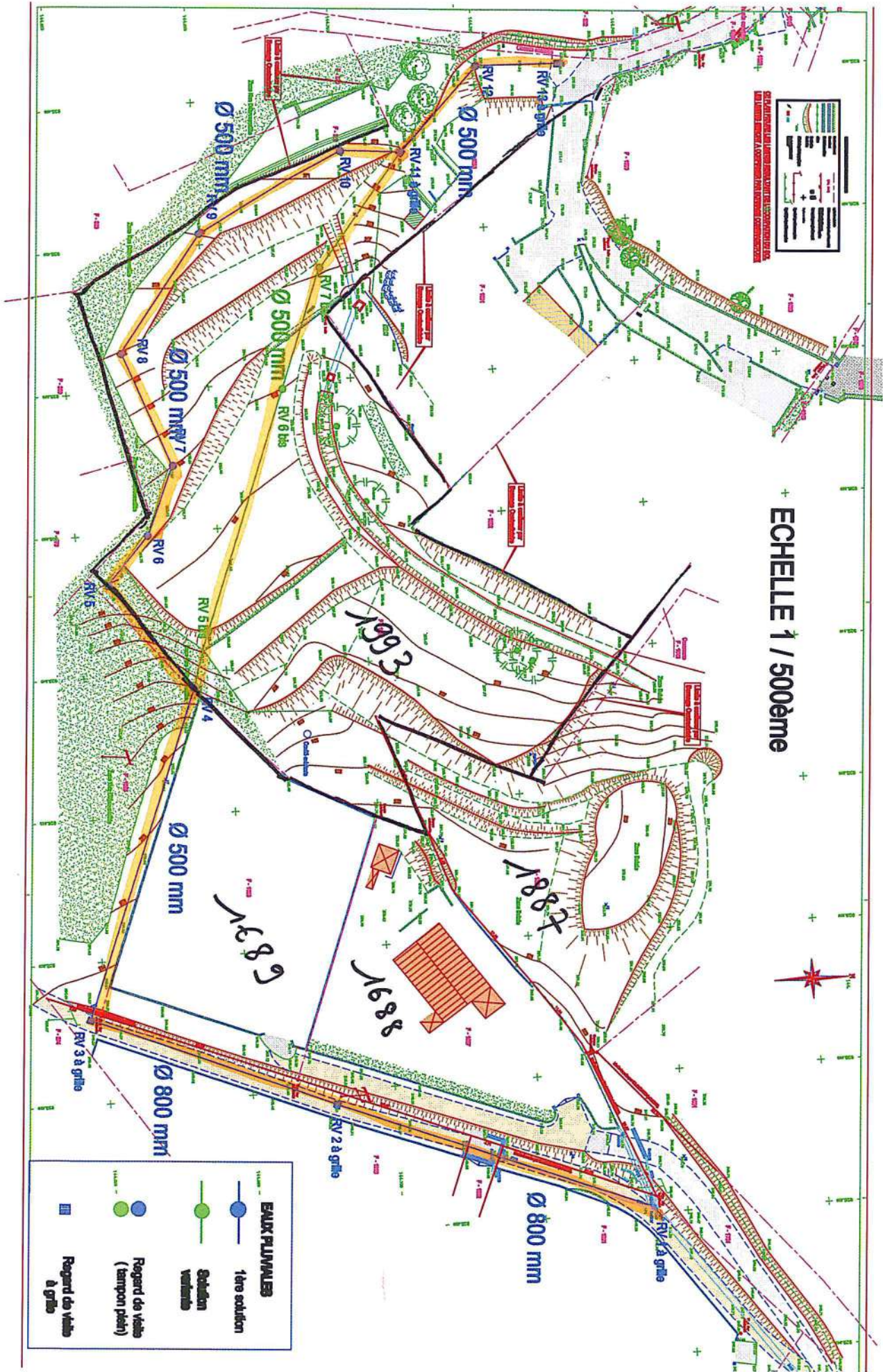




# ECHELLE 1 / 500ème

	1ère solution
	Solution avec l'eau
	Regard de visite (temporaire plan)
	Regard de visite à grille

<b>Eaux Pluviales</b>	
	1ère solution
	Solution avec l'eau
	Regard de visite (temporaire plan)
	Regard de visite à grille





## 7. Zones inondables par approche hydrogéomorphologique

### 7.1. Observations sur l'utilisation de l'étude

L'étude fournie est constituée par un ensemble indissociable, incluant le rapport, les cartes et toutes autres pièces annexées; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce travail (rapport, cartes ou annexes) ainsi que toute interprétation au-delà des indications et énonciations de la S.A.R.L. Géorives ne saurait engager la responsabilité de celle-ci. La cartographie des zones inondables réalisée fournit une information qualitative ne tenant pas compte des interventions humaines. Concernant le phénomène de ruissellement, elle vise à identifier les secteurs les plus exposés. La cartographie dans son ensemble ne peut être considérée comme exhaustive : le risque zéro inondation n'existant pas. La responsabilité de la S.A.R.L. Géorives et du maître d'ouvrage ne pourra pas être engagée en cas de sinistre survenant en dedans ou en dehors des zones cartographiées.

### 7.2. Méthode de cartographie

#### 7.2.1. Moyens utilisés

La cartographie hydrogéomorphologique a été réalisée par photo-interprétation stéréoscopique de photographies aériennes prêtées par la DDTM du Var ou acquises par nos soins. Les jeux de photographies utilisés sont les missions IGN 2003 au 1/25 000, 1994 et 1981 au 1/20 000, et AERIAL 1986 au 1/20 000. La stéréoscopie permet de voir le relief des zones couvertes par ces photographies. Les cartographies réalisées ont ensuite été vérifiées sur le terrain.

Afin de garantir le maximum de qualité à la numérisation, les cartes minutes ont été directement réalisées sous SIG lors de la phase d'analyse stéréoscopique. Cette procédure permet d'éviter des erreurs de report liées à la numérisation des planches papiers par une tierce personne et permet de passer plus de temps à la réalisation de la photo-interprétation et aux contrôles de la cartographie sur le terrain. Elle permet en outre une meilleure précision de la cartographie grâce à une numérisation à une échelle de l'ordre du 1 / 5 000 au 1 / 2 500, et aux facilités offertes par le SIG de jouer avec différents fonds de plans lorsque le besoin s'en fait sentir. En l'occurrence ce travail a été réalisé en utilisant prioritairement le fond BD Ortho qui permet la plus grande précision, l'IGN Scan 25, ainsi que le cadastre fourni par le maître d'ouvrage.

La cartographie produite utilise donc la BD Ortho comme fond de référence et affiche une précision globale du 1/10 000 à minima, et souvent supérieure (1/ 5000), notamment dans les zones urbaines. Cette notion de précision s'entend par rapport au report des formes identifiées sur les photographies ou sur le terrain, et non quant à la nature même des limites (cf page suivante paragraphe sur les structures morphologiques).

#### 7.2.2. Principe et résumé de l'approche hydrogéomorphologique

L'approche hydrogéomorphologique est basée sur l'observation naturaliste des champs d'inondation résultant du fonctionnement des cours d'eau. Elle consiste à délimiter les unités géomorphologiques significatives du fonctionnement hydrologique du système alluvial, soit :

- le lit mineur, localisé entre les berges, comprenant le lit d'étiage. Il contient naturellement les écoulements ordinaires voire les crues très fréquentes.
- Le lit moyen résultant du débordement des crues relativement fréquentes, schématiquement annuelles à décennales en principe (mais pouvant être portées en réalité, pour l'état actuel, à vingtennales, trentennales..., voire moins fréquentes encore lorsque des aménagements hydrauliques conséquents, tels que des recalibrages, ou encore que des incisions récentes et entretiens ont modifié les écoulements naturels). En termes hydrodynamique, cet espace correspond généralement à la zone de mobilité historique du cours d'eau ; c'est-à-dire à l'espace de divagation du lit mineur. Le risque érosif dû aux écoulements en crue y est élevé.
- le lit majeur submersible par des crues rares à exceptionnelles (décennale à centennale et au-delà). Toutefois en l'absence de lit moyen marqué dans la topographie, le lit majeur peut également accueillir des écoulements de crues fréquentes.

Dans certains cas, il est possible de distinguer un lit majeur exceptionnel qui comme son nom l'indique, n'est normalement inondé par débordement du cours d'eau principal que lors de crues exceptionnelles. De façon plus rare, sur certains cours d'eau où la terrasse würmienne tend à plonger progressivement sous la plaine alluviale moderne suite à une remontée du niveau de base, des lambeaux de terrasse peuvent être inondés par débordement.

L'ensemble de ces unités hydrogéomorphologiques forme « la plaine alluviale fonctionnelle », façonnée au fil des temps récents par les cours d'eau. Ces unités physiques sont généralement séparées les unes des autres par des talus qui délimitent l'enveloppe de différents champs d'inondation : un talus net constitue une limite précise, à quelques mètres près, tandis qu'un talus peu net (profil



convexo-concave) indique souvent une zone de raccord progressif (entre le lit majeur et l'encaissant par exemple) et donc une moindre précision de l'information que peut apporter l'analyse hydrogéomorphologique.

Les unités hydrogéomorphologiques sont normalement étagées, de sorte que les plus fréquemment inondables sont plus basses que les moins fréquemment inondables. Des exceptions à cette règle existent toutefois sur les cônes de déjection et lits en toit, formes convexes de plaines alluviales où le lit mineur se trouve perché au dessus du lit majeur.

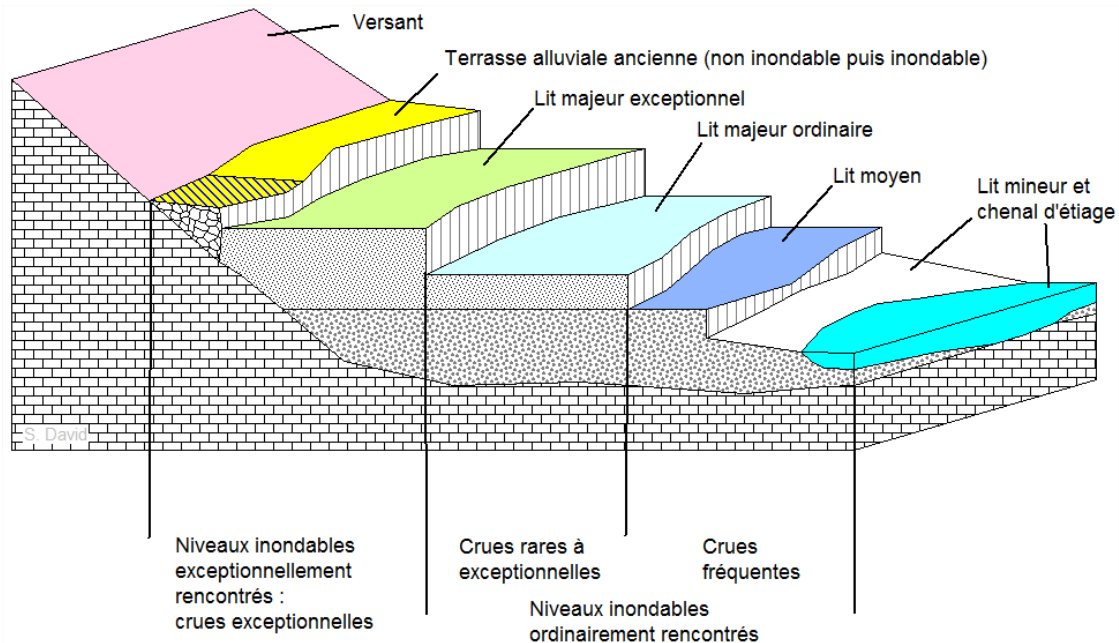


Figure 32 : Représentation schématique de l'étagement normal des unités hydrogéomorphologiques

Au sein des lits moyens et majeurs, des axes secondaires d'écoulement en crue sont également distingués. Ces informations apportent une dimension hydrodynamique importante à une bonne appréciation du risque inondation car à proximité de ces axes, les vitesses sont généralement plus rapides et les hauteurs d'eau plus importantes que dans le reste de la plaine alluviale (hors lit mineur).

Une certaine imprécision peut également apparaître lorsque la plaine alluviale présente un relief très doux, ce qui rend plus difficile la délimitation du lit majeur au contact des reliefs encaissants, ou la délimitation entre les différents lits. Dans ce cas, l'identification des unités hydrogéomorphologiques peut s'appuyer sur des critères autres que la topographie tels que la sédimentologie, voir des éléments de l'occupation du sol, celle-ci étant souvent en lien direct avec l'inondabilité (implantation du bâti, organisation du parcellaire, disposition des réseaux de drainage...).

L'écoulement naturel des crues peut être fortement perturbé par les aménagements anthropiques tels que les digues, les remblais et terrassements divers, les recalibrages ... C'est pourquoi la cartographie s'attache, dans la mesure où ils sont perceptibles sur les couples stéréoscopiques, à répertorier les aménagements significatifs. Toutefois, **il n'est pas tenu compte de l'incidence de ces aménagements**. L'objectif de la cartographie hydrogéomorphologique est autant que possible de retranscrire les **enveloppes naturelles** des crues. Un remblai d'infrastructure barrant une vallée va par exemple avoir tendance à augmenter les niveaux d'eau en amont (surinondation) alors qu'un lit mineur recalibré tendra à diminuer les débordements.

- **Prise en compte des zones inondables par ruissellement par l'approche hydrogéomorphologique**

La méthode hydrogéomorphologique a été principalement cadrée pour la cartographie des zones inondables des organismes fluviaux qui sont ordinairement « opposées » aux zones inondables dites « pluviales ». Or la frontière entre le fluvial et le pluvial est souvent mince et l'écoulement fluvial est généralement la somme d'écoulements pluviaux. Basée sur une discipline scientifique, la géomorphologie, qui étudie la formation des reliefs, l'analyse hydrogéomorphologique est tout à fait adaptée à l'étude du risque dit « pluvial » du moment qu'il laisse une trace géomorphologique. Ainsi les petits vallons secs qui participent pourtant au réseau hydrographique sont souvent qualifiés de risque pluvial alors qu'ils sont morphologiquement des modelés fluviaux élémentaires, au sein desquels les dynamiques d'incision/sédimentation ne façonnent pas les différents lits qu'on peut retrouver pour les organismes fluviaux de plus grande importance. Autre particularité, l'interaction avec les dynamiques colluvionnaires d'évolution des versants fortement présentes à cette échelle, se traduit souvent par des limites externes en biseau beaucoup moins nettes.



Il convient aussi de préciser que la cartographie des zones de ruissellement n'est jamais exhaustive puisque ce phénomène est omniprésent. Partant de ce constat, il faut garder à l'esprit qu'il **n'existe pas de zones dénuées de risque d'inondation**. Le but de la cartographie hydrogéomorphologique appliquée au ruissellement est de distinguer les zones où il peut **naturellement s'accumuler et se concentrer**, c'est-à-dire les fonds de vallon, qui rassemblent les ruissellements en provenance des versants. Sur les différents types de ruissellement identifié, diffus et concentré, c'est donc ce dernier qui est étudié.

Il peut arriver qu'un ou des vallons débouche(nt) sur des zones planes en pentes douces, nommées glacis, ou glacis-cône lorsqu'elles présentent une topographie convexe, sur lesquelles les ruissellements en crue peuvent prendre un aspect plus aréolaire que concentré et s'étaler largement (pouvant s'apparenter à du ruissellement en nappe), d'où un aspect très dilaté des zones inondables. Les limites y sont encore plus ténues que dans les vallons simples.

Concernant cette thématique du ruissellement, différents taxons ont donc été cartographiés :

- Les zones de concentration et d'accélération des ruissellements, qui sur la commune de Flayosc regroupent les formes suivantes :
  - essentiellement des vallons secs ou intermittents, encaissés et à forte pente longitudinale, qu'ils soient à fond en U ou en V,
  - mais également des vallons en berceau évasés, souvent coalescents, comme on peut en rencontrer aux alentours du centre urbain,
- Les zones de divergence et d'étalement des ruissellements, où les eaux ruisselantes sont susceptibles de prendre maintes directions divergentes en fonction de la micro-topographie locale et des obstacles rencontrés, et ont tendance à s'étaler en faibles lames d'eau (écoulement en nappe). Très peu de zones sont présentes sur la commune.
- En amont des vallons bien formés, les têtes de vallons et micro-formes de vallons primaires ont été identifiées à titre d'information par une flèche (rose), symbolisant les zones privilégiées de concentration au sein des zones de production du ruissellement.
- Au sein des zones de ruissellement, les axes potentiels de plus fortes vitesses et les traces d'érosion hydrique (rigoles d'érosion) observés sur les photographies aériennes et sur le terrain (flèche axe de crue bleu)

Le caractère découpé des reliefs de la commune, se traduit par l'existence de nombreux ravins plus ou moins importants qui entaillent profondément les versants et collectent les eaux de ruissellement des vallons primaires. Les ravins les plus importants constituent des **formes intermédiaires** entre des vallons /ou petits ravins qui seront plutôt affectés par des phénomènes de ruissellement et de véritables cours d'eau façonnant efficacement leur plaine alluviale (c'est-à-dire avec des unités hydrogéomorphologiques bien identifiées). Classer en quelques taxons la diversité des formes rencontrées est souvent tâche ardue qui implique nécessairement des arbitrages, dont certains peuvent être discutés en fonction de la sensibilité des personnes. On a volontairement indiqué des raccords francs entre les taxons ruissellement et formes intermédiaires utilisés sur les plus grands vallons latéraux afin que le lecteur garde à l'esprit que ces limites conservent une part d'arbitraire, les phénomènes s'inscrivant pour leur part dans des logiques en continuum.

### 7.3. Validité, intérêts et limites de l'approche hydrogéomorphologique

La cartographie hydrogéomorphologique des zones inondables a fait l'objet de validations sur plusieurs cours d'eau, par comparaison des limites de ces zones inondables avec des événements de crues historiques survenus ultérieurement. Ces comparaisons ont permis d'en valider la pertinence qui lui vaut d'être reconnue en France comme une des approches permettant de connaître le risque d'inondation, en complément des approches historique et hydraulique.

Par rapport à l'approche hydraulique qui étudie et cartographie les caractéristiques des zones inondées pour des débits de crue donnés, auxquels sont souvent associés des périodes de retour, l'approche hydrogéomorphologique ne produit qu'une carte de zones inondables constituant une enveloppe des crues sans distinction des périodes de retour et sans valeurs quantifiées. Elle est donc censée contenir toutes les gammes de crue, dont les crues exceptionnelles, et de permettre d'apprécier le fonctionnement global en crue. Les unités hydrogéomorphologiques cartographiées sont le résultat du façonnage du relief par les crues passées et intègrent une certaine variabilité spatio-temporelle des conditions d'écoulement. Les sections d'écoulement en lit mineur, leur encombrement et l'état d'occupation du sol qui détermine la rugosité font partie de ces variables. Compte tenu de ces constats, il n'est donc pas anormal que les cartographies hydrogéomorphologique et hydraulique ne concordent souvent pas dans la mesure où elles délivrent des informations différentes mais complémentaires du phénomène inondation. On gardera également à l'esprit que les enveloppes de ces unités constituent une photographie de la somme des événements passés et ne tiennent pas compte de l'occupation humaine. Il est donc tout à fait possible que des débordements aient lieu au-delà des limites identifiées, soit à cause d'ouvrages anthropiques modifiant les conditions d'écoulement localement, soit si des évolutions morphologiques majeures surviennent.

En matière de cartographie des zones de ruissellement, plus récemment expérimentée par approche hydrogéomorphologique, des modélisations sur la base d'événements pluvieux historiques ont permis d'en valider la pertinence, notamment à représenter des phénomènes complexes comme des divergences d'écoulement.



La vision globale du phénomène apportée par la cartographie hydrogéomorphologique constitue une base intéressante, voire indispensable dans bien des cas, à l'étude du risque inondation. Elle se révèle notamment très complémentaire de l'approche hydraulique qu'elle peut guider dans ses besoins en topographie et méthodes de modélisation nécessaires à une bonne retranscription des phénomènes, surtout dans les cas complexes.

Remarque : Les limites identifiées par la cartographie présentent, au-delà de l'échelle de travail, une précision plus ou moins grande en fonction des variables géomorphologie-lithologie-occupation du sol :

- Géomorphologie : plus l'organisme fluvial sera important, plus les limites externes auront de chances d'être constituées par des talus nets ; à contrario sur les formes primaires que sont les vallons affectés par des risques de ruissellement, les raccords avec l'encaissant sont souvent concaves et les limites en plan peu précises.
- Lithologie : la dureté des roches sous-jacentes et leur réponse interne aux processus d'érosion conditionnent fortement le type de limite que l'on peut trouver entre l'encaissant et la plaine alluviale. Ainsi en fonction du soubassement, on pourra trouver des secteurs aux limites plus nettes que d'autres.
- Occupation du sol : l'urbanisation mais aussi les pratiques agricoles tendent fréquemment à niveler, voire masquer les limites entre les unités hydrogéomorphologiques ou avec l'encaissant, introduisant une marge d'erreur potentielle non négligeable.

## 7.4. Commentaires

### 7.4.1. Le vallon du Figueiret et ses affluents

#### ● Le Figueiret

Du nord au sud, le vallon du Figueiret (ou vallon de la Font de l'Oumé tout à l'amont) constitue la limite est du territoire communal. Plusieurs tronçons homogènes peuvent être distingués :

- de la source de l'Orme Mort au lieu dit Figueiret, la partie amont, très naturelle, où les ruissellements se concentrent en ravin puis en véritable petit cours d'eau caractérisé par une dynamique forte d'incision. A noter au lieu Figueiret, en amont du pont, un barrage de travertin bouchant tout le fond de vallée, et dans lequel le ruisseau s'est profondément incisé
- de Figueiret au Flayosquet, le Figueiret présente une petite plaine alluviale bien développée, où se distinguent nettement un lit moyen et un lit majeur. Le lit mineur paraît assez encaissé dans sa plaine alluviale. Etroitement enserrée entre les collines, cette dernière présente des limites nettes.
- Entre Pré du Roi et Michelage, la plaine alluviale s'élargit considérablement, à la faveur de plusieurs confluences (vallon de Peyron, vallon de Fontaramelle sur la commune voisine) et d'une petite ouverture du paysage. Ce secteur est complexe du fait des phénomènes hydrodynamiques dont il est le siège (multiples confluences) mais également des nombreuses perturbations anthropiques dont il a fait l'objet : aménagements de la voie ferrée, puis de la RD 557, construction du stade...). Au niveau du rond-point débouche un petit vallon drainant le quartier de la Gauquière. Au sud du rond-point on suppose qu'un ancien bras de décharge annexe en rive droite du Peyron existait (lit majeur exceptionnel).
- Ce tronçon ouvert se ferme rapidement vers l'aval, et à partir de la station d'épuration le vallon entre dans une partie en gorge caractérisée lors des crues par des phénomènes morphodynamiques intenses. Les photographies aériennes post-crues récentes montrent un rafraîchissement complet du lit mineur, notamment au détriment du lit moyen.

#### ● Le Peyron

Au nord du centre village, le vallon de Peyron draine plusieurs vallons à fond en berceau, développés dans les terrains plutôt tendres du Keuper. Les écoulements prennent rapidement une forme très concentrée (Valbelète), d'autant qu'ils sont accrus par les apports des quartiers Carroussel, Poustouron, et Cambeferris. Tous ces vallons situés au nord du canal d'irrigation sont largement urbanisés (habitat type résidentiel), d'où des limites floues et des écoulements orientés par le jeu des routes (axes privilégiés d'écoulement) et des limites de propriétés (murs, clôtures grillagées, ...).

### 7.4.2. Le Rimalté et ses affluents

Le Rimalté prend naissance dans le secteur de Matourne, où il collecte les eaux de ruissellement concentrés en plusieurs vallons développés dans les terrains tendres d'un synclinal. Il s'encaisse rapidement dans les collines calcaires jurassiques (les Riples, Haut Peyron) qu'il recoupe perpendiculairement. La traversée d'une seconde cuvette synclinal de terrains tendres (entre Carroussel et le Four) permet à la plaine alluviale de s'élargir légèrement, avec le développement d'un petit lit majeur. Plusieurs vallons débouchant des collines sur cette cuvette topographique, de larges zones de ruissellement ont été cartographiées.



Selon les événements ils pourraient être concentrés ou en nappe. Au débouché du vallon des Riples, une légère forme convexe de cône a été identifiée, constituant une sorte d'interfluve entre le bassin du Rimalté et celui de la Florièye. En aval de Plan du Noyer, le Rimalté est assez compétent pour conserver une véritable plaine alluviale encadrée par les collines. Vers Sauve-Clare, le passage des aménagements de la voie ferrée complexifie l'analyse et la vision de terrain.

### 7.4.3. La Florièye et ses affluents

- **La Florièye**

Lorsqu'elle pénètre sur le territoire communal, la Florièye est déjà un petit cours d'eau bien constitué, pourvu d'un petit lit majeur encadrant le lit mineur. Elle présente cette configuration jusqu'au lieu-dit Lavénon où, augmentée des apports du ruisseau de Saint-Lambert, elle gagne en puissance et se façonne un lit moyen. Jusqu'à la confluence avec le Figueiret, elle présente un long tronçon homogène. Profondément incisée entre les terrasses alluviales anciennes, la plaine alluviale actuelle est essentiellement composée d'un grand lit mineur élargi lors des dernières grandes crues, d'un lit moyen à la topographie assez chaotique, et qui occupe fréquemment tout le fond de vallée. Ponctuellement, des niveaux de lit majeur parviennent à subsister sur les marges, notamment en extrados de méandre.

- **Ses affluents**

Le ruisseau de Saint-Lambert constitue le pendant ouest du Rimalté, prenant également source dans une cuvette synclinale vers laquelle converge de nombreux vallons. Au sud, dans la traversée du massif collinaire Castelard /Graneirède /Haut Peylon, les écoulements prennent une forme concentrée, les unités hydrogéomorphologiques ne s'individualisant nettement qu'au sud, dans la traversée du second synclinal.

Le vallon de Lapié est formé de la confluence des vallons des Treilles et de Font Lachade. Lorsqu'il traverse le substrat tendre keupérien (lieu dit l'Homme Mort), la plaine alluviale s'étend, notamment en rive gauche. Ce secteur constitue une petite zone d'expansion des crues en amont des petites gorges formées par le vallon dans la traversée de calcaires durs du Rhétien (dernier kilomètre en amont de la confluence avec la Florièye).

Le tiers ouest de la commune est caractérisé par de grands affleurements de dolomie ruiniforme. Ce substrat se traduit par la présence de nombreuses dolines, plus ou moins raccordées au réseau de vallons drainant les versants, et des reliefs chaotiques très perturbés. La cartographie est de ce fait moins précise dans ce secteur que sur le reste de la commune, d'autant que le couvert forestier obscurcit la vision des modelés et leur interprétation. Le réseau hydrographique s'organise autour d'un collecteur principal, le vallon des Oussiayes, d'orientation W-E, sur lequel débouche plusieurs ravins secondaires orientés NW-SE. Cet organisme présente un fond plat large d'une quarantaine de mètres, et serait probablement dépourvu de chenal d'écoulement en conditions naturelles. En amont de la RD 10, un tronçon s'individualise nettement en liaison avec une lithologie différente, et l'affleurement de terrains lacustres : de la Haute Maure à la Basse Maure, un large vallon à fond plat, connaissant probablement des problèmes de drainage, récolte les eaux de ruissellement issues essentiellement des versants nord.

## 8. Principes de transcription de la cartographie hydrogéomorphologique en carte d'aléas à dire d'expert

La cartographie hydrogéomorphologique n'étant pas directement transcribable d'un point de vue réglementaire, une qualification de l'aléa s'avère nécessaire afin de fournir les bases du zonage réglementaire.

**L'aléa ici cartographié est un aléa qualitatif que l'on pourrait aussi qualifier de « à dire d'expert ».** Il retranscrit à la fois l'intensité et l'occurrence des phénomènes au sens hydrogéomorphologique, et ne tient pas compte, à quelques exceptions près (talus, zones décaissées, ouvrages transversaux) des aménagements humains. La cartographie des aléas ne peut pas être considérée comme exhaustive tant en terme de limites des zones que de qualification des aléas (par exemple des talus qui devraient être normalement classés en aléa fort ont pu ne pas être distingués). Des diagnostics à l'échelle de projets particuliers sont à ce titre fortement recommandables bien qu'ils ne puissent pas non plus garantir l'absence de sinistres. Les cartographies et recommandations formulées ne peuvent pas garantir l'absence de sinistres mais ont plutôt vocation à les minimiser et se situent donc dans une approche de réduction de la vulnérabilité des enjeux bâtis existants et à venir.

D'autres approches (quantitatives), complémentaires, sont possibles, et pourront par la suite être nécessaires. Des modèles hydrauliques peuvent être en particulier préconisés dans les zones urbanisées ou à urbaniser.

La qualification des aléas a été réalisée à la fois pour les cours d'eau (aléa inondation par débordement de cours d'eau) et pour le risque de ruissellement (aléa inondation par ruissellement).



## 8.1. Aléa inondation par débordement de cours d'eau

Deux classes d'aléas ont été discrétisées : aléa fort et aléa modéré, avec pour cette classe une distinction entre des zones pouvant être affectées lors d'événement d'occurrence rare et d'autres touchées uniquement lors d'événement d'occurrence exceptionnelle.

La cartographie des unités hydrogéomorphologiques fournit des indications suffisantes pour attribuer à certaines zones la qualification de zone d'aléa fort. C'est le cas des lits mineurs et moyens connus pour être plus fréquemment submergés et avec des hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement généralement supérieures à ce que peuvent connaître les lits majeurs. Un risque morphodynamique lié aux phénomènes d'érosion de berge, d'incision ou de dépôts terrigènes y est également fortement présent. Pour des raisons de risque de mobilité latérale des cours d'eau, une enveloppe débordant des limites des lits mineurs et moyens a parfois été définie. En amont des remblais ou digues, le risque de stockage de l'eau en crue a parfois également contribué à étendre la zone d'aléa fort pour des raisons de hauteurs d'eau pouvant être importantes du fait de l'obstacle faisant office de retenue.

Concernant les lits majeurs, une expertise basée sur une nouvelle phase de photo-interprétation a été menée. Dans les secteurs larges, les lits majeurs ordinaires sont qualifiés en aléa modéré, débordement d'occurrence rare (ou débordement d'occurrence exceptionnelle pour quelques zones de lit majeur exceptionnelles). De même pour certains niveaux de lit majeur situés nettement plus haut que la bande active (lit mineur + lit moyen). A noter que l'aléa inondation par ruissellement est surimposé aux zones d'aléa modéré par débordement de cours d'eau lorsqu'il est possible de déterminer qu'il peut affecter ces zones. Dans les secteurs étroits, ou lorsque des éléments géomorphologiques (axe de crue par exemple) témoignent d'un fort potentiel d'activité hydrodynamique, les portions de lit majeur concernées sont caractérisées en aléa fort.

## 8.2. Aléa inondation par ruissellement

Deux classes d'aléas ruissellement ont été discrétisées : aléa fort et aléa modéré. L'analyse hydrogéomorphologique fournit là encore des renseignements concernant l'intensité des phénomènes de ruissellement permettant d'identifier des zones d'aléa fort :

- les vallons resserrés et étroits, car les vitesses et hauteurs d'eau peuvent y être plus fortes que dans des parties plus larges où l'eau peut s'étaler. De plus, la moindre construction faisant obstacle à l'écoulement dans ces zones peut, d'elle-même, se mettre en danger en aggravant l'aléa naturel. La diminution de la section d'écoulement provoquée par la construction entraîne en effet de façon quasi systématique une augmentation des hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement.
  - pour les mêmes raisons, les ravins en V constituant des formes intermédiaires aux écoulements très concentrés,
  - les vallons à fortes pentes longitudinales (vitesses importantes),
  - les dépressions fermées car elles constituent des zones privilégiées de stockage des eaux de ruissellement,
  - certains points bas au sein des vallons évasés,
- une bande d'aléa fort est mise de part et d'autre des talus perpendiculaires au sens d'écoulement, car ils sont, lors d'épisodes pluvieux, soumis à des phénomènes de chutes d'eau pouvant avoir des vitesses d'écoulements importantes. Des glissements de terrain au niveau des talus ainsi que des ruptures de remblais ou digues peuvent également se produire. En amont des remblais ou digues, le risque de stockage de l'eau en crue contribue parfois à étendre la zone d'aléa fort pour des raisons de hauteurs d'eau pouvant être importantes du fait de l'obstacle faisant office de retenue.



**Exemple d'érosion dans un talus transversal à l'écoulement justifiant une transcription en aléa fort aux abords des talus, bassin versant du Préconil** (cliché S. David)



## 9. Définition des zones à risques à étudier en phase 2

La définition des zones à risques résulte du croisement de l'aléa qualitatif et des problèmes connus avec les zones à enjeux.

L'évaluation des enjeux est réalisée à partir du croisement des données suivantes :

- La préservation des biens et des personnes en cas d'évènements pluvieux importants ;
- Les perspectives d'urbanisation future ;

Sur la base des secteurs problématiques identifiés (cf **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) les secteurs suivants peuvent être identifiés comme devant faire l'objet d'un approfondissement en phase 2 en vue soit de la recherche de solutions soit d'une définition plus précise de l'aléa:

ID	Id Secteur	Enjeu	Remarque	Retenu
1	Route du Villard	Non		Non
2	Lavenon	Non		Non
3	Croix d'espous-Pontdefer	Oui		Oui
4	Les Clos	Oui		Oui
5	Chemin du stade	Oui	Etude existante suffisante (aménagement pour Q50)	Non
6	Valbelète/Defens	Oui		Oui
7	Le Flayosquet	Oui		Oui
8	Chemin du Paroir	Non		Non
9	Pont de Sauveclare	Non		Non
10	Avenue Francois Dol	Oui		Oui
11	Chemin Tourmarin	Non		Non
12	Chemin de Pardigon	Oui	Etude existante suffisante (aménagement pour Q50)	Non
13	Route de Sauveclare	Non		Non
14	Chapelle St Jean	Non		Non
15	Au Clos Florièye	Oui		Oui
16	Fond de Roux	Non		Non
17	Fond de Roux Nord	Oui	Etude existante suffisante (aménagement pour Q50)	Non
18	Gué de Fond de Roux	Non		Non
19	Pont Dalmasso	Oui		Oui
20	Gué de Berne	Non		Non
21	Route Peyron sous RD557	Oui		Oui

Tableau 9 : secteurs à risque à étudier en phase 2



## 10. Besoins complémentaires pour les phases suivantes

### 10.1. Topographie

Durant cette présente étude, les données topographiques sont essentielles et plus précisément pour l'approche hydraulique. Il a été possible d'exploiter une couche raster du MNT de toute la région PACA, avec une précision de 3m. Grâce à celle-ci, une couche SIG représentant les courbes de niveau avec une précision de 1m a pu être créée sur tout le territoire de la commune.

Dans les fichiers fournis par le DCE (Document de Consultation des entreprises), des fichiers raster présentent le MNT de certaines parties de la commune avec une précision de 1m. Ces Couches SIG définissent le haut du ruisseau Figueiret ainsi que la zone de confluence entre le Figueiret et le Florièye.

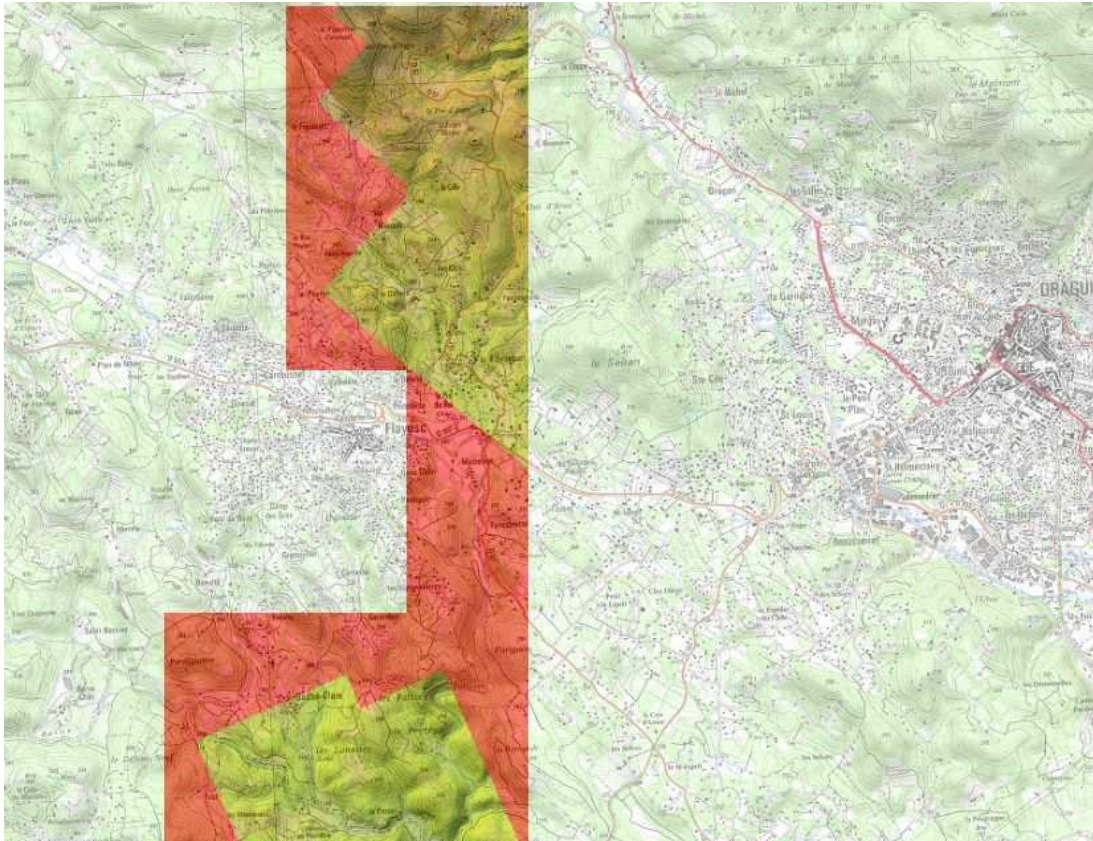


Figure 33 : MNT fourni pour les zones en vert

Il a donc été possible de créer des couches SIG représentant les courbes de niveau de précision 10cm au niveau de ces zones.

En dépit des profils en travers sur le Figueiret réalisés par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer, dans le cadre du PPRI de l'Argens et de la Naturby, d'autres levés topographiques sont nécessaires pour les phases suivantes de l'étude.

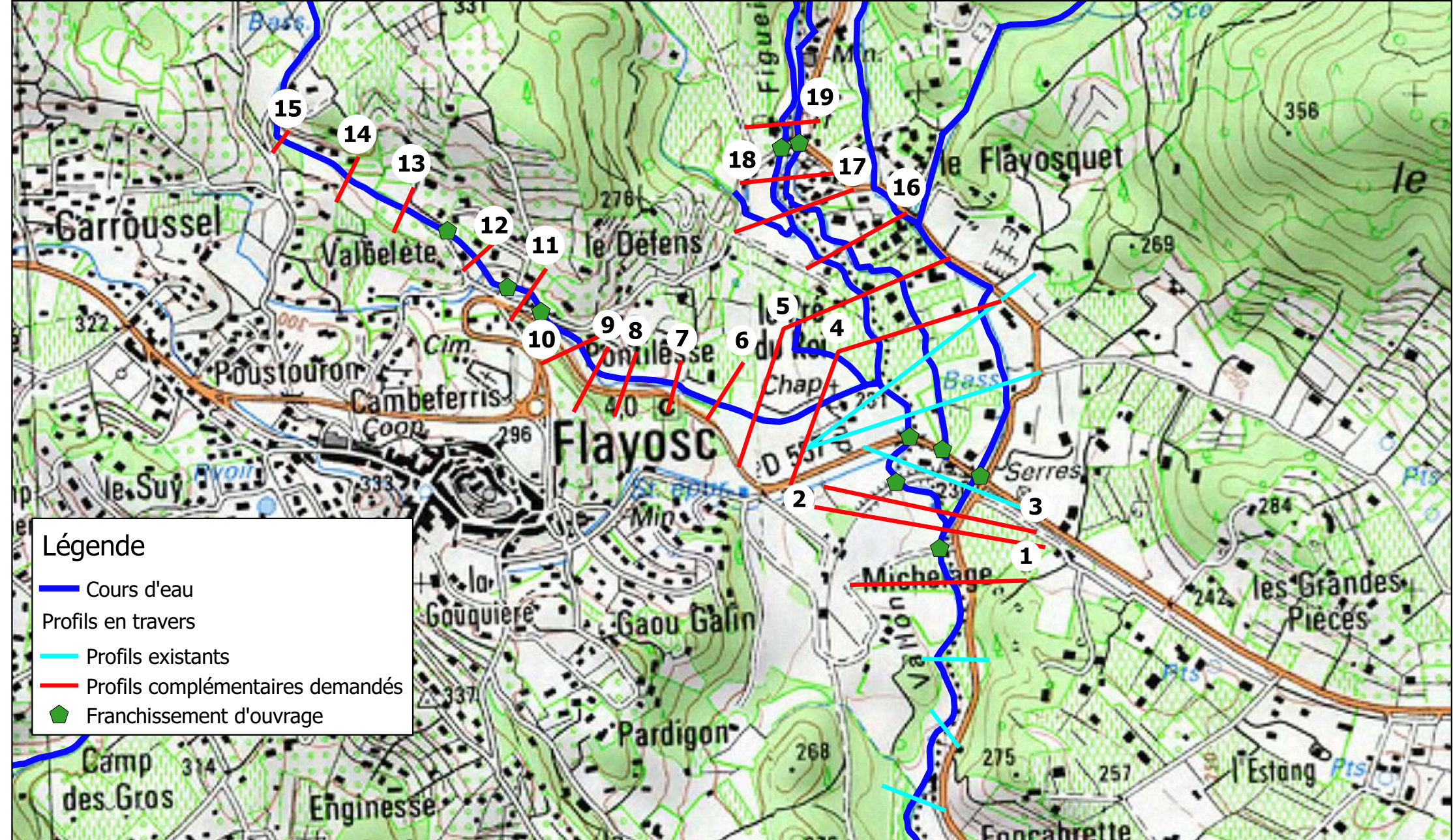
Le cahier de profils en travers sur le Figueiret stipule la présentation de 9 profils, le long du Figueiret. Uniquement 6 de ces derniers possèdent une description complète de leur profil en travers. Les profils 4,5 et 6 manquent dans le document transmis par la collectivité.

Afin de réaliser les études hydrauliques permettant une modélisation de qualité en vue de la définition plus précise de l'aléa pour les zones à enjeux, notamment pour les zones du Peyron et Figueiret, il est nécessaire de réaliser des relevés topographiques complémentaires.

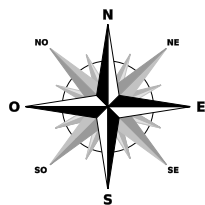
Ces relevés topographiques supplémentaires doivent être notamment réalisés en amont du Figueiret et du Peyron. Les levés à réaliser sont au nombre de 16 et représentent près de 3200m en cumulé, avec des profils compris entre 50m et 650m. La reconnaissance des franchissements d'ouvrages dans cette zone est aussi nécessaire pour la suite de l'étude.

Des levés sont également à réaliser sur les affluents de la Florièye et du Rimalté.





**Profil en travers sur le Figueiret et le Peyron avec les franchissements d'ouvrages**



E15214EPS

Echelle : 1/10 000

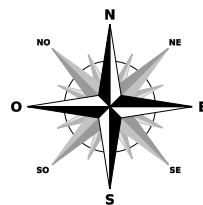
Réalisé par : MPI







**Profil en travers sur le Figueiret et le Peyron avec les franchissements d'ouvrages**



E15214EPS

Echelle : 1/8 000

Réalisé par : MPI





## 10.2. Besoin en passage caméra

Afin de lever certaines incertitudes sur le schéma hydraulique du réseau en centre urbain il est nécessaire de procéder à une ITV des réseaux suivants:

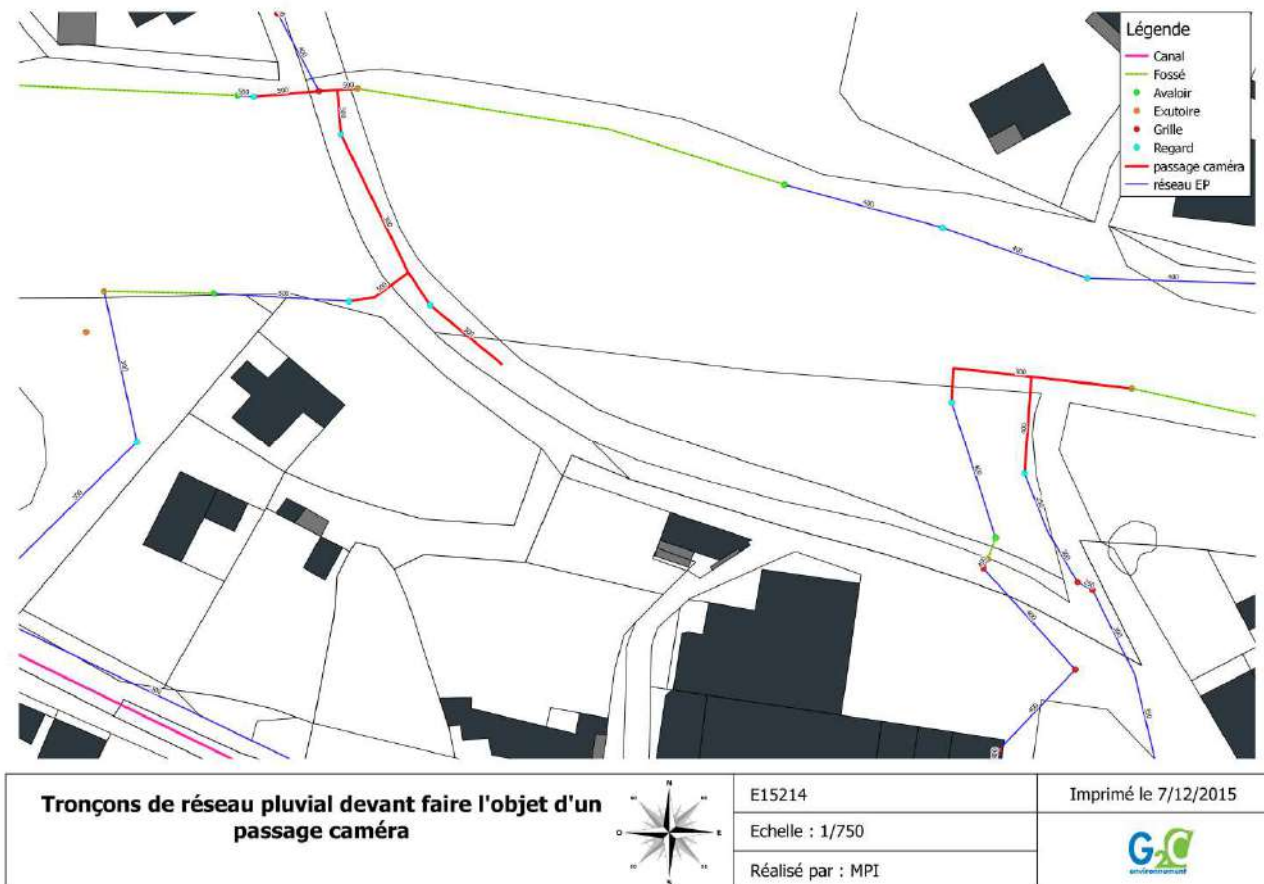


Figure 35 : Réseau concerné par une ITV à réaliser

Les conclusions de cette ITV permettront de finaliser les plans des réseaux en fonction des interconnexions mises en évidence et de finaliser la construction du modèle hydraulique.

## 10.3. Besoins en mesures de pollution

La pollution chronique, générée sur les bassins versants équipés d'un réseau, susceptible de rejoindre le milieu a des origines diverses :

- -sables et MES
- résidus de la combustion des carburants (hydrocarbures, plomb,...),
- résidus issus de l'usure des pneumatiques (substances hydrocarbonées, zinc, cadmium,...),
- résidus métalliques issus de la corrosion des véhicules ou des équipements de l'infrastructure (fer, zinc),
- huiles et graisses minérales.

Les visites par temps sec n'ont pas mis en évidence de rejet direct d'eau usée au réseau pluvial. Aucune trace de contaminations diverses, notamment par des eaux usées n'a été mise en évidence.

Compte tenu de l'occupation des sols des surfaces drainées, Il n'existe aucun risque de pollution saisonnière.

De notre point de vue, compte tenu de ces constats et des enjeux sur le milieu, il n'apparaît pas nécessaire de réaliser de campagne de mesures de pollution avec mesure des flux. Afin de valider cette proposition un prélèvement ponctuel par temps de pluie pourrait être réalisé sur les deux exutoires principaux du réseau pluvial avec analyse des paramètres suivants : DBO<sub>5</sub>, MES, NH<sub>4</sub>, Coliformes thermotolérants, Hydrocarbure, métaux lourds. Un CCTP est joint au rapport de phase 1 pour la réalisation de ces analyses, ainsi que de mesures des flux dans les cas où les résultats obtenus contrediraient les conclusions de l'analyse qualitative.



## 11. Annexes

### 11.1. Notice SIG

La cartographie hydrogéomorphologique de la commune de Flayosc a été réalisée sous Q.GIS et plusieurs tables vectorielles (.shp) ont été constituées. Toutes les tables sont construites à l'identique, les tables attributaires contenant les champs suivants :

- Identifiant : numéro unique d'objet
- Type : codification relative à la nature de l'objet
- Libellé : nature de l'objet en toute lettre
- Nom de l'étude, du maître d'ouvrage, du producteur
- Date : date de la dernière modification.

Libellé de la table	Type d'objets	Contenu
S_INON	Surfaciques	Unités hydrogéomorphologiques 1 : Lit mineur 2 : Lit moyen 3 : Lit majeur 4 : Lit majeur exceptionnel 5 : Zones de concentration et/ou d'accélération des ruissellements 6 : Formes intermédiaires : écoulements très concentrés 7 : Zones de ruissellement à dynamiques divergentes
L_MORPHO	Linéaires	Structures morphologiques 1 : Pied de versant 2 : Talus net 3 : Talus peu net
L_GEOM	Linéaires	Eléments d'hydrodynamique 1 : Lit mineur (linéaire) ou drain 2 : Axe de crue 3 : Glacis, glacis-cône 4 : Cône 5 : Tête de vallon, micro-vallons
L_ANTHRO	Linéaires	Elément anthropiques 1 : Remblai 2 : Digue 3 : Ouvrage de franchissement 4 : Zone, chemin ou route décaissé 5 : Carrière, gravière, zone d'exploitation
S_ANTRHO	Surfaciques	Elément anthropiques 1 : Remblai 2 : Zone à la topographie fortement remaniée



S_ALEAEBOR	Surfaciques	Qualification des aléas inondation par débordement de cours d'eau 1 : Aléa fort 2 : Aléa modéré (occurrence rare) 3 : Aléa modéré (occurrence exceptionnelle)
S_ALEARUISS	Surfaciques	Qualification des aléas inondation par ruissellement 1 : Aléa fort 2 : Aléa modéré



## 11.2. Annexes cartographiques

- Plan du réseau eau pluviale
- Plan de localisation des photographies prises lors des différentes inondations
- Cartographie des zones inondables par approche hydrogéomorphologique
- Cartographie de l'aléa inondation et ruissellement par approche hydrogéomorphologique