



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

Financement AERM :



COMMUNE DE FLAYOSC DÉPARTEMENT DU VAR

SCHEMA DE GESTION DES EAUX PLUVIALES PHASE 3

Mai 2017

Identification du document

Elément		
Titre du document	Schéma directeurs des eaux pluviales Phase 3	
Nom du fichier	E15214HPS Phase 3	
Version	Version 5 – 17/05/2017	
Rédacteur	REG	
Vérificateur	SN	
Chef d'agence	SN	

Sommaire

1. PREAMBULE	5
2. SYNTHESE DE L'ETAT DES LIEUX ET DU DIAGNOSTIC	6
2.1. Volet qualitatif.....	6
2.2. Volet quantitatif.....	6
2.2.1. Secteurs problématiques et zones à enjeux vis-à-vis du risque ruissellement et inondation	6
2.2.2. Cadre de réflexion pour la stratégie retenue.....	10
2.2.3. Stratégie retenue	10
2.2.4. Application aux zones à risques identifiées	11
3. PROPOSITIONS DE SOLUTIONS	12
3.1. Mesures non structurelles.....	12
3.1.1. Elaborer conjointement le schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales et le PLU.....	12
3.1.2. Préserver les zones d'expansion de crues identifiées (ZEC) dans le PAPI.....	12
3.1.3. Prendre en compte l'aléa dans l'urbanisme et la compensation du ruissellement lors de tout nouveau projet de construction.....	13
3.1.3.1. Prise en compte de l'aléa inondation dans le règlement du PLU	13
3.1.3.2. Maîtriser l'incidence des imperméabilisations nouvelles	13
3.1.3.3. Préciser, quantifier l'aléa sur certains secteurs	15
3.1.4. Mettre en œuvre des bonnes pratiques pour réduire les ruissellements agricoles près des cours d'eau	16
3.1.5. Adapter au risque toutes les nouvelles constructions en zone d'aléa	16
3.1.6. Faciliter l'écoulement dans les secteurs les plus vulnérables.....	17
3.2. Mesures structurelles	18
3.2.1. Avenue François Dol (id 10)	18
3.2.2. Croix d'Espous-Pontdefer et Pont Dalmasso (id 3 et 19).....	20
3.2.3. Les Clos (id 4)	21
3.2.4. Les Sigalloux (id 22)	24
3.2.5. Route de Peyron sous la RD 557 (id 21)	26
3.2.6. Le Flayosquet (Id 7)	29
3.2.7. Valbelète / Defens (id 6)	31
3.2.8. Chemin du Stade et Font de Roux Nord (id 5 et 17).....	33
3.2.9. Chemin de Pardigon (id 12).....	37
3.2.10. Limiter les volumes d'eaux de ruissellement transférées par le canal d'irrigation vers le centre urbain.....	40
4. MAITRISE D'OUVRAGE DES TRAVAUX ET FINANCEMENT DES TRAVAUX	41
4.1. Maitrise d'ouvrage	41
4.1.1. Compétence GEMAPI.....	41
4.1.2. Compétence eau pluviale	41
4.2. Estimation du cout des travaux	42

Liste des figures et des tableaux



Figure 1 : Localisation des points de prélèvement pour analyse ponctuelle de la qualité	6
Figure 2 : Carte des secteurs problématiques vis-à-vis du risque ruissellement et inondation	7
Figure 3 : Carte de situation des secteurs présentant des mises en charges et débordement en centre village.....	9
Figure 4 : ZEC identifiées dans le PAPI	12
Figure 5 : Situation du projet de bassin de rétention sur le secteur du stade.....	13
Figure 6 : Avenue François Dol suite à l'évènement de 2010	18
Figure 7 : Insuffisance réseau Avenue François Dol pour T30 ans et aléa ruissellement.....	19
Figure 8 : Avenue François Dol aujourd'hui.....	19
Figure 9 : Aléa inondation au niveau des secteurs Croix d'Espous-Pontdefer et Pont Dalmasso.....	20
Figure 10 : Résultats HEC-RAS, différence du niveau d'eau avant et après élargissement du lit mineur	21
Figure 11 : Aléa inondation ruissellement au niveau du Clos et photos évènement de 2010	22
Figure 12 : Aléa ruissellement par approche hydrogéomorphologique	22
Figure 13 : Emprise nécessaire au basin tampon pour Q30	23
Figure 14 : Hydrogramme pour la crue simulée – secteur les Clos.....	24
Figure 15 : Aléa inondation ruissellement au su secteur Sigalloux	25
Figure 16 : Aléa ruissellement sur le secteur du chemin de Peyron.....	26
Figure 17 : Insuffisance du réseau du chemin du Peyron	26
Figure 18 : Réseau du chemin de Peyron à recalibrer	27
Figure 19 : Emprise proposée pour le bassin de rétention	28
Figure 20 : Volume stocké du bassin de rétention Peyron RD557	28
Figure 21 : Aléa inondation débordement sur secteur Flayosquet et photos évènement 2010.....	29
Figure 23 : Aléa ruissellement sur le secteur 6.....	31
Figure 22: Valbelète et Defens suite à l'inondation de 2010	31
Figure 24 : Cours d'eau Peyron anthropisé	32
Figure 25 : Chemin du stade pendant l'inondation de 2010	33
Figure 27 : Insuffisance réseau chemin du stade et Font de Roux Nord	34
Figure 26 : Aléa ruissellement sur le secteur du chemin du stade et Font de Roux Nord.....	34
Figure 28 : Identification du réseau du stade et Fond de Roux Nord	35
Figure 29 : Travaux à réaliser sur le réseau pluvial du quartier du stade Charles Honorat et de Camp Grenier.....	36
Figure 30 : Localisation du dysfonctionnement au niveau du quartier Pardigon	37
Figure 31 : Aléa ruissellement sur le secteur du chemin du stade et Font de Roux Nord.....	37
Figure 32 : Bassin versant associé au secteur Pardigon	38
Figure 33 : Travaux à réaliser sur le réseau pluvial du quartier Pardigon	39
Figure 34 : Profil en long de la future collecte des eaux pluviales – quartier Pardigon	39
Figure 35 : Ouvrages à créer pour maîtriser les flux en provenance du canal d'irrigation vers le centre ville.....	40
Tableau 1 : Volume débordé pour les différents temps de retour simulé et commentaires associés.....	8
Tableau 2 : Déclinaison de la stratégie retenue au regard des objectifs	10
Tableau 3 : Liste des secteurs à problèmes sur la commune de Flayosc et type de mesures proposés.....	11
Tableau 4 : Synthèse du cout des aménagements proposés.....	42

1. Préambule

La commune de Flayosc a souhaité réaliser 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, en lien avec le projet de Plan Local d'Urbanisme (PLU).

Les principales attentes du maître d'ouvrage sont :

1. La synthèse des plans existants et la mise à jour de ces derniers;
2. La cartographie des zones à risques vis à vis du ruissellement et de l'inondation sur l'ensemble du territoire ;
3. La définition des charges polluantes rejetées au milieu naturel par temps sec et temps de pluie et la sensibilité de ce dernier;
4. L'élaboration d'un programme d'actions et d'un schéma directeur privilégiant les mesures d'atténuation et de réduction des impacts ;
5. L'élaboration du plan de zonage des eaux pluviales ;
6. 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 de phase 3. La rédaction de celui-ci prend en compte la problématique du risque pluvial. La gestion des inondations par débordement et inondation a été parallèlement intégrée dans les documents du PLU à travers la réalisation du zonage d'assainissement des eaux pluviales et un ensemble de recommandations pour la prise en compte du risque (phase IV de l'étude réalisée en anticipation pour répondre au calendrier d'élaboration du PLU).

2. Synthèse de l'état des lieux et du diagnostic

2.1. Volet qualitatif

Lors des reconnaissances du réseau sur le terrain, aucun rejet de pollution par temps sec n'a été repéré.

Des mesures et analyses sur les eaux pluviales ont été effectuées par temps de pluie pour différents paramètres chimiques. Les prélèvements ont été réalisés le 7 Juin 2016 en deux points différents sur la commune (points 1 et 2).

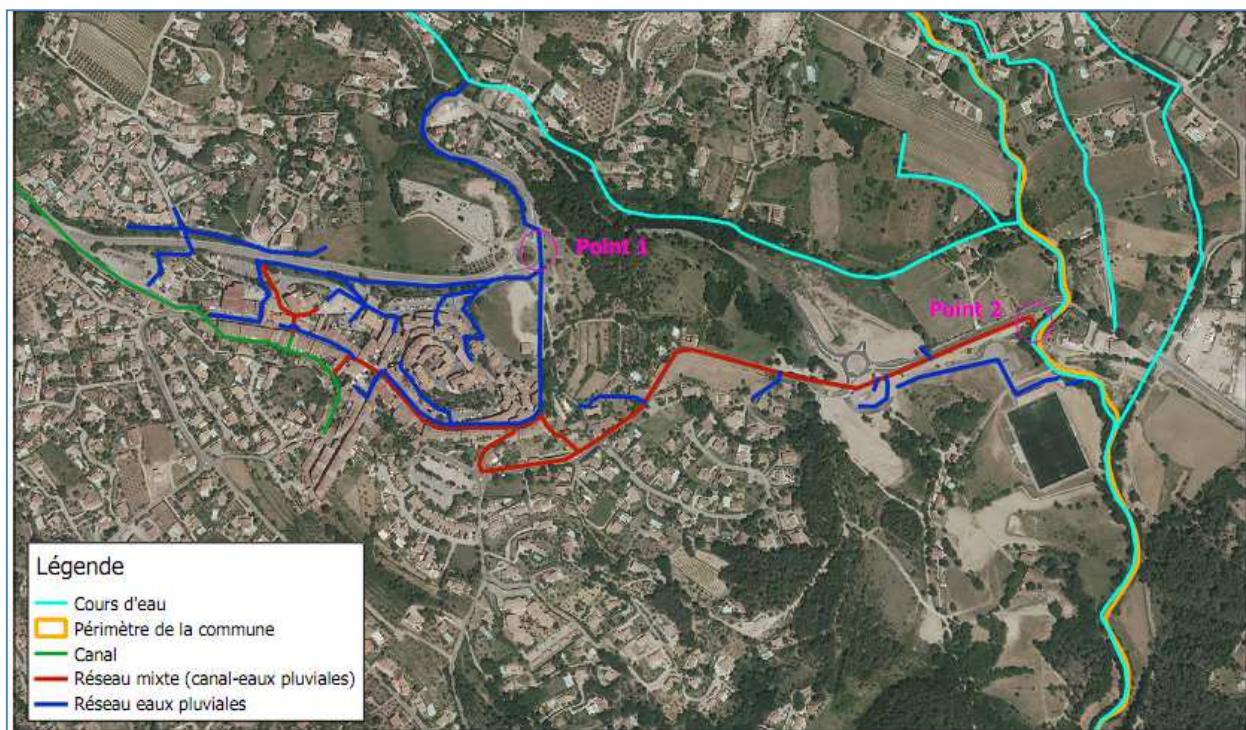


Figure 1 : Localisation des points de prélèvement pour analyse ponctuelle de la qualité

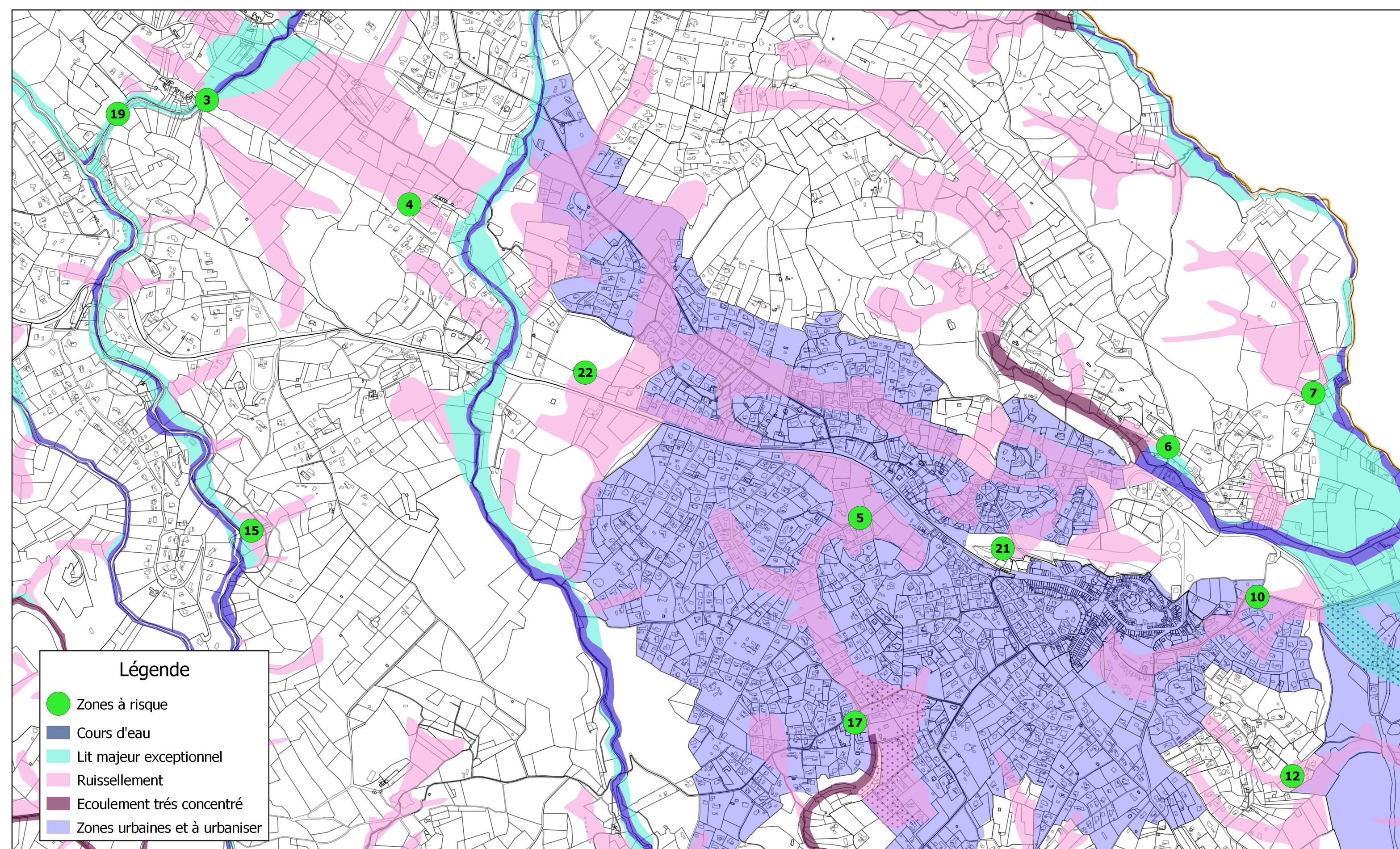
Les simulations théoriques (pour lesquelles les ratios de concentration des différents paramètres ont été ajustés aux mesures réelles réalisées) démontrent que les charges de pollution apportées au milieu naturel (l'Argens) par les bassins versants urbains lors de différents épisodes pluvieux ne sont pas importantes et ne nécessite pas de traitements particuliers avant évacuation dans le milieu récepteur. Pour une information plus détaillée sur les résultats des analyses, on se reporterà utilement à la phase 2 de l'étude.

2.2. Volet quantitatif

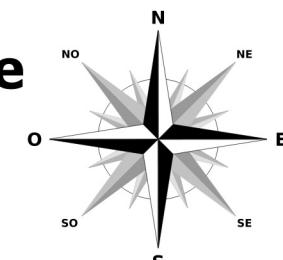
2.2.1. Secteurs problématiques et zones à enjeux vis-à-vis du risque ruissellement et inondation

Les secteurs problématiques vis-à-vis du risque de ruissellement et inondation par débordement 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 disposition dans le cadre des inondations de 2010. Ils ont fait l'objet d'une validation dans le cadre de la phase 1.

Ces secteurs problématiques, concernant des secteurs urbains soit plus ruraux, sont localisés sur la Figure 2 : Carte des secteurs problématiques vis-à-vis du risque ruissellement et inondation. Sur cette carte, il est également indiqué les zones urbaines et à urbaniser du PLU ainsi que les résultats de l'étude hydrogéomorphologique.



Carte des secteurs problématiques vis-à-vis du risque ruisselement et inondation



E15214

Echelle : 1/10 000

Réalisé par : REG

Imprimé le 01/12/2016

Les six secteurs identifiés comme défaillants dans le centre ville (secteur urbain) et équipés d'un réseau de collecte des eaux pluviales, mis en évidence par la modélisation des écoulements sont :

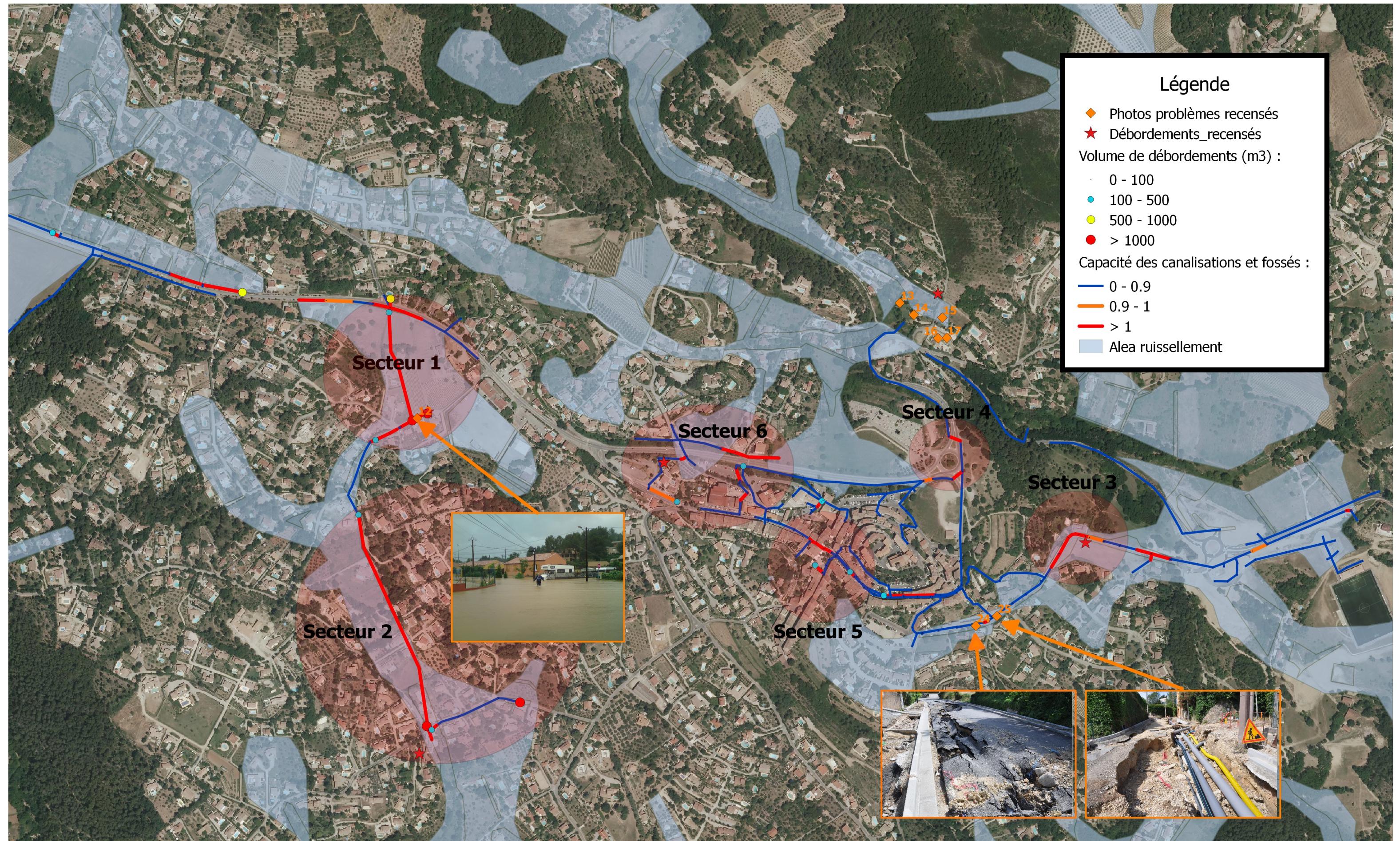
- Secteur 1 : Chemin du stade.
- Secteur 2 : Fond de Roux Nord.
Ces deux secteurs correspondent aux secteurs 5 et 17 de la figure 2.
- Secteur 3 : Avenue François Dol.
Ce secteur correspond au secteur 10 de la figure 2.
- Secteur 4 : Rd point de la RD 557 au nord du village.
- Secteur 5 : Village, intersection du boulevard Général de Gaulle avec la rue Saint Anne.
- Secteur 6 : Réseau de Peyron.

Pour chacun de ces six secteurs localisés, le tableau ci-dessous récapitule les différents problèmes observés pour les réseaux de collecte pour T5ans, T10 ans et T30 ans obtenus grâce à la modélisation de la trame pluviale:

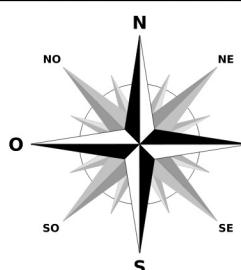
	Période de retour			Commentaires
	5 ans	10 ans	30 ans	
	Volume de débordement			
Secteur 1	3 131 m ³	5 598 m ³	8 678 m ³	De gros volumes de débordement sont constatés après simulation et ce dès la période de retour de 5 ans. Ce secteur a déjà été répertorié comme problématique puisque des inondations importantes ont été observées. Ce secteur se situe dans une zone de ruissellement. Un projet visant à améliorer la collecte des eaux de pluie a déjà été établi (cf rapport de phase 1).
Secteur 2	2520 m ³	5 574 m ³	8 495 m ³	Ce secteur, au Sud et en lien hydraulique avec le secteur 1, possède le même type de problèmes. Le réseau de récolte des eaux pluviales est insuffisant ce qui provoque des débordements conséquents. Le projet cité en secteur 1 vise aussi à améliorer la collecte des eaux de pluie dans ce secteur.
Secteur 3	-	-	545 m ³	Débordement mis en évidence par le modèle pour une pluie d'occurrence 30 ans. Néanmoins sa capacité maximale est atteinte dès la pluie quinquennale. Ce tronçon, situé en fin de réseau récupère une grande partie des eaux de ruissellement du village et a déjà été répertorié comme secteur à problème ayant subi des dégâts très importants.
Secteur 4	-	-	-	Aucun débordement significatif n'a été recensé par les simulations mais la canalisation qui traverse a deux reprise la route au niveau du rond point est sous dimensionnée.
Secteur 5	-	-	374 m ³	Débordement mis en évidence par le modèle pour une pluie d'occurrence 30 ans.
Secteur 6	351 m ³	607 m ³	1 126 m ³	Le réseau de Peyron est recensé comme secteur à problème. La partie du réseau se situant juste en amont du point d'exutoire ne possède pas une capacité suffisante. Ce réseau se situe en zone de ruissellement modérée et concerne peu d'habitations existantes.

Tableau 1 : Volume débordé pour les différents temps de retour simulé et commentaires associés

Aux vues de ces constats et des informations recueillies, les secteurs pré cités 3, 4, 5 et 6 ne sont pas considérés comme à risques.



Carte de situation des secteurs à problèmes sur la commune de Flayosc



2.2.2. Cadre de réflexion pour la stratégie retenue

La stratégie a été définie en tenant compte du cadre législatif, réglementaire et normatif existant. Notamment :

- Le SDAGE RM / PGRI RM
- Le PAPI
- La norme NF EN 752-2

Ces documents d'orientation supra visent dans les grandes lignes à :

- Respecter les principes d'un aménagement du territoire intégrant les risques d'inondations.
- Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.
- Cadrer le niveau de protection à assurer par les ouvrages d'assainissement en fonction de la vulnérabilité du site et des intensités de précipitation propres à la zone considérée.

2.2.3. Stratégie retenue

La stratégie retenue dans le cas de la commune, compte tenu des documents cadres d'orientations, des enjeux du territoire et des problématiques mises en évidence s'articule autour des actions suivantes. Tout le territoire est potentiellement concerné, la réduction de l'aléa passe par la conjonction d'une multitude d'actions coordonnées.

Objectifs	Stratégie	Type de mesures associées	Pris en compte dans
Respecter les principes d'un aménagement du territoire intégrant les risques d'inondations.	Elaborer conjointement le schéma et le PLU	Non structurelles	Zonage et règlement du PLU Schéma eau pluviale (phase 3 et 4)
	Prendre en compte l'aléa dans l'urbanisme et la compensation du ruissellement lors de tout nouveau projet de construction	Non structurelles	Zonage et règlement du PLU Zonage d'assainissement des eaux pluviales – Phase 4 SDEP
	Préserver les zones d'expansions de crues identifiées dans le PAPI	Non structurelles	Zonage du PLU
	Mettre en œuvre des bonnes pratiques pour réduire les ruissellements agricoles près des cours d'eau	Non structurelles	PAPI Argens Action 36
Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.	Adapter au risque toutes les nouvelles constructions en zone inondable	Non structurelles	Règlement du PLU
	Protéger ponctuellement les enjeux sensibles	Structurelles	Phase 4 SDEP
	Faciliter l'écoulement dans les secteurs les plus vulnérables	Structurelles Non structurelles	Phase 4 SDEP Zonage d'assainissement des eaux pluviales- Phase 4 SDEP
Cadrer le niveau de protection à assurer par les ouvrages d'assainissement en fonction de la vulnérabilité du site et des intensités de précipitation propres à la zone considérée.	Considérer une pluie d'occurrence 30 ans pour les ouvrages de collecte des eaux pluviales en zones urbaines et ou à enjeux en zones rurales avec les données locales	Non Structurelles	Programme de travaux – Phase 4 SDEP Zonage d'assainissement des eaux pluviales- Phase 4 SDEP

Tableau 2 : Déclinaison de la stratégie retenue au regard des objectifs

Les actions proposées pour la mise en œuvre de la stratégie retenue sont décrites dans les chapitres suivants.

2.2.4. Application aux zones à risques identifiées

Les mesures non structurelles proposées par la suite concernent, pour celles traduites dans le PLU et le zonage d'assainissement des eaux pluviales, l'ensemble du territoire communal.

Concernant les secteurs à risques identifiés et présentées sur la figure 2, les mesures proposées qui découlent du diagnostic sont synthétisées dans le tableau suivant.

Les mesures structurelles proposées viseront par la suite à :

- Protéger ponctuellement les enjeux sensibles ;
- Améliorer la capacité de transit des cours d'eau et des axes d'écoulements dans les secteurs à forts enjeux ou ayant subi d'importantes dégradations morphologiques lors des dernières crues ;

ID	ID Secteur	Concerné par Mesures non structurelles générales	Concerné par Mesures non structurelles spécifiques	Concerné par Mesures structurelles spécifiques
3	Croix d'Espous-Pontdefer	X		X
4	Les Clos	X	X (1)	
6	Valbelète / Defens	X		
7	Le Flayosquet	X		
10	Avenue François Dol	X		X(3)
15	Au Clos Florière	X	X (1)	
19	Pont Dalmasso	X		X
21	Route Peyron sous RD557	X		X
22	Les Sigalloux	X	X (2)	
5	Chemin du stade	X		X
17	Font de Roux Nord	X		X
12	Chemin de Pardigon	X		X

Tableau 3 : Liste des secteurs à problèmes sur la commune de Flayosc et type de mesures proposés

X (1) : La mesure non structurelle spécifique proposée concerne la mise en œuvre de bonnes pratiques pour réduire les ruissellements agricoles près des cours d'eau.

X (2) : La mesure non structurelle spécifique proposée concerne la réalisation d'une étude visant à préciser l'aléa modéré dans le cadre du projet d'aménagement de la zone.

X(3) : L'étude du cas particulier de ce secteur conduit à ne proposer aucun aménagement (cf chapitre 3.2.1).

3. Propositions de solutions

3.1. Mesures non structurelles

3.1.1. Elaborer conjointement le schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales et le PLU

L'aggravation des inondations est fortement liée au développement d'activités et d'enjeux en zones à risque (habitations, activités économiques et enjeux associés). Ceci a deux conséquences: d'une part, une augmentation de la vulnérabilité des secteurs exposés et d'autre part pour les événements les plus localisés une aggravation des écoulements.

Les articles L.121, L.123 du code de l'urbanisme prévoient que **le PLU doit déterminer les conditions** permettant notamment de **prévenir les risques naturels prévisibles**. Il en découle que les élus doivent tenir compte de tous les renseignements dont ils ont connaissance, notamment en terme d'inondabilité dans le cadre de l'élaboration du PLU. En complément des informations transmises par les services de l'état, dans le cadre du Porté à Connaissance (PAC), au titre de l'article R121-1 du code de l'urbanisme et en l'absence de PPRI sur le territoire communal, le schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales s'avère nécessaire sur la commune pour :

- Identifier et caractériser l'aléa ;
- Préciser quels enjeux sont situés en zone inondable et les conditions de réalisation des futurs projets ;
- Et ainsi évaluer le risque.

Ce travail doit aboutir à des propositions de zonages et de règlements cohérents avec les principes de précaution et de règlement à intégrer dans le PLU. Afin d'atteindre cet objectif, le PLU et le schéma directeur ont été élaborés conjointement. Le schéma directeur n'a pas été conduit de manière distincte de l'élaboration du PLU mais en fait partie intégrante et a accompagné chacune des étapes de son élaboration suivant en cela le principe d'une démarche d'évaluation environnementale. L'élaboration du schéma directeur est donc intervenu tout au long de l'élaboration du PLU, notamment au stade auquel sont prises les décisions structurantes (PADD, zonage, règlement) assurant leur cohérence en termes d'application de la doctrine ERC (Eviter, Réduire, Compenser) pour :

- Assurer la sécurité des personnes,
- Ne pas augmenter les enjeux exposés, en limitant strictement l'urbanisation et l'accroissement de la vulnérabilité dans les zones inondables
- Diminuer les dommages potentiels en réduisant la vulnérabilité des biens et des activités dans les zones exposées,
- Préserver les capacités d'écoulement et les champs d'expansion des crues pour ne pas agraver les risques dans les zones situées en amont et en aval

3.1.2. Préserver les zones d'expansion de crues identifiées (ZEC) dans le PAPI

Le PLU est aussi adapté pour la valorisation des ZEC en cohérence avec l'action 30 du PAPI Argens. Les ZEC identifiées, exceptées une déjà inscrite dans la zone urbaine, sont classées en zone N (naturelle et forestière) ou A (agricole) afin de stopper tout développement de construction sur ces terrains et ainsi maîtriser le risque. L'objectif étant de ne pas rajouter d'enjeux supplémentaires dans ces zones.

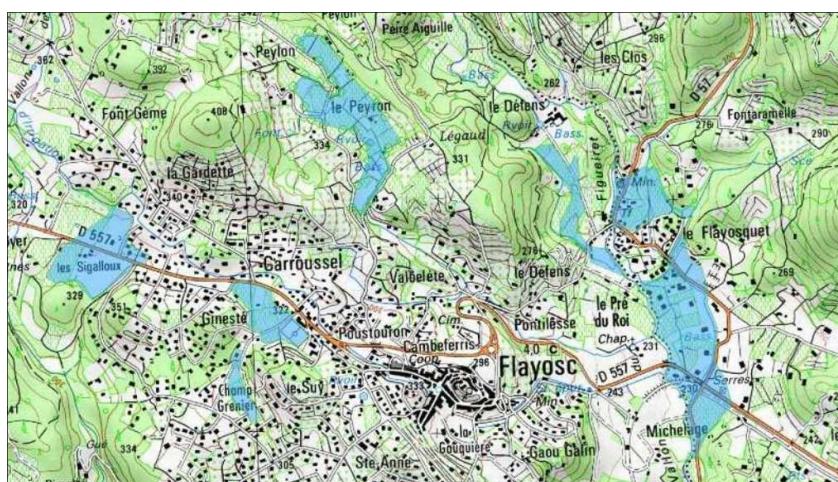


Figure 4 : ZEC identifiées dans le PAPI

Plus particulièrement, la ZEC identifiée au dans le cadre du PAPI et située au niveau du stade Charles Honorat reste classée en zone urbaine. Des parcelles au niveau de cette ZEC sont néanmoins réservées (emplacement réservé prévu au PLU) pour la construction d'un bassin de rétention.

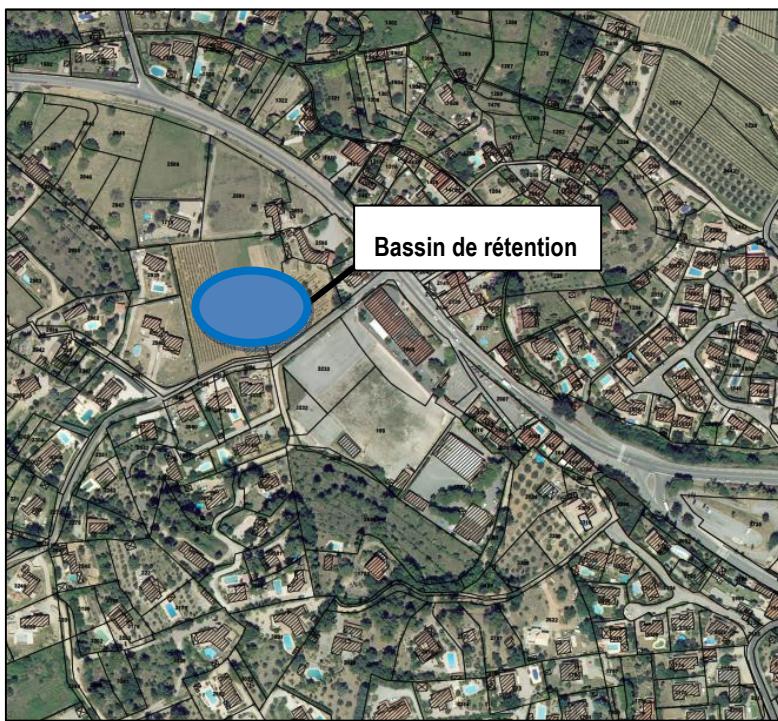


Figure 5 : Situation du projet de bassin de rétention sur le secteur du stade

3.1.3. Prendre en compte l'aléa dans l'urbanisme et la compensation du ruissellement lors de tout nouveau projet de construction

3.1.3.1. Prise en compte de l'aléa inondation dans le règlement du PLU

Le zonage de l'aléa est intégré dans les annexes du PLU sous la forme d'une cartographie spécifique. Pour une meilleure connaissance du risque l'aléa a été détaillé et quantifié par une approche modélisatrice dans le cadre de ce schéma sur les zones à enjeux suivantes Flayosquet, Pont Dalmasso et Croix d'Espouis-Pontdefer et les Clos associées aux cours d'eau Florière et Figueiret.

Dans un principe de précaution, le zonage du PLU devra prendre en compte l'aléa fort inondation et ruissellement en interdisant les constructions dans ces zones.

Le PLU, élaboré dans le cadre du présent schéma directeur devra prendre en compte l'aléa modéré et résiduel inondation et ruissellement par des dispositions relatives à la constructibilité (cf ci après).

3.1.3.2. Maîtriser l'incidence des imperméabilisations nouvelles

Les dispositions suivantes sont retranscrites dans le zonage d'assainissement des eaux pluviales.

PREScription APPLICABLE

➤ Cas général

Les dispositions s'appliquent à l'ensemble des constructions et infrastructures publiques ou privées nouvelles, à tous projets soumis à autorisation d'urbanisme (permis de construire, permis d'aménager, déclaration de travaux, autres) et aux projets non soumis à autorisation d'urbanisme sur les bassins versants de la commune.

En particulier les travaux structurants d'infrastructures routières et les aires de stationnement devront intégrer la mise en place des mesures compensatoires décrites ci-après.

Les mesures compensatoires et en particulier les ouvrages de rétention créés dans cadre de permis de lotir devront être dimensionnés pour la voirie et pour les surfaces imperméabilisées totales susceptibles d'être réalisé sur chaque lot.

L'aménagement devra comporter :

- un système de collecte des eaux,
- un ou plusieurs ouvrages permettant la compensation de l'imperméabilisation de la totalité des surfaces imperméabilisées de l'unité foncière,
- un dispositif d'évacuation des eaux pluviales, soit par déversement dans le réseau public, vallons ou fossés, soit par infiltration ou épandage sur la parcelle. La solution à adopter étant liée à la l'importance du débit de rejet et aux caractéristiques locales.

➤ **Projet soumis à déclaration ou autorisation au titre du code de l'environnement**

Pour les projets soumis à déclaration ou autorisation au titre de l'article L214 du Code de l'Environnement, la notice d'incidence à soumettre au service instructeur devra vérifier que les obligations induites par la présente note sont suffisantes pour compenser tout impact potentiel des aménagements sur le régime et la qualité des eaux pluviales. Dans le cas contraire les mesures compensatoires devront être mises en place dans le respect de la doctrine départementale.

➤ **Cas exemptés**

Les projets n'entraînant pas d'aggravation du ruissellement (augmentation de la surface imperméabilisée inférieure à 50m²) et de modifications notables des conditions d'écoulement et d'évacuation des eaux pluviales sont dispensés de mesures compensatoires.

CHOIX DE LA MESURE COMPENSATOIRE A METTRE EN ŒUVRE

Les mesures compensatoires ont pour objectif de ne pas aggraver les conditions d'écoulement des eaux pluviales en aval des nouveaux aménagements. Il est donc demandé de compenser toute augmentation du ruissellement induite par de nouvelles imperméabilisations de sols, par la mise en œuvre de dispositifs, soit (liste non exhaustive) :

- de techniques alternatives à l'échelle de la construction (toitures terrasses, stockage des eaux pluviales, autres) ou à l'échelle de la parcelle (noue, puits et tranchées d'infiltration ou drainantes, autres),
- de techniques alternatives à l'échelle de la voirie (structure réservoir, enrobées drainants, noues, fossés, autres),
- de bassin de rétentions ou d'infiltrations à l'échelle d'une opération d'ensemble.

REGLES GENERALES DE CONCEPTION DES MESURES COMPENSATOIRES

Les mesures compensatoires utilisant l'infiltration pourront être proposées pour compenser l'imperméabilisation, sous réserve :

- de la réalisation d'essais d'infiltration (méthode à niveau constant après saturation du sol sur une durée minimale de 4 heures) à la profondeur projetée du fond du bassin. Les essais devront se situer sur le site du bassin et être en nombre suffisant pour assurer une bonne représentativité de l'ensemble de la surface d'infiltration projetée,
- d'une connaissance suffisante du niveau de la nappe en période de nappe haute.

Concernant les bassins de rétention, les prescriptions et dispositions constructives suivantes sont à privilégier :

- Pour les programmes de construction d'ampleur importante, le concepteur recherchera prioritairement à regrouper les capacités de rétention, plutôt qu'à multiplier les petites entités ;
- Les volumes de rétention seront préférentiellement constitués par des bassins ouverts et accessibles, ces bassins devront être aménagés paysagèrement et devront disposer d'une double utilité afin d'en pérenniser l'entretien, les talus des bassins seront très doux afin d'en faciliter l'intégration paysagère (talus à 2H/1V minimal) ;
- Les volumes de rétention pourront être mis en œuvre sous forme de noue, dans la mesure où le dimensionnement des noues de rétention intègre une lame d'eau de surverse pour assurer l'écoulement des eaux, sans débordement, en cas de remplissage total de la noue ;
- Les dispositifs de rétention seront dotés d'un déversoir de crues exceptionnelles, dimensionné pour la crue centennale et dirigé vers le fossé exutoire ou vers un espace naturel, dans la mesure du possible, le déversoir ne devra pas être dirigé vers des zones habitées ou vers des voies de circulation ;
- Les réseaux relatifs aux nouvelles zones urbaines seront dimensionnés pour une occurrence de 30 ans minimale (Norme NF EN 752-2). Les aménagements seront pensés de manière à prévoir le trajet des eaux de ruissellement, vers le volume de rétention, sans mettre en péril la sécurité des biens ou des personnes, lors d'un événement pluvieux exceptionnel ;
- Les bassins ou noues de rétention devront être aménagés pour permettre un traitement qualitatif des eaux pluviales, ils seront conçus, en outre, de manière à optimiser la décantation et permettre un abattement significatif de la pollution chronique, ils seront ainsi munis d'un ouvrage de sortie équipé d'une cloison siphoïde ;
- Les aménagements d'ensemble devront respecter le fonctionnement hydraulique initial, il conviendra de privilégier les fossés enherbés afin de collecter les ruissellements interceptés ;

- Dans le cas où la canalisation des ruissellements interceptés engendrerait une augmentation des débits de pointe, il conviendra de compenser cet effet de canalisation à l'aide de volume de rétention, indépendamment de l'augmentation de surfaces imperméabilisées. Ainsi, les bassins de rétention destinés à compenser l'effet de canalisation seront uniquement alimentés par les écoulements extérieurs ;
- Les bassins de rétention destinés à compenser l'effet de canalisation seront positionnés dans le prolongement des collecteurs créés, leurs ouvrages d'entrée seront munis de blocs d'enrochements afin de briser les vitesses engendrées dans les ouvrages de collecte ;

Les bassins de rétention destinés à compenser l'effet de canalisation, induit uniquement par la création d'ouvrages sur les écoulements extérieurs, pourront être décalés du projet d'aménagement sur une parcelle mieux adaptée à la création d'un volume de rétention. Cependant plus le linéaire d'ouvrage de canalisation des écoulements sera long, plus le bassin de rétention sera volumineux.

REGLES DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

La surface imperméabilisée est ici définie comme toute surface aménagée hors espaces verts.

➤ Prescriptions relatives aux projets non soumis à autorisation ou déclaration au titre de l'article L214-1 du Code de l'Environnement

Pour les projets non soumis à déclaration ou autorisation au titre de l'article L214 du code de l'environnement, il s'agit de limiter le coefficient d'imperméabilisation des sols. Des dispositifs très simples et peu onéreux permettant la compensation de l'imperméabilisation de la totalité des surfaces imperméabilisées de l'unité foncière devront être mis en place à la parcelle (récupération d'eau des toitures dans citernes, tranchées drainantes autour des habitations,...) sur la base minimale de 100 l/m² de surface imperméabilisé (toiture, voirie, terrasse, piscine par exemple) afin d'être compatible avec la doctrine départementale.

La conception des dispositifs est du ressort du pétitionnaire qui sera tenu à une obligation de résultats et sera responsable du fonctionnement des ouvrages.

Une partie des volumes de compensation, dans la limite des 50%, pourra être assurée par les espaces collectifs (parking, espaces verts,...) dans la mesure où la vidange de ces zones s'effectue dans le bassin d'infiltration. Dans ce cas, la surface concernée sera matérialisée par des panneaux rappelant le rôle de la surface en termes de tamponnement des eaux pluviales.

- Bassins de rétention :

L'imperméabilisation des surfaces devra être compensée par la création de bassin de rétention permettant d'assurer un degré de protection au minimum cinquantennal, ce qui se traduit par les prescriptions suivantes :

- Volume utile minimum : 1000 m³ par hectare de surface aménagé (c'est à dire hors espaces verts).
- Débit de fuite maximum : 15 l/s maximum par hectare de bassin versant drainé par la rétention.

Les volumes et débit de fuite se justifient par la prise en compte des réglementations, notamment la doctrine départementale et des dysfonctionnements diagnostiqués dans le schéma Directeur (risque sur le territoire et sur les communes en aval).

- Bassins d'infiltration :

Les règles de dimensionnement des bassins de rétention sont différentes selon les bassins versants : dans les deux cas, le dimensionnement des systèmes de rétention sera réalisé par la méthode dite « des pluies » de l'Instruction Technique Relative aux Réseaux d'Assainissement des Agglomérations (circulaire 77-284/INT), selon les données de bases précisées au chapitre 6.

Dans le cas de bassin d'infiltration, le dimensionnement sera réalisé pour une pluie d'occurrence cent ans. La faisabilité de l'infiltration doit être démontrée par une étude hydrogéologique.

3.1.3.3. Préciser, quantifier l'aléa sur certains secteurs

Hormis pour deux secteurs situés sur les cours d'eau (Floriège et Figueiret) où l'aléa cartographié est issu d'une approche modélisatrice en 2D ou 1D, l'aléa déterminé sur le reste du territoire est un aléa obtenu par approche hydrogéomorphologique. En cas de révision du PLU, pour la prise en compte de futurs secteurs à urbaniser, des études d'aléa hydraulique pourront être réalisées par la commune afin d'avoir une caractérisation quantitative de l'aléa et notamment des hauteurs d'eau et vitesses pour déterminer les nouvelles règles de constructibilité de ces terrains.

En effet, localement, en zone d'aléa modéré, une connaissance complémentaire permettra de caractériser l'aléa et de décliner les modalités de prise en compte des risques selon le parti pris d'aménagement ou d'urbanisation futur de ces zones.

3.1.4. Mettre en œuvre des bonnes pratiques pour réduire les ruissellements agricoles près des cours d'eau

Il s'agit ici de proposer des mesures d'ordre préventives liées à la gestion agricole des sols et des pratiques culturales pour limiter/ralentir le ruissellement et agir aussi sur l'aspect qualitatif. Les secteurs concernés par ce type de mesures sont les secteurs 4 et 15 Les Clos et Au Clos Florière.

Cette action est prévue dans le PAPI (action 36) et doit être menée avec la Chambre d'agriculture. La commune doit se rapprocher de cet organisme consulaire afin de les sensibiliser à l'intérêt de la démarche en amont de ces deux secteurs soumis à un ruissellement important, dans le cadre d'une action globale et concertée. L'objectif étant d'aboutir à la mise en œuvre de mesures préventives concrètes permettant de limiter le ruissellement et érosion en zone agricole. En effet le ralentissement des écoulements permet d'écrêter les débits de pointe. La réflexion doit également être menée avec acuité sur les bassins versants Peyron et Florière (bassin versant des secteurs Florière et Valbelète / Defens).

3.1.5. Adapter au risque toutes les nouvelles constructions en zone d'aléa

Dans les secteurs soumis à l'aléa débordement ou ruissellement pluvial, il est proposé, à ce stade, que soient autorisées les occupations et utilisations du sol mentionnées aux articles 2 de chacune des zones du PLU, sous réserve de réduire (ou de ne pas aggraver) la vulnérabilité, en prenant les mesures adaptées suivantes :

- La création ou l'extension de locaux (quel qu'en soit l'usage) devra respecter les prescriptions suivantes :
 - La surface du plancher aménagé est calée à la cote (par rapport au terrain naturel):
 - + 50 cm au minimum (en cas d'aléa modéré ruissellement),
 - + 80 cm au minimum (en cas d'aléa fort ruissellement)
 - +100 cm au minimum (en cas d'aléa débordement).
 - Dans le cas de l'extension de locaux (quel qu'en soit l'usage) le projet doit s'accompagner de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote de référence selon l'aléa).
 - L'emprise de la construction sur la partie inondable du terrain support du projet, ne doit pas être supérieure à 30% de cette surface inondable.
 - Ne pas faire obstacle aux écoulements; à ce titre les remblais, murs, clôtures serrées, plantations et haies devront être interdites ou bien rendre les clôtures hydrauliquement transparentes (voir définition dans le lexique «transparence hydraulique »)
 - Empêcher la mise en flottaison d'objets dangereux.
 - Les ouvertures ne doivent pas être situées sur les façades exposées au courant principal
 - L'orientation des bâtiments devra minimiser leur effet d'obstacle aux écoulements : les bâtiments devront être orientés si possible de telle façon à ce que leur longueur soit dans le sens des écoulements correspondant au sens naturel de la pente d'amont en aval.
- Les piscines individuelles enterrées sont admises à condition qu'un balisage permanent permette d'en repérer l'emprise pour assurer la sécurité des personnes et des services de secours. Le balisage doit avoir une hauteur minimale de 1,10m.
- Les parcs de stationnement de plus de 10 véhicules, non souterrains, sont admis sous réserve :
 - qu'ils soient signalés comme étant inondables
 - qu'ils ne créent pas de remblais
 - qu'ils ne créent pas d'obstacle à l'écoulement des crues.

3.1.6. Faciliter l'écoulement dans les secteurs les plus vulnérables

Les dispositions suivantes sont retranscrites dans le zonage d'assainissement afin de valoriser les axes naturels d'écoulement.

➤ Règles générales d'aménagement

Les facteurs hydrauliques visant à freiner la concentration des écoulements vers les secteurs situés en aval et à préserver les zones naturelles d'expansion ou d'infiltrations des eaux, font l'objet de règles générales à respecter pour l'ensemble des constructions et infrastructures publiques ou privées nouvelles :

- La conservation des cheminements naturels ;
- Le ralentissement des vitesses d'écoulement ;
- Le maintien des écoulements à l'air libre plutôt que canalisé ;
- La réduction des pentes et allongement des tracés dans la mesure du possible ;
- L'augmentation de la rugosité des parois et des profils en travers plus larges ;

En l'absence de prescriptions spécifiques prévues dans le PLU, un franc bord de 10m non constructible devra être instauré à minima en bordure des axes d'écoulement (thalweg, fossés naturels, cours d'eau).

➤ Entretien de vallons et fossés

L'entretien est réglementairement à la charge des propriétaires riverains (article L215-14 du code de l'environnement).

➤ Maintien des vallons et fossés à ciel ouvert

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

➤ Respect des sections d'écoulements des collecteurs

Les réseaux de concessionnaires et ouvrages divers ne devront pas être implantés à l'intérieur des collecteurs, vallons et fossés pluviaux.

3.2. Mesures structurelles

3.2.1. Avenue François Dol (id 10)

➤ Aléa recensé :

- Inondation par ruissellement.

➤ Enjeux recensés :

- Zone urbaine résidentielle.

➤ Zonage PLU

- Zone U

➤ Constat

- Le problème a été constaté lors des évènements de 2010 qui ont occasionné des dégâts très importants sur les zones de ruissellement, principalement la voirie (cf photo ci dessous).



Figure 6 : Avenue François Dol suite à l'évènement de 2010

➤ Diagnostic

- Insuffisance du réseau de collecte des eaux pluviales. La modélisation réalisée a mis en évidence une insuffisance du collecteur DN600 pour les pluies fréquentes à rares (T5 à T30 ans)

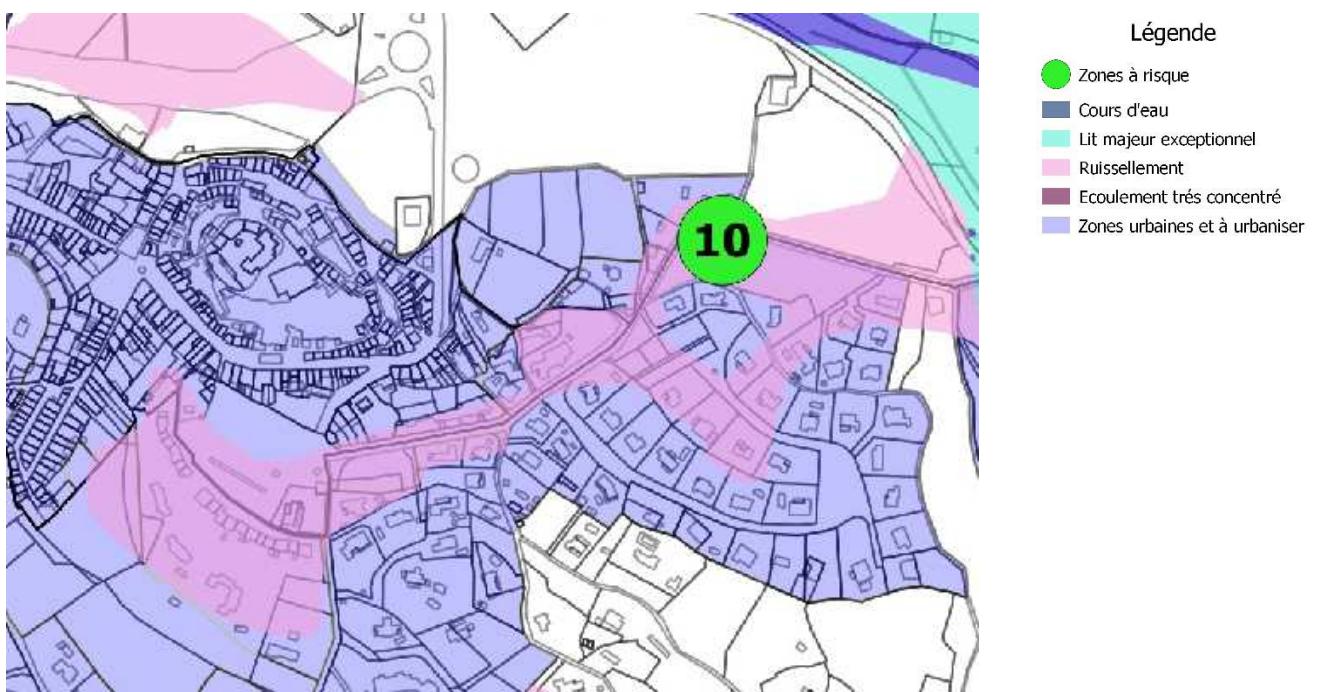




Figure 7 : Insuffisance réseau Avenue François Dol pour T30 ans et aléa ruissellement

- Pour T30 ans les débordements sur la voirie reste acceptable de l'ordre de quelque centaines de m³ avec une mise en charge du collecteur dans la partie basse de l'avenue.

➤ Solutions étudiées



Compte tenu de la remise en état des voies de circulations et des l'ensemble des réseaux humides et secs suite aux événements de 2010, il n'est pas proposé de renforcer le collecteur existant. A titre informatif afin de ne pas subir de débordement sur la voirie pour une crue de période de retour 30 ans, il conviendrait que le réseau soit dimensionné en DN 800.

Figure 8 : Avenue François Dol aujourd'hui

3.2.2. Croix d'Espouis-Pontdefer et Pont Dalmasso (id 3 et 19)

➤ **Aléa recensé :**

- Inondation par débordement du cours d'eau.

➤ **Enjeux recensés :**

- Zone agricole bâti.

➤ **Zonage PLU**

- Zone A.

➤ **Constat**

- Le problème a été constaté lors des évènements de 2010 plus en aval des zones d'habitations présentes sur ce secteur.
- L'approche hydrogéomorphologique et modélisatrice pour l'aléa ont mis en évidence un aléa fort (du à la vitesse) en rive droite du Saint-Lambert au niveau de quelques habitations.



Figure 9 : Aléa inondation au niveau des secteurs Croix d'Espouis-Pontdefer et Pont Dalmasso

➤ **Diagnostic**

- Insuffisance de lit mineur pour les crues rares.

➤ **Solutions étudiées**

Le modèle hydraulique réalisé sur HEC RAS durant la phase 2 est utilisé pour simuler des pluies de période de retour 10 et 100 ans avec un lit mineur élargie d'environ 10 mètres.

Pour rappel, les débits de crues considérés sont les suivants :

- Q10 :
 - Saint-Lambert = 6,7 m³/s
 - Florière = 17,6 m³/s
- Q100 :
 - Saint-Lambert = 17,5 m³/s
 - Florière = 46 m³/s

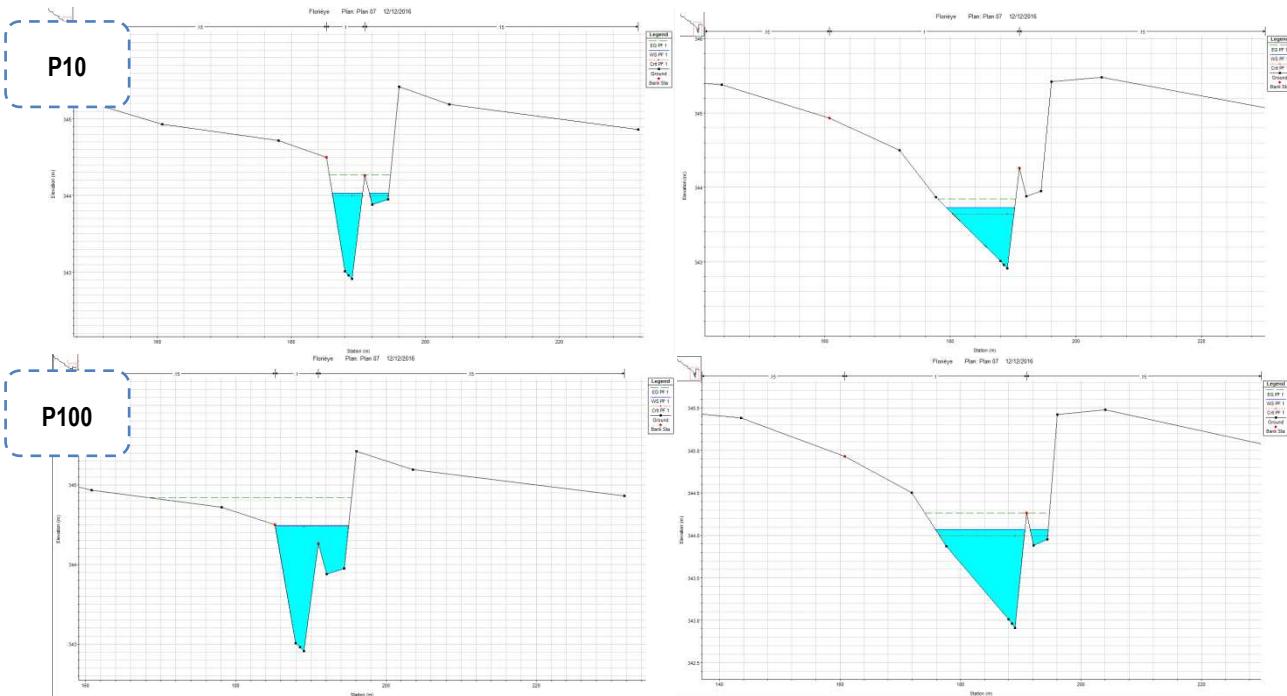


Figure 10 : Résultats HEC-RAS, différence du niveau d'eau avant et après élargissement du lit mineur

Pour une pluie de période de retour de 10 ans, l'élargissement du lit mineur de 10 mètres fait chuter la hauteur d'eau de 40 cm. L'aléa inondation par débordement n'est pas supprimé. Les travaux à réalisés pour élargir le lit mineur du Saint-Lambert jusqu'à la Florièye sont disproportionnés par rapport au faible enjeu sur cette zone et le faible impact des travaux sur l'aléa.

3.2.3. Les Clos (id 4)

➤ Aléa recensé :

- Inondation par ruissellement.

➤ Enjeux recensés :

- Zone bâti peu denses

➤ Zonage PLU

- Zone A.

➤ Constat

- Le problème a été constaté lors des évènements de 2010, les habitations ont été submergées par un écoulement provenant du bassin versant amont.
- L'approche hydrogéomorphologique a corroboré le constat de 2010 en identifiant une zone d'aléa ruissellement forte et modérée.

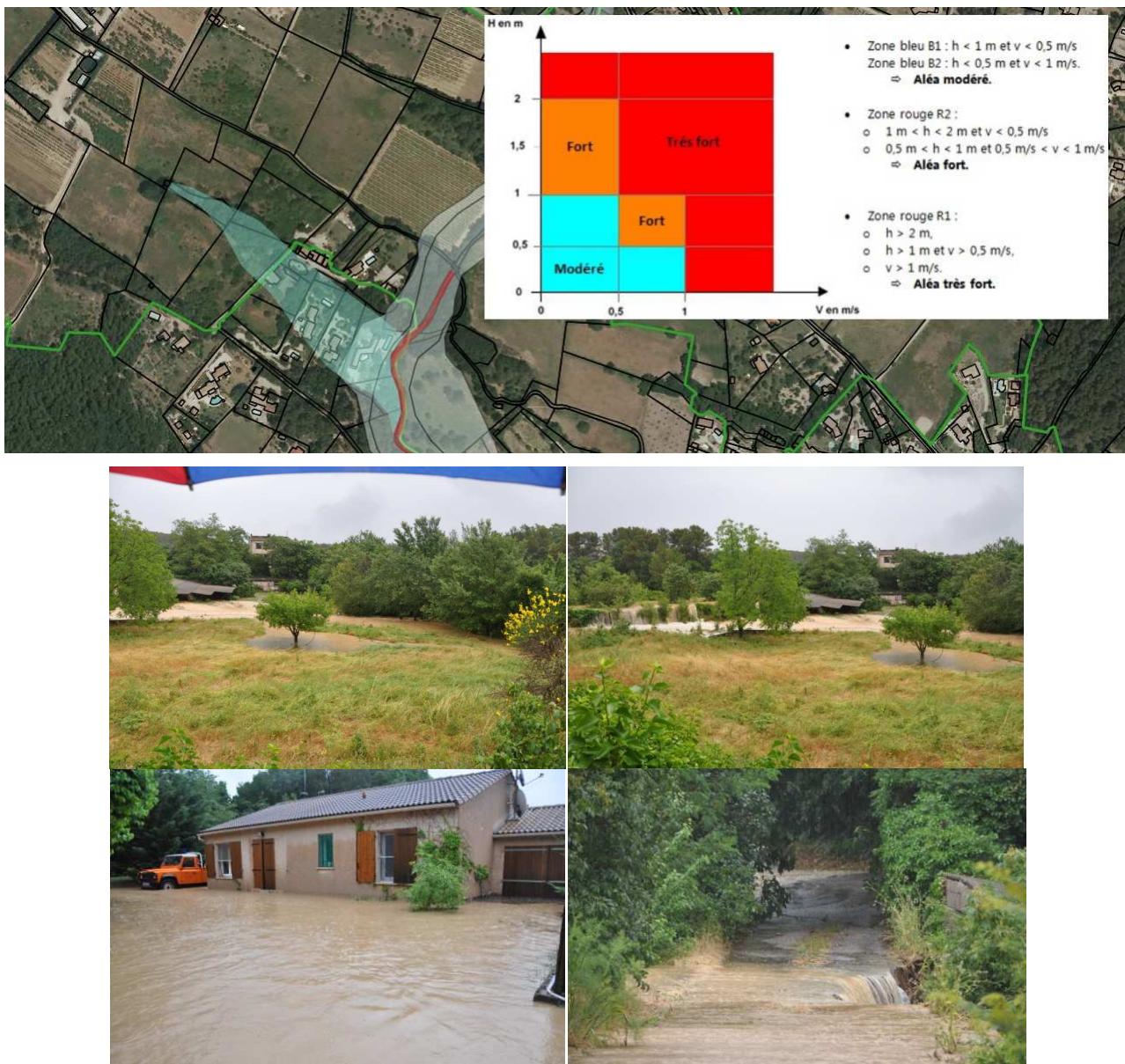


Figure 11 : Aléa inondation ruissellement au niveau du Clos et photos évènement de 2010



Figure 12 : Aléa ruissellement par approche hydrogéomorphologique

➤ Diagnostic

- Les habitations sont construites dans un thalweg.
- Le bassin versant amont est relativement important constitué de zones agricoles disposant de cultures orientées dans le sens de l'écoulement
- Il n'existe pas de réseau de collecte ou d'axe d'écoulement naturel marqué pour faire transiter les volumes de crues dans le thalweg

➤ Solutions étudiées

Compte tenu de l'absence de possibilité de mettre en place un réseau de collecte dans le fond du vallon vers le Rimalté, la solution étudiée consiste à mettre en place un bassin de rétention des eaux de ruissellement en amont du chemin des Clos permettant d'intercepter le ruissellement. Le bassin de rétention a un rôle de tampon entre les écoulements d'eau provenant du ruissellement en amont et les habitations.



Figure 13 : Emprise nécessaire au bassin tampon pour Q30

Les parcelles concernées pour la mise en place de ce bassin tampon à ciel ouvert sont les numéros 964 et 965. Le dimensionnement du bassin de rétention a été établi par la méthode du réservoir linéaire (avec un laminage de la crue) qui permet de calculer un volume entrant dans le bassin tampon par ruissellement pour le bassin versant donné. Pour cela, le bassin versant au point du bassin de rétention a été identifié et les caractéristiques sont présentées dans le tableau suivant.

Compte tenu de l'absence d'exutoire le principe est de retenir en s'appuyant sur le chemin des clos les volumes ruisselés pour une pluie d'occurrence trente ans. Au-delà de cette période de retour le débordement du bassin aménagé se fera comme dans les conditions de 2010, par surverse sur la voirie vers le fond du thalweg puis le Rimalté.

Caractéristiques bassin versant	
Superficie bassin versant (ha)	35
C Ruissellement considéré (%)	32
Pente moyenne (%)	8,8
Longueur hydraulique (m)	1400
Lag Time (K en min)	20

Résultats (T30 ans – Coeff Montana Météo France – cf phase 2)	
Débit de pointe entrant (m3/s)	1,9
Volume ruisselé (m3)	10 700

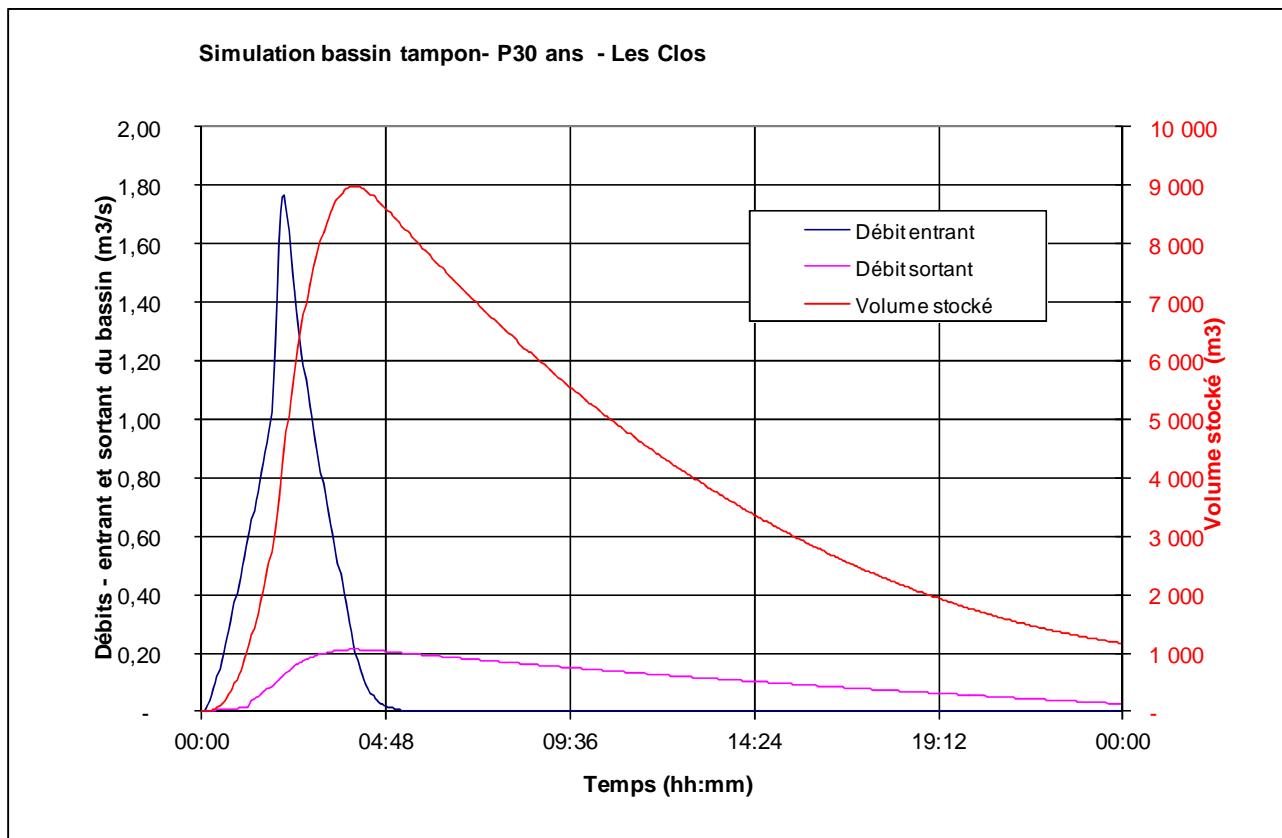


Figure 14 : Hydrogramme pour la crue simulée – secteur les Clos

Le volume de la zone tampon pour Q30 ans devra être de l'ordre de 9000m³ afin de permettre d'éviter pour les crues rares le ruissellement vers les habitations. Compte tenu de la topographie des parcelles concernées, ce volume nécessite de mobiliser une surface de 1ha et un terrassement de 12500m³ environ (Fond de la zone de stockage -1m/Chemin des Clos). Il s'agit plus ici d'aménager la dépression naturelle existante, afin d'accentuer son rôle actuel de zone tampon, que de créer un véritable bassin de rétention équipé d'ouvrage de régulation.

A noter que pour Q10 ans, les résultats sont les suivants. Le volume de la zone tampon devra être de l'ordre de 7000m³ afin de permettre d'éviter pour les crues rares le ruissellement vers les habitations. Compte tenu de la topographie des parcelles concernées, ce volume nécessite de mobiliser une surface de 0,8ha et un terrassement de 9000m³ environ.

➤ Autres mesures spécifiques à mettre en œuvre

- Cf chapitre 3.1.4.

3.2.4. Les Sigalloux (id 22)

➤ Aléa recensé :

- Inondation par ruissellement.

➤ Enjeux recensés :

- Zone non bâti actuellement mais secteur urbanisable

➤ Zonage PLU

- Zone U.

➤ Constat

- L'approche hydrogéomorphologique a mis en évidence une zone d'aléa ruissellement

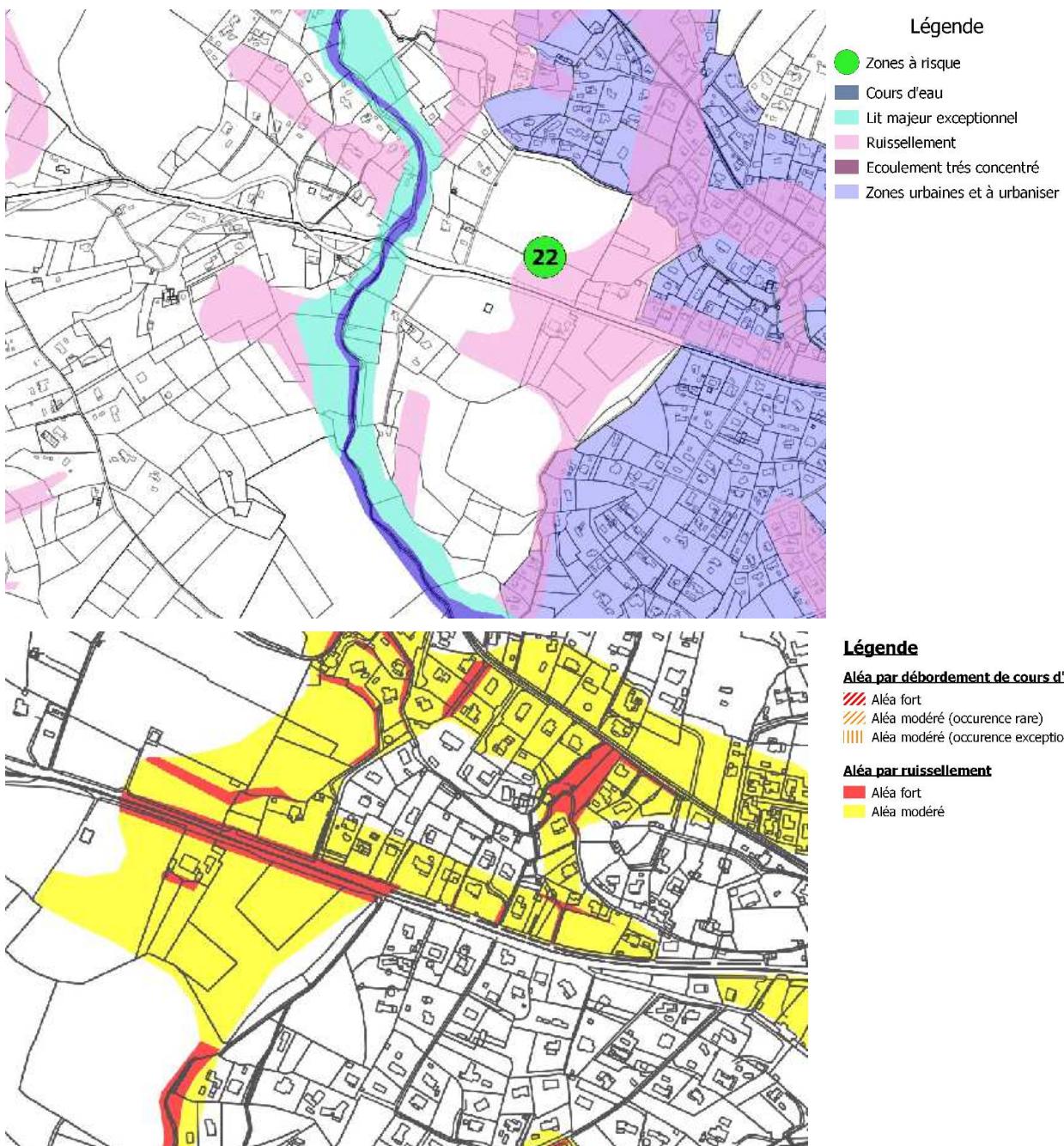


Figure 15 : Aléa inondation ruissellement au su secteur Sigalloux

➤ Diagnostic

- Les terrains naturels et l'occupation du sol favorisent la concentration des écoulements localement en nappe.
- Il n'existe pas d'axes d'écoulement marqués

➤ Solutions étudiées

A ce stade il n'est pas possible d'étudier de solutions structurelles pour la réduction de l'aléa. Les solutions devront être étudiées suite à la définition du parti d'management de cette zone. La connaissance et l'existence d'un aléa ruissellement implique la nécessité de prendre en compte la gestion des eaux de ruissellement et plus globalement des eaux pluviales sur ce secteur.

➤ Autres mesures spécifiques à mettre en œuvre

- Cf. chapitre 3.1.3.3

3.2.5. Route de Peyron sous la RD 557 (id 21)

➤ Aléa recensé :

- Inondation par ruissellement.

➤ Enjeux recensés :

- Zone urbaine résidentielle.

➤ Zonage PLU

- Zone U et AUC.

➤ Constat

- Le problème a été constaté lors des évènements de 2010 qui ont occasionné des dégâts très importants sur les zones de ruissellement (cf. photos ci dessous).



Figure 16 : Aléa ruissellement sur le secteur du chemin de Peyron



Figure 17 : Insuffisance du réseau du chemin du Peyron

➤ Diagnostic

- Insuffisance du réseau de collecte des eaux pluviales qui passe en terrain privé, entraînant un débordement localisé.
- Exutoire du réseau pluvial non aménagé dans le champ, toutes les eaux se dirigent ensuite sur le secteur 6 Valbelète / Defens en suivant l'axe d'écoulement identifié dans le champ.

➤ Solutions étudiées

Un bassin de rétention au niveau de la sortie du réseau pluvial dans le champ permettrait de limiter le ruissellement vers le secteur 6 Valbelète / Defens. Il s'agit donc de mobiliser une partie des terrains faisant l'objet d'un emplacement réservé au PLU pour l'extension du cimetière et afin d'y aménager un bassin de rétention.

Avec les aménagements suivants :

- Nécessité de recalibrer les derniers tronçons de ce réseau Béton DN400 par un DN600 avec une pente approximative de 1% (passage en domaine privé pour le dernier tronçon).
- Création d'un bassin de rétention à la cote 298 avec cote haut de berge à 300. Superficie mobilisée mesurée en haut de berge de 1000m², soit un volume utile de stockage de 1500m³.
- Orifice de rejet des eaux pluviales en DN200 vers le fossé qui longe la RD557.
- Déversoir de sécurité à la côte 299,5 permettant d'évacuer un débit de pointe de 0,3m³/s



Figure 18 : Réseau du chemin de Peyron à recalibrer



Figure 19 : Emprise proposée pour le bassin de rétention

Pour T30 ans les résultats de la modélisation sont les suivants :

- Débit de pointe entrant dans l'ouvrage : 0,4m³/s ;
- Débit de fuite : 0,1m³/s ;
- Volume stocké : 1400m³.

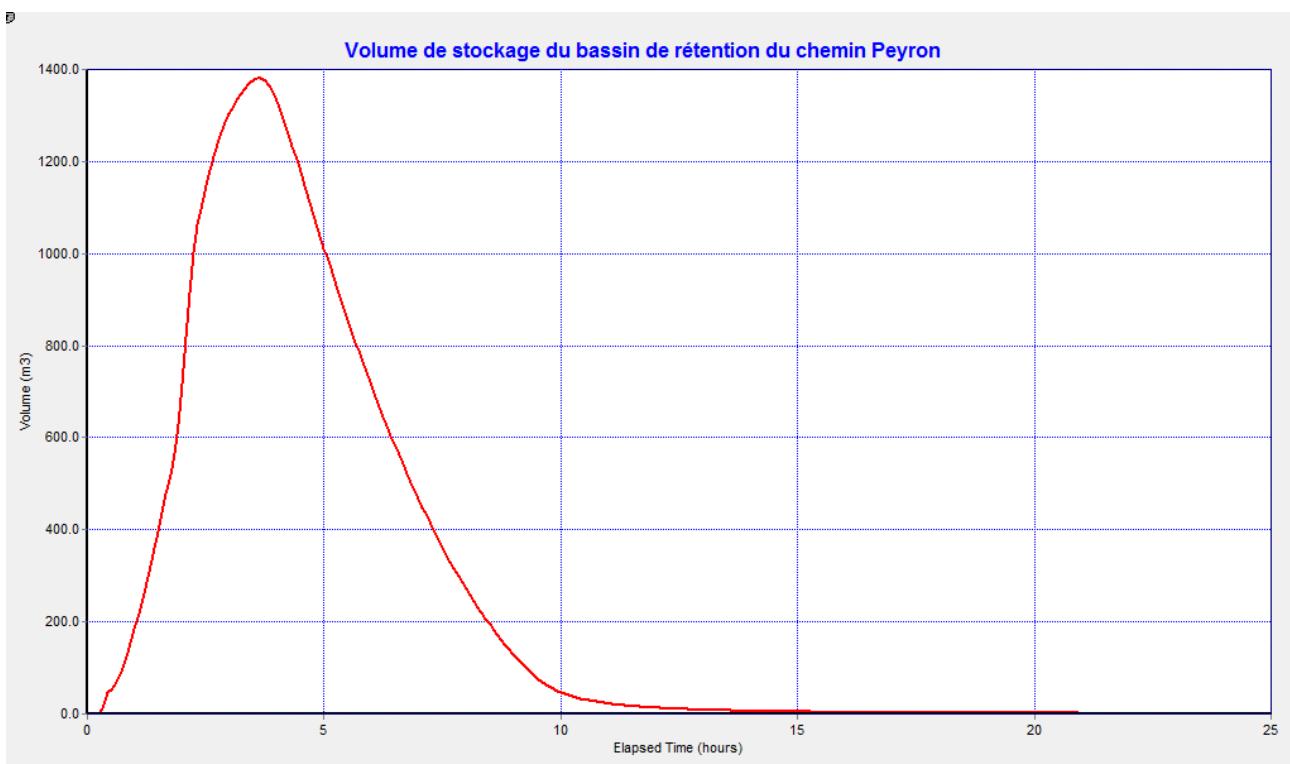


Figure 20 : Volume stocké du bassin de rétention Peyron RD557

3.2.6. Le Flayosquet (Id 7)

➤ Aléa recensé :

- Inondation par débordement de cours d'eau.
- Ruissellement en provenance des terrains amont à la Rt du Flayosquet

➤ Enjeux recensés :

- Zone bâti.

➤ Zonage PLU

- Zone A et U.

➤ Constat

- L'approche hydrogéomorphologique a mis en évidence une zone d'aléa inondation par débordement du Figueiret et par ruissellement, corroborée par les évènements de 2010. L'aléa inondation a été précisé dans le cadre d'une approche modélisatrice en 2D sur le cours d'eau afin de définir plus précisément les contours des zones d'aléa très fortes, fortes et modérées notamment vis à vis des secteurs en développement sur Michelage.
- Quelques habitations existantes s'inscrivent dans les zones d'aléa débordement fortes et très fortes.
- Les habitations situées le long de la Rt du Flyosquet sont autant impactées par le débordement du cours d'eau que par le ruissellement en provenance des terrains agricoles et naturels situés en amont du bassin versant dans lequel elles s'inscrivent.

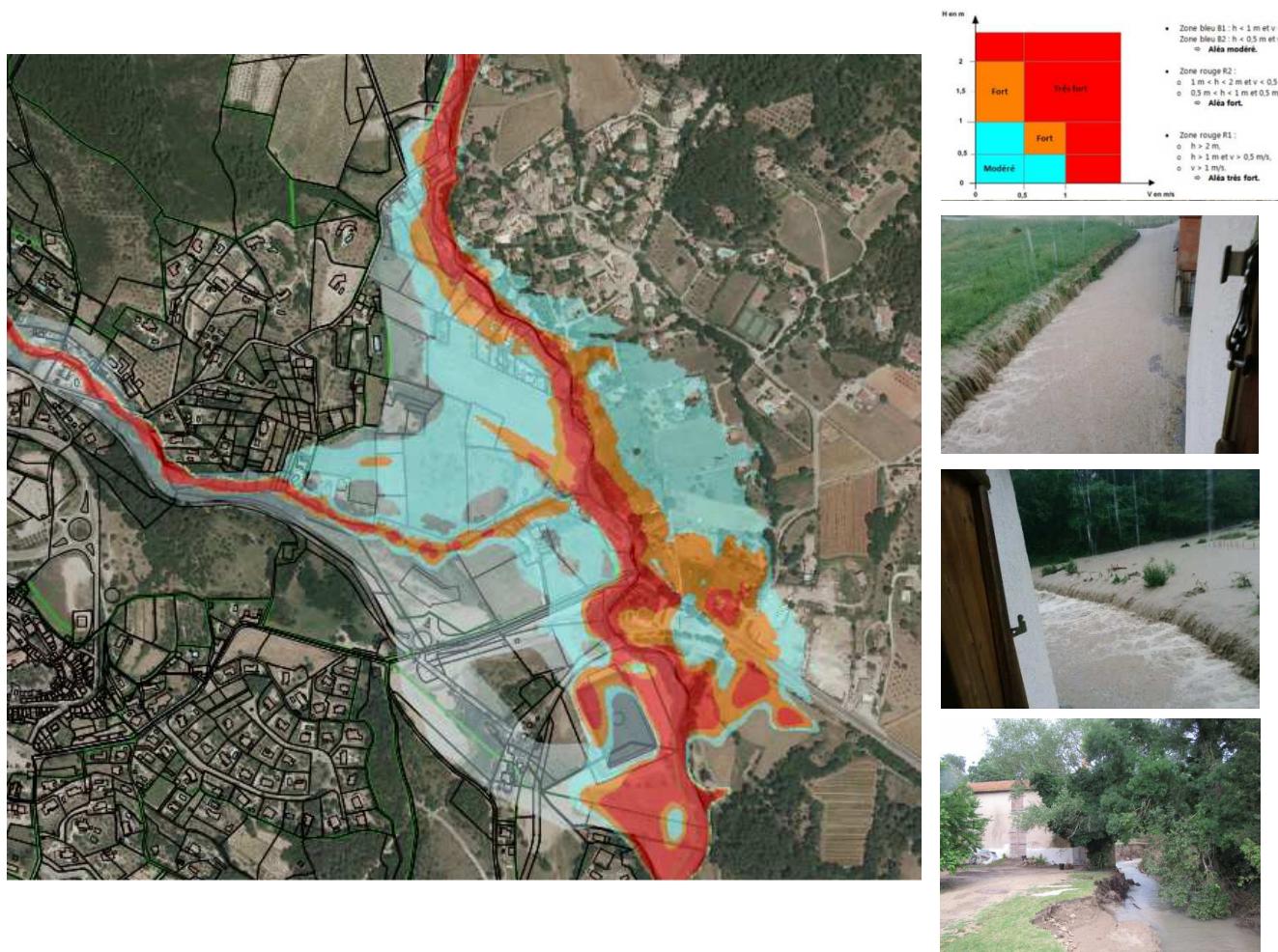


Figure 21 : Aléa inondation débordement sur secteur Flayosquet et photos événement 2010

➤ Diagnostic

- Le débordement dans ce secteur est généralisé comme le montre la cartographie de l'aléa inondation. Pour ce cours d'eau, le territoire limitrophe de la commune de Draguignan fait l'objet d'un PPRI.

- Les débits de crues pour les crues rares et extrêmes sont évalués en amont du Flyosquet à environ:
 - Q10 : 26 m³/s.
 - Q100 : 64 m³/s.
- Pour ces crues rares à extrêmes, les niveaux d'eau et les vitesses atteintes peuvent être importantes
- Certaines constructions en bord de rivière sont situées dans le lit majeur du cours d'eau, dont les berges sont relativement anthropisées.
- Les habitations de la Rt du Flyosquet sont inondées par le ruissellement en provenance des terrains naturels

➤ Solutions étudiées

A ce stade aucune solution visant à réduire l'aléa dans des conditions économiques acceptables n'est envisageable, pour les événements extrêmes, au regard des débits de crues à faire transiter dans le lit majeur. L'amélioration de la situation et la réduction de la vulnérabilité des habitations existantes passera par la mise en place de mesures structurelles probablement situées hors territoire de la commune de Flayosc, dans le cadre d'une réflexion intercommunale portée par le syndicat mixte dans le cadre de sa compétence GEMAPI.

Pour les événements plus fréquents un caniveau grille DN600 pourrait être mis en place Rt du Flyosquet coté gauche afin de réduire la vulnérabilité des habitations au ruissellement en provenance des terrains supérieurs.



Localisation du collecteur Rt du Flyosquet (extrait géoportail)

➤ Autres mesures spécifiques à mettre en œuvre

- Cf chapitre 3.1.4.

3.2.7. Valbelète / Defens (id 6)

➤ Aléa recensé :

- Inondation par débordement du cours d'eau.

➤ Enjeux recensés :

- Zone urbaine résidentielle.

➤ Zonage PLU

- Zone U et AUC.

➤ Constat

- Le problème a été constaté lors des évènements de 2010 qui ont occasionné des dégâts très importants sur les zones ruissellement (cf. photos ci dessous).



Figure 22: Valbelète et Defens suite à l'inondation de 2010

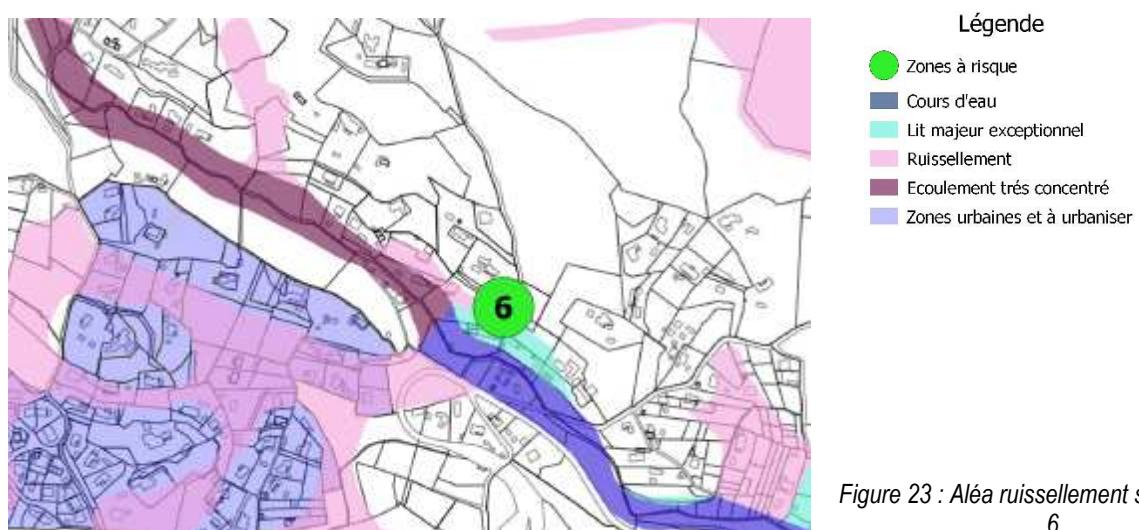


Figure 23 : Aléa ruissellement sur le secteur 6

➤ Diagnostic

- Les débits de crues pour les crues rares et extrêmes sont évalués à environ:
 - Q10 : 10 m³/s.
 - Q100 : 18 m³/s.
 - Le débordement dans ce secteur est généralisé comme le montre la cartographie de l'aléa inondation et les photos de l'événement de 2010.
 - Pour ces crues rares à extrêmes, les niveaux d'eau atteints peuvent être importants, de l'ordre de 2m par endroit.
 - Certaines constructions en bord de rivière sont situées dans le lit majeur du cours d'eau, dont les berges sont fortement anthropisées.
 - Le lit mineur du cours d'eau ne permet pas de faire transiter sans débordement majeur les volumes de crues pour les pluies au-delà de la décennale.

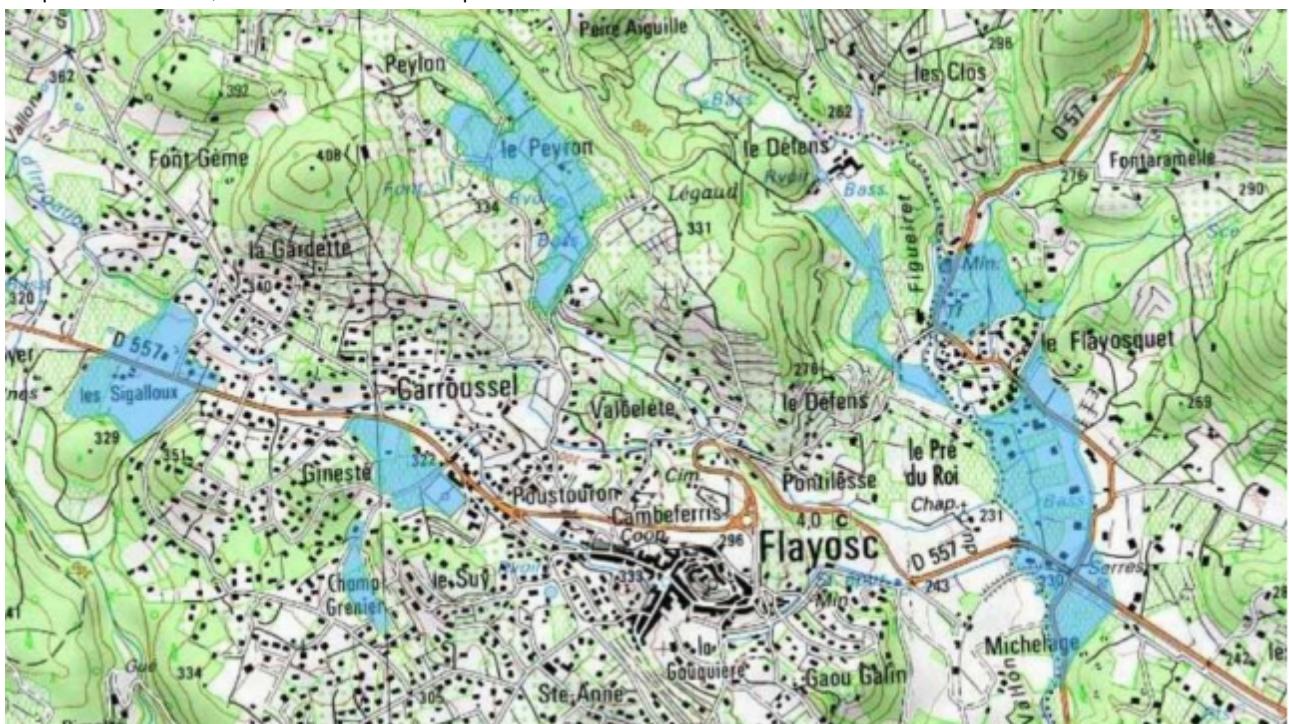
➤ Solutions étudiées

A ce stade aucune solution visant à réduire l'aléa dans des conditions économiques acceptables n'est envisageable au regard des débits de crues à faire transiter dans le cours d'eau.



Figure 24 : Cours d'eau Peyron anthropisé

L'amélioration de la situation et la réduction de la vulnérabilité des habitations existantes passera par la mise en place de mesures structurelles probablement situées en amont du bassin versant du Peyron portées par le syndicat mixte dans le cadre de sa compétence GEMAPI, en lien avec la zone d'expansion de crue identifiée dans le PAPI.



A noter que toutefois, la mise en place du bassin de rétention au secteur 21 (Peyron – sous la RD57) permettra de réduire dans une certaine mesure les volumes qui arrivent sur cette zone de confluence. Ce bassin de rétention ne permettra pas toutefois de réduire les débits de pointe du Peyron, la réponse aux pluies intenses étant différente entre le bassin versant du Peyron et le bassin versant urbain.

3.2.8. Chemin du Stade et Font de Roux Nord (id 5 et 17)

➤ **Aléa recensé :**

- Inondation par ruissellement.

➤ **Enjeux recensés :**

- Zone urbaine résidentielle.

➤ **Zonage PLU**

- Zone U.

➤ **Constat**

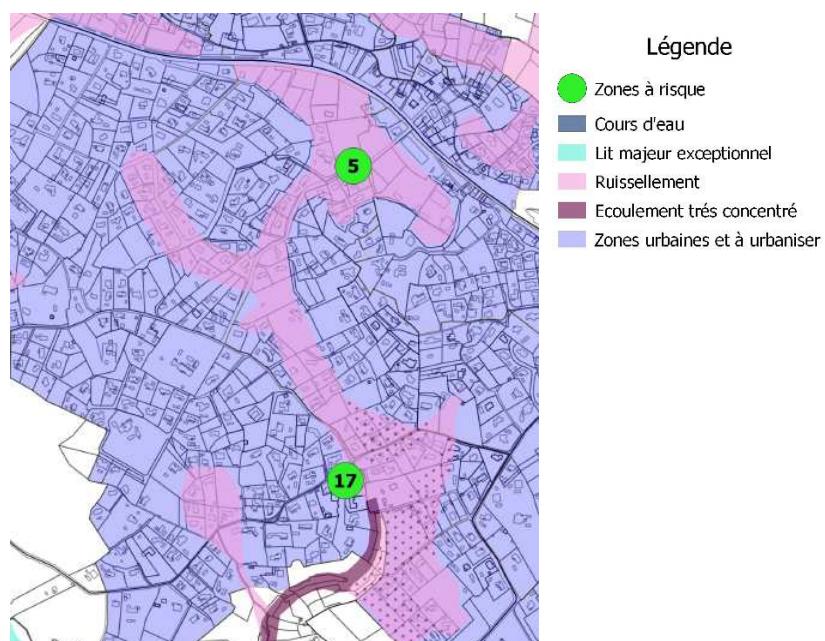
- Le problème a été constaté lors des évènements de 2010 qui ont occasionné des dégâts très importants sur les zones de ruissellement (cf. photo ci dessous).



Figure 25 : Chemin du stade pendant l'inondation de 2010

➤ **Diagnostic**

- Insuffisance du réseau de collecte des eaux pluviales. La modélisation réalisée a mis en évidence une insuffisance du réseau pour les pluies fréquentes à rares (T5 à T30 ans).



Ce document est la propriété de G2C ingénierie et ne peut être reproduit ni communiqué à des tiers sans son autorisation

© copyright Paris 2017 G2C ingénierie

G2C environnement, G2C services publics et G2C territoires sont des marques commerciales de la SAS G2C ingénierie, filiale du Groupe Alstéo.

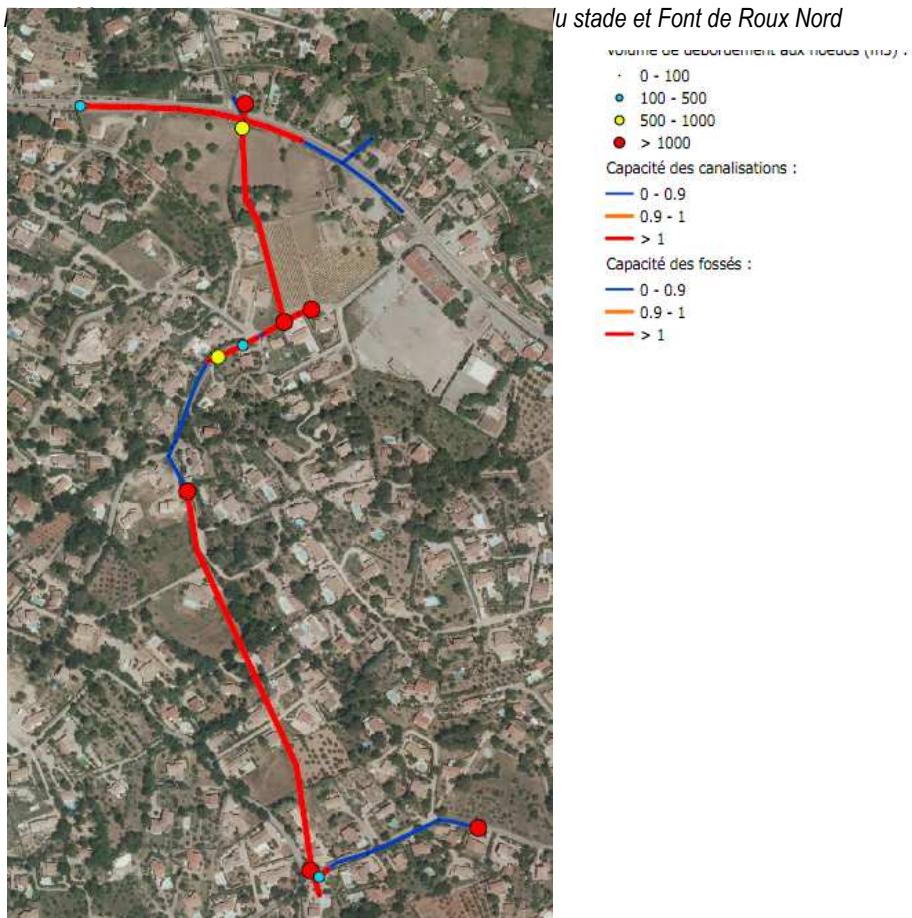


Figure 27 : Insuffisance réseau chemin du stade et Font de Roux Nord

Pour T30 ans les débordements sont importants, de l'ordre de quelques milliers de m³ avec une mise en charge de la totalité du collecteur.

➤ Solutions étudiées

Une grande partie du réseau en aval du stade n'a pas pu être identifié lors des phases de terrain, malgré plusieurs reconnaissances et visites sur site. Le réseau est situé en parcelles privées avec des habitations en fond de Thalweg. Il n'est donc pas possible de renforcer le réseau existant. Il n'est pas non plus possible de décaler le tracé d'un futur réseau de collecte vers un autre thalweg.



Figure 28 : Identification du réseau du stade et Fond de Roux Nord

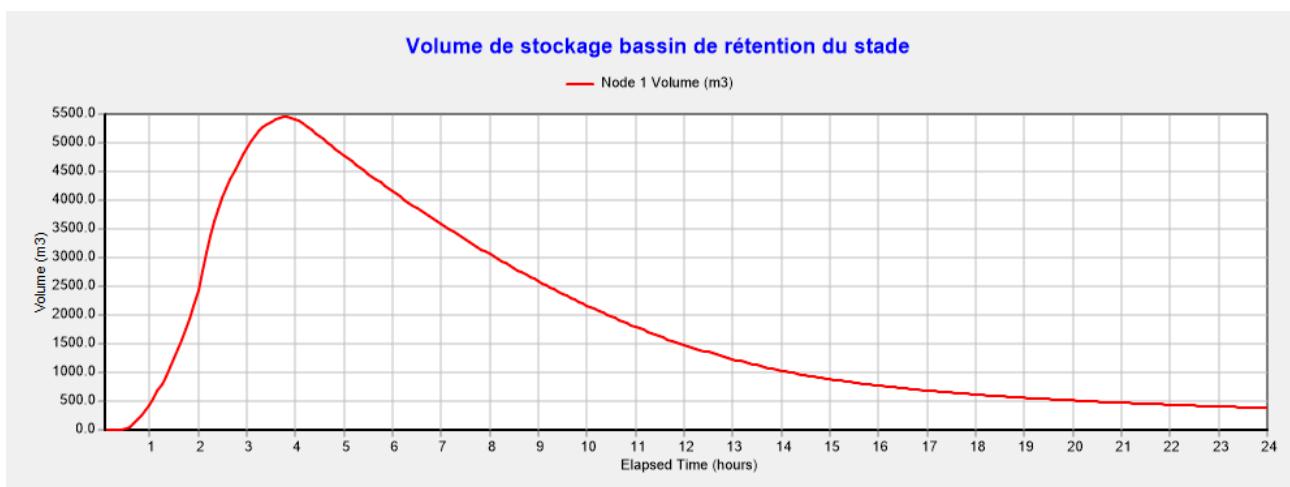
Pour un épisode pluvieux d'occurrence 30 ans, la solution proposée consiste à stocker une grande partie du débit en amont du réseau au niveau des parcelles 964 et 965 par le biais d'un canal déversoir et d'un bassin de rétention afin de limiter le débit transitant vers le réseau en aval. Les aménagements à prévoir sont les suivants :

- Nécessité de recalibrer le fossé entre la RD557 et le chemin du stade, un fossé de 1m de largeur sur 1m50 de profondeur avec un déversoir à une hauteur de 1m sur 20m de long au niveau du bassin de rétention.

- Crédation d'un bassin de rétention à la cote d'environ 320 avec cote haut de berge à 321. Superficie mobilisée mesurée en fond de bassin de 8000m², pour un volume utile de stockage à minima d'environ 5500m³ pour Q100 ans. Orifice de rejet des eaux pluviales en DN100 permettant d'évacuer un débit de pointe de 150/l/s vers le réseau en direction du quartier Fond de Roux Nord.
- Crédation d'un réseau pluvial en DN600, et DN1200 à partir de la voie privée au Nord de la parcelle 2391 (pente moyenne 1%).



Figure 29 : Travaux à réaliser sur le réseau pluvial du quartier du stade Charles Honorat et de Camp Grenier



3.2.9. Chemin de Pardigon (id 12)

➤ Aléa recensé :

- Inondation par ruissellement.

➤ Enjeux recensés :

- Zone résidentielle.

➤ Zonage PLU

- Zone U et A.

➤ Constat

- Les terrains construits situés en partie basse du quartier sont de plus en plus souvent inondés. Un aménagement doit être effectué afin de protéger au mieux contre les inondations les personnes et les biens dans ce quartier.



Figure 30 : Localisation du dysfonctionnement au niveau du quartier Pardigon

➤ Diagnostic

- Existence d'un aléa ruissellement du à la topographie.
- Insuffisance du réseau de collecte des eaux pluviales qui n'a pas réellement d'exutoire.

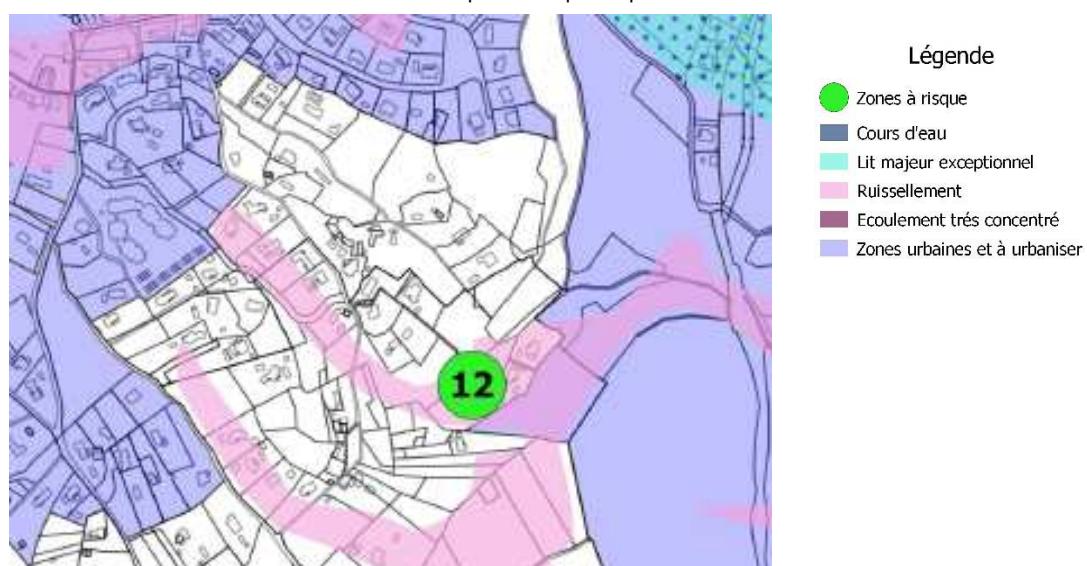


Figure 31 : Aléa ruissellement sur le secteur du chemin du stade et Font de Roux Nord

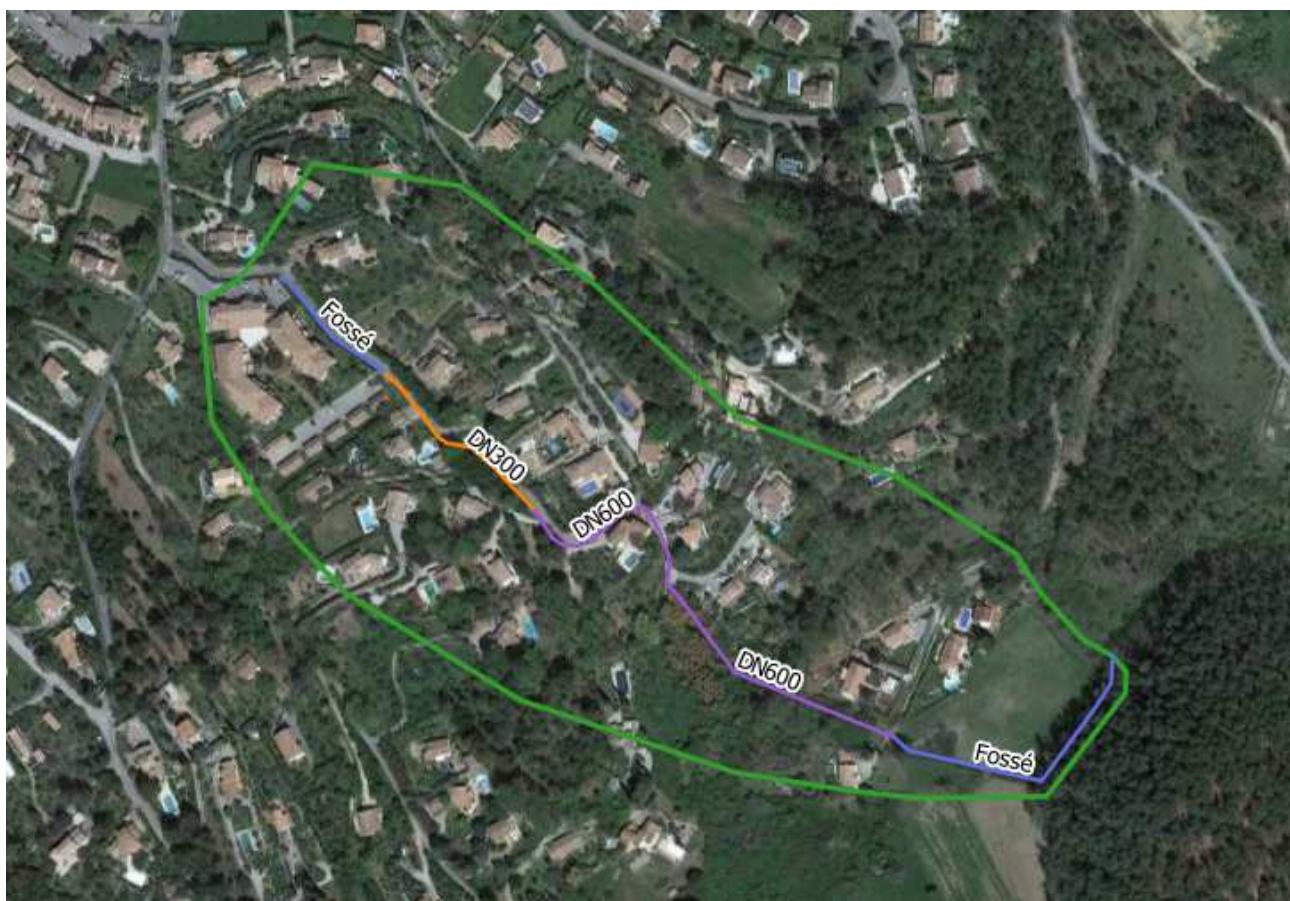


Figure 32 : Bassin versant associé au secteur Pardigon

- Les débits ruisselés à l'aval du bassin versant concerné sont :

Caractéristiques bassin versant	
Superficie bassin versant (ha) – Exutoire collecteur DN600 projeté	8,5
Superficie bassin versant (ha) – Exutoire fossé projeté	9,7
C Ruissellement considéré (%)	30
Pente moyenne (%)	6
Longueur hydraulique (m)	1000
Lag Time (K en min)	8
Résultats (T30 ans – Coeff Montana Météo France – Réservoir linéaire)	
Débit de pointe bassin versant (m ³ /s)	0,8

➤ Solutions étudiées

Afin de supprimer l'aléa inondation par ruissellement en partie basse du quartier, il convient de dévier les écoulements provenant du prolongement du chemin du Pardigon. Ce type de solutions présente néanmoins l'inconvénient de détourner les eaux de ruissellement de leur axe naturel, ce qui en cas d'événements extrêmes (au-delà de l'occurrence déterminée pour le dimensionnement de la solution), ne permettra pas d'éviter une inondation par ruissellement.

Afin d'atteindre l'objectif recherché le réseau existant en partie haute doit être recalibré par une canalisation DN600 (pente 4,5%) puis prolongé à travers les parcelles 1993 et 1689 (forte pente, 18%) par une canalisation DN600 pour déboucher sur un fossé de colature (section trapézoïdale : $b=1,5$; $h=1$; $l/m=0,5$, $p=5\%$) contournant le champ de la parcelle 374 jusqu'au terrain communal (parcelle 346) en contre bas. Les eaux sont ensuite dirigées vers les affluents du ruisseau du Figueirat.

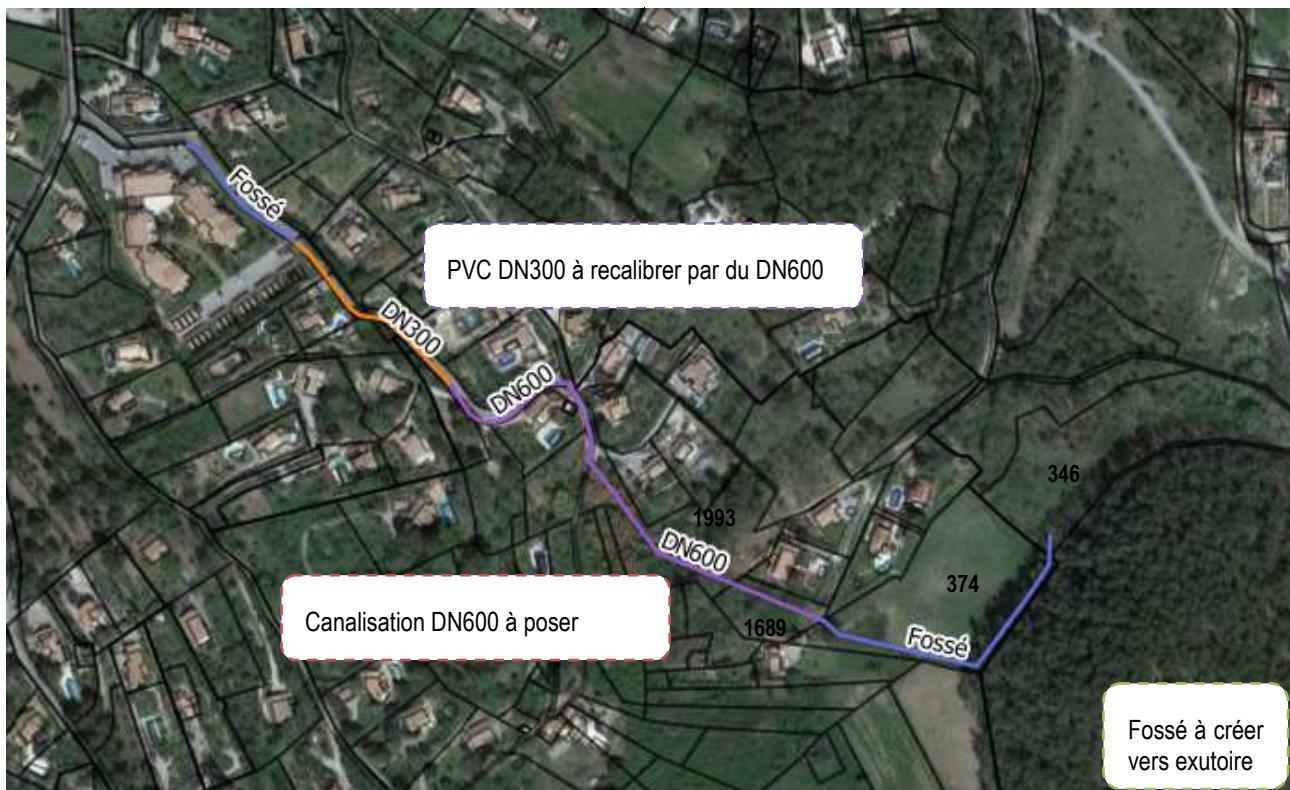


Figure 33 : Travaux à réaliser sur le réseau pluvial du quartier Pardigon



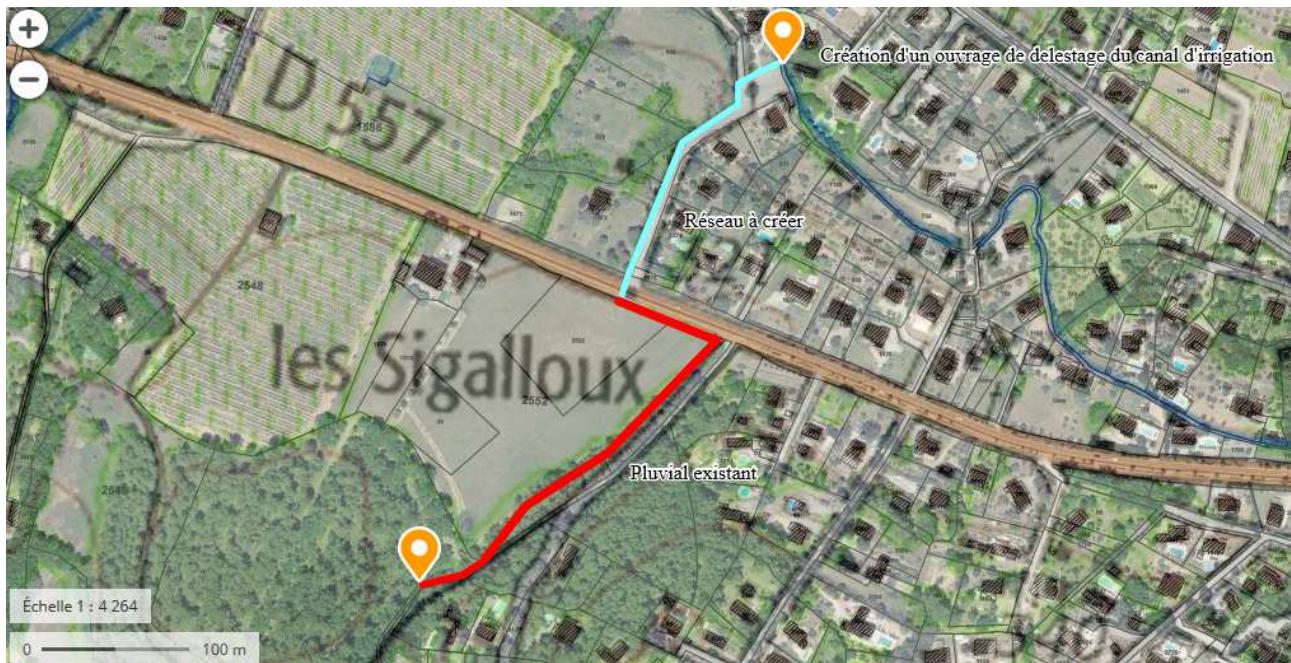
Figure 34 : Profil en long de la future collecte des eaux pluviales – quartier Pardigon

Ces travaux relèvent du Code de l'Environnement (L214-1) et doivent faire l'objet d'un dossier de déclaration qui devra être précédé d'un avant projet. Le projet devra se conformer aux exigences en termes de compensation de l'imperméabilisation et de rejet au Figueiret. En première approximation il convient de considérer les règles retenues dans le zonage d'assainissement des eaux pluviales, soit un rejet limité à 15 l/s maximum par hectare de bassin versant drainé par la rétention, ce qui correspond à un débit de fuite de 0,1m³/s environ. Le volume utile du bassin de rétention qui serait à mobiliser sur la parcelle 346 (la superficie de la parcelle est de l'ordre de 6000m²) est de 2200m³ (méthode des pluies). On retiendra dans ce cas de figure soumis à déclaration au titre du L214 le volume de 2900m³ (prise en compte de la MISEN du Var).

3.2.10. Limiter les volumes d'eaux de ruissellement transférées par le canal d'irrigation vers le centre urbain

En l'état actuel de la gestion de ce canal, les dispositions prises par la commune en cas d'évènement pluvieux important (fermeture de la prise d'eau par les agents communaux notamment) ne permettent pas d'éliminer complètement les volumes transférés par le canal vers le centre village. Le canal d'irrigation intercepte les eaux de ruissellement des coteaux entre sa prise d'eau et le village. Il est donc proposé la création d'un ouvrage de délestage au niveau du lieu dit « le Sigalloux » et d'un réseau de décharge DN600 qui rejoindra le réseau pluvial existant au niveau de la RD557. Celui-ci se prolonge par une buse béton DN1000 vers le Rimalté.

Figure 35 : Ouvrages à créer pour maîtriser les flux en provenance du canal d'irrigation vers le centre ville



4. Maitrise d'ouvrage des travaux et financement des travaux

4.1. Maitrise d'ouvrage

4.1.1. Compétence GEMAPI

Il s'agit d'une compétence instaurée par la loi n°2014-58 du 27 janvier 2014 dite loi « MAPTAM ». Pour la première fois, le législateur a donné un contenu au « grand cycle de l'eau » et a habilité les collectivités et les EPCI à fiscalité propre à intervenir dans un domaine qui était jusqu'alors de la seule responsabilité de l'Etat et de ses établissements publics.

Au 1er janvier 2018, les EPCI à fiscalité propre deviendront de plein droit et de manière obligatoire compétents en matière de GEMAPI, au lieu et place des communes.

La compétence GEMAPI est définie par les 4 alinéas suivants de l'article L.211-7 du code de l'environnement :

- (1°) L'aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique ;
- (2°) L'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau, y compris les accès à ce cours d'eau, à ce canal, à ce lac ou à ce plan d'eau ;
- (5°) La défense contre les inondations et contre la mer ;
- (8°) La protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des formations boisées riveraines.

Les établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre (EPCI FP) – communautés de communes, communautés d'agglomération, communautés urbaines ou métropoles – exercent cette compétence en lieu et place de leurs communes membres. Les communes ou les EPCI FP qui exercent la compétence GEMAPI peuvent instituer une taxe facultative plafonnée à 40€ par habitant et par an dont le produit est affecté à un budget annexe spécial. Le produit de la taxe est réparti entre les assujettis aux taxes foncières sur les propriétés bâties et non bâties, à la taxe d'habitation et à la cotisation foncière des entreprises. Il est au plus égal au montant annuel prévisionnel des charges de fonctionnement et d'investissement résultant de l'exercice de la compétence GEMAPI.

Les communes ou EPCI FP peuvent transférer tout ou partie de cette compétence à des syndicats des groupements de collectivités, sous forme de syndicats mixtes (syndicats de rivière, EPTB, EPAGE...). Sur le territoire, Le Syndicat Mixte de l'Argens est donc une application grande nature par anticipation de la loi MAPTAM en matière de gestion intégrée de l'eau et de prévention des inondations. **Un PAPI (Programme d'Actions et de Prévention des Inondations)** a donc été élaboré et labellisé sur le territoire, il prévoit 96 millions d'euros seront dédiés à la réalisation d'actions et de travaux entre 2016 et 2022.

4.1.2. Compétence eau pluviale

L'article L.5216-5 II du Code général des collectivités issu de la loi n°2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation républicaine dite Loi NOTRe propose aux communautés d'agglomération d'opter parmi sept compétences optionnelles dont l'**« assainissement »** et non plus l'**« assainissement des eaux usées »**.

Par une note en date du 13 juillet 2016, le Gouvernement précise clairement que la gestion des eaux pluviales se rattache à la compétence "assainissement" (Note d'information du 13 juillet 2016, Réponse ministérielle, Question écrite n°19211, JO Sénat du 30 juin 2016, page 2897).

En outre, il rappelle que le Conseil d'Etat a jugé qu'il résulte des dispositions du CGCT que la compétence "eau et assainissement" est transférée de manière globale, ce qui "**inclus la gestion des eaux pluviales**" (CE, 04 décembre 2013, Communauté urbaine de Marseille Provence Métropole, n°349614).

Le Conseil d'Etat assimile donc la gestion des eaux pluviales à un service public relevant de la compétence "assainissement", qui comprend donc, aux côtés des services publics de l'évacuation des eaux usées et de la distribution d'eau potable, celui de la gestion des eaux pluviales, tel que défini à l'article L.2226-1 du CGCT.

Le juge administratif n'établit pas de distinction selon le mode d'exercice de la compétence "assainissement", qu'elle s'exerce à titre optionnel ou de manière obligatoire par l'EPCI, elle inclut dans tous les cas la gestion des eaux pluviales.

Les collectivités territoriales et leurs groupements compétents en matière d'assainissement sont donc dès à présent tenus d'assurer un service d'évacuation et de traitement des eaux pluviales.

La compétence assainissement s'entend donc comme non sécable et comporte l'assainissement des eaux pluviales. La compétence sera donc transférée à l'agglomération Dracénoise au 01 janvier 2020.

4.2. Estimation du cout des travaux

Parmi les travaux proposés certains relèvent de la compétence eau pluviale et d'autres de la compétence GEMAPI.

➤ Compétence GEMAPI

- Valbelète / Defens (quartier du Peyron)
- Flayosquet

Pour ces secteurs aucun aménagement n'a été préconisé et ne fait l'objet d'une estimation du cout des travaux.

➤ Compétence eau pluviale

- Quartier Pardigon
- Les Clos
- Chemin du Stade et Font de Roux Nord
- Route de Peyron sous la RD 557
- Sigalloux : décharge du canal d'irrigation

Il convient de rappeler que les travaux relvant de la compétence eau pluviale relève du budget général de la commune jusqu'au transfert effectif de la compétence à l'agglomération Dracénoise. Le cout des travaux proposés est récapitulé dans le tableau ci-dessous, au stade étude de faisabilité.

Il s'agit du cout estimé des travaux et non du cout objectif de l'opération. Aux couts des travaux il convient d'ajouter les couts relatifs aux opérations suivantes :

- Topographie ;
- Géotechnique ;
- Dossier règlementaire Code de l'Environnement (au titre de la loi sur l'eau) ;
- Dossier d'évaluation des incidences environnementales ;
- Honoraires de maîtrise d'œuvre.

Le cout de ces missions connexes peut être évalué forfaitairement entre 20 000€HT et 40 000€HT pour les quatre premiers points, selon les aménagements et il convient également de prendre en compte des honoraires de maîtrise d'œuvre de l'ordre de 10% à 15% du montant des travaux.

Secteur	Estimation du cout des travaux estimé (€HT) (1)	Missions connexes à la réalisation des travaux (€HT)	Honoraires maîtrise d'œuvre (€HT)	Cout d'objectif de l'opération (€HT)	Procédure Code de l'environnement (Art R214.1 rubrique 2.1.5.0)
Les Clos (id 4)	426 000€	40 000€	30 000€	596 000€	-
Pardigon (Id 12)	377 000€	40 000€	40 000€	457 000€	Déclaration
Quartier du Stade – Camp Grenier (id 5 et 17)	840 000€	40 000€	40 000€	920 000€	Autorisation (2)
Peyron RD557	224 000€	25 000€	20 000€	269 000€	Déclaration
Le Sigalloux	106 000€	4 000€	10 000€	120 000€	
Rt Flayosquet	70 000€	5 000€	10 000€	85 000€	Déclaration

Tableau 4 : Synthèse du cout des aménagements proposés

Les tableaux en pages suivantes détaillent l'estimation du cout des travaux pour chaque secteur.

(1) : A noter que l'estimation du cout des travaux pour les aménagements nécessitant de gros volumes de terrassement et de déblais sont à considérer avec précaution du fait du poste important qu'ils représentent et de la difficulté d'estimer ces postes qui dépendent de l'existence et de la proximité de sites permettant d'évacuer les déblais.

(2) : ce projet concerne également les rubriques 3.2.6.0 et potentiellement 3.2.5.0.

Estimation du cout des travaux - Secteur les Clos (id 4)					
Numéro	Désignation	Unité	Quantité	Prix U (€ H.T.)	Montant (€ H.T.)
TITRE I - PREPARATION DU CHANTIER					
1.01	Installation, protection et repli du chantier	Ft	1	3 000,00 €	3 000,00 €
1.02	Dossier d'exécution	Ft	1	2 000,00 €	2 000,00 €
1.03	Signalisation du chantier - Déviation de la circulation	Ft	1	1 500,00 €	1 500,00 €
1.04	Panneau de chantier	Ft	1	500,00 €	500,00 €
1.05	Sondages de reconnaissance, de repérage et piquetage	u	4	500,00 €	2 000,00 €
1.06	Constat d'huissier	Ft	1	500,00 €	500,00 €
TOTAL TITRE I					9 500,00 €
TITRE II - TERRASSEMENT - REMBLAIS					
2.01	Abatage d'arbre - végétation	m²	4000	2,00 €	8 000,00 €
2.02	Terrassement et mise à niveau du fond du bassin	m³	12500	12,00 €	150 000,00 €
2.03	Evacuation des déblais	m³	12500	15,00 €	187 500,00 €
TOTAL TITRE II					345 500,00 €
TITRE III - AMENAGEMENT BASSIN					
3.01	Travaux végétalisation - Remise en état du site	m²	4000	3,00 €	12 000,00 €
TOTAL TITRE III					12 000,00 €
TITRE IV – DOSSIER DE RECOLEMENT					
4.01	Contrôles internes	Ft	1	1 500,00 €	1 500,00 €
4.02	Dossier des ouvrages exécutés	Ft	1	2 000,00 €	2 000,00 €
TOTAL TITRE IV					3 500,00 €
MONTANT TOTAL H.T.					370 500,00 €
Divers imprévus (15%)					55 575,00 €
MONTANT TOTAL H.T. arrondi					426 000,00 €

Estimation du cout des travaux - Secteur Pardigon (id 12)					
Numéro	Désignation	Unité	Quantité	Prix U (€ H.T.)	Montant (€ H.T.)
TITRE I - PREPARATION DU CHANTIER					
1.01	Installation, protection et repli du chantier	Ft	1	4 000,00 €	4 000,00 €
1.02	Dossier d'exécution	Ft	1	2 000,00 €	2 000,00 €
1.03	Signalisation du chantier - Déviation de la circulation	Ft	1	2 000,00 €	2 000,00 €
1.04	Panneau de chantier	Ft	1	500,00 €	500,00 €
1.05	Sondages de reconnaissance, de repérage et piquetage	u	4	500,00 €	2 000,00 €
1.06	Constat d'hussier	Ft	1	500,00 €	500,00 €
TOTAL TITRE I				11 000,00 €	
TITRE II - TERRASSEMENT - REMBLAITEMENT					
2.01	Abbatage d'arbre - végétation	m²	1000	2,00 €	2 000,00 €
2.02	Terrassement pour fouille par engin mécanique				
2.02.02	Calibrage fossé	ml	170	35,00 €	5 950,00 €
2.02.02	Tranchée canalisation	m³	511	40,00 €	20 448,00 €
2.02.03	Plus value terrain rocheux	dm/m	1000	30,00 €	30 000,00 €
2.05	Evacuation des déblais	m³	400	12,00 €	4 800,00 €
2.06	Reprise de déblais pour mise en remblais	m³	111	20,00 €	2 220,00 €
2.07	Matériaux pour lit de pose, enrobage et remblais de remplacement				
2.07.01	Matériaux pour lit de pose et enrobage 2/6	m³	236	45,00 €	10 624 €
2.07.02	GNT 0/20 ou 0/31,5	m³	138	40,00 €	5 530 €
2.08	Mise en place d'un grillage avertisseur	ml	290	2,00 €	580,00 €
2.09	Réfection définitive par enrobé à chaud (ép. 6 cm)	m²	308	25,00 €	7 700,00 €
2.10	Croisement d'ouvrage	u	10	220,00 €	2 200,00 €
TOTAL TITRE II				92 051 €	
TITRE III - RESEAUX EAU PLUVIALE					
3.01	Fourniture et pose de canalisation eau pluviale				
3.01.01	Ø 600mm	ml	110	30,00 €	3 300,00 €
3.01.02	Ø 600mm forte pente	ml	180	35,00 €	6 300,00 €
3.02	Raccordement - ouvrages spéciaux	u	2	1 900,00 €	3 800,00 €
3.03	Regard DN800	u	8	1 700,00 €	13 600,00 €
TOTAL TITRE III				27 000,00 €	
TITRE IV - RESEAUX EAU PLUVIALE					
4.01	Bassin de rétention	m³	2700	61,00 €	164 700,00 €
TOTAL TITRE IV				191 700,00 €	
TITRE V – DOSSIER DE RECOLEMENT					
5.01	Contrôles internes	Ft	1	800,00 €	800,00 €
5.02	Essais, contrôles et épreuves à l'issus des travaux	Ft	1	3 000,00 €	3 000,00 €
5.03	Dossier des ouvrages exécutés	Ft	1	2 000,00 €	2 000,00 €
TOTAL TITRE V				5 800,00 €	
MONTANT TOTAL H.T.					327 551,29 €
Divers imprévus (15%)					49 132,69 €
MONTANT TOTAL H.T. arrondi					377 000,00 €

Estimation du cout des travaux - Secteur Peyron RD557 (id 21)					
Numéro	Désignation	Unité	Quantité	Prix U (€ H.T.)	Montant (€ H.T.)
TITRE I - PREPARATION DU CHANTIER					
1.01	Installation, protection et repli du chantier	Ft	1	2 000,00 €	2 000,00 €
1.02	Dossier d'exécution	Ft	1	2 000,00 €	2 000,00 €
1.03	Signalisation du chantier - Déviation de la circulation	Ft	1	2 000,00 €	2 000,00 €
1.04	Panneau de chantier	Ft	1	500,00 €	500,00 €
1.05	Sondages de reconnaissance, de repérage et piquetage	u	4	500,00 €	2 000,00 €
1.06	Constat d'huissier	Ft	1	500,00 €	500,00 €
TOTAL TITRE I					9 000,00 €
TITRE II - TERRASSEMENT - REMBLAITEMENT					
2.01	Abbatage d'arbre - végétation	m²	100	2,00 €	200,00 €
2.02	Terrassement pour fouille par engin mécanique				
2.02.02	Tranchée canalisation	m³	216	40,00 €	8 640,00 €
2.02.03	Plus value terrain rocheux	dm/m	100	30,00 €	3 000,00 €
2.05	Evacuation des déblais	m³	216	12,00 €	2 592,00 €
2.06	Reprise de déblais pour mise en remblais	m³	0	20,00 €	- €
2.07	Matériaux pour lit de pose, enrobage et remblais de remplacement				
2.07.01	Matériaux pour lit de pose et enrobage 2/6	m³	102	45,00 €	4 572 €
2.07.02	GNT 0/20 ou 0/31,5	m³	65	40,00 €	2 592 €
2.08	Mise en place d'un grillage avertisseur	ml	150	2,00 €	300,00 €
2.09	Réfection définitive remise en état	ft	1	15 000,00 €	15 000,00 €
TOTAL TITRE II					36 896 €
TITRE III - RESEAUX EAU PLUVIALE					
3.01	Fourniture et pose de canalisation eau pluviale				
3.01.01	F Ø 600mm	ml	150	30,00 €	4 500,00 €
3.02	Raccordement - ouvrages spéciaux	u	2	1 900,00 €	3 800,00 €
3.03	Regard DN800	u	3	1 700,00 €	5 100,00 €
TOTAL TITRE III					13 400,00 €
TITRE IV - BASSIN DE RETENTION					
4.01	Bassin de rétention	m³	2000	65,00 €	130 000,00 €
TOTAL TITRE IV					130 000,00 €
TITRE V – DOSSIER DE RECOLEMENT					
5.01	Contrôles internes	Ft	1	800,00 €	800,00 €
5.02	Essais, contrôles et épreuves à l'issus des travaux	Ft	1	3 000,00 €	3 000,00 €
5.03	Dossier des ouvrages exécutés	Ft	1	2 000,00 €	2 000,00 €
TOTAL TITRE V					5 800,00 €
MONTANT TOTAL H.T.					195 096,45 €
Divers imprévu (15%)					29 264,47 €
MONTANT TOTAL H.T. arrondi					224 000,00 €

Estimation du cout des travaux - Secteur Stade (id 5 et 17)					
Numéro	Désignation	Unité	Quantité	Prix U (€ H.T.)	Montant (€ H.T.)
TITRE I - PREPARATION DU CHANTIER					
1.01	Installation, protection et repli du chantier	Ft	1	10 000,00 €	10 000,00 €
1.02	Dossier d'exécution	Ft	1	5 000,00 €	5 000,00 €
1.03	Signalisation du chantier - Déviation de la circulation	Ft	1	4 000,00 €	4 000,00 €
1.04	Panneau de chantier	Ft	1	500,00 €	500,00 €
1.05	Sondages de reconnaissance, de repérage et piquetage	u	8	500,00 €	4 000,00 €
1.06	Constat d'huissier	Ft	1	1 000,00 €	1 000,00 €
TOTAL TITRE I					24 500,00 €
TITRE II - TERRASSEMENT - REMBLAITEMENT					
2.01	Abbatage d'arbre - végétation	m²	1500	2,00 €	3 000,00 €
2.02	Terrassement pour fouille par engin mécanique				
2.02.02	Tranchée canalisation	m³	421	40,00 €	16 848,00 €
2.02.03	Plus value terrain rocheux	dm/m	100	30,00 €	3 000,00 €
2.05	Evacuation des déblais	m³	421	12,00 €	5 054,40 €
2.06	Reprise de déblais pour mise en remblais	m³	0	20,00 €	- €
2.07	Matériaux pour lit de pose, enrobage et remblais de remplacement				
2.07.01	Matériaux pour lit de pose et enrobage 2/6	m³	181	45,00 €	8 164 €
2.07.02	GNT 0/20 ou 0/31,5	m³	120	40,00 €	4 817 €
2.08	Mise en place d'un grillage avertisseur	ml	210	2,00 €	420,00 €
2.09	Réfection définitive remise en état Travaux en domaine privé	ft	1	25 000,00 €	25 000,00 €
TOTAL TITRE II					66 303 €
TITRE III - RESEAUX EAU PLUVIALE					
3.01	Fourniture et pose de canalisation eau pluviale				
3.01.01	Ø 600mm	ml	155	30,00 €	4 650,00 €
3.01.02	Ø 1200mm	ml	55	75,00 €	4 125,00 €
3.02	Raccordement - ouvrages spéciaux	u	2	2 500,00 €	5 000,00 €
3.03	Regard DN800	u	7	1 700,00 €	11 900,00 €
TOTAL TITRE III					25 675,00 €
TITRE IV - BASSIN DE RETENTION					
4.01	Bassin de rétention	m³	8000	75,00 €	600 000,00 €
TOTAL TITRE IV					600 000,00 €
TITRE V – DOSSIER DE RECOLEMENT					
5.01	Contrôles internes	Ft	1	4 000,00 €	4 000,00 €
5.02	Essais, contrôles et épreuves à l'issus des travaux	Ft	1	3 000,00 €	3 000,00 €
5.03	Dossier des ouvrages exécutés	Ft	1	3 500,00 €	3 500,00 €
TOTAL TITRE V					10 500,00 €
MONTANT TOTAL H.T.					726 978,33 €
Divers imprévus (15%)					109 046,75 €
MONTANT TOTAL H.T. arrondi					836 000,00 €

Estimation du cout des travaux - Décharge du canal irrigation					
Numéro	Désignation	Unité	Quantité	Prix U (€ H.T.)	Montant (€ H.T.)
TITRE I - PREPARATION DU CHANTIER					
1.01	Installation, protection et repli du chantier	Ft	1	5 000,00 €	5 000,00 €
1.02	Dossier d'exécution	Ft	1	3 000,00 €	3 000,00 €
1.03	Signalisation du chantier - Déviation de la circulation	Ft	1	2 000,00 €	2 000,00 €
1.04	Panneau de chantier	Ft	1	500,00 €	500,00 €
1.05	Sondages de reconnaissance, de repérage et piquetage	u	2	500,00 €	1 000,00 €
1.06	Constat d'huissier	Ft	1	500,00 €	500,00 €
TOTAL TITRE I					12 000,00 €
TITRE II - TERRASSEMENT - REMBLAITEMENT					
2.02.02	Tranchée canalisation	m³	317	35,00 €	11 088,00 €
2.05	Evacuation des déblais	m³	300	12,00 €	3 600,00 €
2.06	Reprise de déblais pour mise en remblais	m³	100	20,00 €	2 000,00 €
2.07	Matériaux pour lit de pose, enrobage et remblais de remplacement				
2.07.01	Matériaux pour lit de pose et enrobage 2/6	m³	149	45,00 €	6 706 €
2.07.02	GNT 0/20 ou 0/31,5	m³	95	40,00 €	3 802 €
2.08	Mise en place d'un grillage avertisseur	ml	220	2,00 €	440,00 €
2.09	Réfection définitive par enrobé à chaud (ép. 6 cm)	m²	308	22,00 €	6 776,00 €
TOTAL TITRE II					34 412 €
TITRE III - RESEAUX EAU PLUVIALE					
3.01	Fourniture et pose de canalisation eau pluviale				
3.01.01	Ø 600mm	ml	220	30,00 €	6 600,00 €
3.02	Raccordement- ouvrages spéciaux	u	2	1 900,00 €	3 800,00 €
3.03	Regard DN800	u	4	1 600,00 €	6 400,00 €
TOTAL TITRE III					16 800,00 €
TITRE IV - CANAL IRRIGATION					
4.01	Ouvrage de décharge sur le canal d'irrigation	forfait	1	25 000,00 €	25 000,00 €
TOTAL TITRE IV					25 000,00 €
TITRE V - DOSSIER DE RECOLEMENT					
5.01	Contrôles internes	Ft	1	800,00 €	800,00 €
5.02	Essais, contrôles et épreuves à l'issus des travaux	Ft	1	1 500,00 €	1 500,00 €
5.03	Dossier des ouvrages exécutés	Ft	1	2 000,00 €	2 000,00 €
TOTAL TITRE V					4 300,00 €
MONTANT TOTAL H.T.					92 511,86 €
Divers imprévus (15%)					13 876,78 €
MONTANT TOTAL H.T. arrondi					106 000,00 €

Estimation du cout des travaux - Rt Flayosquet					
Numéro	Désignation	Unité	Quantité	Prix U (€ H.T.)	Montant (€ H.T.)
TITRE I - PREPARATION DU CHANTIER					
1.01	Installation, protection et repli du chantier	Ft	1	3 000,00 €	3 000,00 €
1.02	Dossier d'exécution	Ft	1	2 000,00 €	2 000,00 €
1.03	Signalisation du chantier - Déviation de la circulation	Ft	1	2 000,00 €	2 000,00 €
1.04	Panneau de chantier	Ft	1	500,00 €	500,00 €
1.05	Sondages de reconnaissance, de repérage et piquetage	u	3	500,00 €	1 500,00 €
1.06	Constat d'huissier	Ft	1	500,00 €	500,00 €
TOTAL TITRE I					9 500,00 €
TITRE II - TERRASSEMENT - REMBLAITEMENT					
2.02.02	Tranchée canalisation	m³	187	35,00 €	6 552,00 €
2.05	Evacuation des déblais	m³	245	12,00 €	2 940,00 €
2.06	Reprise de déblais pour mise en remblais	m³	10	20,00 €	200,00 €
2.07	Matériaux pour lit de pose, enrobage et remblais de remplacement				
2.07.01	Matériaux pour lit de pose et enrobage 2/6	m³	88	45,00 €	3 963 €
2.07.02	GNT 0/20 ou 0/31,5	m³	50	40,00 €	1 997 €
2.08	Mise en place d'un grillage avertisseur	ml	130	2,00 €	260,00 €
2.09	Réfection définitive par enrobé à chaud (ép. 6 cm)	m²	182	22,00 €	4 004,00 €
TOTAL TITRE II					19 916 €
TITRE III - RESEAUX EAU PLUVIALE					
3.01	Fourniture et pose de canalisation eau pluviale				
3.01.01	Ø 600mm	ml	130	30,00 €	3 900,00 €
3.02	Raccordement- ouvrages spéciaux	u	5	1 200,00 €	6 000,00 €
3.03	Regard DN800	u	5	1 400,00 €	7 000,00 €
3.04	Grille transversale	u	5	2 500,00 €	12 500,00 €
TOTAL TITRE III					29 400,00 €
TITRE IV – DOSSIER DE RECOLEMENT					
5.01	Contrôles internes	Ft	1	800,00 €	800,00 €
5.02	Essais, contrôles et épreuves à l'issus des travaux	Ft	1	1 500,00 €	1 500,00 €
5.03	Dossier des ouvrages exécutés	Ft	1	2 000,00 €	2 000,00 €
TOTAL TITRE V					4 300,00 €
MONTANT TOTAL H.T.					63 115,59 €
Divers imprévus (15%)					9 467,34 €
MONTANT TOTAL H.T. arrondi					73 000,00 €