



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

LIE A LA PRESENCE DE

**L'ARGENS
LA NARTUBY
ET L'ENDRE**

Commune du Muy

VU et APPROUVE

Comme annexé à mon arrêté en
date de ce jour.



Toulon le
26 MARS 2014
Le Préfet.

Laurent CAYRE

1. Note de présentation

Direction
Départementale
des Territoires
et de la Mer
VAR

Service Aménagement
Durable
Pôle Risques


SAFEGE
Ingénieurs Conseils

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
2. INTRODUCTION AUX PPRI	3
2.1. Champ d'application des PPRI	4
2.2. Révision et modification du plan de prévention	5
2.3. Chronologie du PPRI	5
2.4. Mesures immédiatement opposables	5
3. LES INONDATIONS DES 15 ET 16 JUIN 2010 – BASSINS VERSANTS DE L'ARGENS, DE LA NARTUBY ET DE LEURS AFFLUENTS	7
3.1. Généralités	7
3.2. Présentation du bassin versant et de la zone d'étude	7
3.2.1. Bassin versant de l'Argens	7
3.2.2. Principaux sous bassins versants situés dans la zone d'étude	10
3.2.2.1. La Florièye	10
3.2.2.2. Le Réal	10
3.2.2.3. L'Aille	10
3.2.2.4. La Nartuby	11
3.2.2.5. L'Endre	13
3.2.2.6. Le Blavet	13
3.2.2.7. Le Fournel	13
3.2.2.8. Les autres cours d'eau et vallons secs	14
3.2.2.9. Le Reyran	15
3.3. Données pluviométriques et limnimétriques de l'événement de juin 2010	16
3.3.1. Données pluviométriques	16
3.3.1.1. Répartition spatiale – Cumuls des 15 et 16 Juin 2010	16
3.3.1.2. Analyse de la pluie du 15 juin 2010	19
3.3.2. Chronologie de la crue des 15 et 16 juin 2010 - données limnimétriques	20
3.3.2.1. L'Argens	20
A) L'Argens en aval de Carcès	20
B) L'Argens au niveau de Lorgues et du Thoronet	20
C) L'Argens du Thoronet à Vidauban	24
D) L'Argens de Vidauban aux Arcs (confluence avec l'Aille)	26
E) L'Argens au Muy	28
F) L'Argens dans la basse plaine – dynamique générale de la crue	30
G) L'Argens à Roquebrune	31
H) L'Argens à Puget	38
I) L'Argens à Fréjus	40
3.3.2.2. La Florièye	42
J) La Florièye à Flayosc / Draguignan et Lorgues	42

K)	<i>La Florièye à Taradeau</i>	45
3.3.2.3.	Le Réal	47
3.3.2.4.	L'Aille	57
3.3.2.5.	La Nartuby	60
L)	<i>La Nartuby d'Ampus</i>	62
M)	<i>La Nartuby de Châteaudouble : de Montferrat à Châteaudouble (Gorges)</i>	62
N)	<i>La Nartuby à Rebouillon</i>	64
O)	<i>La Nartuby à Draguignan</i>	66
P)	<i>Les ruissellements des vallons à Draguignan</i>	81
Q)	<i>La Nartuby à Trans en Provence</i>	88
R)	<i>La Nartuby à La Motte</i>	92
S)	<i>La Nartuby au Muy</i>	96
3.3.2.6.	L'Endre et les vallons de Figanières	101
T)	<i>L'Endre</i>	101
U)	<i>Vallons de Figanières : vallon de la Tuilière, vallon de Saint Pons, de la Tine et de la Clue</i>	102
3.3.2.7.	Le Reyran	105
4.	LES AUTRES CRUES HISTORIQUES	106
4.1.	L'argens	106
4.1.1.	L'Argens à Entraygues	106
4.1.2.	L'Argens aux Arcs	106
4.1.3.	L'Argens au Muy (amont - CD25)	107
4.1.4.	L'Argens au pont de Roquebrune	107
4.1.5.	Autres crues plus anciennes	108
4.2.	La Nartuby	109
4.2.1.	La Nartuby à Rebouillon	109
4.2.2.	La Nartuby à Trans en Provence	109
4.2.3.	La crue de Juillet 1827 de la Nartuby	109
4.3.	Les autres cours d'eau	110
4.3.1.	La Florièye	110
4.3.2.	Le Réal	111
4.3.3.	L'Endre	111
4.3.4.	Le Blavet	111
4.3.5.	Le Fournel	111
4.3.6.	Le Reyran	112
4.4.	Synthèse et estimation faite dans le cadre Rex –Var	113
5.	ANALYSES DE L'ÉVÉNEMENT DU 15 ET 16 JUIN 2010	115
5.1.	Éléments topographiques	115
5.2.	Eléments disponibles au travers du retour d'expérience Var – crue des 15 et 16 juin 2010 (« Rex Var ») et du 8 novembre 2011	118
5.2.1.	L'étude laisses de crues EGIS Eau – « Nartuby »	118
5.2.1.1.	Dates d'investigations	118
5.2.1.2.	Synthèse des données disponibles	118
5.2.2.	L'étude laisses de crues EGIS Eau – « Argens »	119

5.2.2.1. Dates d'investigations	119
5.2.2.2. Synthèse des données disponibles	119
5.2.3. L'étude laisses de crues SAFEGE	120
5.2.3.1. Dates d'investigations	120
5.2.3.2. Synthèse des données disponibles	120
5.2.4. L'étude laisses de crues GINGER	121
5.2.4.1. Dates d'investigations	121
5.2.4.2. Synthèse des données disponibles	121
5.2.5. Les autres sources de PHE juin 2010	123
5.3. Eléments techniques nécessaires a la compréhension de l'élaboration du ppri	123
5.3.1. Approche hydrogéomorphologique	123
5.3.2. Méthode EXZECO	126
5.4. Laisses de crues des 5 et 6 Novembre 2011	127
6. ÉTUDE HYDROLOGIQUE	128
6.1. Détermination du debit centennal	128
6.1.1. Détermination du débit décennal	129
6.1.2. Détermination du débit vicennal	129
6.1.3. Détermination du débit centennal	129
6.2. Détermination du débit du plus fort évènement connu	132
6.2.1. Débit estimé par le Rex Var	132
V) Débits du Rex utilisés sans modification	132
W) Débits du Rex Var réévalués pour caler aux PHE	132
6.2.2. Débit déterminé par analyse hydraulique pour atteindre les PHE	132
6.3. Comparaison avec d'autres méthodes	133
6.4. Détermination de la crue de référence	133
6.5. Le cas du Reyran	133
6.6. Le cas de l'Argens en amont du real	133
6.7. Les débits de références retenus	134
7. ÉTUDE HYDRAULIQUE	138
7.1. Méthodologie générale	138
7.1.1. Principe	138
7.1.2. Calage des modèles	138
7.1.3. Hypothèses de calcul pour la crue de référence	139
7.1.4. Zone d'étude	139
7.2. Modèle hydraulique spécifique	183
7.2.1. Modèle de la basse plaine de l'Argens	184
7.2.2. Modèle de la Nartuby aval	187
7.2.3. Modèle de la Nartuby amont	190
7.2.4. Modèle de l'Argens amont	193
7.2.5. Modèle du Réal	195

7.2.6.	Modèle de la Magdeleine (commune des Arcs)	197
7.2.7.	Modèle de la Florieye	198
7.2.8.	Modèle de Figanières	199
7.2.9.	Modèle du Réal Calamar (Lorgues)	200
7.2.10.	Modèle du ruisseau de Saint Peyre	201
7.2.11.	Modèle de la Gasquette (le Thoronet)	202
7.2.12.	Modèles du ruisseau de Codouls (le Thoronet)	203
7.2.13.	Modèle du Reyran	204
7.2.14.	Modèle du Plan de Lorgues	205
7.2.15.	Modèle du Figueret	206
7.2.16.	Modèle des gorges de la Nartuby	207
8.	LA CARTOGRAPHIE DU RISQUE D'INONDATION	208
8.1.	La crue de référence	208
8.2.	Méthode de classification de l'Aléa	210
8.2.1.	Principe de base	210
8.2.2.	Grille d'aléas	211
8.3.	Application aux communes	212
8.3.1.	Rappel des communes et cours d'eau concernés	212
8.3.2.	Les hauteurs d'eau	213
8.3.3.	Les vitesses d'écoulement	213
9.	DE L'ALÉA AU RISQUE : LE CROISEMENT ALÉA – ENJEUX	214
9.1.	Notion de risque	214
9.2.	La caractérisation des enjeux	214
10.	LE ZONAGE RÉGLEMENTAIRE	216
10.1.	Principe général	216
10.2.	Tableau de synthèse	217
10.3.	PRINCIPE DU ZONAGE	218
10.3.1.	Zone Rouge	218
10.3.2.	Zone Bleue	219
10.3.3.	Zone basse hydrographique	219
10.3.4.	Zone exposée à un aléa exceptionnel	220
10.4.	Règlement	220
10.4.1.	Dispositions propres aux projets nouveaux	220
10.4.1.1.	Les dispositions communes à l'ensemble du territoire	220
10.4.1.2.	Les dispositions propres à la zone rouge	221
10.4.1.3.	Les dispositions propres à la zone bleue	221
10.4.1.4.	Les dispositions propres aux zones basses hydrographiques	222
10.4.1.5.	Les dispositions propres aux zones soumises à un aléa exceptionnel	222
10.4.2.	Dispositions propres aux biens existants	222
10.4.2.1.	Les prescriptions et recommandations	222

10.4.2.2. Les mesures de prévention, protections et sauvegarde	223
11. DISPOSITIONS PARTICULIERES A LA COMMUNE	224
11.1. Événement de référence sur le territoire communal	224
11.2. Fonctionnement en crue sur le territoire	225
A) <i>La Nartuby</i>	225
B) <i>Le Parrot</i>	227
C) <i>L'Argens</i>	227
D) <i>Quartier des Valises</i>	228
E) <i>L'Endre</i>	191
12. EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000	192
ANNEXE 1 : CARTOGRAPHIES DE L'ALEA INONDATION POUR LA CRUE DE RÉFÉRENCE	193
ANNEXE 2 : CARTOGRAPHIES DES ENJEUX	194
ANNEXE 3 : EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000	195

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

Figure 1 : Synoptique des phases d'élaboration d'un PPRI	6
Figure 2 : Localisation du bassin versant de l'Argens et communes concernées par l'étude.....	9
Figure 3 : Pluviométrie radar sur 24 heures - source Météo France	16
Figure 4 : Isohyètes maximum du 15 juin 2010 (source - Météo France).	17
Figure 5 : Hyétogrammes enregistrés au pas de temps 1h et 6 min (Météo France)..	18
Figure 6 : Pluies le 15 juin 2010 au pas de 3 heures (heure légale)	19
Figure 7 : Hauteur à l'échelle de Roquebrune les 15 et 16 juin – débits hypothétiques (courbe de tarage – source DREAL).....	34
Figure 8 : Travertin des Arcs sur Argens – Vues hydrogéomorphologique et topographique	48
Figure 9 : Profil en long de la couverture du Réal au centre des Arcs –source expertise Lefort)	50
Figure 10 : Vue aérienne de la traversé des Arcs – Le Réal	50
Figure 11 : Schéma des écoulements débordants dans la plaine à Valbourgès (source expertise post crue Lefort)	93
Figure 12 : Schéma des écoulements maxima les 15-16 juin 2010 autour du Moulin des Serres – Sources expertise LEFORT.....	98
Figure 13 : Points de calcul des débits de référence – détail –amont	135
Figure 14 : Points de calcul des Qix de référence – détail –aval.....	136
Figure 15 : Schéma des conditions de déplacement de personnes dans l'eau	210
Figure 16 : Grille de lecture des aléas	211
Figure 17 : Exemple de restitution par classes d'iso-hauteurs.	213
Figure 18 : Exemple de restitution par classes d'iso-vitesses.	213
Figure 19 : Illustration de la notion de risque	214
Figure 20 : Grille de lecture des aléas	216
Figure 21: Zonage réglementaire- tableau de synthèse	218
Figure 22: Illustration des logiques de stratégie de prévention en zone bleue (source CEPRI – [41])	221
Figure 1 : Hauteur d'eau et vitesses d'écoulement – La Nartuby	226
Figure 2 : Hauteur d'eau et vitesses d'écoulement – Le Parrot.....	227
Figure 3 : Hauteur d'eau et vitesses d'écoulement – L'Argens et Quartier des Valises	230
Figure 4 : Hauteur d'eau et vitesses d'écoulement – L'Endre	191

TABLEAUX

Tableau 1 : Listes des communes étudiées.....	1
Tableau 2 : Cours d'eau et vallons affluents de la Nartuby sur la zone d'étude.....	12

Tableau 3 : Autres cours d'eau et vallons affluents de l'Argens sur la zone d'étude ...	14
Tableau 4 : - Pluies journalières en mm – cumul du 15 au 16 juin à 8 heures légales	17
Tableau 5 : Cours d'eau et vallons affluents de la Nartuby à Draguignan	81
Tableau 6 : Historique des crues de l'Argens – Barrage d'Entraygues (Bassin versant de 1550 km ² - période 1933 – 1966).....	106
Tableau 7 : Historique des crues de l'Argens à la station des Arcs (Pont d'Argens – BV de 1730 km ²)	106
Tableau 8 : Historique des crues de l'Argens au Muy (Pont de l'ancien CD25 – Reconstitution LEFORT – Expertise post crue juin 2010 – BV de environ 2050 km ²)	107
Tableau 9 : Historique des crues de l'Argens à la station de Roquebrune sur Argens (BV de 2530 km ²) – Source Expertise post crue LEFORT	107
Tableau 10 : Synthèse hydrologie issue du Rex – Var (Avril 2011)	114
Tableau 11 : Liste des communes investiguées dans le cadre de l'étude Laises de crue Ginger.....	121
Tableau 12 : Synthèse du choix de la crue de référence pour le PPRI– Principaux cours d'eau.....	208
Tableau 13 : Synthèse du choix de la crue de référence – Autres cours d'eau et Vallons.....	209

PHOTOS

Photos 1 : Lac de Carcès – Photo oblique DREAL	20
Photos 2 : Vallon des Chaumes – Vidauban	25
Photos 3 : Rue des Chaumes – Vidauban.....	25
Photos 4 : Le « Vallon » de Vidauban (versant de la colline de Garduère) - Mur de clôture le long du vallon effondré	25
Photos 5 : Localisation du Vallon de Vidauban	25
Photos 6 : L'Argens à la confluence avec la Florièye – Vidauban (photo post crue) ...	26
Photos 7 : Quartier de Coua de Can – Lotissement Florièye – Vidauban (source commune)	26
Photos 8 : L'Argens à Pont d'Argens – Décrue	27
Photos 9 : L'Argens en aval de l'A8 – secteur Le Maïme - Les Arcs – Post crue	27
Photos 10 : Pont de la Tournavelle –Gorges de l'Argens en aval des Arcs – Post crue	28
Photos 11 : Pont de l'Aille – Gorges de l'Argens en aval des Arcs – Post crue	28
Photos 12 : L'Argens et la Nartuby à leur confluence – Source DREAL photo oblique	29
Photos 13 : L'Argens au niveau de Rabinon – Confluence Nartuby – photo Post Crue	29
Photos 14 : L'Argens au niveau de la RD25 – Vue vers l'aval – photo post Crue.....	29
Photos 15 : L'Argens au niveau de la RD25 – Vue vers l'amont – photo post Crue	29
Photos 16 : L'Argens et les Déguiers en amont immédiat de la RD125-photo Post Crue.....	30
Photos 17 : L'Argens au droit amont de la RD125 - photo Post Crue	30

Photos 18 : L'ouvrage de la décharge du Vallon des Déguiers sous la RD125	30
Photos 19 : Vallon de la Madeleine, Quartier les Valises le long de la RN7	30
Photos 20 : L'Argens au niveau du pont de Roquebrune - Au fond secteur des Garillans –Post crue	37
Photos 21 : L'Argens dans la plaine, du Muy à la Mer – Source DREAL photo oblique	37
Photos 22 : L'Argens à Saint Aygulf – Source DREAL photo oblique	37
Photos 23 : L'Argens au camping de Fréjus – Source DREAL photo oblique.....	37
Photos 24 : Passage inférieur sous l'A8 à Roquebrune – trace d'érosion et de mises en vitesses – Source EGIS eau	37
Photos 25 : L'Argens à Roquebrune Dégradation de la chaussée à l'amont du lac de l'Aréna – Post crue.....	37
Photos 26 : L'Argens dans la plaine, Puget sur Argens – Source DREAL photo oblique	38
Photos 27 : L'Argens dans la plaine, Puget sur Argens (premier plan, la Vernède à Roquebrune) – Post Crue	38
Photos 28 : 16/06/2010 – Embouchure de l'Argens– Source Photo aérienne de l'Armée	42
Photos 29 : Prise de vue de la Garonne dans la ZI de la Palud réalisée par l'entreprise K-Ro Céramique – 16/06/2010	42
Photos 30 : Le Réal Calamar à Lorgues - Post crue	43
Photos 31 : Le Figueiret en aval de Flayosquet - Post crue.....	43
Photos 32 : La Florièye à Lorgues - Coupure de méandre au droit de S ^t Barthélémy - Post crue	44
Photos 33 : La Florièye à Lorgues - Érosion dans le secteur des Pailles - Post crue..	44
Photos 34 : Amont du Pont de la RD10 – Florièye à Taradeau - Post crue	46
Photos 35 : La Florièye à Taradeau : Pont de la RD 10 emporté.....	46
Photos 36 : Aval et pont de la RD10 – Florièye à Taradeau - Post crue.....	47
Photos 37 : Aval de Taradeau – La Florièye Post crue	47
Photos 38 : Entrée actuelle et vestige de l'ancien pont, détruit lors de la crue – Le Réal aux Arcs	49
Photos 39 : Sortie de l'ouvrage – post crue – Le Réal aux Arcs	49
Photos 40 : Le Réal en amont des Arcs – RD57 - Vue post crue.....	54
Photos 41 : Le Réal en amont des Arcs – Zone d'expansion des crues en amont de la zone de travertins - Vue post crue	54
Photos 42 : Le Réal dans le centre ville des Arcs – Rue du Saule – le 15 juin 2010 à 16 h 25	54
Photos 43 Le Réal dans le centre ville des Arcs – Place centrale – le 15 juin 2010 à 16 h 25 et post crue	54
Photos 44 : Le Réal dans le centre ville des Arcs – Détail du passage souterrain – Vue amont post crue	55
Photos 45 : Le Réal dans le centre ville des Arcs – dégâts au niveau du passage souterrain – Vue post crue	55
Photos 46 : Le Réal en amont de la RD7N – Vue post crue	55

Photos 47 : Le Réal en aval immédiat de la confluence avec le Sainte Cécile – Enjeux en lit moyen –vue post crue	55
Photos 48 : Le Sainte Cécile au niveau du quartier Les Valettes aux Arcs - Post crue	56
Photos 49 : Le Sainte Cécile au niveau de la caserne des Pompiers des Arcs - Post crue	56
Photos 50 : Le Réal en amont de la RD7N et la ZAC des Bréguières au second plan - Post crue	56
Photos 51 : Le Réal en aval de la RD7N et la ZAC des Bréguières au second plan - Post crue	56
Photos 52 : Le plan d'Aille - vue post crue.....	60
Photos 53 : Pont sur l'Aille à la confluence avec l'Argens – vue post crue	60
Photos 54 : La Nartuby d'Ampus au débouché dans les Gorges de Châteaudouble ..	62
Photos 55 : La Nartuby d'Ampus au débouché dans les Gorges de Châteaudouble (en bas à gauche) – post crue.....	62
Photos 56 : La Nartuby à Montferrat – Pont endommagé – Post crue.....	63
Photos 57 : La Nartuby entre Montferrat et le Plan Châteaudouble– Premières zones de débordements importants (aval Vallon de Bivosque– Post crue).....	63
Photos 58 : La Nartuby à la confluence avec le Vallon de Bivosque – Post crue	63
Photos 59 : La Nartuby à la Tuilière– Post crue	63
Photos 60 : La Nartuby au Plan – Post crue.....	64
Photos 61 : La Nartuby au Plan - Station d'épuration– Post crue	64
Photos 62 : La Nartuby dans les Gorges – Post crue.....	64
Photos 63 : La Nartuby dans les Gorges – RD955 coupée en plusieurs points – Post crue	64
Photos 64 : La Nartuby à Rebouillon – Le 15 juin 2010 15h46 – Source M Milesi.....	65
Photos 65 : La Nartuby à Rebouillon – Le 15 juin 2010 16h17 – Source M Milesi.....	65
Photos 66 : La Nartuby à Rebouillon – Le 15 juin 2010 17h58 – Source M Milesi.....	65
Photos 67 : La Nartuby à Rebouillon – Post Crue	65
Photos 68 : La Nartuby à Rebouillon – Post Crue	65
Photos 69 : La Nartuby à Rebouillon – Post Crue	65
Photos 70 : La Nartuby secteur Granegone – Post Crue	68
Photos 71 : La Nartuby secteur Granegone Vallon de Tunis – Post Crue	68
Photos 72 : La Nartuby en amont du seuil de la Clappe – Large divagation – Post Crue	69
Photos 73 : La Nartuby Chemin des Launes – Post Crue	69
Photos 74 : La Nartuby en amont du seuil de la Clappe – divagation vers le lit majeur droit– Post Crue	69
Photos 75 : La Nartuby au niveau du seuil de la Clappe – axe d'écoulement vers le lit majeur gauche en aval du seuil – Post Crue	69
Photos 76 : La Nartuby en aval du seuil de la Clappe– Post Crue.....	71
Photos 77 : La Nartuby Chemin de la Clappe -Post Crue	71
Photos 78 : La Nartuby en amont du Pont d'Aups– Post Crue.....	71

Photos 79 : La Nartuby Pont d'Aups – Post Crue.....	71
Photos 80 : La Nartuby et son axe de déversement au niveau de Petit Plan – vue post Crue.....	73
Photos 81 : La Nartuby et son axe de déversement au niveau de Petit Plan / prison – vue post Crue.....	73
Photos 82 : La prison de Draguignan – témoin de zone d'écoulement – vue post Crue	73
Photos 83 : La prison de Draguignan – témoin de zone d'écoulement – vue décrue source DREAL	73
Photos 84 : Retour des eaux à la Nartuby au droit de la voie Pompidou -Post Crue... 74	
Photos 85 : Retour des eaux à la Nartuby - Voie Pompidou : Salamandrier -Post Crue	74
Photos 86 : Champ d'inondation limité entre le boulevard Salamandrier et la rive droite - Post Crue	77
Photos 87 : Boulevard Salamandrier le 15 juin - décrue	77
Photos 88 : Vues générales post crue – du pont de Lorgues à l'ancienne - Voie ferrée	77
Photos 89 : Pont du chemin des Incapis - Post Crue	77
Photos 90 : Ancienne voie ferrée - vue depuis l'aval -Post Crue.....	78
Photos 91 : Seuil et rétrécissement au pont de l'ancienne voie ferrée - Post Crue	78
Photos 92 : Aval de l'ancienne voie ferrée - vue quartier des Incapis depuis l'aval - Post Crue	80
Photos 93 : Quartier des Incapis rive droite – Post crue	80
Photos 94 : Seuil de prise d'eau sur la Nartuby en aval du confluent avec la Foux.....	80
Photos 95 : Vallon de la Riaille – engouffrement actuel sous le Bvd Collomp (Juin 2011)	85
Photos 96 : Vallon de la Riaille – tronçon détourné à l'Ouest du Clos Jean Icard (Juin 2011)	85
Photos 97 : Vallon de la Riaille – Bvd de la Liberté le 15 juin 2010	85
Photos 98 : Exutoires à la Nartuby (V. Pompidou) La Riaille (à gauche) et Galerie du canal (à droite)	85
Photos 99 : Vallon des Tours en amont de la route de Figanières.....	86
Photos 100 : Vallon des Tours Chemin du Vallon des Tours	86
Photos 101 : Vallon des Tours : Bvd Kennedy – secteur Chabran	86
Photos 102 : Vallon des Tours : Quartier Pissadou des Ais, le 15 juin 2010	86
Photos 103 : Vallon Sainte Barthe : Secteur Sainte Barthe.....	87
Photos 104 : Vallon Sainte Barthe : débouché sur l'Avenue Jean Monnet	87
Photos 105 : Vue de la voie express et du « Carrefour » – Trans en Provence - vue post crue.....	90
Photos 106 : Vue de la voie express et du Pont Vieux – Trans en Provence - vue post crue	90
Photos 107 : Carrefour Trans en Provence – vue post crue	90
Photos 108 : Accès Carrefour Trans en Provence– 2 arches circulaires accumulant les embâcles.....	90

Photos 109 : La Nartuby à Trans en Provence (aval du pont vieux – décrue)	90
Photos 110 : Le Pont Vieux le 15-06-2010 - déversement sur le parapet amont en rive droite.	90
Photos 111 : Trans en Provence centre – Post Crue	91
Photos 112 : Trans en Provence centre – Post Crue	91
Photos 113 : Trans en Provence – Amont voie express - le 15 juin 2010 au soir (Source SIAN)	91
Photos 114 : Trans en Provence – Amont voie express - le 15 juin 2010 au soir (Source SIAN)	91
Photos 115 : La Nartuby en aval de Trans – Vue post crue	91
Photos 116 : La Nartuby en aval de Trans – Vue post crue	91
Photos 117 : La Nartuby au niveau de la RD54 – post crue.....	94
Photos 118 : La Nartuby au niveau de la prise d'eau dit l'Écluse (Canal du Muy) – Post crue	94
Photos 119 : La Nartuby au niveau de la zone des Serres de Valbourgès en amont de la Motte – post crue.....	94
Photos 120 : Au droit de « entre deux Eaux » retour des eaux débordées dans le Nartuby.....	94
Photos 121 : Travertins de la Motte mis à nu au niveau de l'ancienne route des Arcs	94
Photos 122 : Au droit de « entre deux Eaux » retour des eaux débordées dans la Nartuby.....	94
Photos 123 : Érosion en amont du Saut du Capellan - Vue post crue	95
Photos 124 : Saut du Capellan - Vue post crue.....	95
Photos 125 : Aval de La Motte – Quartier du Pigeonnier – Vue post crue	95
Photos 126 : Aval de La Motte – Érosion et mise en péril du Lotissement les hauts de la Nartuby.....	95
Photos 127 : Aval de La Motte – Quartier des Courrens– Vue post crue.....	96
Photos 128 : Aval de La Motte – Quartier des Courrens– Vue post crue.....	96
Photos 129 : Le Muy CD25 – secteur Serres Plaines – Vue post crue	99
Photos 130 : Le Muy amont CD25 – secteur Serres Plaines Point de débordement rive gauche – Vue post crue	99
Photos 131 : Le Muy – Moulin de Serres – Vue post crue – source EGIS EAU	99
Photos 132 : Le Muy – Moulin de Serres (hors d'eau) – Vue post crue	99
Photos 133 : Fonctionnement de la confluence Nartuby – Argens au Muy – sources : photo aérienne de l'Armée au 16 06 2010 et EGIS	100
Photos 134 : Le Muy – La Nartuby en amont de la confluence avec l'Argens – post crue	101
Photos 135 : Le Muy – La Nartuby en amont de la confluence avec l'Argens – Le 16 juin (décrue)	101
Photos 136 : L'Endre en amont de la voie SNCF – post crue	101
Photos 137 : Figanières – La Tuilière - Débordements dans la circulade – 15 juin 2010	102
Photos 138 : Figanières – La Tuilière – entrée du passage couvert obstruée et insuffisante en juin 2010	102

Photos 139 : Figanières – La Tuilière – en amont de Saint Esprit – 15 juin 2010.....	104
Photos 140 : Figanières – La Tine – Village vacance.....	104
Photos 141 : Figanières – La Tuilière – quartier Saint Esprit	104
Photos 142 : Figanières – La Tuilière – aval quartier Saint Esprit – Post crue	104

Données bibliographiques utilisées

- [1] Juillet 1995 – Étude générale du bassin versant de Draguignan – ville de Draguignan – Rapport de stage de Jérôme MEGRET
- [2] Février 1996 – Cartographie des zones sensibles aux inondations pour la crue centennale – Commune de Figanières – DDE 83 – Sud Aménagement Agronomie
- [3] Février 1996 – Étude des zones de risques dans la plaine inondable de Draguignan – ville de Draguignan – CETE
- [4] Février 1996 – Étude des zones de risques dans la plaine inondable de Trans en Provence – ville de Draguignan – CETE
- [5] Décembre 1996 – Étude des zones inondables de la Nartuby à Draguignan – ville de Draguignan – SOGREAH
- [6] Novembre 1997 – Étude des zones inondables de la Nartuby à Trans – ville de Trans – SOGREAH
- [7] Décembre 1999 – Étude hydraulique sur la basse vallée de l'Argens – DDE 83 - BCEOM
- [8] Septembre 2000 – Complément d'étude – Zone inondable de la Nartuby à Draguignan – DDE 83 – IPSEAU
- [9] Septembre 2000 – Complément d'étude – Zone inondable de la Nartuby à Trans en Provence – DDE 83 – IPSEAU
- [10] Juin 2000 – Étude hydraulique sur la basse vallée de l'Argens : photogrammétrie, rapports et cartographie d'aléas – DDE 83 – BCEOM
- [11] 2002 – PPRi de Vidauban tables SIG – DDE83
- [12] Juin 2005 – PPRi Trans – note de présentation – DDE 83
- [13] Juin 2005 – PPRi Draguignan – note de présentation – DDE 83
- [14] 2007 – Atlas des Zone inondable – DREAL PACA
- [15] Juin 2007 - Étude de lutte contre les inondations à la Bouverie –MAIRIE DE ROQUEBRUNE SUR ARGENS - HGM
- [16] Décembre 2007 – Inondations du Caramy, du Riautord et de la Florièye : base documentaire de repères de crue historiques – DDE Var – Nouveaux Territoires
- [17] 2008 – Dossier Loi sur l'Eau et Plan topographique ZAC des Bruguières au Arcs sur-Argens – OPSIA ET EAU ET PERSPECTIVE - Maitrise d'Ouvrage LODRAC (Logistique Dracénoise)
- [18] Avril 2010 – PPRi TARADEAU –Présentation (projet) - DDTM 83
- [19] Juin –juillet 2010- Revue de presse Var-Matin
- [20] Juillet 2010 Expertise post crue Juin 2010 – Analyse des Mouvement de terrain - P AZEMARD - CETE - LCPC
- [21] Juillet 2010 – Commune de Taradeau – PPRi Florièye - mission post crue – DDTM - SAFEGE
- [22] Septembre 2010 – Recueil des laisses de la crue du 15 juin 2010 sur les communes du Muy, Roquebrune, Puget, Fréjus – DDTM 83 – Egis eau
- [23] Septembre 2010 – Recueil des laisses de la crue du 15 juin 2010 sur les communes de Draguignan, Trans , la Motte, le Muy – DDTM 83 – Egis eau

- [24] 8 Septembre 2010 – Arrêté préfectoraux portant élaboration ou mise en révision des PPRi suite aux inondations des 15 et 16 juin 2010 dans le département du Var - Cartographies associées R111-2 – DDTM 83
- [25] Octobre 2010 - Retour d'expérience des inondations survenues dans le département du Var les 15 et 16 juin 2010 – Mission Interministérielle - M. Rouzeau, X. Martin, J.C. Pauc
- [26] Octobre 2010 – Données Météo France – Pluies journalières maximales annuelles ; pluies horaires juin 2010 ; images radar
- [27] Novembre 2010 – Quantiles pluies SHYREG région Draguignan – contribution CEMAGREF AIX en Provence
- [28] Novembre 2010 – les inondations du 15 juin 2010 dans le Centre Var : réflexion sur un épisode exceptionnel – Claude MARTIN, études de Géographie Physique, n° XXXVII, 2010, p. 41-76
- [29] Novembre 2010 – Données banque HYDRO : débits et jaugeages
- [30] Décembre 2010 – Juillet 2011 – Levés topographiques – OPSIA
- [31] Janvier à Avril 2011 – Comptes rendus relatifs aux estimations des débits et des périodes de retour de l'événement de juin 2010 – CETE, LCPC, CEMAGREF, LEFORT, SPC ME, SCHAPI, DREAL
- [32] Février 2011 - levés LIDAR MNT - IGN pour DDTM83
- [33] Février 2011 – Site « Pluies extrêmes Météo France en France métropolitaine »- Division Climatologie de Météo-France
- [34] Février – Mars 2011 - Expertises Post Crue Lefort / Koulinski : Conseil Général du Var – Direction de l'Environnement Service Rivières et Milieux Aquatiques - Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Nartuby
- [35] Juin 2011 – Données Communauté d'Agglomération de la Dracénie – POS PLU digitalisé - CAD
- [36] Juin 2011 – Données cadastrales SIG de l'ensemble des communes – DDTM83
- [37] Juillet 2011 – Relevé et nivellement des laisses de la crue du 15 juin 2010 sur le bassin versant de l'Argens – DDTM 83 – GINGER
- [38] Juillet 2011 – Données EXZECO – CETE - http://www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/applications_hebergees/exzeco/
- [39] Juin 2011 – Ossature du réseau pluvial et irrigation de la Ville de Draguignan (format DWG) – Ville de Draguignan
- [40] Divers supports photos et vidéos dans le cadre des données REX Var :
- a. Photos aériennes Altivue
 - b. Photos obliques DREAL
 - c. Photos et vidéos Gendarmerie, GRIMP, communes
 - d. Articles de presses
 - e.
- [41] Novembre 2009 - Un logement "zéro dommage" face au risque d'inondation est-il possible – CEPRI

1. INTRODUCTION GÉNÉRALE

Le département du Var, et plus particulièrement le bassin de l'Argens, a subi au cours de la journée du 15 juin 2010 un événement pluvio-orageux exceptionnel qui a provoqué des inondations majeures et malheureusement dramatiques.

La gravité de cet événement a conduit les services de l'État à organiser une série d'actions, dénommée "Retour d'Expérience Var 2010" (ou **REx Var 2010**), visant à en tirer les enseignements nécessaires à l'amélioration de la prévision et de la prévention des risques d'inondation sur le bassin de l'Argens et de prescrire la révision ou l'élaboration de PPRI sur 13 communes le 8 septembre 2010. Suite aux crues de décembre 2012 un 14° PPRI a été prescrit par arrêté préfectoral du 7 février 2013 sur la commune de LE THORONET. L'objet du présent rapport est de présenter le mode d'élaboration de ces PPRI et des principales dispositions qui y sont contenues. Le bureau d'études SAFEGE a été désigné pour effectuer les études permettant l'élaboration de ces PPRI. Un périmètre d'étude a été déterminé, il couvre un territoire plus vaste que celui sur lequel des PPRI sont prescrits. Le périmètre d'études recouvre les communes suivantes :

Bassins versants et sous bassin versant	Communes (PPRI) *	Communes (Études)**
Argens Aval et affluents : Endre, Blavet, Vernède, Fournel,	Le Muy	Le Muy
	Roquebrune-sur-Argens	Roquebrune-sur-Argens
	Puget-sur-Argens	Puget-sur-Argens
	Fréjus	Fréjus
Nartuby : Endre,	Châteaudouble	Châteaudouble
	Draguignan	Draguignan
	Trans-en-Provence	Trans-en-Provence
	La Motte	La Motte
		Le Muy
Argens amont et autres cours d'eau : Florieye, Réal, Vallons de Figanières (Tullière et Saint Pons) La Gasquette	Taradeau	Taradeau
	Vidauban	Vidauban
	Figanières	Figanières
	Lorgues	Lorgues
	Les Arcs-sur-Argens	Les Arcs-sur-Argens
		Montferrat
		Flayosc
	Le Thoronet	Le Thoronet

* Élaboration des dossiers de PPRI

** Cartographie des aléas selon les cours d'eau

Tableau 1 : Listes des communes étudiées

En 1er lieu, l'étude conduite par SAFEGE a permis l'élaboration de PPRI avec mesures immédiatement opposables sur la base du retour d'expérience, de toutes les connaissances accumulées et de l'expertise du bureau d'études prestataire pour apprécier les vitesses de l'eau.

Ainsi, les PPRI avec dispositions immédiatement opposables des 12 communes suivantes ont été approuvées par arrêtés préfectoraux du 28 février et 1^{er} mars 2012 :

- Taradeau (28 février 2012)
- Le Muy (1^{er} mars 2012)
- Roquebrune-sur-Argens (1^{er} mars 2012)
- Puget-sur-Argens (1^{er} mars 2012)
- Fréjus (1^{er} mars 2012)
- Draguignan (1^{er} mars 2012)
- La Motte (1^{er} mars 2012)
- Châteaudouble (1^{er} mars 2012)
- Trans-en-Provence (1^{er} mars 2012)
- Vidauban (1^{er} mars 2012)
- Figanières (1^{er} mars 2012)
- Les Arcs-sur-Argens (1^{er} mars 2012)

En 2^o lieu, cette première approche est complétée par la réalisation de modèles hydrauliques qui permettent de préciser les vitesses dans les secteurs où celles-ci avaient été appréciées et de définir les aléas (hauteur et vitesse) dans les secteurs où la crue de Juin 2010 n'a pas été l'évènement de référence.

Le présent rapport rend compte de l'élaboration de cette deuxième étape.

A noter que, pour cette deuxième étape :

- sur la commune de Fréjus, au regard du risque de rupture de digue révélé au cours de la crue de novembre 2011 les risques liés au Reyran ont été intégrés au périmètre d'étude. Le risque littoral de submersion marine est également intégré dans le périmètre impacté par les crues de l'Argens ;
- la commune du Thoronet a été inclus dans les communes couvertes par le PPRI (Vallon de Gasquette, l'Ubac, vallon du près) ;
- sur la commune de Lorgues, le chevelu du Saint Peyre et la Réal Calamar ont été ajoutés au linéaire d'étude par modélisation.

Pour une meilleure compréhension, le présent document est composé de 2 parties.

- La première reprend les éléments communs à l'ensemble des 14 communes sur lesquelles un PPRI a été prescrit ou révisé en expliquant notamment la cinétique de la crue sur l'ensemble des bassins versants de l'Argens et de la Nartuby.
- La seconde s'attache plus précisément à décrire la commune selon 3 aspects:
 - les enjeux recensés sur le territoire de la commune ;
 - l'évènement de référence pris en compte sur les cours d'eau de la commune pour l'établissement du PPRI ;
 - le fonctionnement de l'évènement de référence sur le territoire de la commune.

2. INTRODUCTION AUX PPRI

Les PPRI sont régis par les articles L.562-1 à L.562-9 et R.562-1 à R.562-10-2 du code de l'environnement. Les circulaires du 24 janvier 1994 (prévention des inondations et gestion des zones inondables), du 24 avril 1996 (dispositions applicables au bâti et ouvrages existants en zone inondable), du 30 avril 2002 (gestion des espaces urbanisés situés derrière les digues) et du 21 janvier 2004 (maîtrise de l'urbanisation et des constructions en zones inondables) complètent le cadre nécessaire à l'élaboration des PPRI.

Références réglementaires :

- **Loi du 2 février 1995** relative au renforcement de la protection de l'environnement instituant les PPR et loi sur l'Eau du 2 janvier 1992 (Articles L 110-1 et L 562-1 à 8 du Code de l'environnement - partie législative),
- **Loi Solidarité et Renouvellement Urbain du 13 décembre 2000 (SRU)**, instituant les Schémas de Cohérence Territoriaux (SCOT) et les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU),
- **Loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003** relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages.
- **Décret n°95-1089 du 5 octobre 1995 modifié par décret n°2005-3 du 4 janvier 2005**, relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles,
- **Circulaire du 24 janvier 1994** relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables,
- **Circulaire du 24 avril 1996** relative aux dispositions applicables au bâti et ouvrages existants en zones inondables,
- **Guide** méthodologique pour l'élaboration des Plans de prévention du risque inondation publié à La Documentation Française en 1999
- **Circulaire du 30 avril 2002** sur la politique de l'État en matière de risques naturels et la gestion des espaces situés derrière les digues,
- **Circulaire** du 1er octobre 2002 relative au plan de prévention des inondations,
- **Circulaire du 4 novembre 2003** relative à la politique de l'État en matière d'établissement des atlas des zones inondables,
- **Circulaire du 21 janvier 2004** relative à la maîtrise de l'urbanisme et l'adaptation des constructions en zone inondable,
- **Circulaire du 3 juillet 2007** relative à la consultation des acteurs, la concertation avec la population et l'association des collectivités territoriales dans les P.P.R,
- **La circulaire du 25 juin 2010** qui s'inscrit dans le cadre de la circulaire du 21 juin 2004,

➤ **Le plan de submersion rapide, diffusé le 17 février 2011.**

➤ **Circulaire du 27 juillet 2011 relative à la prise en compte du risque de submersion marine dans les plans de prévention des risques naturels littoraux**

2.1. CHAMP D'APPLICATION DES PPRI

Les articles L562 -1 à L.562-9 du code de l'environnement fondent le plan de prévention des risques naturels d'inondation (PPRI).

En particulier, l'article L562-1 du code de l'environnement précise l'objet et la portée des PPRN:

Extrait de l'article L562-1

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

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

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

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

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

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

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

2.2. RÉVISION ET MODIFICATION DU PLAN DE PRÉVENTION

Un plan de prévention des risques peut être révisé, si les contraintes de l'aléa physique ou de la vulnérabilité des biens et des personnes ont évolué de manière significative.

Depuis la loi du 12 Juillet 2010 (Loi Grenelle II), le PPR peut également être modifié à condition que la modification ne porte pas atteinte à l'économie générale du plan. Le décret du 28 Juin 2011 précise les conditions et modalités de cette procédure de modification.

Sur la zone d'étude et suite aux crues du 15 et 16 juin 2010, 13 communes ont fait l'objet d'un arrêté préfectoral de prescription ou de mise en révision, signé le 8 septembre 2010.

Suite aux intempéries de novembre 2011, un arrêté modificatif a été pris pour Fréjus le 07 février 2013 pour intégrer le Reyran dans la liste des cours d'eau à prendre en compte dans l'élaboration du PPRI.

Suite aux inondations d'octobre 2012, un arrêté préfectoral en date du 07 février 2013 a prescrit la réalisation d'un PPRI sur la commune du Thoronet lié à la présence de l'Argens en aval de sa confluence avec le vallon des Miquelets, de la Gasquette et des principaux vallons affluents.

2.3. CHRONOLOGIE DU PPRI

L'élaboration des PPRI est conduite sous l'autorité du préfet du département conformément au décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 modifié par le décret 2005-3 du 4 janvier 2005. Ce dernier prescrit le PPR par arrêté qui définit son périmètre et son objet, et désigne alors le service déconcentré de l'État qui sera chargé d'instruire le projet.

Ainsi le PPRI fait l'objet d'un travail technique associant les collectivités concernées . Il fait l'objet d'une concertation dont les modalités sont décrites dans l'arrêté préfectoral prescrivant son élaboration ou sa révision. Le PPR est alors transmis pour avis aux communes et personnes publiques associées. Il fait ensuite l'objet d'une enquête publique à l'issue de laquelle, après prise en compte éventuelle des observations formulées, il est approuvé par arrêté préfectoral.

2.4. MESURES IMMÉDIATEMENT OPPOSABLES

Les dispositions des articles L 562-2 et R 526-6 du code de l'environnement donnent la possibilité, lorsque l'urgence le justifie, de rendre certaines mesures immédiatement opposables.

C'est en application de cet article que 12 PPRI ont fait l'objet d'un arrêté préfectoral (voir plus haut « Introduction »),

Les mesures prescrites dans le cadre de ces PPRI ne s'appliquent qu'aux constructions, ouvrages et aménagements ou exploitations nouveaux.

Arrêté préfectoral – Phase d'élaboration d'un Plan de Prévention des Risques Naturels Inondation

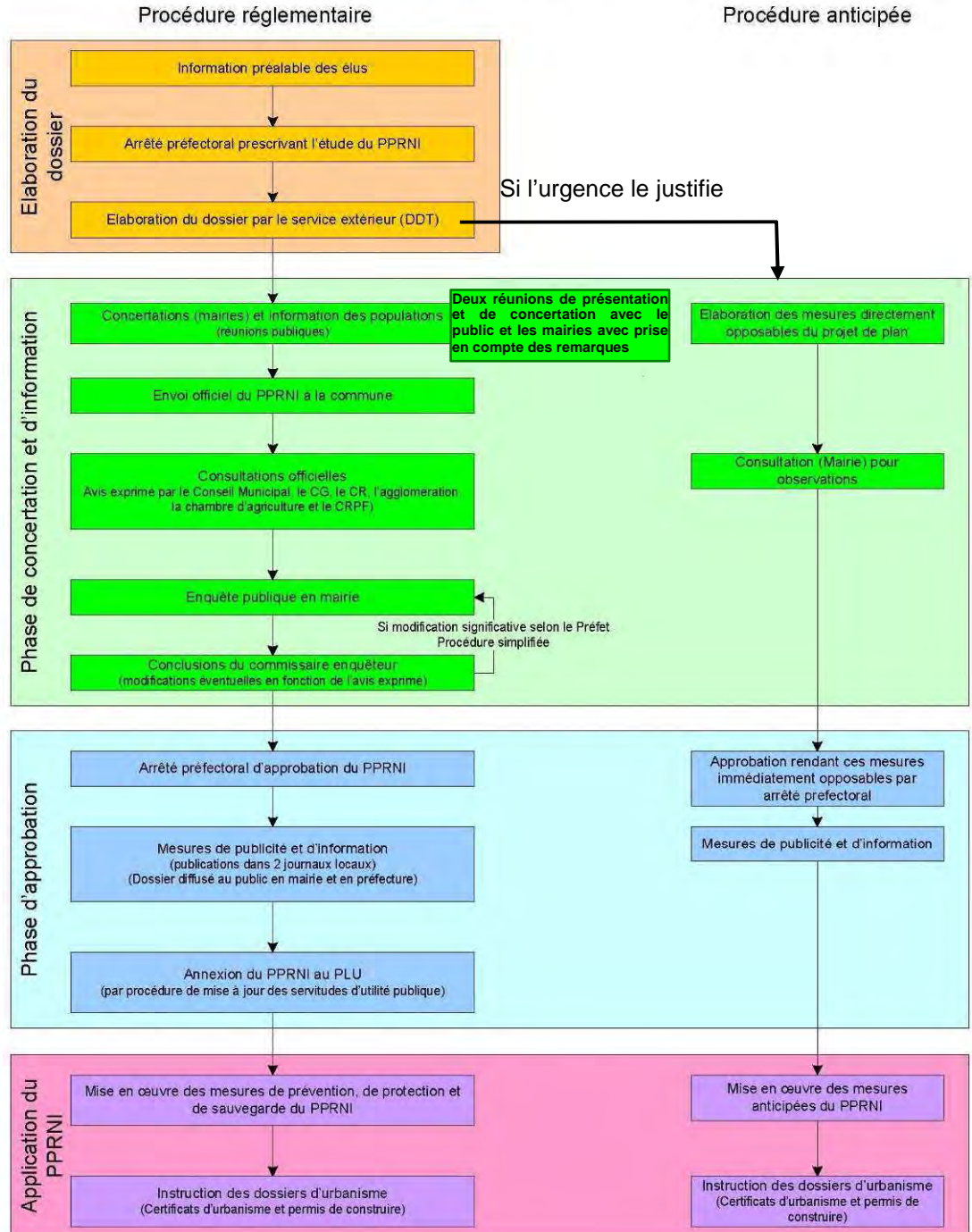


Figure 1 : Synoptique des phases d'élaboration d'un PPRNI

3. LES INONDATIONS DES 15 ET 16 JUIN 2010 – BASSINS VERSANTS DE L'ARGENS, DE LA NARTUBY ET DE LEURS AFFLUENTS

3.1. GÉNÉRALITÉS

Le 15 juin 2010, des pluies orageuses d'une exceptionnelle intensité s'attardent sur les bassins versants des affluents de l'Argens autour :

- ◆ de Draguignan et des Arcs : Aille, Florièye, Réal, Nartuby et L'Endre ;
- ◆ du Luc au Muy,
- ◆ des Maures aux reliefs calcaires de Comps à Vérignon. Ce périmètre subit des pluies approchant ou dépassant 300 mm, et même 400 mm à Lorgues, Taradeau ou aux Arcs dans la seule journée du 15 juin.

Ces valeurs sont très supérieures au maximum de 200 mm enregistré jusqu'alors.

Ces précipitations sont nées dans des masses d'air chaudes venant du sud du bassin méditerranéen, humidifiées et rendues instables avec un caractère orageux lors de leur passage au dessus de la mer. Les cumuls de précipitations sont inégaux, avec plus de 150 l/m² sur l'épisode sur une partie du département du Var.

Sur une zone réduite de l'intérieur varois, s'étendant de Saint-Tropez à Draguignan, les précipitations ont été plus intenses. Les cumuls y ont généralement atteint 200 à 300 l/m², mais ils ont dépassé ponctuellement 350 l/m², près de Draguignan, où les quantités de précipitations ont été celles qui tombent normalement sur plusieurs mois.

Dans cette zone, les bassins de la Nartuby dans sa totalité et de l'Argens ont été touchés par les précipitations les plus intenses, ce qui a provoqué des inondations catastrophiques. Il s'agit vraisemblablement, pour la zone des précipitations les plus fortes, d'un événement à caractère plus que centennal. La crue dévastatrice la plus connue de la Nartuby a eu lieu en 1827.

Maisons emportées ou dégradées, ponts détruits ou contournés, lits bouleversés, ripisylves arrachées, digues emportées, campings dévastés, inondations dépassant les niveaux des plans de prévention du risque inondation (PPRI) : l'excès des dommages témoigne à la fois de l'ampleur et de la rareté du phénomène qui a endeuillé ces vallées.

3.2. PRÉSENTATION DU BASSIN VERSANT ET DE LA ZONE D'ÉTUDE

3.2.1. Bassin versant de l'Argens

L'Argens est le fleuve principal du département du Var. Son bassin versant est entièrement situé dans le département du Var dont il en couvre la moitié du territoire.

Le bassin versant possède une forme sensiblement rectangulaire d'une longueur d'environ 70 km dans le sens Est-Ouest et d'une largeur de l'ordre de 40 km dans le sens Nord-Sud. Sa superficie totale est de 2721 km².

La longueur du fleuve est de l'ordre de 115 km. L'Argens possède un grand nombre d'affluents répartis de façon assez régulière tout au long de son linéaire.

Pour la zone impactée lors de la crue de juin 2010, nous relèverons les principaux affluents suivants :

- ◆ En rive gauche, d'amont en aval :
 - La Florièye (96 km²)
 - Le Réal à l'A8 (33km²)
 - La Nartuby (229 km²)
 - L'Endre (189 km²)
 - Le Blavet (48 km²)
- ◆ En rive droite, d'amont en aval :
 - L'Aille (284 km²)
 - Le Fournel (34 km²)

Le bassin versant est bordé :

- au Sud par le massif des Maures côté Est, et le massif de la Sainte Baume coté Ouest,
- au Nord par la barre rocheuse du Camp de Canjuers,
- à l'Est par le début du massif de l'Estérel,
- à l'Ouest par le plateau de Rians.

Il possède un caractère globalement rural. Il est en grande majorité couvert par des bois ou des friches.

On note quelques points de concentration d'urbanisation sur la partie aval du bassin versant :

- sur les secteurs de Draguignan - Trans-en-Provence,
- sur la basse plaine, du Muy à Fréjus.

Les secteurs de vignes et de culture mixte sont concentrés aux alentours des agglomérations. Ils sont pour la plupart situés dans les zones alluvionnaires.

La cartographie suivante présente les bassins versants de l'Argens, de la Nartuby et de leurs affluents. Les communes concernées par les événements de Juin 2010 dans le cadre de la présente étude sont localisées.



Figure 2 : Localisation du bassin versant de l'Argens et communes concernées par l'étude

3.2.2. Principaux sous bassins versants situés dans la zone d'étude

Sont repris ci-dessous les principaux affluents de la zone d'étude d'amont en aval. Pour ces affluents, une description rapide des vallons impactés par la crue de juin 2010 est également faite.

3.2.2.1. La Florièye

La Florièye est une rivière du Var, prenant sa source au sud de Tourtour au lieu-dit Fonfiguière et se jetant dans l'Argens entre Taradeau et Vidauban.

Le bassin versant de la Florièye draine une superficie d'environ **96 km²**. Le point culminant du bassin versant est à une altitude de 858 m NGF tandis que l'exutoire se situe à 48 m NGF.

A l'exception de son arrivée à Taradeau, cette rivière coule dans un lit étroit et encaissé qui ne s'élargit que très peu et ponctuellement sur des distances courtes.

La plupart des franchissements par des chemins se font soit sur des ponts submersibles, soit carrément sur des gués. Ce n'est qu'à partir de Taradeau que la rivière peut s'étaler dans les terrains avoisinant son lit.

Les affluents fortement impactés lors de la crue de 2010 sont :

- **Le Figueiret**, affluent rive gauche (Flayosquet)
- **Le Réal Calamar**, affluent rive droite à Lorgues

3.2.2.2. Le Réal

Affluent rive gauche de l'Argens, le Réal prend sa source au pied du Seiran, colline qui culmine à 411 m d'altitude, sur la commune de Draguignan. Il draine un bassin versant de 33 km² environ à sa confluence avec l'Argens.

Son principal affluent est le **Sainte Cécile**, affluent rive gauche en aval du centre ville des Arcs.

En aval de la RN7, traversant la ZAC logistique des Bréguières, le chevelu hydrographique du Ruisseau de l'Arguillet constitue le dernier affluent rive droite.

A noter que le bassin versant du Réal au niveau des Arcs présente un travertin ¹.

3.2.2.3. L'Aille

Son bassin versant s'étend sur 284 km² et culmine à 768 m au sud de Gonfaron.

Les deux tiers amont de ce bassin sont drainés par un réseau hydrographique en éventail particulièrement régulier susceptible de produire, pour des précipitations uniformément réparties, des pics de crue concomitantes au droit de la confluence entre l'Aille, le Riau Tort, et le Vallon des Bertrands (lieu dit Bastide Constant en limite de Vidauban et du Cannet des Maures).

¹ Les travertins (aussi appelés tufs) sont des formations calcaires déposées par les cours d'eau. L'identification de ces dépôts de calcaire est particulièrement importante dans la cartographie des zones inondables car ils peuvent former de véritables barrages dans les fonds de vallée de certains cours d'eau. Lorsque le barrage barre la totalité du fond de vallée, l'écoulement du cours d'eau est perturbé par un saut ou cascade.

3.2.2.4. La Nartuby

Le bassin versant de la **Nartuby** culmine à 1130 m d'altitude et draine un bassin versant de près de 229 km². Globalement orienté du nord-ouest vers le sud-est, il est élargi en amont (nord de Draguignan) et étroit et allongé sur sa partie aval (de Draguignan au Muy).

La **Nartuby** traverse les communes de Montferrat, Châteaudouble, Ampus, Draguignan, Trans en Provence, La Motte et le Muy, après avoir reçu les apports de ses principaux affluents, essentiellement situés dans la partie amont du bassin versant.

La **Nartuby** amont est divisée en deux bras : **la Nartuby d'Ampus**, à l'Ouest, qui draine essentiellement la commune d'Ampus, et **la Nartuby de Châteaudouble**, à l'est, qui draine Châteaudouble et Montferrat, ainsi qu'une petite partie d'Ampus et de Bargemon. Leurs bassins versants respectifs mesurent 50 et 60 km² et culminent à 1130 et 1089 m. Le bassin versant de la Nartuby d'Ampus est plus allongé que celui de la Nartuby de Châteaudouble.

Les particularités principales du bassin de la **Nartuby** sont :

- sa configuration en forme d'entonnoir. En effet, le bassin versant est formé à **60%** de sa globalité au niveau de **Rebouillon**, en aval de la confluence avec la Nartuby d'Ampus,
- et ses trois ruptures de pente, qui lui donnent un temps de réponse aux précipitations pouvant être violent.

La pente du cours d'eau est plus forte dans sa partie amont avec 3,4% entre la source et la Nartuby d'Ampus, et plus faible dans sa partie aval avec une valeur de 1,1% entre Trans et Le Muy.

Sur le plan géologique une grande partie du bassin versant, et notamment le **bassin de la Nartuby d'Ampus repose en grande partie sur des calcaires massifs et des dolomites du jurassique d'épaisseurs importantes et susceptibles d'accueillir des réseaux karstiques conséquents**. Ces formations constituent des plateaux au sein desquels le cours d'eau a creusé ses gorges.

Le bassin versant de la **Nartuby**, du fait de ce caractère karstifié, stocke assez facilement les pluies. **Au-delà d'un certain seuil, le réservoir est plein et l'augmentation de débit est brutale.**

Sur la Nartuby, sont également à souligner les vallons secs ou pérennes suivants :

Nom	Commune (à l'exutoire)	Rive	Particularités
Vallon la Valère	Draguignan	Gauche	Vallon sec repris par le réseau pluvial communal
Vallon de la Riaille (sous affluent - vallon de Folletière en rive droite)	Draguignan	Gauche	Vallon sec repris par le réseau pluvial communal
Vallon des Tours	Draguignan	Gauche	Vallon sec repris par le réseau pluvial communal
Vallon de Sainte Barthe (impluvium amont du ruisseau de la Foux)	Draguignan	Gauche	Vallon sec repris par le réseau pluvial communal
Ruisseau de la Foux	Trans en Provence	Gauche	Exutoire du Vallon de Sainte Barthe
Vallon des Prouits	La Motte	Gauche	
Vallat le Parrot	Le Muy	Gauche	Zone de débord de la Nartuby – quartier Le Moulin / Les Pesquiers au Muy

Tableau 2 : Cours d'eau et vallons affluents de la Nartuby sur la zone d'étude

A noter que l'on retrouve également des formations de Travertins sur ce cours d'eau (Trans, La Motte entre autre).

3.2.2.5. L'Endre

Le bassin versant de **L'Endre** présente une superficie de l'ordre de **189 km²**, soit légèrement inférieur à celui de la Nartuby. Il prend sa source au Nord de Callas.

A noter que sur la partie amont du bassin versant, le ruisseau de **Saint Pons**, affluent rive droite de **L'Endre**, draine tout le chevelu hydrographique de la commune de **Figanières**. Les vallons secs drainés sont les suivants :

- **Vallon des Tuillières** (au droit de Figanières, **Saint Pons** en aval),
- **Vallon de la Tine** (affluent rive gauche au niveau du quartier « Serre de Moute »),
- **Vallon de la Clue** (affluent rive gauche),
- **Vallon des Corneirèdes** (ou Sainte Catherine - affluent rive droite).

3.2.2.6. Le Blavet

Le **Blavet** présente un bassin versant de 48 km², et il est situé sur des terrains constitués de roches métamorphiques ou du Permien. Il est constitué de 2 affluents principaux :

- le **Blavet** proprement dit, s'écoulant à l'est des zones à enjeux formé par la Bouverie (de l'ordre de 24 km²),
- le **ruisseau des Anguilles** (ou Fontaines des Anguilles), s'écoulant à l'ouest des zones à enjeux formé par la Bouverie. Ce ruisseau à lui même pour affluent rive droite : la Fontaine des Arnoux. **Le ruisseau des Anguilles** présente également un bassin versant de l'ordre de 24 km².

A noter que l'exutoire du Blavet dans la plaine de l'Argens, au lieu dit **Le pas de Piche** (amont de l'A8 non loin du rond point des 4 Chemins à Roquebrune sur Argens), constitue un point particulièrement bas altimétriquement de la plaine.

Enfin, dans la plaine de l'Argens, juste avant sa confluence, le **Blavet** reçoit le **Grand Vallat**. Ce vallat traverse la **zone d'activité des Garillans** à Roquebrune sur Argens.

3.2.2.7. Le Fournel

Ce bassin versant de **34 km²**, affluent rive droite de l'Argens au niveau de la grande Bastide (RD8 menant aux Issambres), est implanté sur un bassin versant constitué de roches à caractère plutôt imperméable (roche métamorphique du Permien), similaire au bassin versant de l'Aille.

3.2.2.8. Les autres cours d'eau et vallons secs

Le tableau suivant reprend, d'amont en aval, les cours d'eau et vallons secs, affluents directs de l'Argens, qui sont à l'étude.

Nom	Commune (à l'exutoire)	Rive
Chevelu Vallon du Pré, de l'Ubac, Gasquette	Le Thoronet	Droite
Chevelu Vallon de Saint Peyre	Lorgues	Gauche
Vallon des Coudouls	Le Thoronet	Droite
Vallon de Souate	Le Cannet des Maures	Droite
Vallon de Chaume	Vidauban	Droite
Vallon de la Carrère	Vidauban	Droite
Ruisseau de la Condamine (et connexion avec le canal d'irrigation « le Béal »)	Vidauban	Droite
Le « Vallon » (Colline de Garduère)	Vidauban	Droite
L'Escarayol	Vidauban	Droite
Vallon des Déguiers (et affluent rive droite – Vallon de la Madeleine	Le Muy	Gauche
Ravin des Maurettes	Roquebrune sur Argens	Droite
Ravin Sainte Candie	Roquebrune sur Argens	Droite
Torrent de la Vallette	Roquebrune sur Argens	Droite
Le Canavère	Puget sur Argens	Gauche
Le Gabron	Puget sur Argens	Gauche
La Vernède (rive droite)	Roquebrune sur Argens	Droite
Le complexe Vernède, Compassis Garonne	Puget sur Argens et Fréjus	Gauche

Tableau 3 : Autres cours d'eau et vallons affluents de l'Argens sur la zone d'étude

3.2.2.9. Le Reyran

Le Reyran prend sa source sur la commune de Bagnols-en-Forêt à une altitude de 300 m. Il présente une longueur totale de 26.8 km et une pente moyenne de 0.8 %. Son bassin versant a une superficie totale de 89 km².

Après la rupture du barrage de Malpasset en décembre 1959, le Reyran a été endigué dans sa plaine terminale depuis la plateforme de péage de l'autoroute A8 jusqu'à la mer, soit sur environ 8.5 km.

Dans le périmètre de la commune de Fréjus, le Reyran reçoit trois affluents : le Gargalon, le Gonfaron et le Reyrannet.

Le bassin versant en amont de la commune de Fréjus est entièrement rural et principalement recouvert de garrigues et de forêts de type méditerranéen (pins maritimes, chênes lièges, ...)

La vallée du Reyran constitue un ancien rift de l'ère primaire. Ce dernier durant la phase de volcanisme (fin de l'ère primaire) a donné naissance au massif volcanique de l'Esterel. Les roches dominantes sont le gneiss du socle métamorphique du Tanneron.

Ces formations sont assez fortement fracturées (accidents E-W) et ont été érodées, plus ou moins pénéplanées avant le début de l'ère secondaire. Les infiltrations d'eau de pluie en profondeur se produisent essentiellement à la faveur des zones d'altération ou de fissuration et plus en aval dans les terrasses sablo graveleuses de l'Holocène. De ce fait, les ruissellements peuvent être importants dans la partie supérieure où prédominent les formations volcaniques.

	Surface du bassin versant
Le Reyran au niveau de la barrière de péage du Capitou	73 km ²
Le Reyran en aval de la confluence avec le Reyrannet	89 km ²

3.3. DONNÉES PLUVIOMÉTRIQUES ET LIMNIMÉTRIQUES DE L'ÉVÉNEMENT DE JUIN 2010

3.3.1. Données pluviométriques

3.3.1.1. Répartition spatiale – Cumuls des 15 et 16 Juin 2010

Météo France a communiqué les images permettant d'apprécier la répartition des précipitations dans l'espace à partir du radar de Collobrières sur un fond de plan représentant les limites communales et le cours de l'Argens.

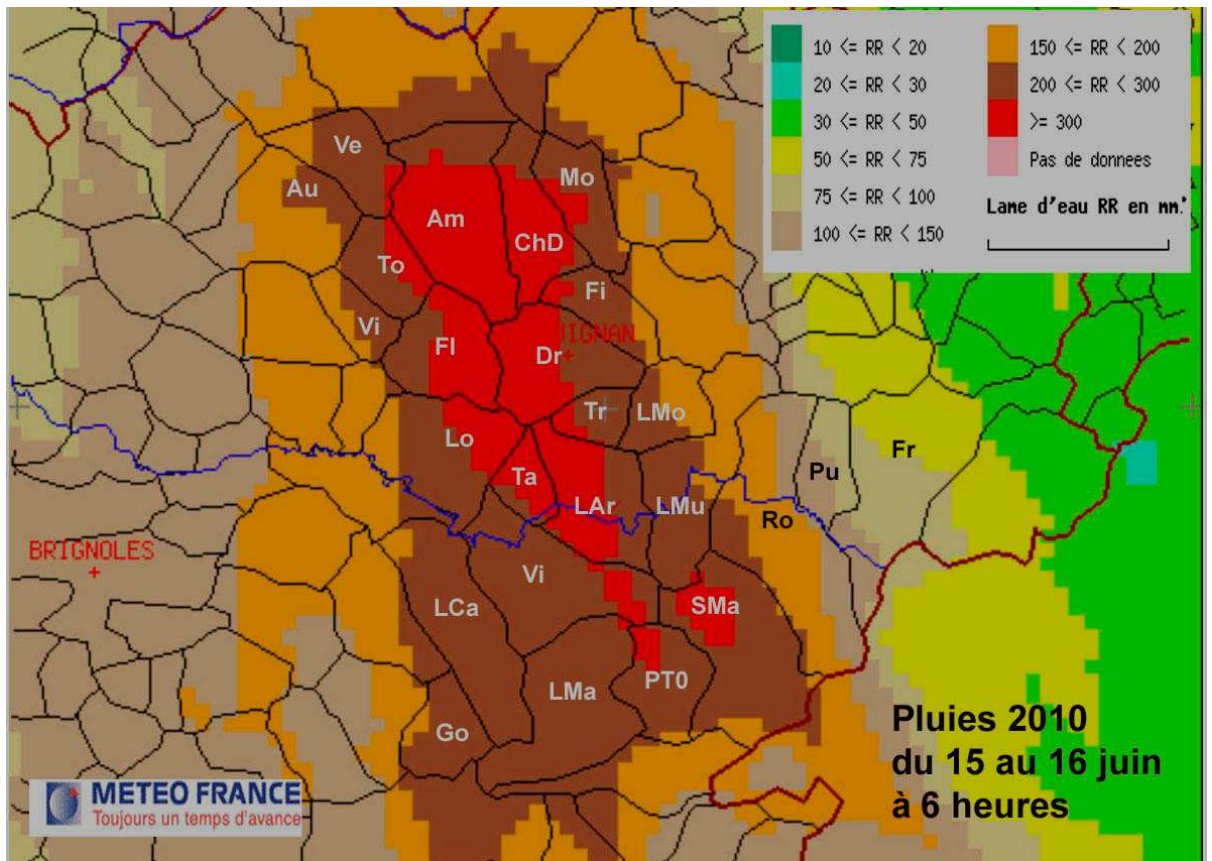


Figure 3 : Pluviométrie radar sur 24 heures - source Météo France

Cette image est bien corroborée par les données recueillies par Météo France et des observateurs entre le 15 juin et le 16 juin à 8 heures légales sont rassemblés dans le tableau page suivante.

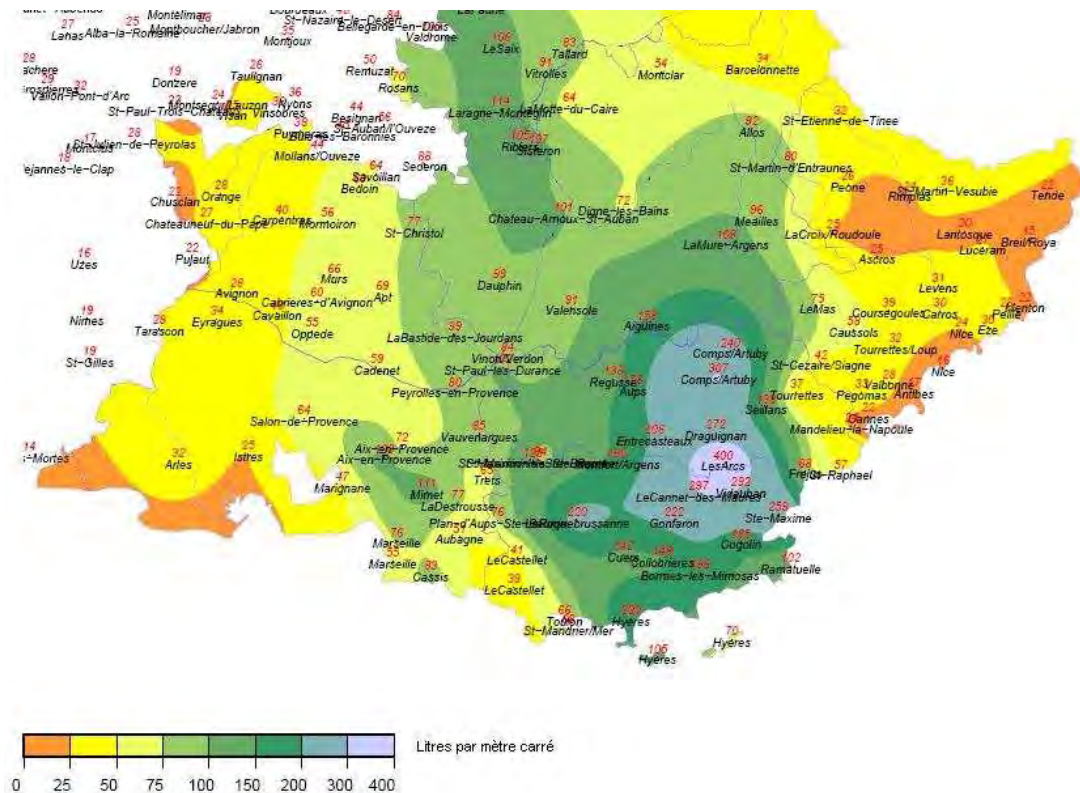


Figure 4 : Isohyètes maximum du 15 juin 2010 (source - Météo France).

Côté Ouest		Côté Est	
Aups (alt.497)	168	Comps Enterron (alt.892)	237
Régusse (alt.603)	128	Comps Canjuers (alt.83)	305
Vérignon (alt.839)	248	Figanières (alt.310)	242
Entrecasteaux (alt.83)	199	Draguignan (alt.172)	270
Montfort (alt.144)	146	Flayosc (alt.)	390-430
Cabasse (alt.171)	207	Lorgues (alt.83)	460
Le Luc (alt.80)	286	Taradeau (alt.83)	386
Gonfaron (alt.151)	210	Les Arcs (alt.83)	397
Collobrières (alt.128)	137	Vidauban (alt.83)	290

Tableau 4 : - Pluies journalières en mm – cumul du 15 au 16 juin à 8 heures légales

On note :

- ◆ L'écart entre les précipitations relevées d'une part à Comps Canjuers au sud de la commune et en limite du bassin de la Nartuby (305 mm) et d'autre part à Comps Enterron plus au nord (seulement 237 mm).
- ◆ La pluie de 460 mm relevée à Lorgues a été observée sur la partie Est de la commune sur le bassin de la Florièye.

Le graphique suivant illustre les cumuls pluviométriques du 14/06/2010 00 :00 :00 au 16/06/2010 23 :30 :00 (données Météo France) aux postes suivants :

- **Les Arcs**
- **Le Luc**
- **Draguignan** : enregistrements partiels

Les graphiques suivants présentent les données disponibles.

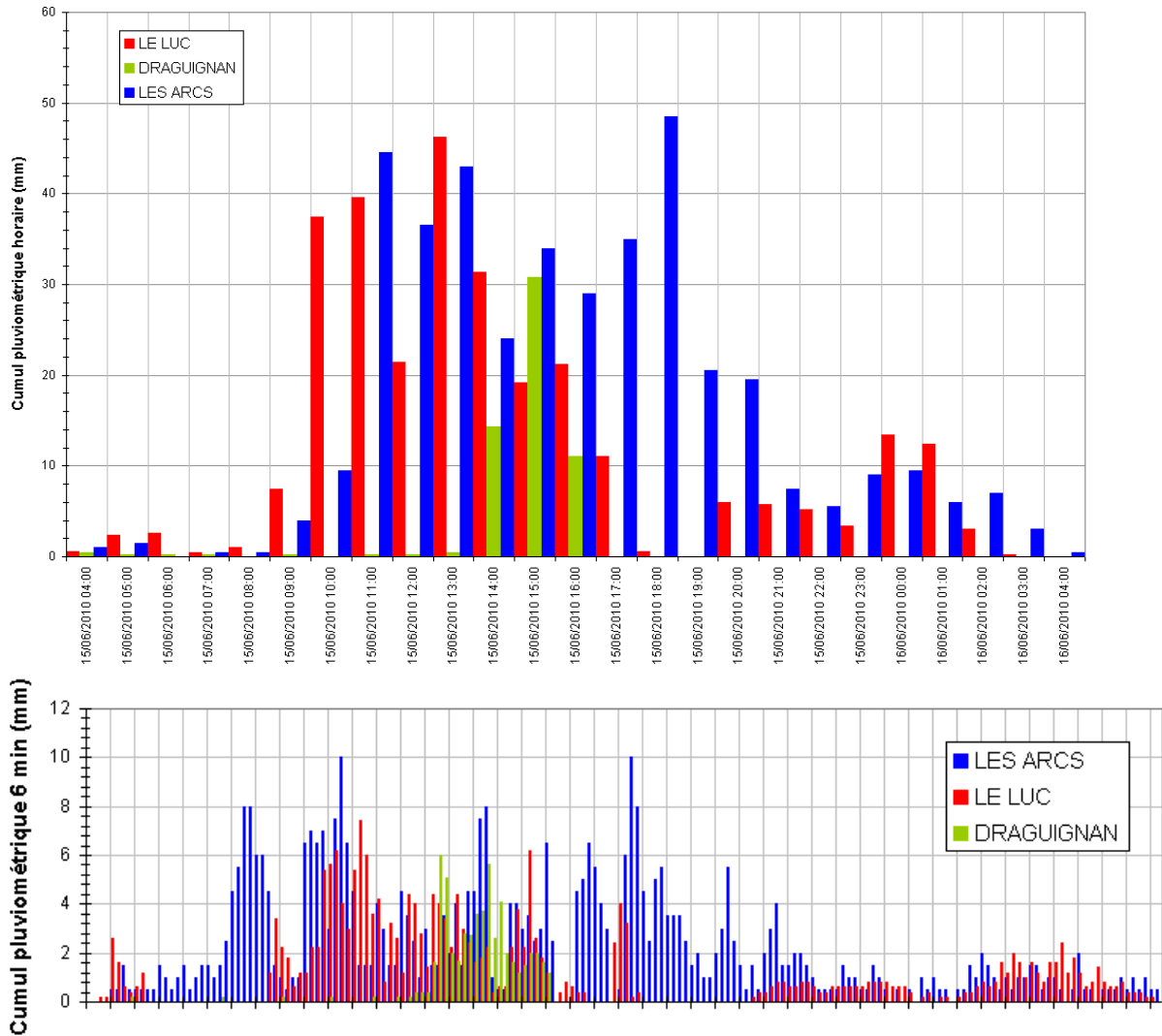


Figure 5 : Hyétoigrammes enregistrés au pas de temps 1h et 6 min (Météo France).

L'analyse des cumuls pluviométriques à différents pas de temps fait appel aux remarques suivantes (les analyses relatives aux occurrences sont établies sur les ajustements Météo France antérieures à l'épisode pluviométrique en question) :

- Cumul horaire maximum de 48,5 mm sur **les Arcs**, correspondant à une occurrence d'environ 20 ans (record enregistré en 2000 de 52,5 mm). Cumul 6 h (211 mm) dépassant très largement l'occurrence centennale de la station. **Cumul 24 h exceptionnel de 398,5 mm** (162,1 mm théorique centennal journalier avant la survenue de l'événement du 15 et 16 juin 2010 – 126 mm enregistré en 1999).
- Cumul horaire maximum de 46,2 mm sur **le Luc** correspondant à une occurrence d'environ 10 ans (record enregistré en 1976 de 55,6 mm). Cumul 6 h (195,2 mm) dépassant très largement l'occurrence centennale de la station. **Cumul 24 h exceptionnel de 291,8 mm** (161,2 mm théorique – 186 mm enregistré en 1983).

Les valeurs observées aux Arcs, Taradeau, Lorgues, Flayosc tendent à situer le paroxysme des pluies dans l'alignement de ces postes, ce qui correspond au bassin de la Florièye et en deuxième lieu au bassin du Réal. Mais l'image radar incite à la prudence : l'absence de mesures au sol sur Ampus et Châteaudouble ne permet pas d'exclure des valeurs proches des maxima ci-dessus sur une partie de ces communes.

3.3.1.2. Analyse de la pluie du 15 juin 2010

Données sources : Image radar - Météo France Collobrières.

◆ De 14H à 17H, les très fortes pluies (supérieures à 100 mm en 3 heures) s'étendent sur la quasi-totalité des communes d'Ampus, Châteaudouble, Flayosc et Taradeau, sur la moitié ouest des communes de Draguignan et des Arcs et la moitié est de Lorgues.

◆ De 17H à 20H, l'image montre la persistance des très fortes pluies sur une bande étroite entre Taradeau et les Arcs, mais aussi en bordure ouest de la commune d'Ampus au nord. Cette bande se prolonge au sud à l'est de Vidauban sur le Nid du Faucon (pluviographe de Vidauban) et jusqu'au Plan de la Tour. Entre 20 H et 23 H, seules les extrémités sud des communes du Muy et Ste Maxime sont concernées par les pluies supérieures à 100 mm en 3 heures.

Précipitations du 15 juin 2010 au pas de 3 heures (radar Collobrières)

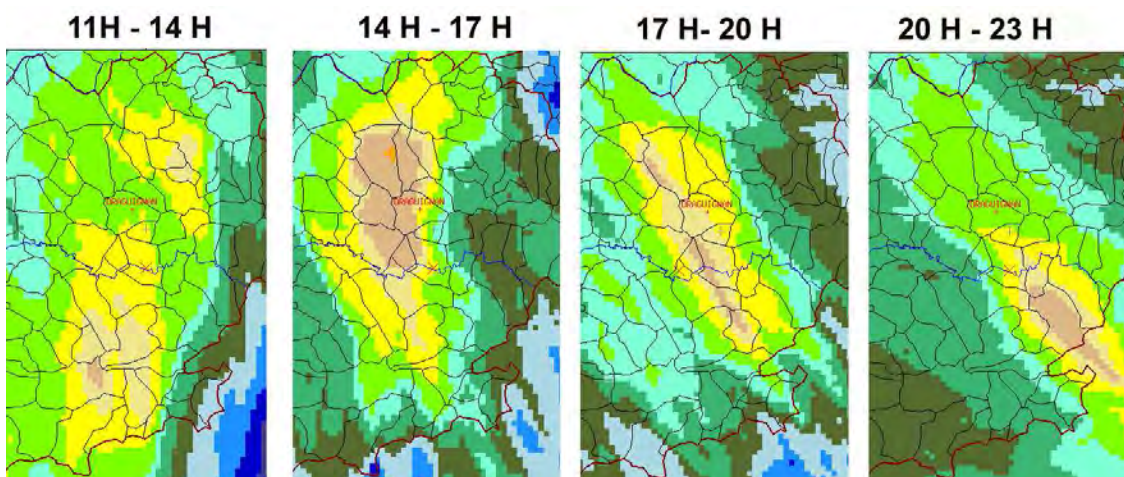
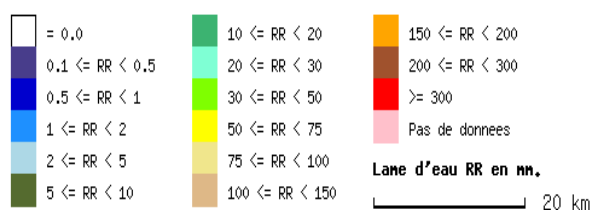


Figure 6 : Pluies le 15 juin 2010 au pas de 3 heures (heure légale)

Ces images montrent également l'hypothèse de très fortes intensités sur l'Ouest de la commune d'Ampus, intensités dont aucune observation de pluie n'a pu rendre compte.

A noter que l'analyse pluviométrique sera développée dans l'étude hydrologique de phase 3.

3.3.2. Chronologie de la crue des 15 et 16 juin 2010 - données limnimétriques

Sources : [22], [23], [34], [37]

La dynamique de l'événement est retranscrite dans les paragraphes suivants, en distinguant l'Argens, d'amont en aval, de ses principaux affluents :

- ◆ Florièye (rive gauche)
- ◆ Réal (rive gauche)
- ◆ Aille (rive droite)
- ◆ Nartuby (rive gauche)
- ◆ L'Endre (rive gauche)

qui sont traités indépendamment.

3.3.2.1. L'Argens

La crue de l'Argens s'est principalement formée à partir des apports des affluents à partir des communes de Lorgues et du Thoronet.

A) L'Argens en aval de Carcès

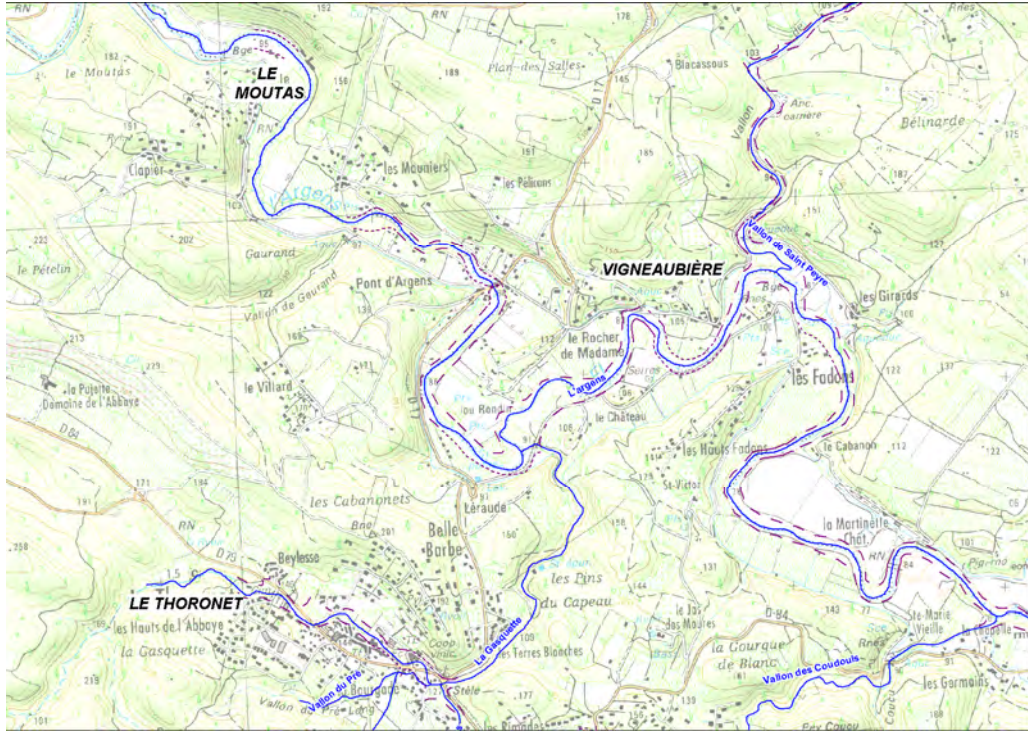
La contribution du bassin versant amont à la crue du 15 juin est négligeable : environ 100 m³/s, valeur largement inférieure à la précision des estimations sur l'Argens aval.



Photos 1 : Lac de Carcès – Photo oblique DREAL

B) L'Argens au niveau de Lorgues et du Thoronet

Les premiers débordements de l'Argens se situent sur la commune du Thoronet, au lieu dit le **Moutas**, à l'aval de la confluence avec le **vallon de Sargles** provenant de Saint-Antonin. Les débordements à l'amont de Vidauban sont rares et ne causent pas de dégâts importants (cabanons emportés, érosions de berges, piscines inondées).

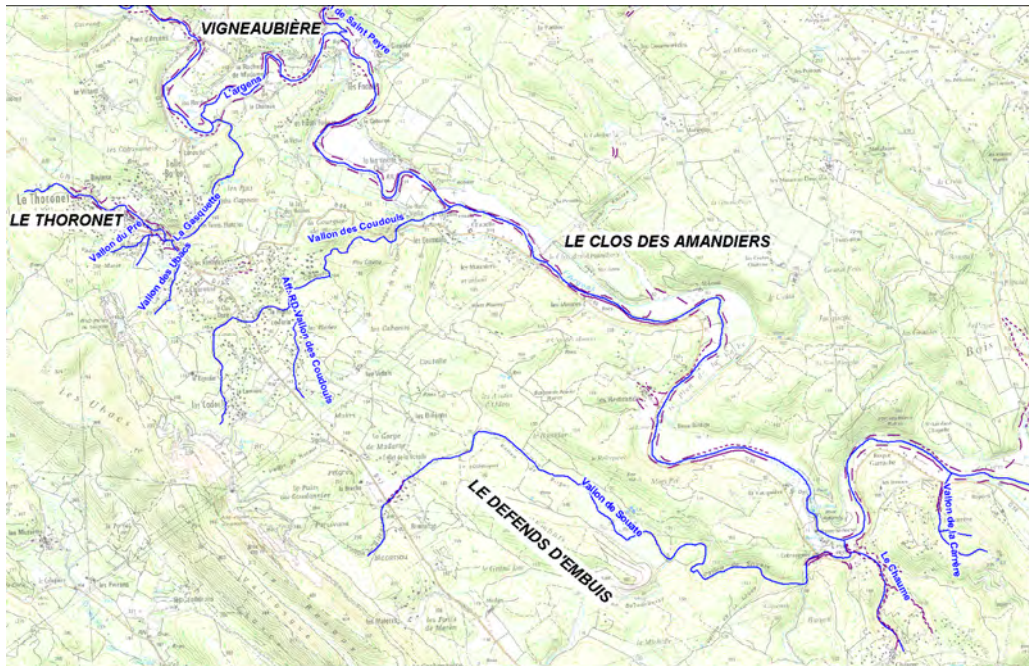


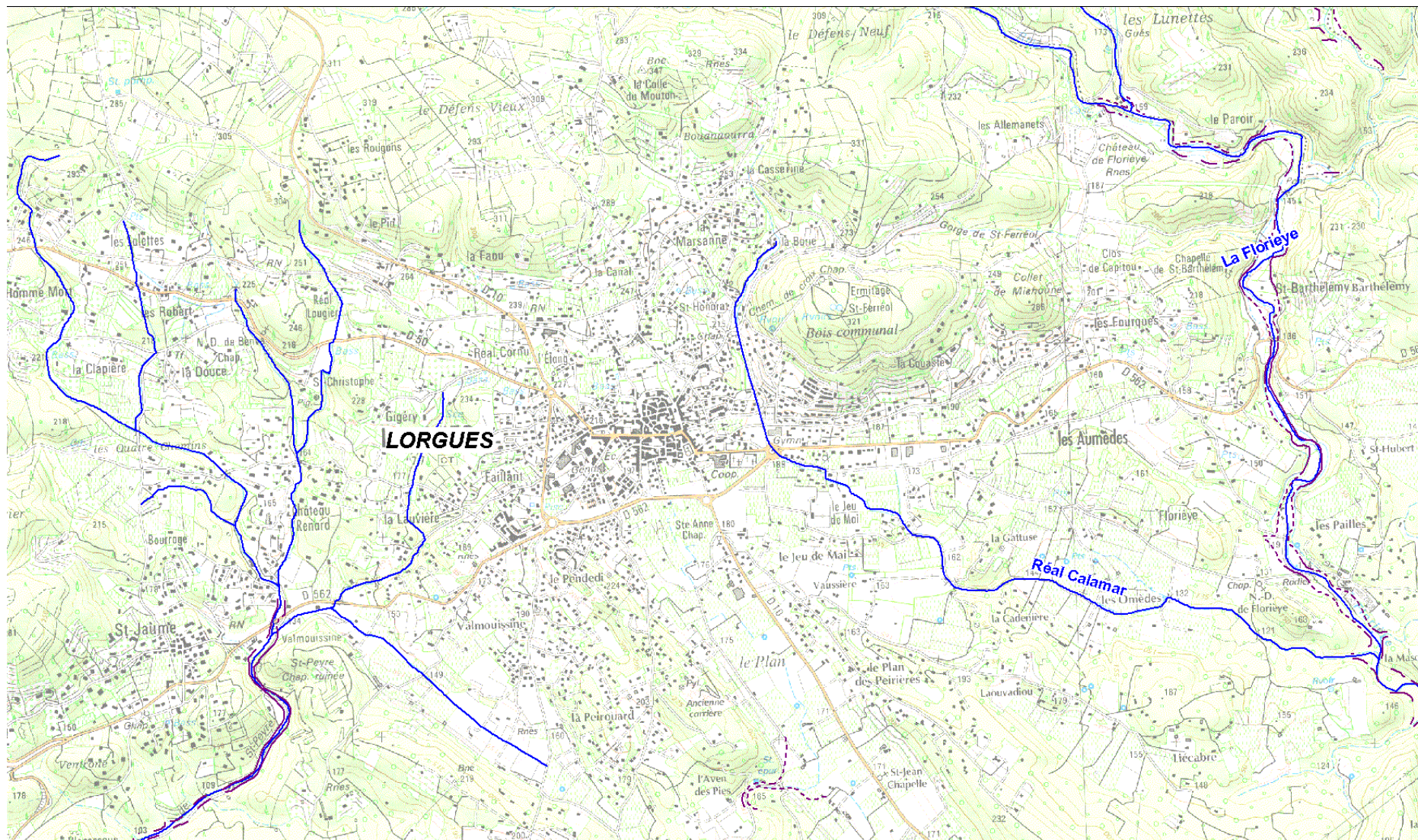
Les pics de crues par ruissellement urbains et sur les vallons de Lorgues et Thoronet s'établissent entre 15 h et 16h30, venant gonfler le cours de l'Argens.

Les ruissellements affectant le chevelu hydrographique de la commune de Lorgues indiquent qu'il n'y a pas eu de pic de ruissellements, mais des ruissellements continus de 15h30 à 18h. Ces chevelus de vallons sont venus gonfler les eaux de l'Argens, via le **Vallon de Saint Peyre** sur Lorgues, (rive gauche) **les Vallons de Thoronet (Vallon de l'Ubac, des Prés, des Coudouls et vallon de Souate** sur le Thoronet et le Cagnet des Maures – affluents rive droite) et de **la Florièye pour le Réal Calamar** sur la partie Est du territoire communal de Lorgues.

Remarque concernant la crue de 2012 :

Le vendredi 26 octobre 2012, le vallon de la Gasquette sort de son lit et déborde sur la place de l'école au Thoronet, à 16h40. Les hauteurs d'eau dans les services techniques atteignent 1,30 m et 1 m sur la place. Plusieurs voitures sont emportées. En amont du pont de la RD79, la Gasquette inonde en rive droite la zone d'activités. Plus à l'aval, le long du chemin de la Bourgade la Gasquette détruit une partie de la route.





C) L'Argens du Thoronet à Vidauban

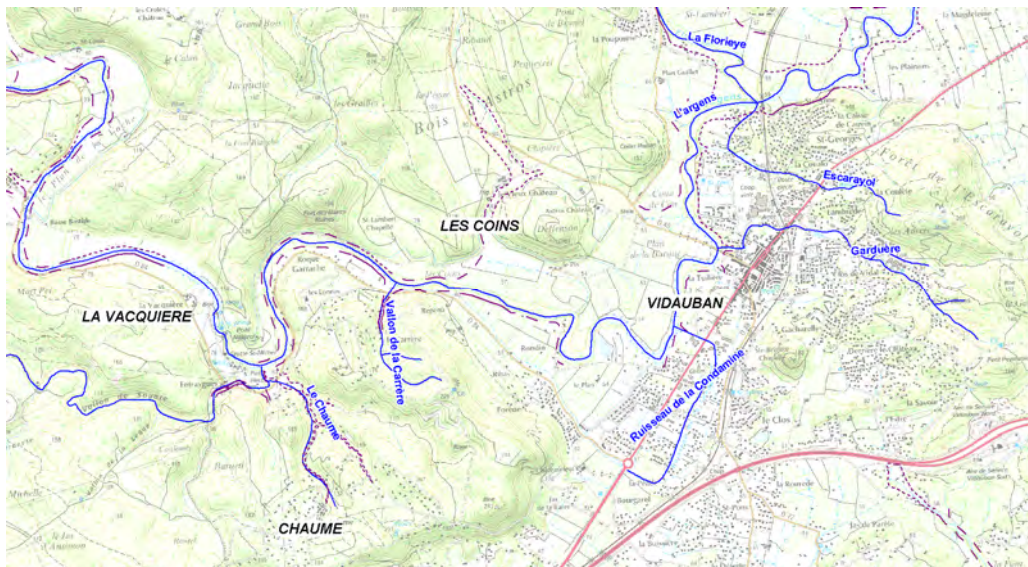
Au droit de Vigneaubière, un premier pic de crue se fait ressentir sur l'Argens à 17h30. Ce lieu dit se situe entre les confluences du ruisseau du Thoronet, drainant la partie urbaine du Thoronet, et du Vallon de Saint-Peyre drainant une grande partie de la commune de Lorgues. De nombreux dégâts ont été relevés le long de ces affluents, dont le bassin versant a été abondamment arrosé. Quelques kilomètres avant leur confluence avec l'Argens, les pics de crue sur ces cours d'eau sont annoncés par les riverains à 16h30. Il semble donc que ces affluents soient à l'origine de ce premier pic de crue de l'Argens, apparaissant à Vigneaubière à 17h30.

Remarque concernant la crue de 2011 :

En 2011, le hameau de Vigneaubière est inondé par les débordements rive gauche de l'Argens environ 150 m à l'aval du Pont d'Argens. Ces débordements remplissent le premier casier situé au sud de la traverse de Vigneaubière (chemin en remblai) puis surverse par dessus le chemin pour remplir un deuxième casier situé au nord de la traverse. Les hauteurs d'eau dans ce deuxième casier atteignent 2,50 m.

Entre Vigneaubière et Vidauban, les riverains font également état de deux pics :

- celui de 23h est cité au lieu dit Clos des Amandiers, puis en amont de Vacquières (le 16 durant la nuit)
- celui de 17h30, alimenté par les vallons drainant les buttes d'Embus et de Chaume, est cité plus en aval en amont du lieu dit « les coins ».



Les premières maisons inondées par l'Argens sont signalées à Vidauban au droit de la confluence avec la Florièye. Le pic de crue est atteint le 15 juin vers 19 h.

En amont de cette confluence, les niveaux de l'Argens sont restés relativement modérés, inférieurs aux cotes du PPRI en vigueur. Par contre, les ruissellements sur les versants sont très importants comme par exemple :

- ◆ la colline de **Chaume**, drainée par les vallons de **Chaume** (16h), de la **Carrère** (16h30) et du **ruisseau de la Condamine** (zone d'activité le long de la RD7N – vers 16 h). Les ruissellements affectent Vidauban entre 17h et 19h. Ils provoquent le débordement du ruisseau de la **Condamine** et du Béal (irrigation).



Photos 2 : Vallon des Chaumes – Vidauban



Photos 3 : Rue des Chaumes – Vidauban

- ◆ les collines de la **Garduère** (Boulevard du Vallon) et de **l'Escarayol** (ruisseau du même nom) vers 17h.



Photos 4 : Le « Vallon » de Vidauban (versant de la colline de Garduère) - Mur de clôture le long du vallon effondré



Photos 5 : Localisation du Vallon de Vidauban

Au niveau de Vidauban, l'Argens reçoit la Florièye en rive gauche. Les témoignages recueillis en mairie de Taradeau, ville largement affectée par la Florièye, indiquent un pic de crue autour de 16h30 – 17h.

Des témoignages incertains indiquent des pics de crue de l'Argens sur Vidauban à différentes horaires :

- pendant la nuit, ce qui peut correspondre au pic repéré à l'amont vers 23h30,
- vers 17h30 - 18h, correspondant au pic de la Florièye et à la rupture du pont de la RD ce qui peut correspondre soit à une confusion avec les ruissellements, soit à l'onde de crue repérée à l'amont à 17h30.



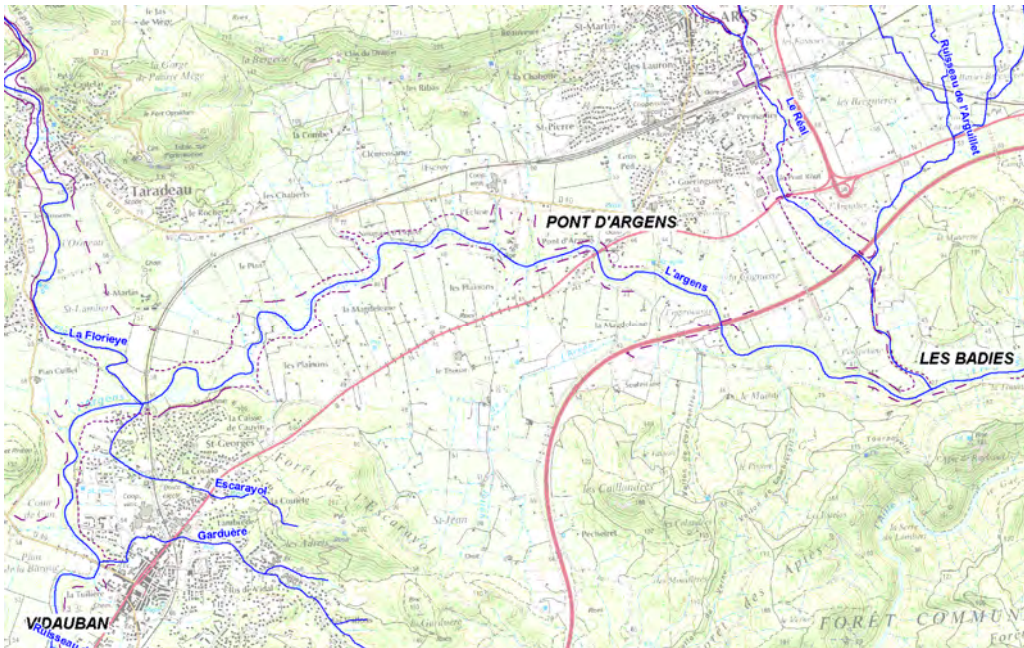
Photos 6 : L'Argens à la confluence avec la Florièvre – Vidauban (photo post crue)



Photos 7 : Quartier de Coua de Can – Lotissement Florièvre – Vidauban (source commune)

D) L'Argens de Vidauban aux Arcs (confluence avec l'Aille)

Vers 16 H, l'eau envahit la partie basse du camping à **pont d'Argens**. Cette montée ne peut provenir que des apports des bassins proches : Florièvre et petits bassins dominant Vidauban. Aux Badiès d'après témoignage, l'Argens n'était pas loin de sa cote maximum à 20H30; selon les souvenirs familiaux de ce riverain, l'Argens n'a, depuis la fin du 19^{ème} siècle, jamais approché le niveau de juin 2010.



A pont d'Argens, sur la commune des Arcs, le pic de crue est perçu à 19h par les propriétaires de l'hôtel Aurélia et par ceux du camping adjacent. Ces témoignages sont cohérents avec le fonctionnement attendu de la confluence Florièvre-Argens : l'Argens reçoit le pic de crue très fort de la Florièvre alors que le fleuve est dans sa phase de montée de crue. Le pic de l'hydrogramme résultant (après confluence) se situe entre 17h et 19h (probablement entre 17h30 et 18h30). La propagation de l'onde de crue le long des 4.5 kilomètres séparant Vidauban de Pont d'Argens (entre 30 et 90mn) induit un pic de crue perçu à 19h à Pont d'Argens.

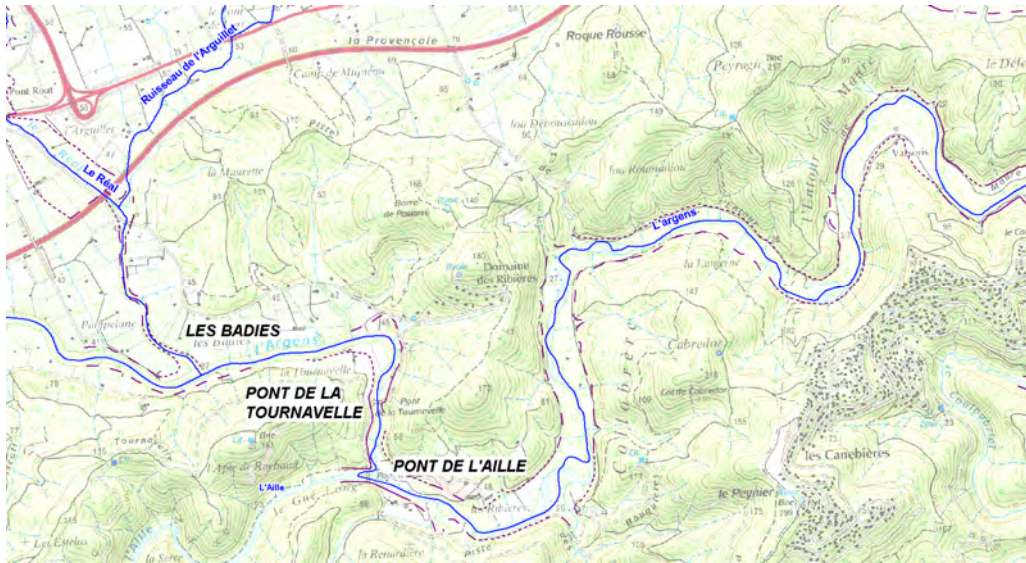


Photos 8 : L'Argens à Pont d'Argens – Décrue
(16 juin vers 12h)



Photos 9 : L'Argens en aval de l'A8 – secteur Le Maïme - Les Arcs – Post crue

Environ 3 km à l'aval de Pont d'Argens, **le fleuve reçoit le Réal**. Ce cours d'eau présente à l'amont de la confluence un pic de crue aux alentours de 17h30. Moins de 2 kilomètres à l'aval de cette confluence **L'Argens reçoit les eaux de l'Aille**. Le pic de crue sur ce cours d'eau est annoncé à 20h30 avant les gorges. La propagation de l'onde de crue le long des gorges peut être estimée entre 45 et 90 minutes. Le pic de l'Aille atteint donc l'Argens après 21h. L'hydrogramme de l'Argens à l'aval de cette confluence culmine ainsi de façon probable entre 19h et 21h.



Aux Arcs, l'Argens est à l'origine de dégâts limités en comparaison avec ceux causés par le Réal. Toutefois, un pont et une maison ont été partiellement détruits. Dans les gorges situées à l'aval de la confluence avec le Réal, et au sein desquelles l'Argens reçoit les eaux de l'Aille, l'intégralité de la plaine alluviale est affectée par les débordements. Cependant les enjeux sont rares, la plupart des habitations étant positionnées sur le versant. Les érosions de berges et dépôts ont modifié le tracé du cours d'eau en de nombreux points, (crue morphogène).



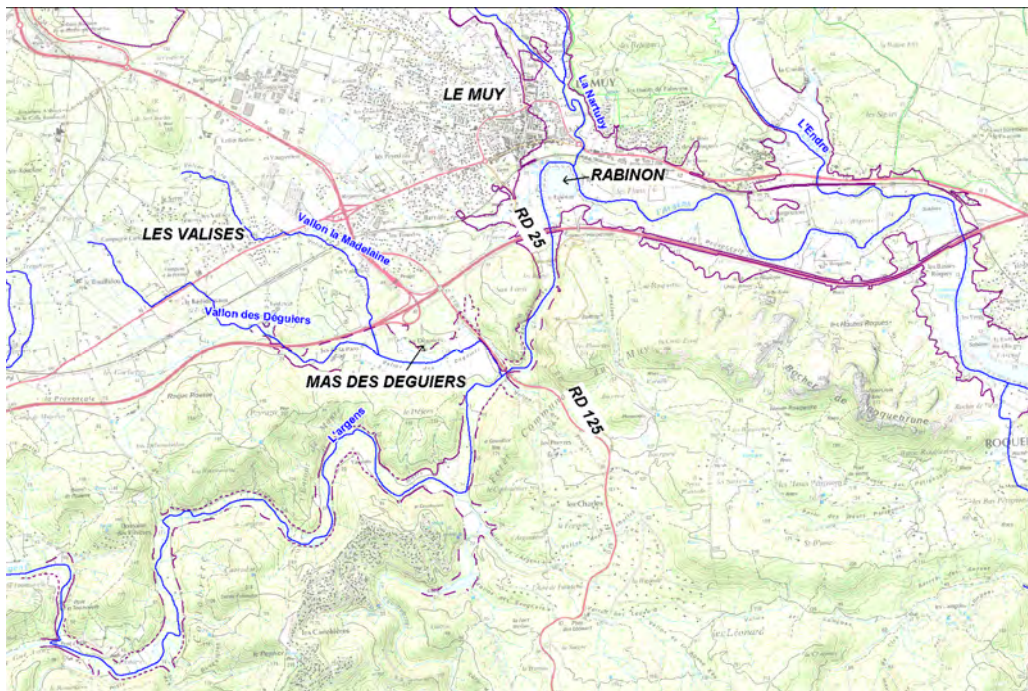
Photos 10 : Pont de la Tournavelle –Gorges de l'Argens en aval des Arcs – Post crue



Photos 11 : Pont de l'Aille – Gorges de l'Argens en aval des Arcs – Post crue

E) L'Argens au Muy

Au niveau du Muy, et en ce qui concerne l'Argens, gonflé par les apports successifs de la Florièye, du Réal et de l'Aille (entre autre), la comparaison des laisses de crue indique que, au Sud de l'ancienne N7, la crue de 2010 a une hauteur excédant de 1.7 m à 2.0 m la crue de 1959, plus forte crue connue jusqu'alors. La pointe de crue se fait sentir entre 20h et minuit.



A partir du Muy où se joignent les eaux de l'Argens et de la Nartuby de façon probablement concomitante, la plaine alluviale, plus large et plus habitée est entièrement affectée par les débordements. Les dégâts sont donc importants.

Après la confluence avec la Nartuby, l'hydrogramme de crue de l'Argens, a subi un retard du fait de sa propagation au sein des gorges et du probable ralentissement dû au blocage que constitue le franchissement de la D125 (ouvrage de décharge du Vallon des Déguiers limité avec probabilité forte de présence d'embâcles).

Le pic de crue de la Nartuby à l'entrée de la plaine alluviale du Muy étant estimé à 21h30 le 15 juin, **on constate donc qu'il y a une forte probabilité pour qu'il y ait eu concomitance des crues au droit de la confluence Nartuby / Argens.**



Photos 12 : L'Argens et la Nartuby à leur confluence – Source DREAL photo oblique



Photos 13 : L'Argens au niveau de Rabinon – Confluence Nartuby – photo Post Crue



Photos 14 : L'Argens au niveau de la RD25 – Vue vers l'aval – photo post Crue



Photos 15 : L'Argens au niveau de la RD25 – Vue vers l'amont – photo post Crue

Plus en amont sur la commune, le vallon des Déguiers a été très fortement impacté par la remontée des eaux de l'Argens au sein de la large plaine dans laquelle il évolue juste avant de se jeter dans le fleuve. Au sein de cette plaine, un témoignage indique le pic de hauteur vers 18h, soit largement avant le pic de crue de l'Argens.

Les hauteurs impressionnantes atteintes (> 2m au niveau du Chemin menant au Mas des Déguiers) indiquent la forte probabilité d'un embâcle au droit du franchissement de la D125 (Route de Sainte Maxime, en aval de la confluence). Les témoignages des riverains vont en ce sens, indiquant lors du levé topographique que le pont était « bloqué ».

Si cet embâcle a bien eu lieu, il se sera produit le plus probablement entre 17 et 18h et aura lâché vers 18h. Dans le cas contraire, les hauteurs maximales auraient été relevées lors du passage de l'onde de crue de l'Argens, soit après 19h.

A noter également les dégâts causés sur la zone d'activité le long de la RN7, secteur des Valises, au niveau de laquelle le Vallon de la Madeleine, affluent rive gauche du Vallon des Déguiers au Muy, a été couvert. Les débordements ont été liés à l'insuffisance de l'ouvrage associé à des phénomènes d'embâcles (jusqu'à 90 cm d'eau de surverse).



Photos 16 : L'Argens et les Déguiers en amont immédiat de la RD125-photo Post Crue



Photos 17 : L'Argens au droit amont de la RD125 - photo Post Crue



Photos 18 : L'ouvrage de la décharge du Vallon des Déguiers sous la RD125



Photos 19 : Vallon de la Madeleine, Quartier les Valises le long de la RN7

F) L'Argens dans la basse plaine – dynamique générale de la crue

Dans la plaine de l'Argens, les riverains ont décrit unanimement 2 types de débordements :

- tout d'abord une montée des eaux dans le lit mineur de l'Argens. Des débords s'amorcèrent laissant penser aux riverains qu'une inondation classique et relativement lente de l'Argens allait se produire durant laquelle les eaux montent depuis le lit mineur vers les bords extérieurs de la plaine. Les sinistrés notent toutefois que la montée en crue dans le lit mineur était un peu plus rapide qu'à l'habitude.
- Puis l'arrivée d'une « vague » par les champs les surprenants alors que le lit mineur a démarré depuis peu ses débords. Cette vague est décrite de moins en moins haute depuis l'amont vers l'aval, jusqu'à disparaître sur Fréjus. Cette eau emprunte les routes, canaux existants, parvenant sur les habitations sinistrées depuis parfois des orientations inattendues.

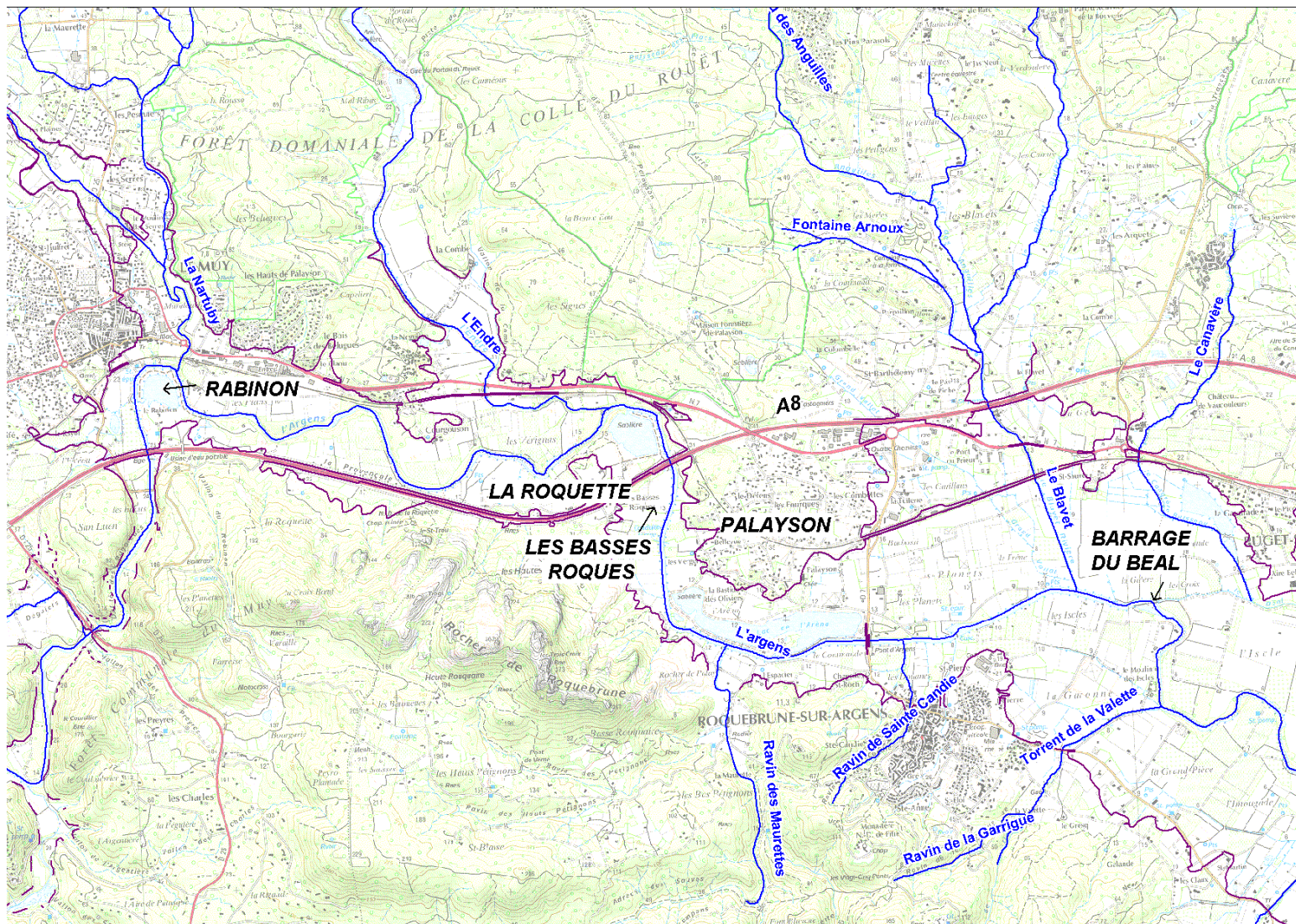
Ce phénomène est dû à une vitesse de propagation des eaux différentes entre le lit mineur et le lit majeur. En effet, en lit mineur les eaux possèdent une grande vitesse. En lit majeur, ces eaux sont freinées par les aménagements anthropiques mais également la végétation naturelle. Toutefois, au vu des investigations de terrain (EGIS EAU), des traces laissées par la crue en lit majeur (arrachement de l'herbe, arbres fruitiers couchés, altération des talus), il est évident que les eaux même en lit majeur ont eu ponctuellement des vitesses fortes.

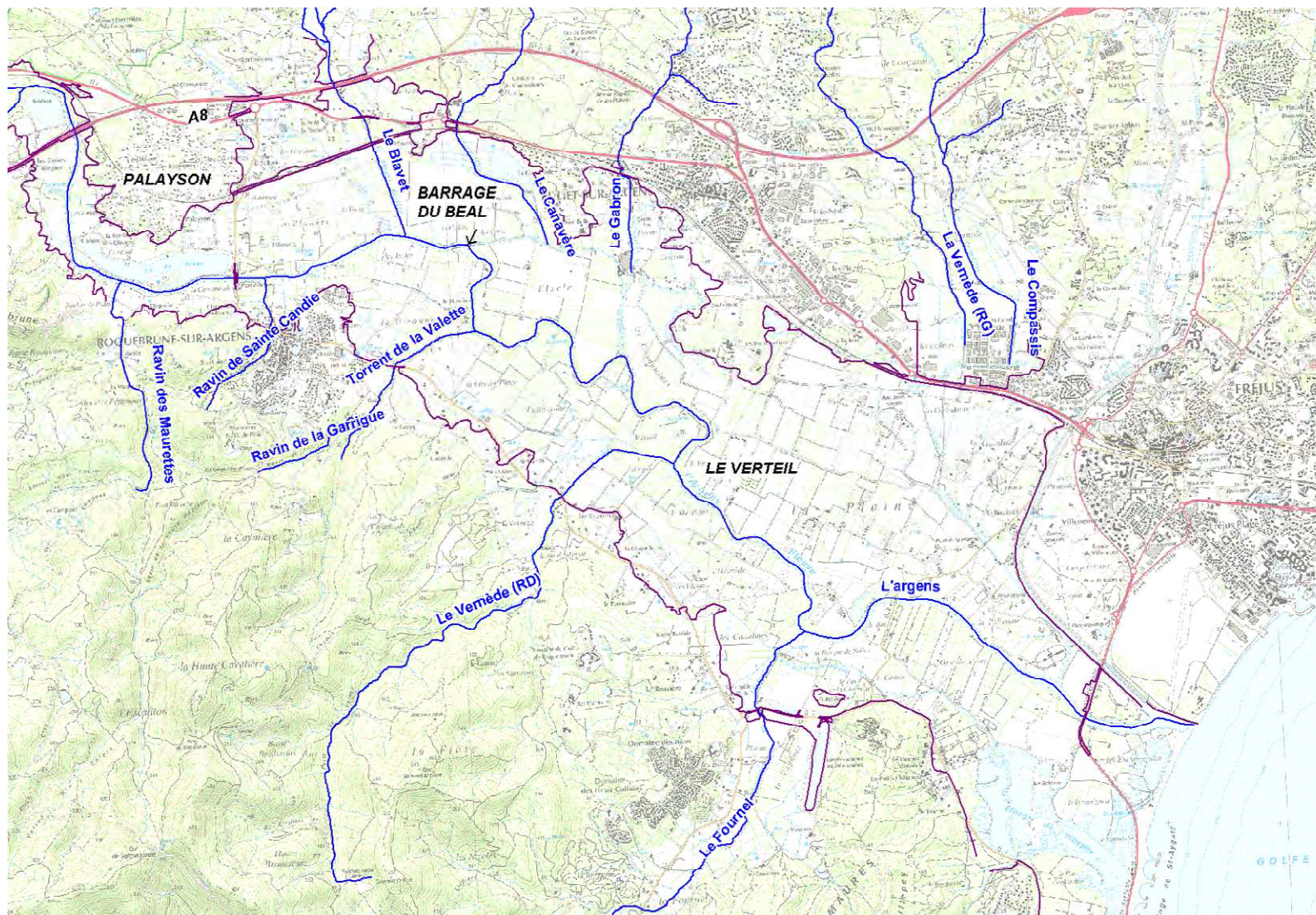
La crue aura parcouru en 8h un linéaire d'une vingtaine de kilomètres en lit majeur, depuis la route de Callas, sur la commune du Muy, jusqu'à l'embouchure de l'Argens. **La vitesse moyenne de la crue est de l'ordre de 0.7 m/s.** Toutefois, cette approximation reste simplement informative. Il ne peut être nié la présence de fortes vitesses ponctuelles au regard des érosions constatées sur le terrain. Par ailleurs, il est important de noter qu'au regard des débits exceptionnels générés par les vallons, les embâcles dus à des défauts d'entretien ont joué un rôle négligeable sur la cote de crue.

G) L'Argens à Roquebrune

Onde de crue :

Vers l'aval, la propagation de l'onde de crue résultante **entre le Muy et Roquebrune-sur-Argens** se fait en environ 2h30, puis 2h de plus pour atteindre l'**amont de Fréjus**.





Une trentaine de personnes ont été bloquées sur le pont de Roquebrune à 22 heures, le courant étant devenu trop fort sur la route en rive droite pour rejoindre le village ; elles ont pu rejoindre le village au matin en passant par la plaine en bateau à moteur.

Le village aggloméré de Roquebrune est concerné par l'inondation à 0H15 (légale).

Le niveau maximum est observé à la station de jaugeage au droit du pont le 16 à 00 heure UTC, soit 2 heures légales, soit avant le maximum au Muy, avec une cote de 7.72 m, cote à rattacher au NGF avec le nivellement du zéro. L'échelle était en 1976 implantée à 300 m en aval du pont et son zéro était calé à 6.32 NGF. (Source Sogreah).

Les services techniques de la ville estiment que le maximum a été observé à 2 heures. Cette simultanéité dans les événements alors que la distance entre les 2 points est de 8 km peut avoir quatre causes:

- L'imprécision de la mesure du temps est fréquente avec les enregistrements papiers, mais elle est négligeable avec les enregistreurs actuels.
- Le décalage entre le débit maximum et le niveau maximum au Muy (niveau maximum postérieur au débit maximum) est probable, en raison de la raideur de l'onde de crue en regard de la modération de la pente de l'enveloppe des niveaux maxima. Ce phénomène est classique dans les rivières de plaine.
- La décrue de l'Endre, rivière offrant peu de zones inondables et donc en avance sur les autres.
- Le décalage entre niveau maximum et débit à Roquebrune est inverse du précédent (débit maximum postérieur au niveau maximum, en raison des ruptures de digues en rive droite et surtout en rive gauche, du côté du lac de l'Arena). Les brèches dans la digue du domaine de **Palayson** (digue Bourne) se seraient abaissées progressivement, ce qui aurait plus que compensé la croissance du débit, ralenti alors près du maximum. Si cette dernière hypothèse est exacte, il a pu en résulter l'addition à un débit croissant du débit provenant de la vidange du **lac de l'Arena**, ce qui a accéléré la montée en aval rive gauche.

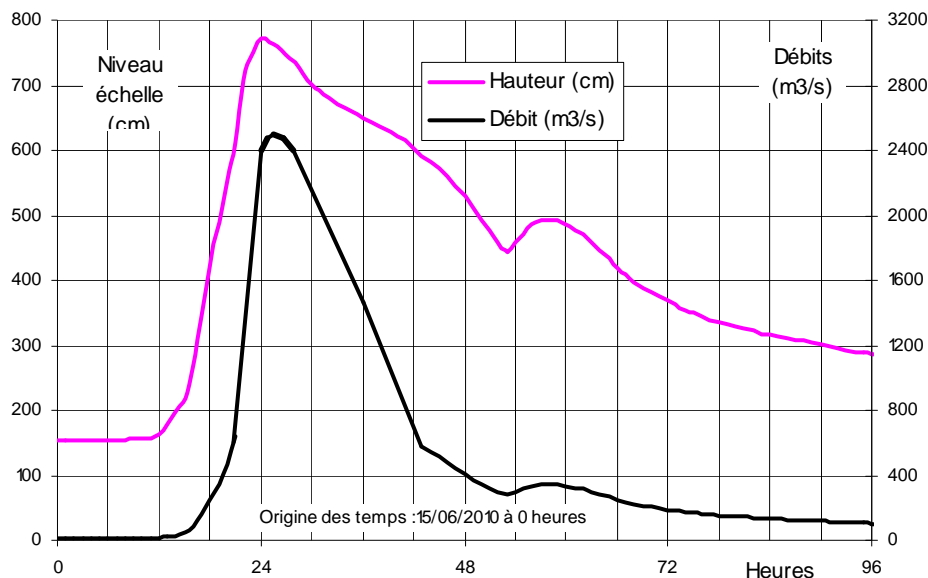


Figure 7 : Hauteur à l'échelle de Roquebrune les 15 et 16 juin – débits hypothétiques (courbe de tarage – source DREAL)

En descendant en rive droite vers l'aval, l'inondation est maximum à la ferme **le Verteil**, en amont du seuil du Gué Romain (laisse N° 102 = 8.17) le 16/06 à 2 heures ; la baisse est observée à partir de 3 heures; elle est de 0.20 m à 5 heures. Il est tentant d'attribuer cette baisse prématurée à la rupture des digues sur la rive opposée, ce qui corroborerait l'incidence de la rupture des digues au **lac de l'Arena** sur le niveau au limnigraphe, mais pourrait également résulter de l'effacement des digues autour du barrage du Béal.

En aval, en rive droite de l'Argens et du **Fournel** (quartier du Bas Fournel), l'inondation survient brutalement le 16/06 vers 3h00 - 3 h30 (laisse N°119 = 5.45).

Dynamique de la crue :

Concernant le déroulé de la crue sur la commune, la dynamique suivante est retenue :

Les eaux de débordement de l'Argens remplissent largement la plaine comprise entre la confluence avec la Nartuby et le pont de l'autoroute. **L'A8** constitue un barrage à leurs écoulements en lit majeur. Les 3 passages inférieurs construits sous l'A8, associés au pont sur l'Argens, permettent la "vidange" de ce lac de barrage. Sur ce secteur, lors de la crue de juin 2010, le pont de l'Argens, par sa très grande hauteur, ne fut pas mis en charge. En revanche les 3 passages inférieurs le furent, sans toutefois que les eaux passent par dessus l'A8.

Pourtant, au regard des observations d'Escota et des investigations de terrain menées par EGIS Eau, une lame d'eau pluri-centimétriques s'écoulait sur la voie sud de l'A8 (face aval de l'ouvrage) et retombait sur le talus face sud de l'autoroute. La voie nord (face amont de l'A8) était en revanche hors d'eau et circulaire.

Cette eau en voie sud provient d'un débordement des eaux de l'Argens à près d'1.5 km plus à l'ouest, via le chemin de la **Roquette** sud, non loin du Domaine viticole de **la Roquette**.

Cette eau a par la suite emprunté l'A8, guidée par le terre plein central en béton d'un coté et le talus routier de l'autre, jusqu'au quartier des **Basses Roques**.

Un mur de gabions a été placé à la sortie des passages inférieurs, perpendiculairement au sens du courant. Escota n'en était pas informé. Lors des événements de juin 2010, ce mur, très épais, a été déplacé par le fort courant, et présente aujourd'hui une forme arrondie. La perte de charge observée permet d'estimer une vitesse d'écoulement du flux au travers du passage inférieur de plus de l'ordre de 6 m/s.

Les passages inférieurs de l'A8 furent mis en charge. Des cadres constituent ces ouvrages de décharges. Leurs radiers, anciennement couverts de bitume et permettant la circulation de véhicules sont érodés sur plus de 80 cm de profondeur par endroit.

Les affluents :

Concernant les affluents (Blavet, Fournel, ...), sur la commune de Roquebrune, de faibles montées en crue se produisirent au cours du mercredi 16 juin, suite aux intempéries venues se localiser sur la basse vallée de l'Argens. Toutefois, ces eaux n'auraient en rien été débordantes si la plaine de l'Argens n'avait pas été inondée et que leur flux avait pu être évacué.

Ce phénomène fut notamment constaté sur le **Blavet**, où les riverains furent inondés par 2 fois mais avec un sens du courant différent :

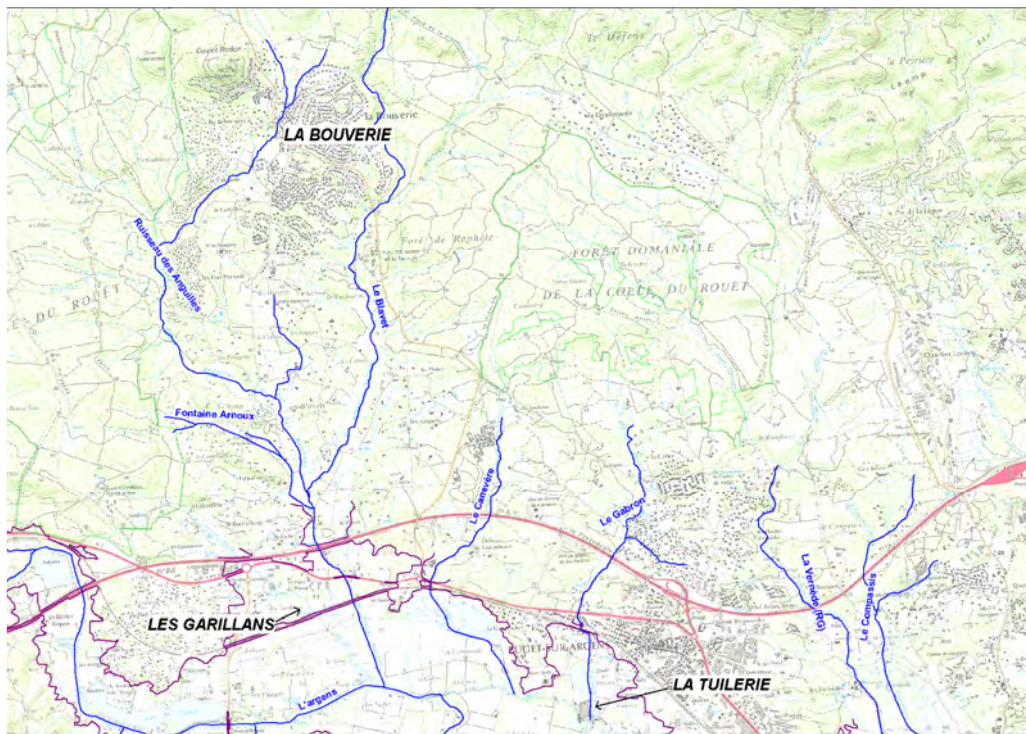
- 1ère inondation : dans la nuit du 15 au 16 juin, l'eau monte depuis l'Argens, sans courant notable. Le niveau maximum perdure jusqu'à 06h30- 07h00 où une décrue s'amorce.

- 2^{ème} inondation : le 16 juin, de 7h00 à 7h30, un orage s'abat sur le bassin versant du **Blavet**. Vers 9h30-10h00, **le Blavet** rentre en crue menant des eaux boueuses. Cette fois-ci des courants se forment bien que le niveau d'eau atteint soit inférieur. Sur les secteurs de la **Bouverie (Blavet et Ruisseau des Anguilles)**, les bassins versants ayant été peu arrosés, aucun débordement significatif n'est à noter pour cet événement

La zone d'activité des Garillans se situe dans le lit majeur de l'Argens, dans son champ naturel d'expansion. A des fins commerciales, ce secteur fut et est toujours en cours de remblaiement. Chacune des entreprises se situe à des niveaux légèrement différents. La station service et le supermarché « Intermarché » ont été inondés par une vingtaine de centimètres d'eau.

En amont de la RD7, l'ONF et le garde chasse en charge du secteur du vallon du **Fournel** n'ont pas identifié de débordements, ou bien que très localement, à proximité de la RD7. Le vallon n'ayant pas subi d'intempéries particulières, seul le quartier du Bas Fournel fut inondé par la remontée des eaux de l'Argens.

Enfin, sur le reste du territoire communal, le **Ravin de Maurette**, le **Ravin Sainte Candie** et le **torrent de la Vallette** n'ont été inondés que dans leurs parties terminales par remontés du niveau de l'Argens.





Photos 20 : L'Argens au niveau du pont de Roquebrune - Au fond secteur des Garillans - Post crue



Photos 21 : L'Argens dans la plaine, du Muy à la Mer - Source DREAL photo oblique



Photos 22 : L'Argens à Saint Aygulf - Source DREAL photo oblique



Photos 23 : L'Argens au camping de Fréjus - Source DREAL photo oblique



Photos 24 : Passage inferieur sous l'A8 à Roquebrune - trace d'érosion et de mises en vitesses - Source EGIS eau



Photos 25 : L'Argens à Roquebrune Dégradation de la chaussée à l'amont du lac de l'Aréna - Post crue

H) L'Argens à Puget

Onde et dynamique de crue :

L'inondation survient (laisse N°101 = 8.96) à l'ancienne Tuilerie du Puget (et à la station de pompage du **Verteil** - Roquebrune sur Argens) à 1 heure du matin ; auparavant un « débord » lent a été constaté provenant du lit mineur de l'Argens 30 à 45 minutes avant une montée extrêmement brutale en quelques minutes. Cette observation très fine des riverains s'explique comme suit : le premier débord est dû au refoulement du Béal, le débord suivant brutal résulte des ruptures en série des digues au **lac de l'Arena** (digue Bourne), des brèches proches du **barrage du Béal** et de la digue du Béal et à **la Tuilerie** même.

Le maximum rive gauche a été observé à 2 heures, mais à 5 heures du matin la baisse du niveau n'était que de 20 cm et de 80 cm à 17H50 : la rupture des digues semble avoir avancé l'heure du débit maximum par rapport à l'observation du limnigraphe (source Expertise Lefort).



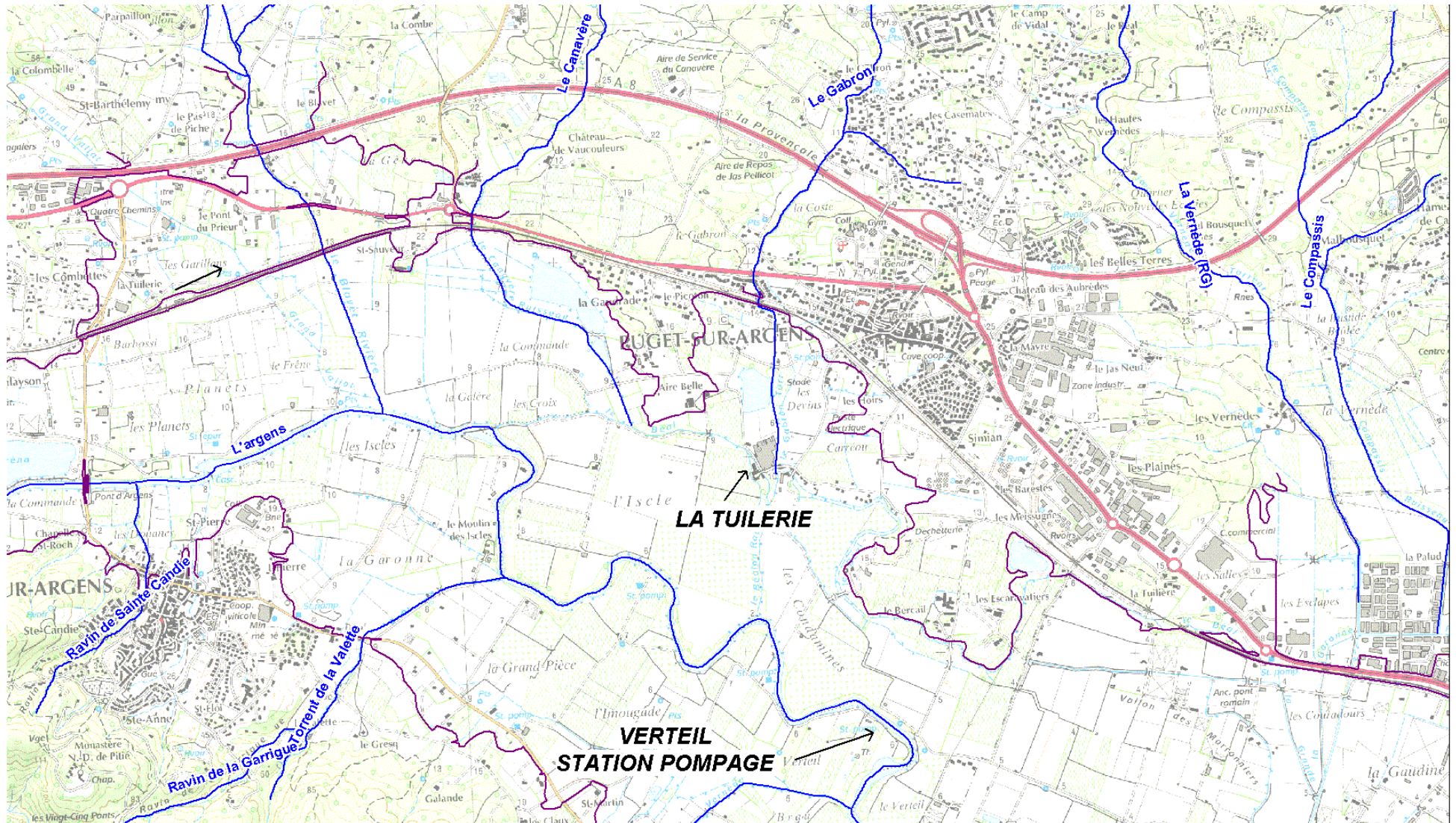
Photos 26 : L'Argens dans la plaine, Puget sur Argens – Source DREAL photo oblique



Photos 27 : L'Argens dans la plaine, Puget sur Argens (premier plan, la Vernède à Roquebrune) – Post Crue

Les affluents :

A noter que sur la commune de Puget, les affluents rive gauche de l'Argens (**Canavère, Gabron, Vernède aux Paluds**) n'ont pas généré de crue, compte tenu des faibles précipitations sur leur bassin versant. Par contre, comme pour le Blavet, les exutoires et les parties basses de ces affluents ont été impactés par la remontée des eaux de l'Argens.



I) L'Argens à Fréjus

Nota : les références PHE sont celles levées par EGIS EAU dans le cadre du Rex Var.

Onde de crue :

A 2 heures, à la limite des communes de Puget et Fréjus, le bruit d'un flot s'écoulant en plaine est beaucoup plus fort que celui du « débord » habituellement perçu lors d'une inondation de l'Argens.

A la **Gaudine**, l'eau monte à partir de 3 heures du matin.

A 4 heures, la zone industrielle de la Palud est atteinte par le refoulement des eaux de l'Argens ; le niveau maximum sera atteint à 9 H (laisse N°109 : 5.31) ; l'inondation cesse à 16 heures.

Les terrains entourant **les étangs de Villepey** sont encore secs à 3H30; mais à 4 heures, le camping à la ferme (laisse N°140 : 4.15) en bordure du chemin des Étangs est submergé par 1.5 m d'eau. Le maximum est atteint à 4H30 avec une hauteur atteignant 2.38 m. La décrue s'amorce à partir de 11 heures. L'eau finit par se retirer le 17/06 à 9 heures.

Un peu plus en aval, au **camping le Provençal** (laisse N°143 : 3.70 mNGF), le maximum est observé le 16/06 à 10 heures.

En aval du pont de la **RD 1098**, au camping de **Pont d'Argens**, le débordement a débuté le 16/06 à 3H15 et la montée s'est poursuivie jusqu'à midi (laisse N°152 : 2.57m NGF). La montée des eaux relativement lente au camping de **Pont d'Argens** en aval rive droite de la D 1098 contraste avec la rapidité de la montée dans la plaine en amont des **étangs de Villepey**.

A 03h30, les zones entourant **les étangs de Villepey**, à Fréjus, sont encore hors d'eau. A 04h00, le chemin des étangs est submergé par 1,50 m d'eau. A 04h30, le maximum était atteint (lame d'eau de près de 2,5 m). A 11h00, la décrue s'amorçait. Une légère remontée des eaux se produisit vers 17h00 avant la décrue finale qui s'amorça à 18h00. En fin de journée, une lame d'eau de 1,50 m perdurait.

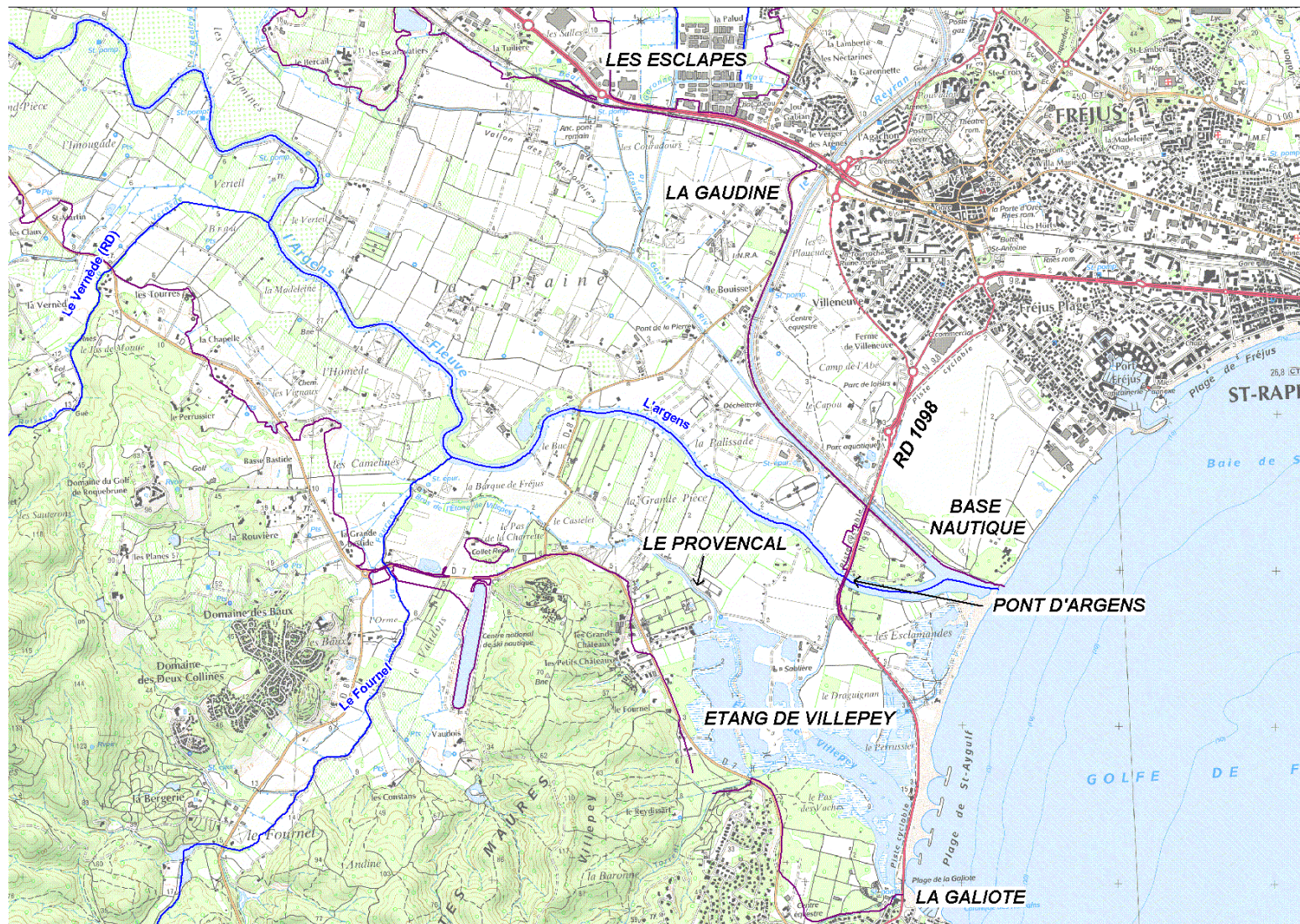
A 04h00, l'eau de l'Argens remonte les ruisseaux de la **Grande Garonne**, de la **Vernède et du Compassis**, inondant les **Esclapes** et la **zone industrielle de la Palud** à Fréjus. A 05h00, le niveau d'eau maximum est atteint.

La D 1098 a été inondée sur une grande partie de sa longueur entre le pont d'Argens et le pont de la Galiote (laisse N°155 : 3.07 m NGF).

Près du débouché du pont de la **Galiote**, le niveau maximum a été atteint vers 10H30 – 11H au camping de **Saint Aygulf-plage** (laisse N° 156 : 2.91 m NGF) ; la perte de charge au pont de la Galiote a donc été de l'ordre de 2.60 m.

Le mercredi 16 juin au matin, les eaux de la plaine de l'Argens débordaient par-dessus la **D 1098** et le cordon littoral pour finir leur course dans le golfe de Fréjus. Les berges de l'Argens furent largement érodées et des brèches se produisirent dans le cordon littoral.

La **base nature** (BN), située en lit majeur gauche de l'Argens resta hors d'eau, la digue du **Reyran** empêchant les eaux de pénétrer le site et de s'étaler sur le centre ville de Fréjus.



Les affluents :

Concernant les **affluents** rive gauche (**système Garonne, Vernède et Compassis**), rappelons que la zone industrielle de la Palud est construite sur le remblaiement d'une zone originellement marécageuse. Les ruisseaux de la **Vernède, du Compassis** et de la **Grande Garonne** longent et/ou traversent cette zone d'activités identifiée inondable à la fois par ces ruisseaux et par les remontées d'eau de l'Argens.

Dans la nuit du 15 au 16 juin 2010, les eaux de la plaine de l'Argens empruntèrent les différents ruisseaux pour traverser la voie ferrée et la RDN7, puis inonder la **ZI de la Palud**. **Un plan d'eau uniforme se créa à la cote de 5.35 m NGF.**



Photos 28 : 16/06/2010 – Embouchure de l'Argens –
Source Photo aérienne de l'Armée



Photos 29 : Prise de vue de la Garonne dans la ZI
de la Palud réalisée par l'entreprise K-Ro
Céramique – 16/06/2010

3.3.2.2. La Florière

J) La Florière à Flayosc / Draguignan et Lorgues

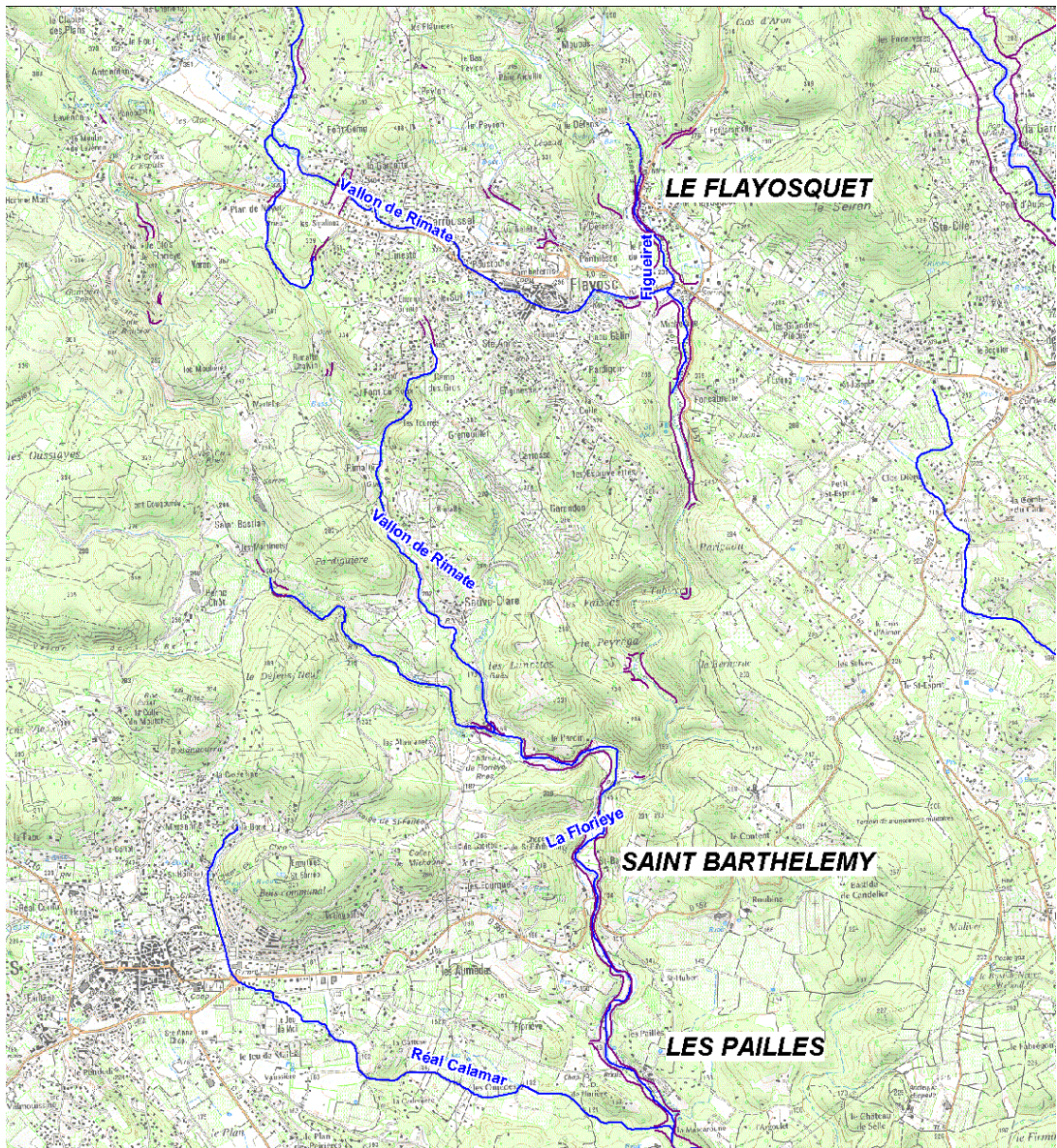
La Florière et ses affluents causent des dégâts dès l'amont, à moins de 3 km de leurs sources. Au sein des parties encaissées, les ponts sont partiellement détruits, les voies emportées, les berges affouillées. Au sein des vallées plus évasées, et notamment au lieu dit le **Flayosquet** (Le Figueiret, affluent rive gauche sur les communes de Flayosc et de Draguignan), ainsi que sur le tronçon traversant Lorgues (Le Réal Calamar, affluent rive droite), les habitations installées en lit majeur subissent des dommages importants.



Photos 30 : Le Réal Calamar à Lorgues - Post crue



Photos 31 : Le Figueiret en aval de Flayosquet - Post crue



Photos 32 : La Floriège à Lorgues - Coupure de méandre au droit de St^t Barthélémy - Post crue



Photos 33 : La Floriège à Lorgues - Érosion dans le secteur des Pailles - Post crue

Les ruissellements depuis Lorgues atteignent la Florièye au droit du lieu dit « **les Pailles** ». Les riverains témoignent ici d'un pic de débordement vers 16h/17h et un début de baisse du niveau entre 17h30 et 19h.

Les dépôts grossiers et les érosions de berges alluviales comme des versants rocheux indiquent une dynamique de crue particulièrement énergique.

Le lit mineur large de quelques mètres et encadré par un lit moyen végétalisé puis un lit majeur, avant la crue, laisse aujourd'hui place en certains points à des dépôts grossiers s'étalant sur plus de 30 mètres de largeur, dénués de végétation, au sein desquels se perdent les eaux de la rivière lorsque la période n'est pas trop humide.

K) La Florièye à Taradeau

Le village de Taradeau subit les dégâts les plus spectaculaires, nombre de maisons étant emportées, détruites ou inondées.

Notons tout d'abord qu'en **amont de Taradeau, la Florièye** reçoit trois affluents conséquents, 1 en rive droite, et 2 en rive gauche, ainsi que quelques vallons secs. La surface drainée correspondante représente environ 13 km². Parmi les affluents de rive droite, un vallon sans nom confluent en aval du lieu dit la **Lombarde**, draine un bassin versant rural d'une surface de 6 km².

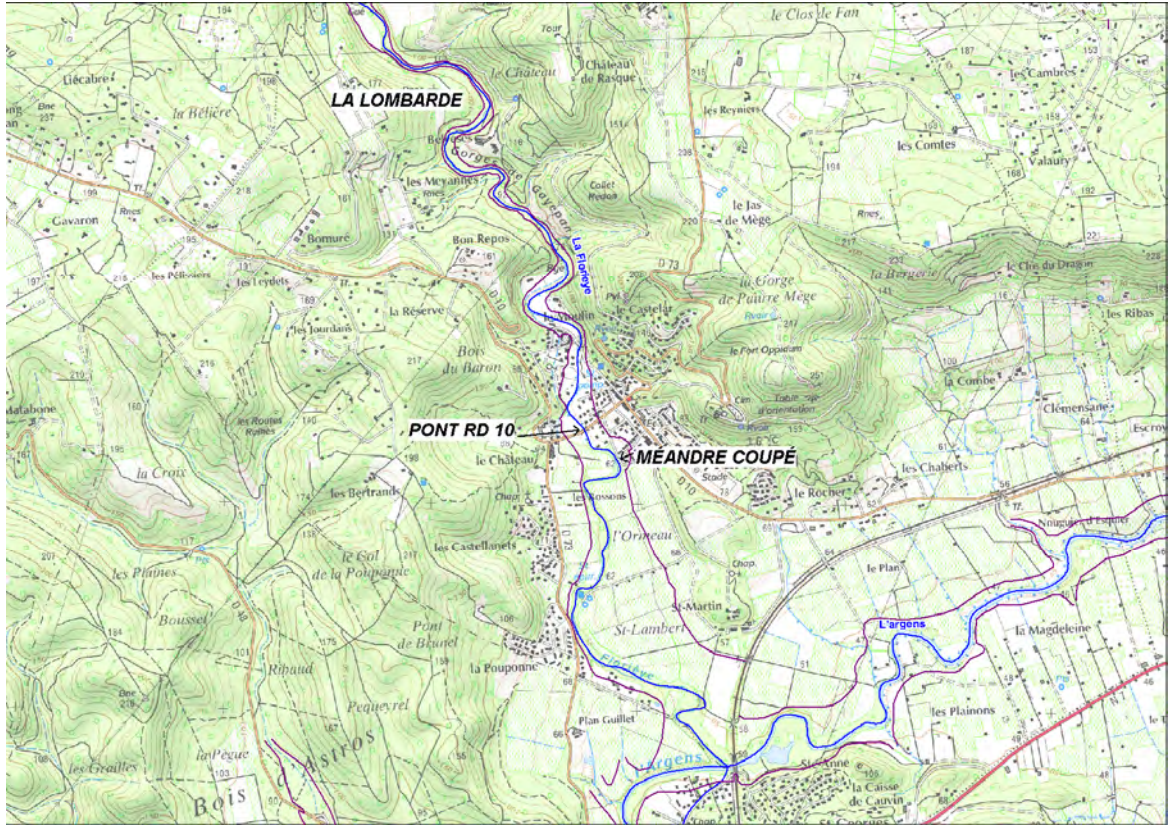
L'apport de ces affluents et la propagation du pic de crue repéré à Lorgues, génèrent à **Taradeau** un pic de crue dévastateur perçu à 17h.

Ainsi, la chronologie de l'événement est probablement la suivante :

- Des précipitations exceptionnelles ont touché le bassin versant de la Florièye dans la nuit du 14 au 15 juin et la journée du 15 juin. La montée des eaux s'est faite le 15 juin en fin de matinée.
- En moins de 6h, le débit de la Florièye dépasse les 500 m³/s. Il est probable que durant la montée de crue, la morphologie du lit change rapidement par érosions intenses de berges, divagation latérale, incision/accrétion verticale, etc. Le changement de gabarit du lit mineur en amont est probablement responsable de la destruction d'un bâti et du canal d'irrigation.
- Un phénomène de stockage des eaux de crue se fait contre les remblais du pont **RD10** responsable des PHE relevées entre le seuil et cet ouvrage.

Des hauteurs d'eau de 3,60 m sont constatées sur des maisons en face amont de l'ouvrage. La voirie d'accès au pont en rive gauche est largement surversée.

- Les 4 ouvrages hydrauliques traversant la Florièye sont détruits selon une chronologie inconnue : seuil avec prise d'eau pour canal rive droite en amont de la zone urbaine, passerelle métallique, seuil routier, remblai rive droite du pont de la Florièye de la **RD10** (rompt vers 16h30). La destruction de ce dernier libère de 55 m vers la rive droite la **Florièye** de son lit initial sous l'arche du pont. Dès lors, les écoulements contournent le pont par la droite. La surverse sur la voirie rive gauche devient alors inactive. Le méandre en aval est par conséquent très rapidement coupé : le chenal initial à proximité des maisons devient alors secondaire.
- Suivant le mode de rupture du remblai du pont **RD10** (c'est à dire sa célérité), une onde se propage en aval, pouvant être responsable de surcotes importantes. Les dégâts sont visibles : murs de clôture renversés, maisons détruites, etc.
- Il est envisageable que le pic perçu soit lié aux surcotes précédant la rupture et aux dégâts engendrés lors de la rupture, et que des débits supérieurs se soient écoulés ultérieurement au sein du lit déjà élargi et libéré de cet obstacle transversal.



Il est à noter des modifications de ripisylve (voire disparition) très importantes, comme l'attestent les photographies de débris en aval de la zone urbaine. Le phénomène d'embâcle a eu probablement des effets majeurs sur la crue.

La station d'épuration à proximité du lit mineur en aval de la zone urbaine est totalement détruite et les réseaux d'eaux usées sont découverts. Deux mobile-homes du camping sont emportés par les eaux.

Une habitation est sévèrement touchée par le ruissellement dans la zone urbaine avenue de Saint Joseph.



Photos 34 : Amont du Pont de la RD10 – Florièye à Taradeau - Post crue



Photos 35 : La Florièye à Taradeau : Pont de la RD 10 emporté



Photos 36 : Aval et pont de la RD10 – Florièye à Taradeau - Post crue



Photos 37 : Aval de Taradeau – La Florièye Post crue

3.3.2.3. Le Réal

Rappel de la pluviométrie aux Arcs :

A partir de 12h, l'intensité dépasse les 20 mm/h et ce jusqu'à 22h. Entre 12h et 16h, il tombe une lame d'eau de 150 mm, dont 120 entre 12h et 15h. Vers 18h débute un second pic de précipitations d'intensité maximale atteignant 48 mm/h et totalisant une lame d'eau de 80 mm. Au total, les Arcs reçoivent près de 300 mm entre 12h et 20h.

Particularités aux niveaux des Arcs :

- **Zone de travertins**

Le bassin versant du Réal au niveau des Arcs présente **un travertin**. Les travertins (aussi appelés tufs) sont des formations calcaires déposées par les cours d'eau. L'identification de ces dépôts de calcaire est particulièrement importante dans la cartographie des zones inondables car ils peuvent former de véritables barrages dans les fonds de vallée de certains cours d'eau. Lorsque le barrage barre la totalité du fond de vallée, l'écoulement du cours d'eau est perturbé par un saut ou cascade.

L'analyse de la topographie (données LIDAR) du secteur montre, comme l'indique la figure suivante, que :

- Le travertin présente une ligne de crête
- La pente de la ligne de crête est régulière d'ouest en est
- Le niveau de la crête du travertin est de l'ordre de 2m au dessus du niveau des berges du Réal

La géométrie en crête du Travertin montre que les éventuelles eaux de débordement du Réal n'auront pas tendance à surverser sur la crête du travertin. Les eaux de débordement seront dirigées dans la même direction que le lit du Réal.

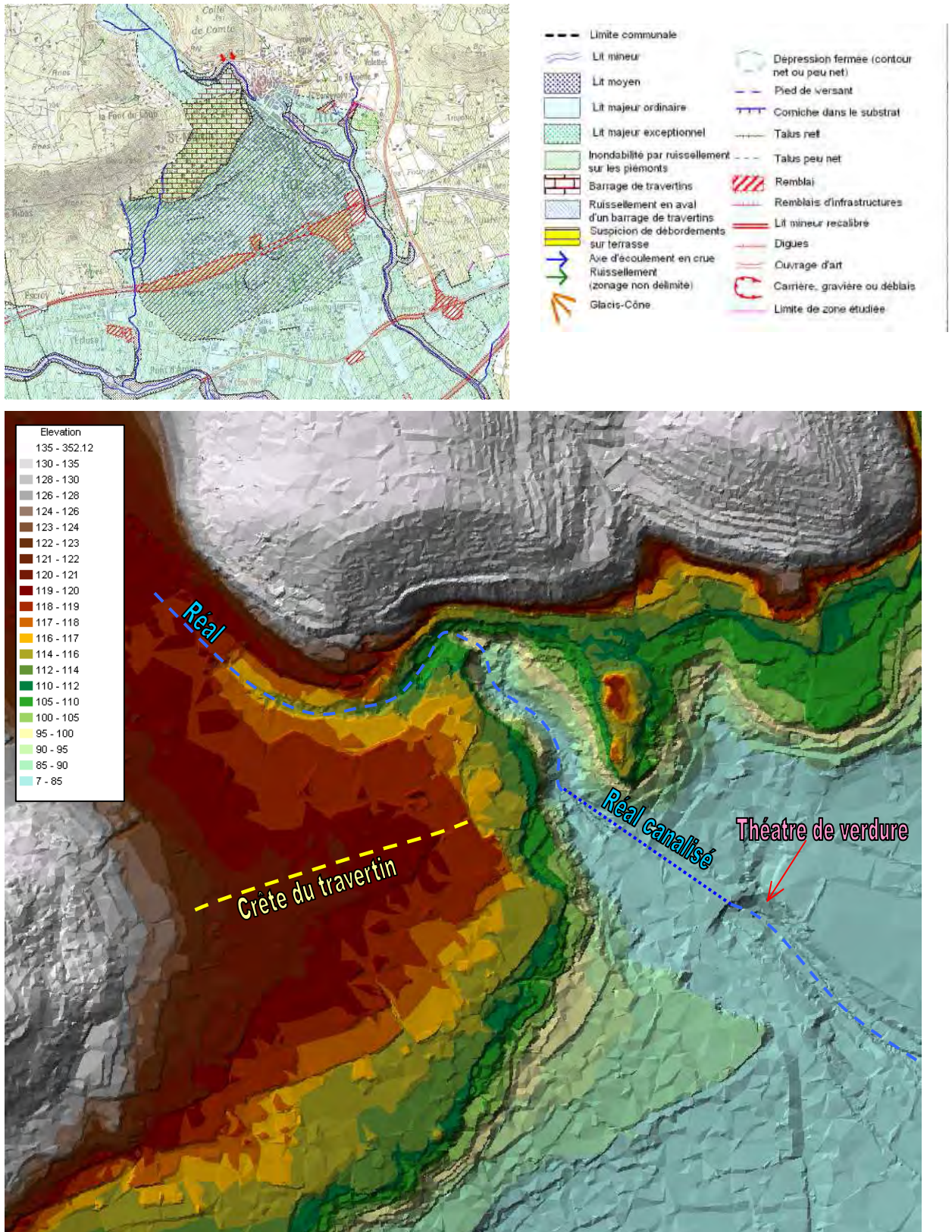


Figure 8 : Travertin des Arcs sur Argens – Vues hydrogéomorphologique et topographique

○ **Passage couvert :**

Le Réal a été, depuis 1839, progressivement couvert dans la traversée des Arcs. Les travaux ont été réalisés par étapes, d'abord en amont, puis vers l'aval. Les trois ponts existants initialement ont été intégrés à l'ouvrage.

Les travaux se sont terminés vers 1980 avec la couverture en béton en aval du remblai existant.

Les photos suivantes montrent l'entrée de l'ouvrage :



Photos 38 : Entrée actuelle et vestige de l'ancien pont, détruit lors de la crue – Le Réal aux Arcs



Photos 39 : Sortie de l'ouvrage – post crue – Le Réal aux Arcs

Ce dalot est réalisé en plusieurs parties très hétérogènes :

- Un chenal d'entrée, à l'air libre, dans la partie amont, d'une trentaine de mètres de longueur.
- Deux dalots constitués de pied-droit de faible hauteur portant une voûte semi circulaire dont les pentes et les sections sont variables entre l'entrée et l'ancien pont de la **Rue de la République**.
- Deux autres dalots, de section, de tracé et de pente différents, jusqu'au droit d'un ancien pont où les eaux sont regroupées à proximité du kiosque. C'est au niveau du raccordement avec la galerie aval que la voûte s'est effondrée. La transition entre les deux dalots amont et la galerie aval est particulièrement brutale, ce qui explique les dégâts observés en ce point.
- Un dalot unique et de bonne section jusqu'à l'aval de la couverture. La pente est alors de 6 %, sauf dans la partie terminale où elle n'est plus que de 2 %.
- Un lit couvert par des dalles béton, au droit du **théâtre de verdure**. La couverture en béton s'est soulevée durant la crue. Le lit se poursuit ensuite par un chenal bétonné étroit.

Le schéma suivant montre le profil en long de cet aménagement :

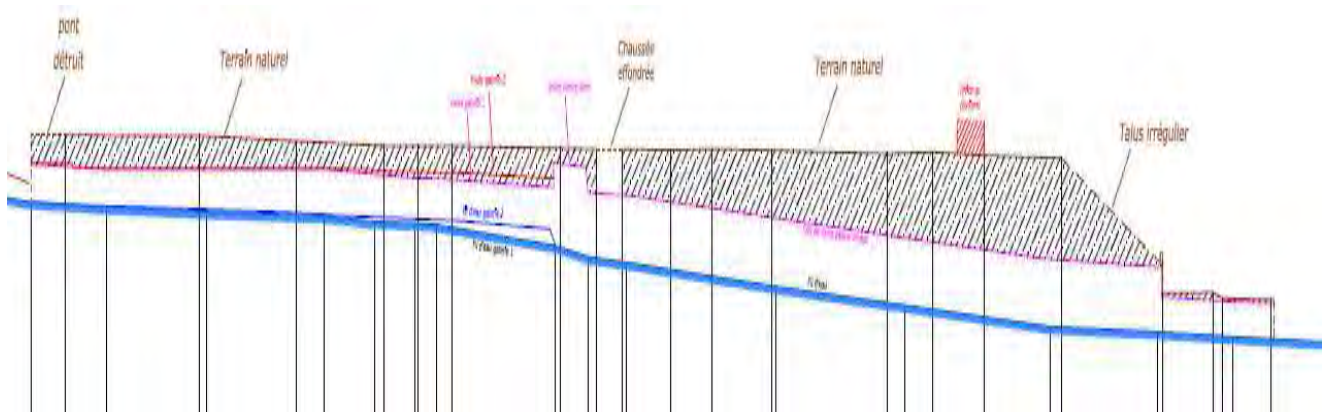


Figure 9 : Profil en long de la couverture du Réal au centre des Arcs –source expertise Lefort)



Figure 10 : Vue aérienne de la traversée des Arcs - Le Réal

Onde et dynamique de crue :

Sur sa partie amont, sur la commune de Draguignan, le **Réal** et son chevelu (**Chemin de la Pouraque**) ont causé quelques dégâts légers au droit des rares obstacles rencontrés à proximité du lit mineur (routes, poste électrique, portails, garages).

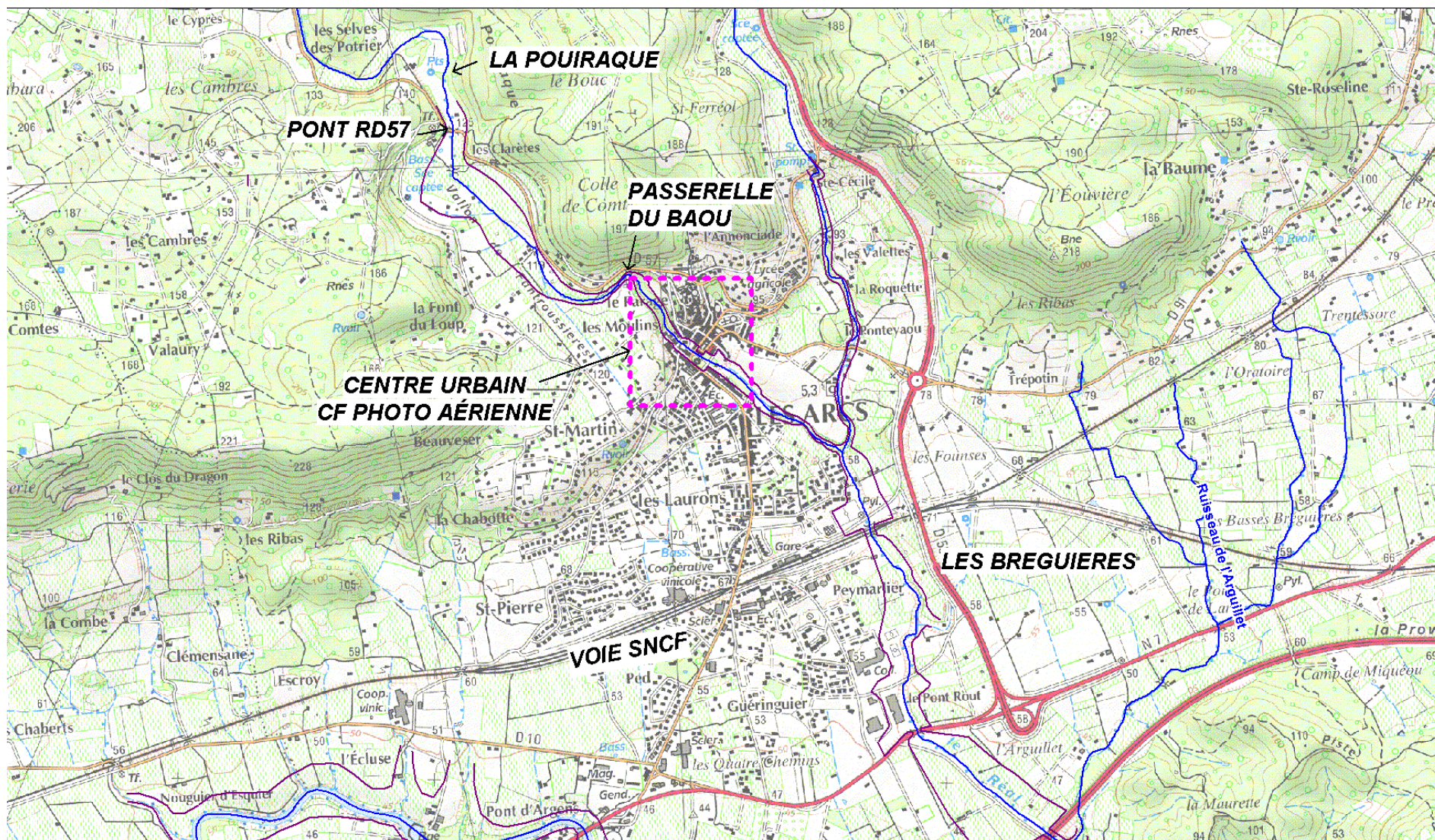
A partir de son entrée sur la commune des Arcs, les dégâts sont plus sérieux : (pont emporté, plus d'1.5 m en lit majeur).

Les dégâts les plus importants se situent à **la traversée du centre des Arcs**, où la couverture du cours d'eau a été en partie obstruée, puis en aval détruite en deux points (place centrale et promenade en Réal) par surpression et rupture du toit de celle-ci.

Pour le centre Ville des Arcs, la chronologie de la crue peut ainsi être résumée de la façon suivante :

- Les « trombes d'eau » débutent le 15/06 à 12 H.
- 14 H : Route du cimetière : la rivière est au niveau des bordures.
- 16 H 10 : Le Real commence à arriver dans la **rue du Saule**.
- 16 H 20 : L'eau sort à flot des **rues du Saule et du Docteur Mourre**. Des voitures emportées bloquent le virage.
- 16 H 30 : **Passerelle du Baou** entre cimetière et jardin : 1/3 du chemin inondé ; le Real est monté de 3 mètres.
- 16 H 37 : Parapet du pont et voûte rompus : vague **sur places Paul Simon et Général de Gaulle**. Écroulement d'une partie de la galerie du Real. Effondrement du mur derrière l'Office du Tourisme.
- **Aux Badiès** entre l'autoroute et le confluent, C. Martin note une sensible élévation entre 18H30 et 20H30.
- 23 H : La pluie cesse.

Sources : mémoire de M. Franck Dugas (1/07/2010) – Expertises Lefort



Plus particulièrement concernant l'ouvrage couvert, la chronologie détaillée transmise par la commune (source expertise Lefort - [34]) est décrite ci après :

- 15h32 - Petite inondation dans une maison et une plaque du pluvial s'est soulevée.
- 15h45 - Le maire fait évacuer deux maisons situées sous la falaise sur la route de Flayosc.
- 16h10 - L'eau du Réal commence à arriver dans la **rue du Saule**.
- 16h15 - Décision est prise de bloquer les enfants dans les écoles et le collège.
- 16h20 - L'eau sort à flot de la **rue du Saule et du Docteur Mourre**, des voitures ont été emportées et bloquent le virage, Le pont - dit pont du Réal - de l'ancien chemin de Toulon à Draguignan est toujours intact.
- 16h 37 - Le parapet du pont du Réal et une partie de sa voute cèdent sous la poussée des eaux, une gigantesque vague balaie la place **Paul Simon et la place du Général De Gaulle**, le niveau de l'eau atteint 50cm devant l'office de tourisme. Sous la poussée des eaux une partie de la voûte du tunnel dans lequel coule le Réal se soulève et s'écroule, laissant place à un énorme trou entre le kiosque et la **rue de la Motte**. Le mur derrière l'office de tourisme s'écroule, le talus est emporté par la violence des eaux.

Il apparaît que la montée des eaux est particulièrement rapide. De plus, la rupture du pont du Réal, à l'entrée de la couverture, a vraisemblablement formé une vague brutale. La destruction du pont par des efforts assez modérés alors que les culées sont restées en place paraît surprenante.

La création d'une brèche en entrée de la galerie aval est vraisemblablement liée à des fluctuations importantes de pressions et sous pressions accompagnant des mises en charge localisées. Il n'est pas impossible que les matériaux liés à l'effondrement aient causé une obstruction temporaire et partielle de la galerie, générant une vague pour les écoulements en surface.

Les eaux débordant à l'entrée de ce passage couvert ont causé des dégâts aux habitations et infrastructures. En amont de l'entrée de la canalisation, les hauteurs d'eau ont été considérables et de nombreuses habitations ont vu leur premier étage totalement submergé.

A l'aval du centre ville, certaines maisons positionnées en lit moyen sont lourdement affectées.

A l'aval des Arcs, l'onde de crue du Réal a manifestement été ralentie par le franchissement de la **voie SNCF**, dont les montants ont été affectés par les écoulements. Le pic de crue est perçu vers 17h30 en amont de l'autoroute.

Enfin, la zone de confluence n'a pas fait l'objet de forts débordements selon les témoignages et photographies aériennes observées.



Photos 40 : Le Réal en amont des Arcs – RD57 -
Vue post crue



Photos 41 : Le Réal en amont des Arcs – Zone
d'expansion des crues en amont de la zone de
travertins - Vue post crue



Photos 42 : Le Réal dans le centre ville des Arcs –
Rue du Saule – le 15 juin 2010 à 16 h 25



Photos 43 Le Réal dans le centre ville des Arcs –
Place centrale – le 15 juin 2010 à 16 h 25 et post
crue



*Photos 44 : Le Réal dans le centre ville des Arcs –
Détail du passage souterrain – Vue amont post crue*



*Photos 45 : Le Réal dans le centre ville des Arcs –
dégâts au niveau du passage souterrain – Vue post
crue*



*Photos 46 : Le Réal en amont de la RD7N – Vue
post crue*



*Photos 47 : Le Réal en aval immédiat de la
confluence avec le Sainte Cécile – Enjeux en lit
moyen –vue post crue*

Les affluents :

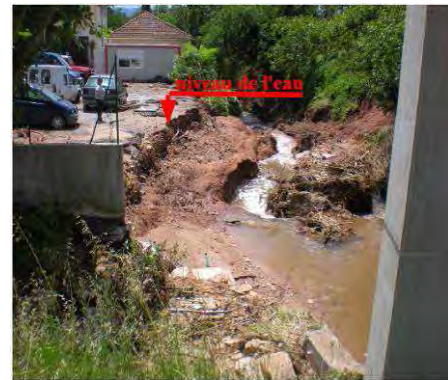
Le Réal reçoit comme affluent rive gauche le **Ruisseau Sainte Cécile**, drainant un bassin versant compris entre les Arcs à l'Ouest et la RD955 à l'Est. Ce bassin versant a donc été particulièrement arrosé, et la contribution du **Ruisseau Sainte Cécile** a été importante. Cependant, les dégâts sont restés limités, compte-tenu d'enjeux plus limités. On notera toutefois :

- La dégradation de la RD57, à l'Ouest de l'ancien moulin (insuffisance des ouvrages)
- Des érosions de berges et effondrements vers le quartier Les Valettes
- L'inondation de la caserne de Pompiers, en amont de la confluence avec le Réal.

En ce qui concerne le chevelu du **Ruisseau de l'Arguillet**, en amont et au niveau de la **ZAC des Bréguières**, peu d'informations ressortent. Il semble toutefois que l'aménagement réalisé au niveau de la ZAC, calibré pour la prise en compte d'une pluie centennale, a correctement réagi. Aucun dégât, en dehors de ruissèlements forts sur voiries et chemin n'est à signaler.



Photos 48 : Le Sainte Cécile au niveau du quartier Les Valettes aux Arcs - Post crue



Photos 49 : Le Sainte Cécile au niveau de la caserne des Pompiers des Arcs - Post crue



Photos 50 : Le Réal en amont de la RD7N et la ZAC des Bréguières au second plan - Post crue



Photos 51 : Le Réal en aval de la RD7N et la ZAC des Bréguières au second plan - Post crue

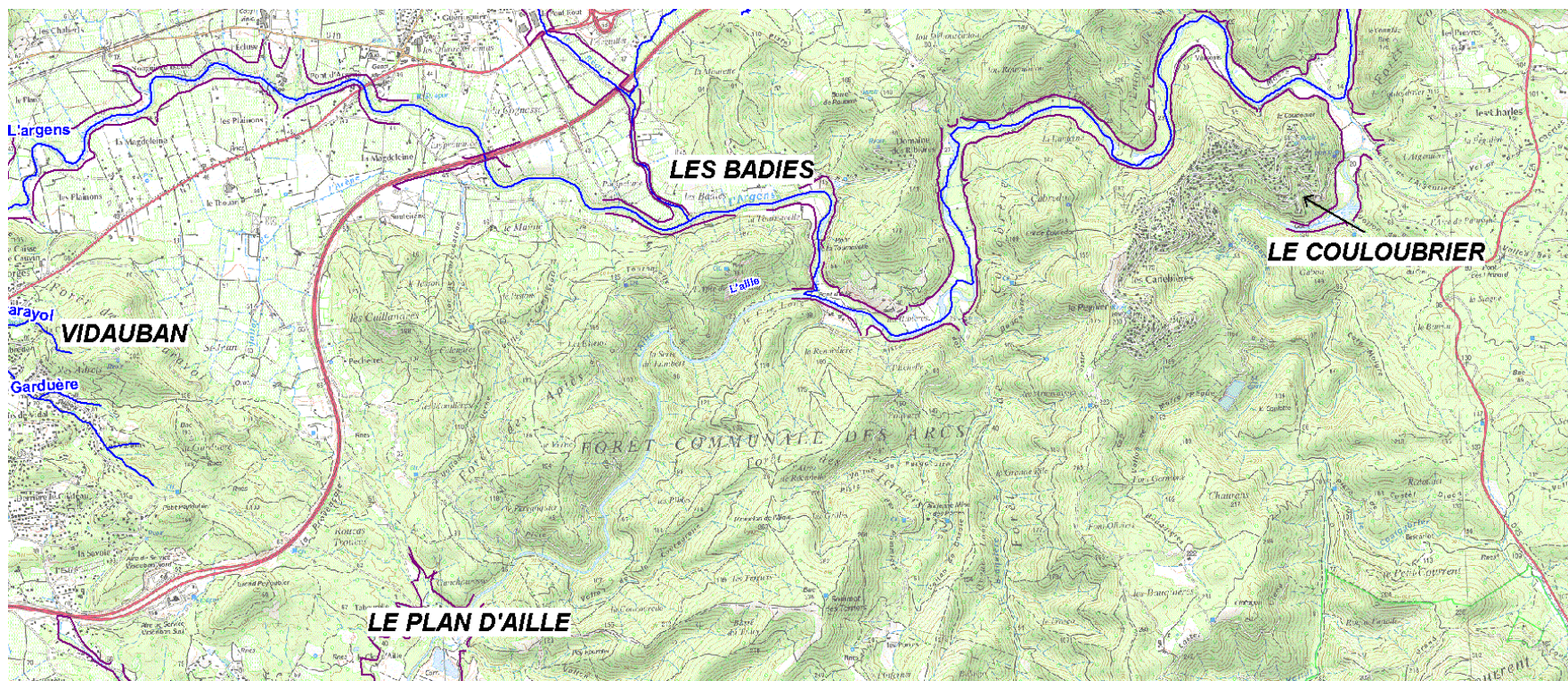
3.3.2.4. L'Aille

La morphologie en éventail du réseau hydrographique de l'Aille implique que se rejoignent sur un tronçon peu allongé de nombreux affluents dont les temps de concentration sont sensiblement similaires. Ce tronçon est situé en limite de commune entre le **Cannet-des-Maures et Vidauban**. Les informations recueillies sur le terrain montrent clairement que les débordements deviennent généralisés à l'aval de ce tronçon. Les zones affectées sont rurales. Quelques bâtisses, bien que situées en bordures de la plaine alluviale ont été fortement touchées (**Le Plan d'Aille**).

Les pluies progressent d'ouest en est et donc de l'amont vers l'aval du bassin, de Gonfaron à la confluence distants d'une dizaine de kilomètres en ligne droite et d'une vingtaine en suivant le cours de l'Aille. Il y a donc eu une forte concomitance des apports amont et aval sur l'Aille, mais aussi des apports de l'Aille aval et du Couloubrier.

La hauteur maximum à la station de l'Aille a été observée à 18H35. Le ruissellement sur l'aval de ces émissaires a été maximum vers 23 heures, et a donné au Muy un débit maximum après minuit.

En amont, les cours d'eau provenant du sud et de l'Est n'ont pas causé de dégâts. Ceux qui drainent le nord-ouest du bassin versant ont en revanche été la source de fortes affectations. Le **Riau-Tort** et ses cours d'eau tributaires traversant les communes du Luc et du Cannet-des-Maures ont débordé et ruisselé sur les zones urbaines, affectant nombre d'habitations et entraînant des dégâts aux infrastructures routières.







Photos 52 : Le plan d'Aille - vue post crue



Photos 53 : Pont sur l'Aille à la confluence avec l'Argens - vue post crue

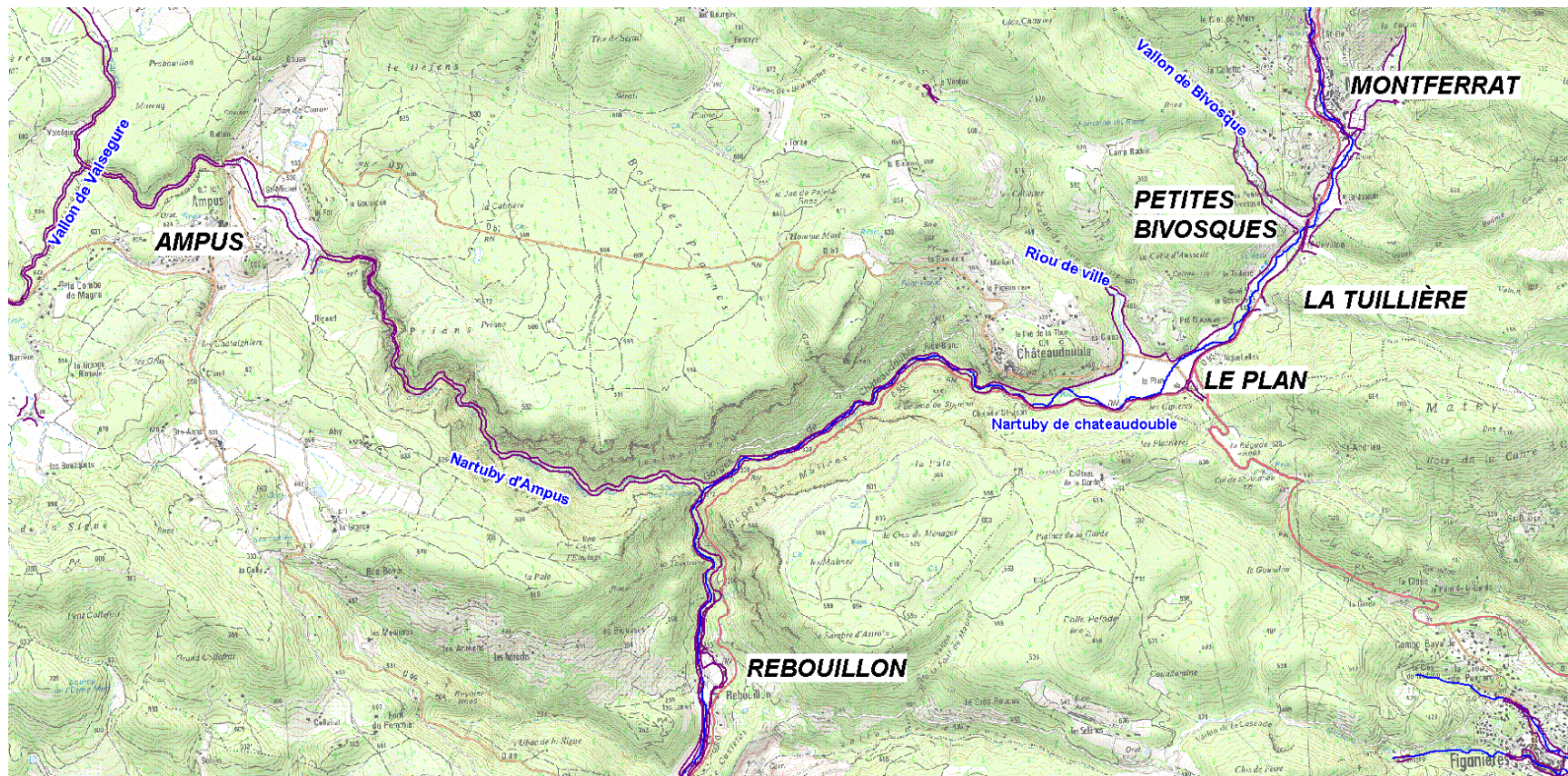
3.3.2.5. La Nartuby

Préambule :

La **Nartuby d'Ampus** traverse le territoire d'Ampus le long d'une vallée rurale relativement encaissée et peu occupée. Seuls quelques franchissements et installations agricoles subissent des désordres lors de la crue du 15 juin 2010. En revanche, la **Nartuby de Châteaudouble** et ses affluents en rive droite présentent des fonds de vallée plus larges sur lesquels ont été installées des habitations et infrastructures affectées lors de l'inondation (aval de Montferrat, lieux dits **le plan** et **petites Bivosques**).

Enfin, depuis le hameau de **Rebouillon** jusqu'à la confluence de la Nartuby avec l'Argens, la plaine alluviale de la Nartuby est principalement urbaine (habitats et zones d'activité). Les dégâts sont considérables, notamment sur la traversée de Draguignan et du Muy. (Décès, ouvrages détruits, maisons emportées ou partiellement détruites, entreprises et habitations inondées).

Compte tenu de la nature et de la configuration de la Nartuby, afin de comprendre la genèse de la crue du 15 juin 2010, il est nécessaire de balayer préalablement les informations recueillies sur les **Nartuby d'Ampus et de Châteaudouble**.



L) La Nartuby d'Ampus

L'analyse de la carte de répartition géographique des pluies indique une affectation forte de la Nartuby amont dont les bassins versants se retrouvent entièrement dans les zones ayant reçu une lame d'eau comprise entre 200 et 300 mm.

L'entretien en mairie et les visites de terrain (GINGER) ne font état que de dégâts faibles en comparaison avec la **Nartuby de Châteaudouble**. Ceci est dû à l'encaissement important du cours d'eau ainsi qu'à la rareté des enjeux exposés. Les témoignages recueillis auprès des riverains indiquent des **pics de crue** vers 15h sur le vallon de **Valségure** et **17h sur la Nartuby d'Ampus au droit du Moulin Vieux**. Ce décalage peut-être dû d'une part à des orages localisés décalés dans le temps, et d'autre part au fait que le bassin versant à l'amont du Moulin Vieux est plus grand, plus perméable (calcaires dolomitiques) et plus végétalisé que le bassin versant du **vallon de Valségure** (calcaires dolomitiques, marnes, argiles rouges, gypses et alluvions).

L'hydrogramme de la crue du 15 juin à l'aval de la **Nartuby d'Ampus** a vraisemblablement une forme relativement étalée présentant plusieurs pics, débutant par une augmentation sensible des débits vers 15h (concentration des premiers ruissellements), et présentant un pic de crue important après 17h (transfert de l'onde de crue provenant de l'amont du cours principal). **D'autres pics de crue secondaires peuvent être dus aux décharges des réseaux karstiques.**



Photos 54 : La Nartuby d'Ampus au débouché dans les Gorges de Châteaudouble



Photos 55 : La Nartuby d'Ampus au débouché dans les Gorges de Châteaudouble (en bas à gauche) – post crue

M) La Nartuby de Châteaudouble : de Montferrat à Châteaudouble (Gorges)

Les débits issus de la **Nartuby de Châteaudouble** sont à priori supérieurs à ceux issus de la Nartuby d'Ampus pour trois raisons :

- Les précipitations ayant affecté son bassin sont selon l'image radar plus importantes (elles dépassent 300 mm sur un quart de la surface du bassin versant).
- Le bassin versant repose principalement sur les argiles rouges, gypses, dolomies et cargneules du Keuper (Trias), terrains de moindre perméabilité et susceptible d'abriter des réseaux karstiques plus réduits.
- La forme du bassin versant, en éventail, favorise les concomitances, les temps de concentration courts, les pics de crue prononcés.

Les indications transmises par les riverains indiquent des pics de crue intervenant à 17h sur le Riou de Ville, et à **17h30 sur la Nartuby à Montferrat** dont le bassin est plus étendu.

A **Montferrat** l'inondation reste limitée (chemin Saint Roch).

Au Plan (Châteaudouble), la mairie signale que les eaux se sont accumulées vers 16h30 puis se sont brusquement retirées, ce qui favorise la thèse d'un embâcle en aval (au Moulin) suivi d'une débâcle.

L'hydrogramme à l'aval de la **Nartuby de Châteaudouble** lors de la crue du 15 juin, selon les éléments disponibles décrits ci-dessus, présenterait un pic lié à la débâcle après 16h30, pouvant coïncider avec l'arrivée entre 17h et 18h de l'onde correspondant à la superposition des pics de crue de l'ensemble des affluents et du cours d'eau principal.



Photos 56 : La Nartuby à Montferrat – Pont endommagé – Post crue



Photos 57 : La Nartuby entre Montferrat et le Plan Châteaudouble– Premières zones de débordements importants (aval Vallon de Bivosque– Post crue)



Photos 58 : La Nartuby à la confluence avec le Vallon de Bivosque – Post crue



Photos 59 : La Nartuby à la Tuilière– Post crue



Photos 60 : La Nartuby au Plan – Post crue



Photos 61 : La Nartuby au Plan - Station d'épuration- Post crue

Dans **les gorges de Châteaudouble**, les infrastructures routières ont particulièrement été touchées suite à de nombreux glissements de terrains.



Photos 62 : La Nartuby dans les Gorges – Post crue



Photos 63 : La Nartuby dans les Gorges – RD955 coupée en plusieurs points – Post crue

N) La Nartuby à Rebouillon

A ce niveau, les eaux de la Nartuby sont gonflées par celles en provenance de la **Nartuby d'Aumpus**

Grâce au dossier précis fourni par M. Milesi, adjoint en mairie de Châteaudouble, (joint à l'Étude GINGER) les informations suivantes sont disponibles à **Rebouillon** :

- Début de la crue vers 14H
- 15h30, le tirant d'air sous le pont est supérieur à 1.8 m, lors de la crue de 1974 l'eau avait atteint le tablier du pont.
- 15h46, le pont n'est toujours pas noyé, un embâcle supposé en aval entraîne l'inondation d'habitations situées à l'aval du pont.
- 15h54, embâcle au niveau du pont, 1 personne est emportée.
- 15h57, l'eau ouvre une voie de détournement du pont, par la rive gauche, 2 personnes sont emportées

- 16h53, l'eau continue de monter et inonde les caves des riverains (50 cm d'eau alors qu'il y en avait 10 en 1970)
- 18h, second pic de crue plus important que le premier
- 19h15, la décrue a débuté
- 20h30, l'eau a baissé d'au moins 1m



Photos 64 : La Nartuby à Rebouillon – Le 15 juin 2010 15h46 – Source M Milesi



Photos 65 : La Nartuby à Rebouillon – Le 15 juin 2010 16h17 – Source M Milesi



Photos 66 : La Nartuby à Rebouillon – Le 15 juin 2010 17h58 – Source M Milesi



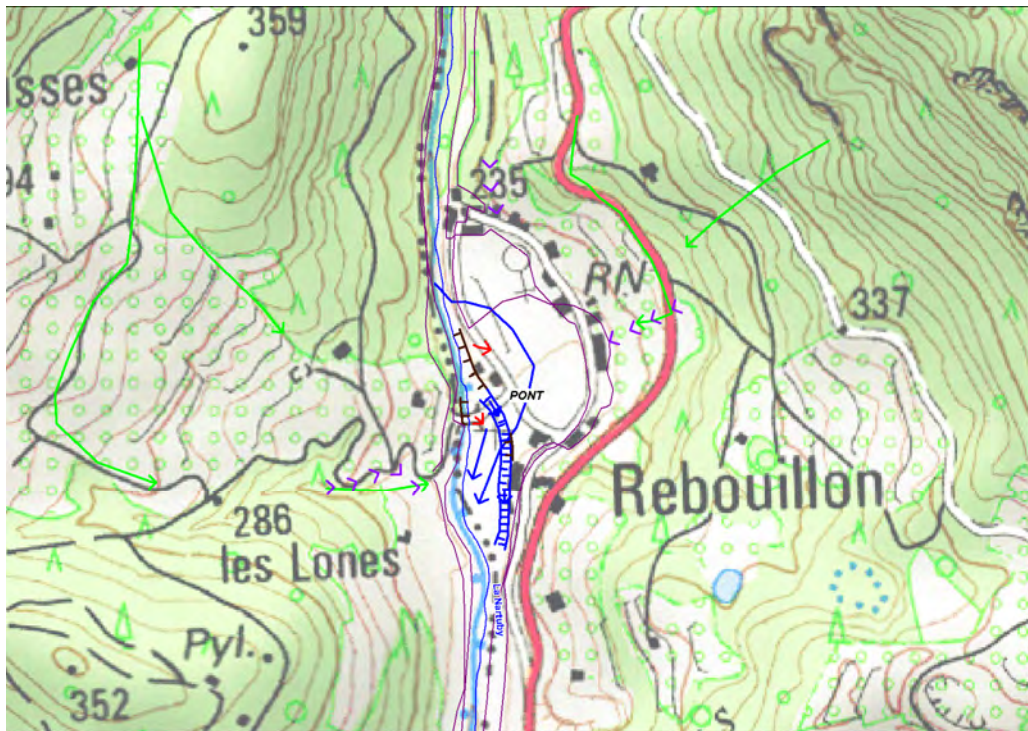
Photos 67 : La Nartuby à Rebouillon – Post Crue



Photos 68 : La Nartuby à Rebouillon – Post Crue



Photos 69 : La Nartuby à Rebouillon – Post Crue

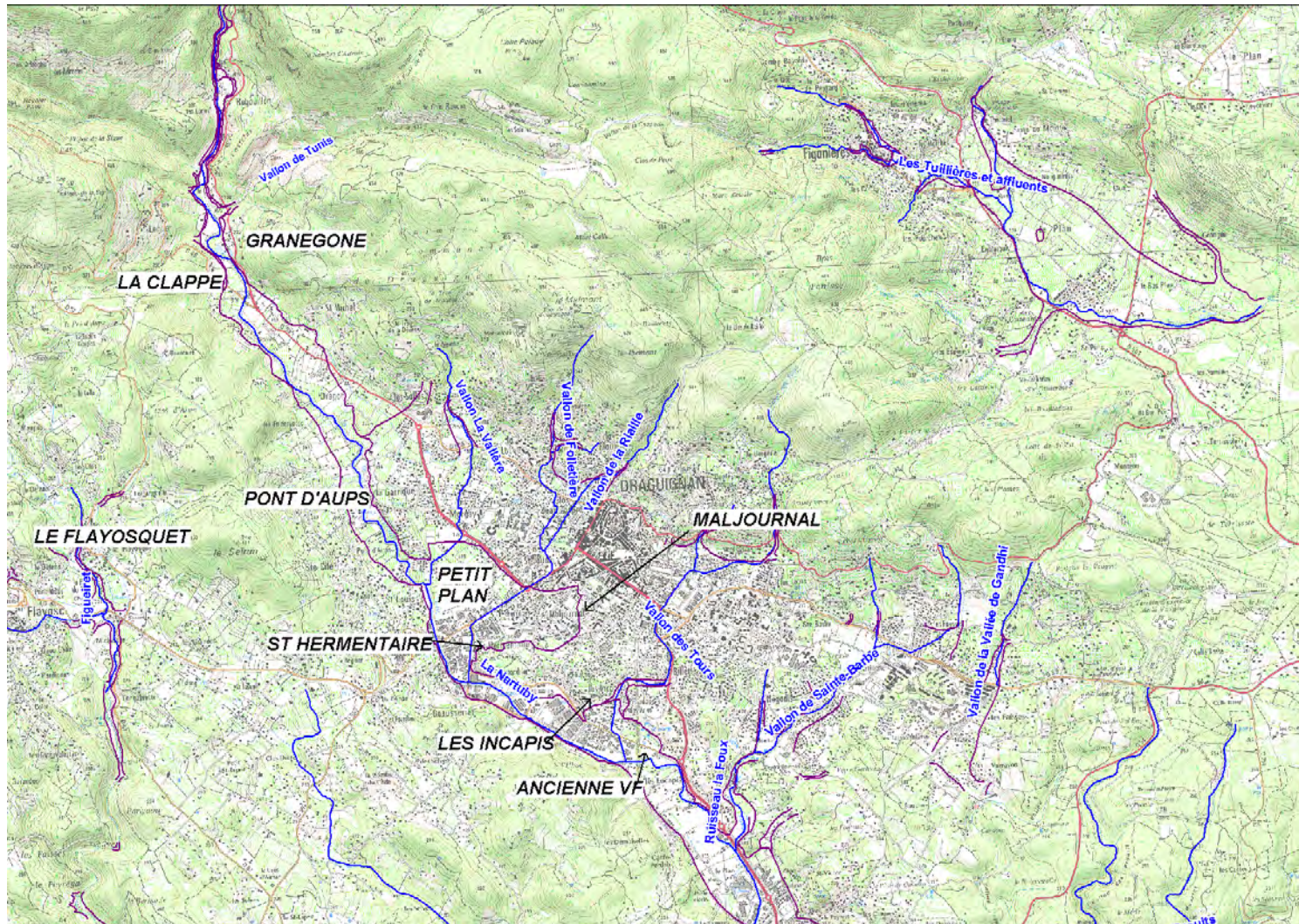


L'hydrogramme de la crue à **Rebouillon** présente une montée des eaux débutant vers 14h et présentant 3 paliers probablement inégalement marqués issus de la superposition des pics de crue des deux bras amont :

- Le premier vers 16h, principalement issu de la **Nartuby d'Ampus** mène à la mort de 3 personnes en raison du colmatage puis du contournement du pont.
- Le second vers 17h correspondrait à la débâcle issue du colmatage du franchissement en aval des Plans, sur la **Nartuby de Châteaudouble**.
- Le troisième à 18h provient de la superposition concomitante des pics de crue principaux des deux Nartuby amont. Il présente probablement le débit le plus important (on note d'ailleurs que des habitations, ayant jusque là résisté, sont emportées).

O) La Nartuby à Draguignan

A partir de l'aval de Rebouillon, le bassin versant de la **Nartuby**, principalement situé en rive gauche du cours d'eau, est urbanisé. Les précipitations intenses affectant **Draguignan** entre **12h et 20h fournissent des ruissellements abondants** dont les pics sont perçus par les riverains entre **15h et 18h30** suivant la taille du bassin drainé et son urbanisation.



- **Secteur de la Clappe**

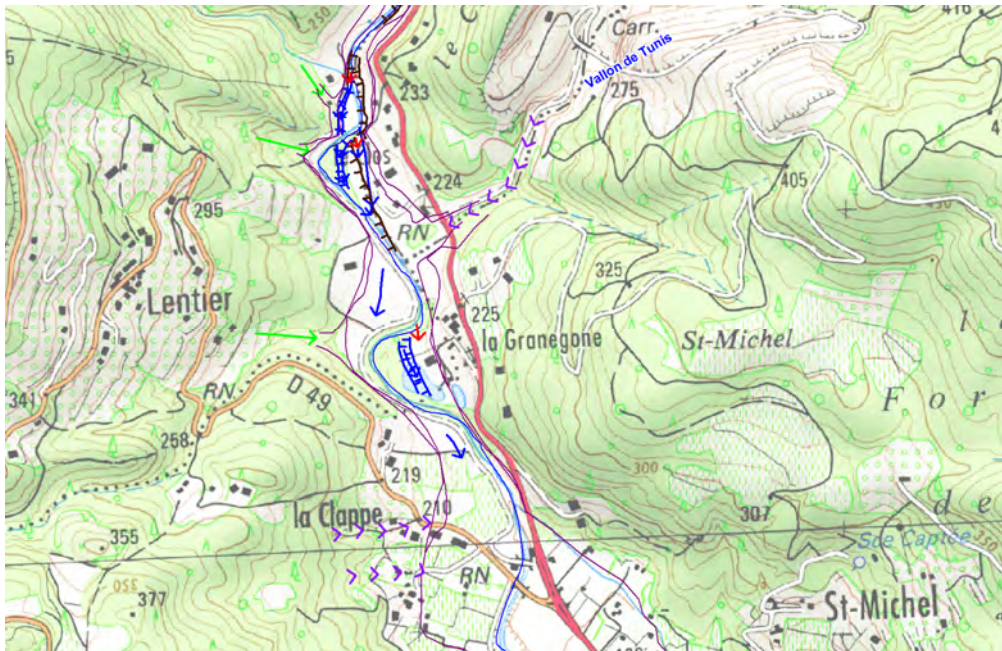
La dynamique de la crue au niveau du secteur de la Clappe tel qu'il a pu être retranscrit est la suivante :

- Inondation brutale à 16 heures.
- **Maximum vers 18 heures.**
- Fin de l'inondation à 22 heures.

Le **vallon de la Tunis**, en amont du lieu-dit La **Granegone**, a déposé sur son passage d'importants embâcles pour regagner la Nartuby. D'après les témoignages, une rétention d'eau causée par la carrière aurait provoqué une débâcle. (Source EGIS).

Au lieu-dit La **Granegone**, la Nartuby a modifié son lit mineur, et a creusé un nouveau bras en rive gauche qui coupe le méandre originel et constitue dès lors un îlot avec l'ancienne terrasse alluviale.

En amont du pont de la **Clappe**, le seuil de prise d'eau du canal d'irrigation de Draguignan maintient une chute et provoque l'accumulation des matériaux grossiers ; le relèvement des fonds limite la capacité et a créé une très forte inondation.



Photos 70 : La Nartuby secteur Granegone – Post Crue



Photos 71 : La Nartuby secteur Granegone Vallon de Tunis – Post Crue



Photos 72 : La Nartuby en amont du seuil de la Clappe – Large divagation – Post Crue



Photos 73 : La Nartuby Chemin des Launes – Post Crue

Au lieu-dit de la Clappe, le pont a été submergé mais n'a pas joué le rôle d'obstacle, même cas pour la route remblayée « avenue Frédéric Henri Manhes » - RD955 en rive gauche.



Photos 74 : La Nartuby en amont du seuil de la Clappe – divagation vers le lit majeur droit- Post Crue



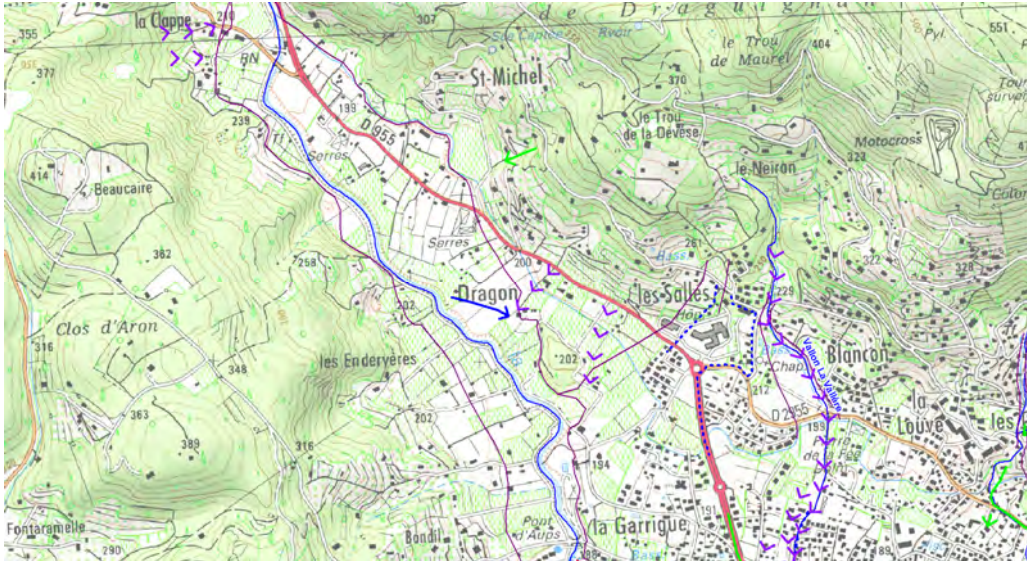
Photos 75 : La Nartuby au niveau du seuil de la Clappe – axe d'écoulement vers le lit majeur gauche en aval du seuil – Post Crue

○ **De la Clappe à Pont d'Aups**

La dynamique de la crue est la suivante :

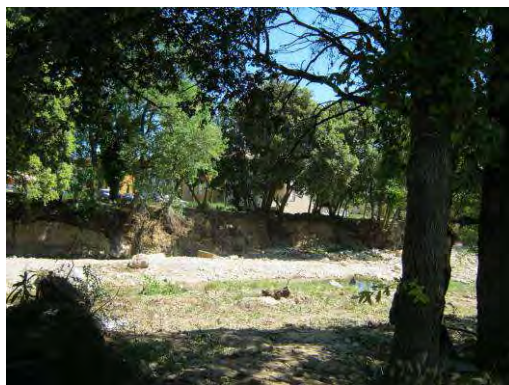
- Décrue amorcée à 20H30 (d'après traces sur pont selon vidéo internet).
- Une brèche existante avant la crue dans le remblai rive droite a été élargie au cours de la crue (source expertise Lefort)

En aval du Pont de la Clappe, (en rive droite du lieu-dit Le Dragon), au vu des dépôts d'alluvions et du creusement très marqué, le débordement s'est caractérisé par un axe de vitesse élevé qui a emporté une partie de la vigne. A noter également que le canal d'irrigation en flanc de versant a joué un rôle dans le transfert des ruissellements sur versants.





Photos 76 : La Nartuby en aval du seuil de la Clappe- Post Crue



Photos 77 : La Nartuby Chemin de la Clappe -Post Crue



Photos 78 : La Nartuby en amont du Pont d'Aups- Post Crue



Photos 79 : La Nartuby Pont d'Aups – Post Crue

○ **Du pont d'Aups à Saint Hermentaire**

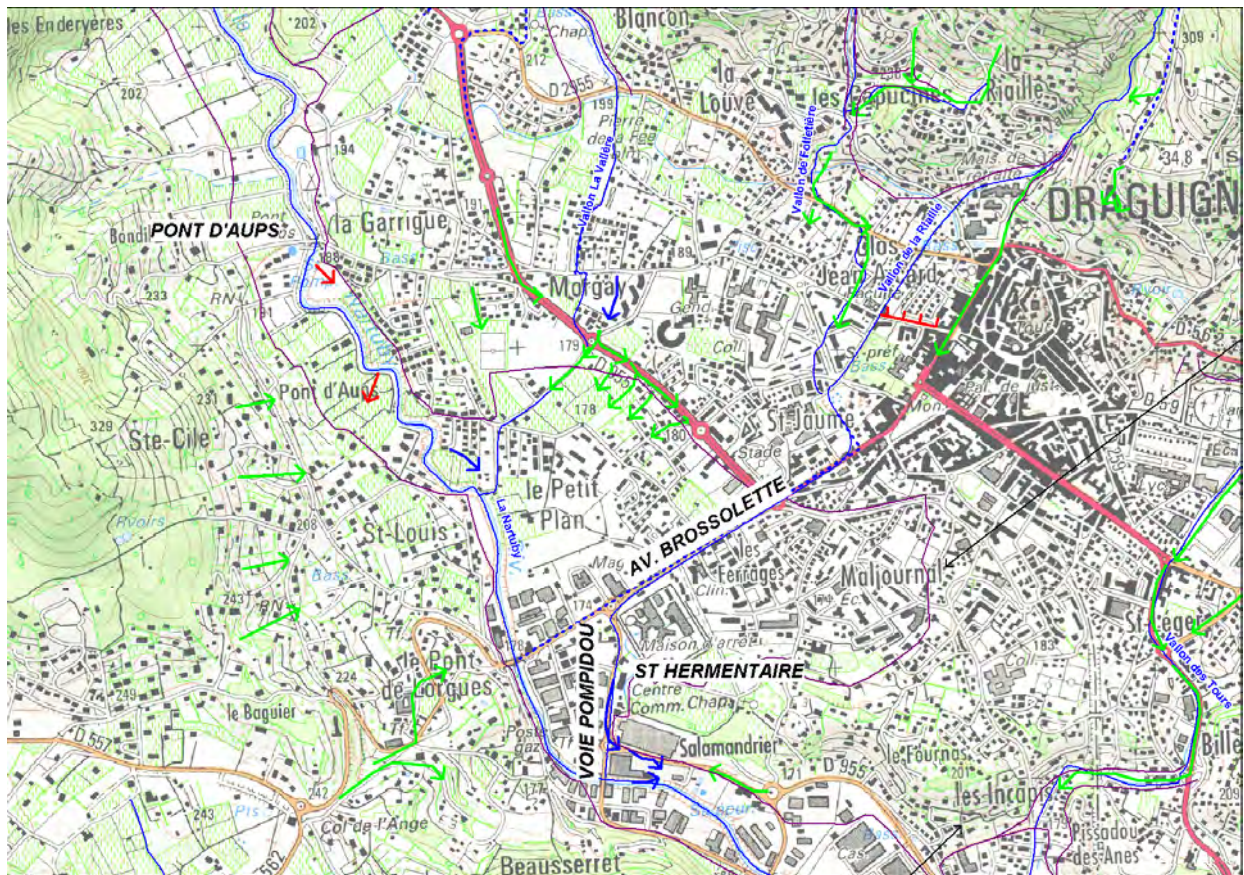
Dynamique de la crue

C'est à partir du **Petit Plan** que s'accroît fortement l'occupation urbaine dans la plaine inondable; c'est aussi à partir de ce même lieu que la crue de juin 2010 a pu s'étaler fortement dans des quartiers d'habitation et les zones d'activités de Draguignan et de Trans.

A partir du lieu-dit **Le Plan** qui correspond à une ancienne zone marécageuse, et jusqu'à la zone industrielle **Saint Hermentaire**, la zone inondée **est le fruit de la rencontre des eaux du ruissellement urbain et du débordement en rive gauche de la Nartuby.**

Contenue au **pont d'Aups** dans une largeur de 250 m, la crue de juin 2010 a déversé la majeure partie de son débit dans la plaine rive gauche appelée **Petit Plan**; la berge étant peu élevée et l'occupation urbaine y étant quasi absente, le déversement sur cette rive gauche a été en juin 2010 d'autant plus important que la largeur inondable est réduite en rive droite. En outre, la berge rive gauche est sur une longueur de 300 mètres peu encombrée par les obstacles. Enfin la plaine est « en toit », ce qui veut dire que la cote de berge est plus élevée que les terrains éloignés, ce qui témoigne d'une sédimentation contemporaine et aggrave les hauteurs de submersion loin de la rivière.

La faible capacité du lit de la Nartuby au droit du **Petit Plan** a été notée dans toutes les études antérieures. On peut penser alors qu'un débit de 250 à 350 m³/s a déversé en rive gauche au **Petit Plan**.



La largeur inondée en rive gauche atteint 900 m au maximum au droit de l'**avenue Brossolette** qui mène au **pont de Lorgues**.

A partir de là, la maison d'arrêt puis la butte du **Salamandrier** où est implanté le magasin Carrefour vont séparer l'inondation en deux parties distinctes :

- à gauche, les eaux vont s'élever à l'horizontale dans le quartier de **Maljournal** construit sur des terrains bas et probablement anciennement marécageux.
- A droite de la butte, le lit majeur se resserre progressivement à une largeur de 250 m, jusqu'au pont de **Saint Hermentaire** où un débit important rejoint la Nartuby par surverse sur la berge rive gauche.

C'est dans la partie la plus large du lit majeur que vont paradoxalement être observées les plus fortes submersions le 15 juin 2010 : dans le quartier de **Maljournal**, la hauteur d'eau a atteint 3.50 m sur l'**avenue Brossolette**. La maison d'arrêt de Draguignan a enregistré des hauteurs records qui illustrent parfaitement le phénomène de **cumul des écoulements pluvial-fluvial**. D'après les témoignages, les eaux sont montées jusqu'à 4m au fond de la prison contre le mur d'enceinte.

La description des écoulements des vallons est reprise dans un chapitre spécifique.



Photos 80 : La Nartuby et son axe de déversement au niveau de Petit Plan – vue post Crue



Photos 81 : La Nartuby et son axe de déversement au niveau de Petit Plan / prison – vue post Crue



Photos 82 : La prison de Draguignan – témoin de zone d'écoulement – vue post Crue



Photos 83 : La prison de Draguignan – témoin de zone d'écoulement – vue décrue source DREAL

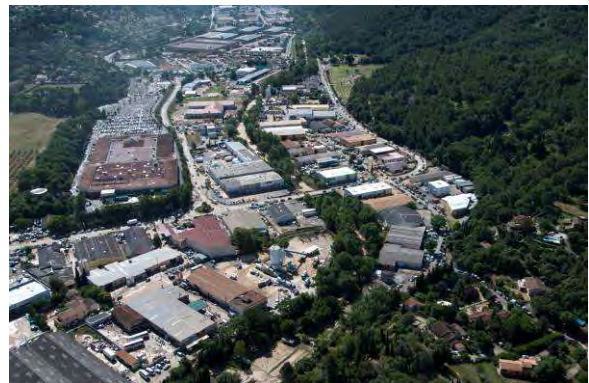
La difficulté rencontrée par l'écoulement à rejoindre le lit de la **Nartuby** explique, avec la puissance de la crue, les niveaux extrêmement élevés et dangereux observés dans ces quartiers :

- Les fortes hauteurs d'eau pourraient être dues au rétrécissement du lit majeur en aval; mais dans ce rétrécissement les hauteurs d'eau restent inférieures à celles constatées autour de la maison d'arrêt.
- L'occupation du sol par les bâtiments industriels ou commerciaux laisse peu de place au retour des eaux débordées vers le lit de la Nartuby; on notera cependant le rôle important quoique insuffisant qu'a joué la **voie Pompidou** dans ce retour des eaux à la Nartuby.
- La berge rive gauche de la Nartuby est très élevée près du pont de la voie Pompidou, ce qui contrarie le retour des eaux dans la rivière. L'érosion de cette berge en aval immédiat du pont de la voie Pompidou démontre que le retour des eaux s'est effectué en créant une chute en ce point (par dessus la sortie du collecteur pluvial visible sur la photo) et donc une retenue d'eau en amont.

Les niveaux élevés autour de la maison d'arrêt et dans le quartier de **Maljournal** révèlent donc un **dysfonctionnement majeur des écoulements en aval de cette zone**, dysfonctionnement dû à la présence de la prison, à la densité des constructions et à la difficulté de retour des eaux par dessus la berge de la Nartuby.



Photos 84 : Retour des eaux à la Nartuby au droit de la voie Pompidou -Post Crue



Photos 85 : Retour des eaux à la Nartuby - Voie Pompidou : Salamandrier -Post Crue

Onde de crue :

L'onde de crue de la Nartuby en **amont du pont de Lorgues** est perçue à **18h** selon les riverains interrogés, et à **17h** selon les services territoriaux de la DDTM.

Il est probable que ces informations reposent sur l'arrivée des deux pics de crue observés à Rebouillon. L'absence de délai liée à la propagation de la crue entre Rebouillon et le pont de Lorgues se justifie par des apports latéraux (ruissellements et petits affluents) importants, intervenant entre **16h30 et 18h** ainsi que par le caractère approximatif des données horaires recueillies au pont de Lorgues.

o **Du pont de Lorgues à la zone d'activité de Saint Hermentaire**

Dynamique de la crue :

Entre le pont de la **voie Pompidou et le pont du boulevard Saint Exupéry**, la capacité d'écoulement de la Nartuby est nettement supérieure à celle observée en amont du **pont de Lorgues**.

Le champ d'expansion a été plus réduit sur ce tronçon recalibré dans les années 1980.

En aval **du Boulevard Saint Exupéry**, le champ d'inondation de la crue de juin 2010 s'élargit progressivement jusqu'à 500 m jusqu'en amont du pont de l'ancienne voie ferrée.

Deux faits principaux retiennent l'attention sur ce tronçon :

- La hauteur de la berge rive gauche décroît et la capacité d'écoulement dans le lit de la Nartuby décroît : cette diminution de la profondeur d'eau et de la capacité est liée au fonctionnement de la plaine en aval de la voie.
- **Le remblai de l'ancienne voie ferrée a constitué en juin 2010 un obstacle majeur à l'écoulement de la crue** : la perte de charge près du bord gauche (côté ville) a dépassé 2 m : la section du pont a été rétrécie par deux caissons en béton qui ont limité la capacité de l'ouvrage.

Le **pont Georges Pompidou et le pont des Selves** ont été submergés et endommagés légèrement, mais n'ont pas joué le rôle d'obstacles majeurs.

Dans la **Zone Industrielle St Hermentaire**, au niveau du **pont des Selves** en rive gauche, un effet de vague a été constaté d'après les relevés de terrain ainsi que les témoignages des riverains.

Le **quartier des Incapis** a subi les débordements de la Nartuby et du ruissellement par le **chemin des Incapis**, mais a surtout subi à certains endroits le manque de transparence de la voie ferrée.

Dans **l'impasse des Saules**, les hauteurs d'eau ont atteint les 3 m en raison de la buse sous la voie ferrée qui s'est avérée être insuffisante pour évacuer les flots.

A l'opposé, de l'autre côté de voie ferrée, les hauteurs indiquent une valeur d'1m en dessous de celle constatée dans **l'impasse des Saules**.

Le pont des Incapis n'a pas résisté à la puissance des eaux et a pratiquement été emporté. Il n'a pas joué un rôle d'obstacle important, les eaux ont pu s'évacuer en rive droite en amont du pont sans difficultés.



Photos 86 : Champ d'inondation limité entre le boulevard Salamandrier et la rive droite -Post Crue



Photos 87 : Boulevard Salamandrier le 15 juin - décrue



Photos 88 : Vues générales post crue – du pont de Lorgues à l'ancienne - Voie ferrée



Photos 89 : Pont du chemin des Incapis - Post Crue



Photos 90 : Ancienne voie ferrée - vue depuis l'aval
-Post Crue



Photos 91 : Seuil et rétrécissement au pont de
l'ancienne voie ferrée - Post Crue

Onde de crue

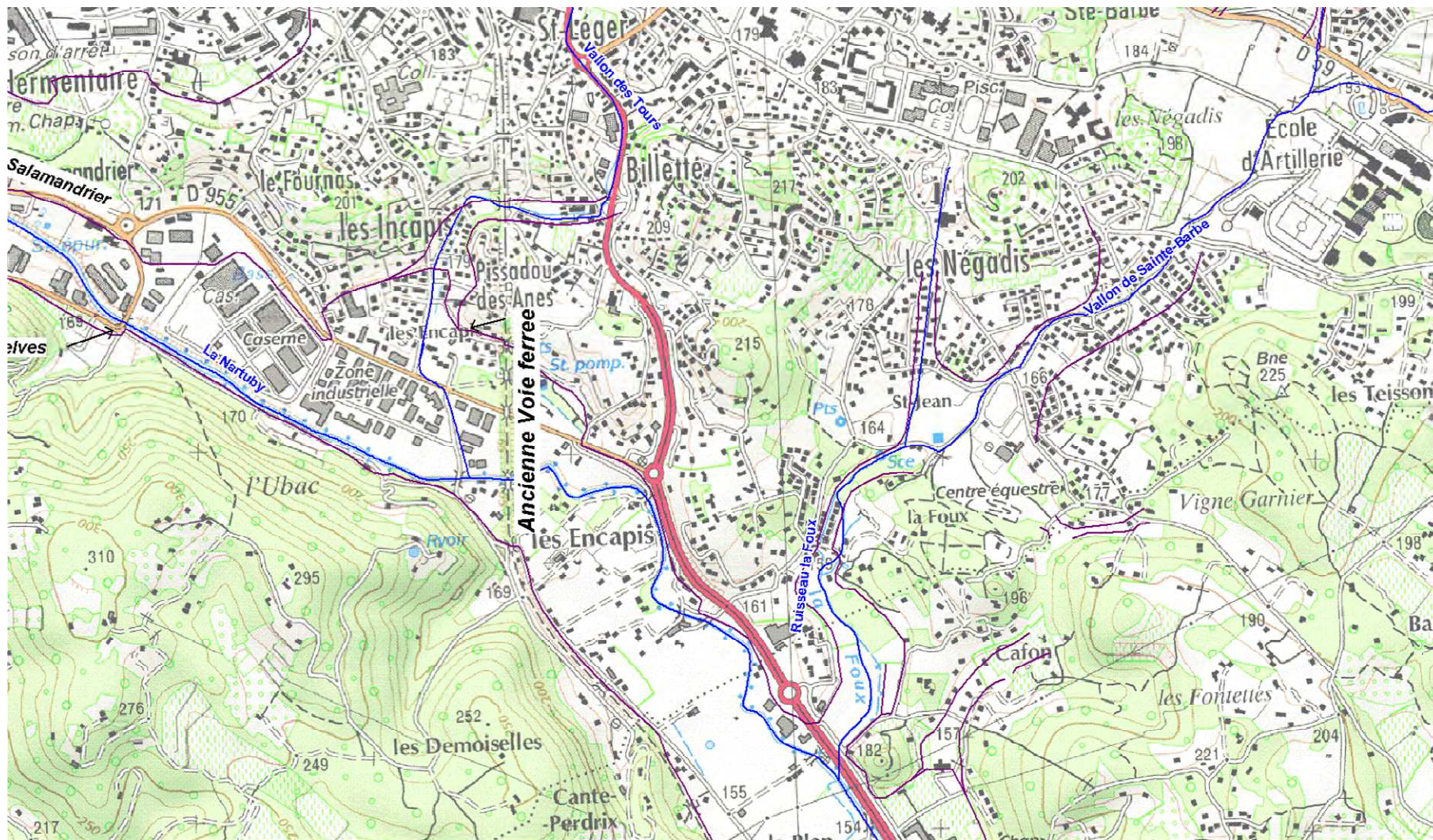
- Premiers ruissellements sur versant nord (Malmont) vers 15h30.
- Montée brutale des eaux au Salamandrier entre 17H et 17H30.
- Maximum de ruissellement au Col de l'Ange atteint à 17H30.
- 3H15 - Route de Lorgues : la décrue est sensible.

- **De l'ancienne voie ferrée à prise d'eau de la Foux**

En aval du remblai de l'ancienne voie ferrée, le cours de la Nartuby rejoint progressivement le lit majeur rive gauche de la vallée. La capacité de la rivière déjà diminuée en amont de la voie ferrée, décroît encore.

Cette faible capacité a exposé de tout temps la plaine de Trans, aujourd'hui occupée par les activités industrielles et commerciales, à des débordements fréquents en regard des enjeux.

Le profil en long du lit représenté ci-après montre bien la faible profondeur d'écoulement dans le tronçon de la rivière compris entre la voie ferrée et le confluent avec la Foux.





Photos 92 : Aval de l'ancienne voie ferrée - vue quartier des Incapis depuis l'aval -Post Crue



Photos 93 : Quartier des Incapis rive droite – Post crue

Plus en aval, le seuil sur la Nartuby au confluent de la Foux diminue donc la capacité de la rivière non seulement par la surélévation locale du niveau, mais plus encore par le relèvement des fonds qui se prolonge loin en amont jusqu'au pont de l'ancienne voie ferrée.



Photos 94 : Seuil de prise d'eau sur la Nartuby en aval du confluent avec la Foux

P) Les ruissellements des vallons à Draguignan

En dehors des débordements de la Nartuby, il est possible de distinguer, relativement aux ruissellements et zones d'accumulation des précipitations :

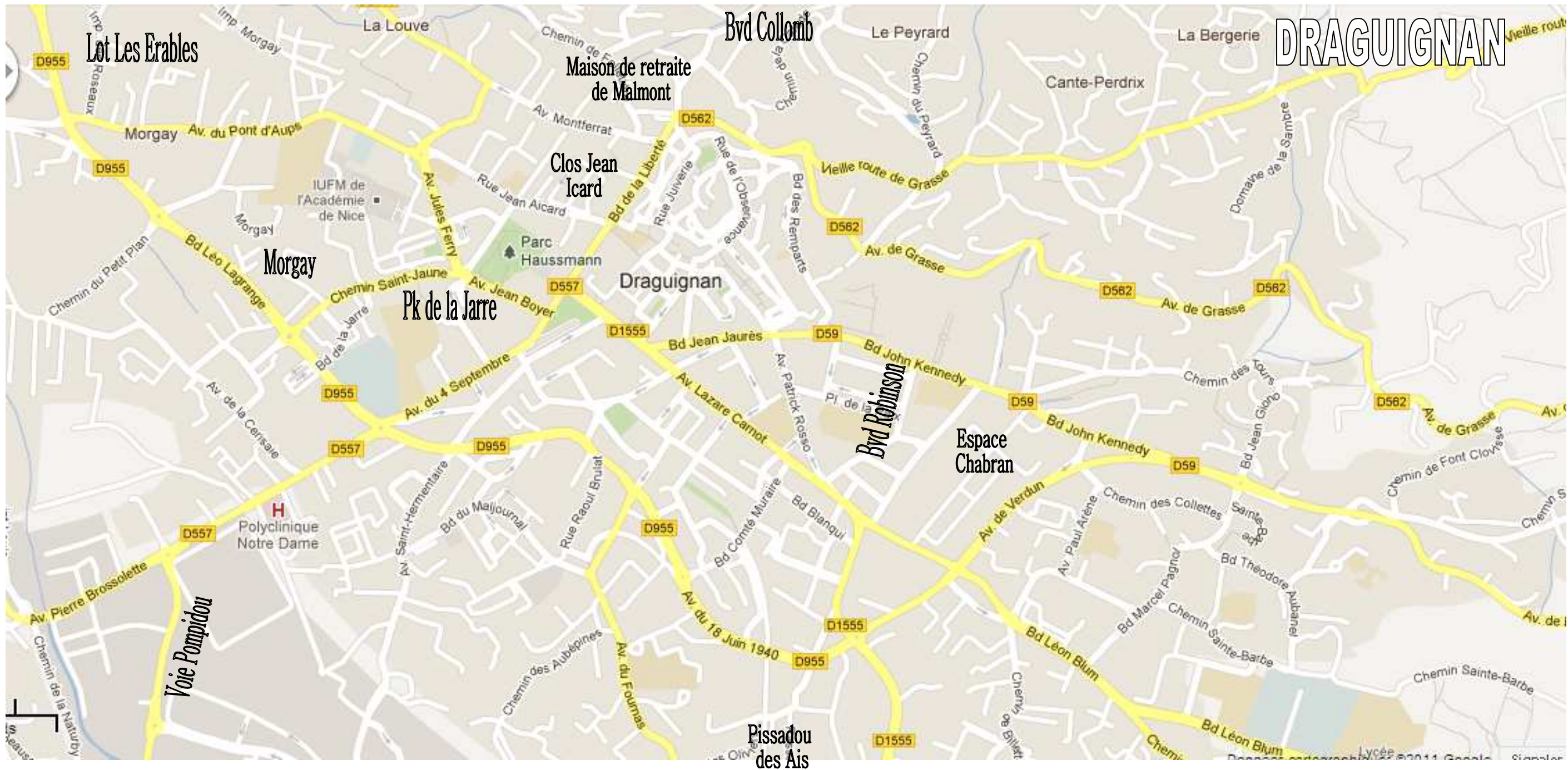
◆ Les vallons

Est repris ci-dessous les principaux vallons dans la traversée de Draguignan, listés d'amont en aval comme affluent de la Nartuby.

Nom	Commune (à l'exutoire)	Rive	Particularités
Vallon la Valère	Draguignan	Gauche	Vallon sec repris par le réseau pluvial communal
Vallon de la Riaille (<i>sous affluent - vallon de Folletière en rive droite</i>)	Draguignan	Gauche	Vallon sec repris par le réseau pluvial communal
Vallon des Tours	Draguignan	Gauche	Vallon sec repris par le réseau pluvial communal
Vallon de Sainte Barthe (<i>impluvium amont du ruisseau de la Foux</i>)	Draguignan	Gauche	Vallon sec repris par le réseau pluvial communal

Tableau 5 : Cours d'eau et vallons affluents de la Nartuby à Draguignan

De nombreuses laisses de crues ont été identifiées pour les débordements et ruissellements issues de ces vallons.



◆ **Les zones de dépressions**

Elles correspondent à des points bas d'ancien marécage ou d'Aven aujourd'hui bouché (parking de la Jarre). Il s'agit des zones basses du centre ville (secteur palais de justice et Communauté d'Agglomération Dracénoise...).

◆ **Le canal d'irrigation Sainte Jaume et la Galerie du Canal**

A noter également que le canal d'irrigation (le « Saint Jaume ») dont la prise d'eau se situe en amont immédiat du pont de la Clappe, participe aux écoulements.

En effet, implanté en flancs de versant, il reprend en partie les ruissellements sur les versants Est de la commune, les drainant plus au moins vers la Galerie du Canal. Cette galerie constitue alors un exutoire principal du réseau pluvial communal, ayant elle-même comme exutoire la Nartuby au débouché de la voie Georges Pompidou (exutoires côte à côte avec celui du réseau pluvial drainant l'impluvium de la Riaille).

La Valère :

Le **quartier de Morgay** a subi les eaux du **vallon de la Valère** (depuis l'impasse de la Valère) qui ont causé des dommages au chemin des Salles jusqu'au stade du complexe Louis Gilly. Les buses se sont avérées insuffisantes sur tout le linéaire, impactant directement le lotissement **des Erables**.

La Riaille :

La Riaille draine un bassin versant important et pentu sur les hauteurs de Draguignan. Ce Vallon devient couvert au niveau du boulevard Joseph Collomp. A noter que ce Vallon, repris par le réseau pluvial, est détourné de son axe de talweg (constitué par l'axe Boulevard de la Liberté / Boulevard Foch et Avenue Brossolette) à l'Ouest du Clos **Jean Icard**. Historiquement, il se perdait dans un aven au niveau de l'actuelle place **Saint Jaume**, aujourd'hui remplacée par un bassin de rétention avec réseau de drainage vers **l'Avenue Brossolette et l'avenue Pompidou**. **La Galerie du canal**, exutoire pluvial du **canal Saint Jaume** (engouffrement au niveau du Lavoir - place du Jardin des Plantes) et du réseau pluvial communal du centre ville, a également son exutoire en Nartuby au niveau de la **Voie Pompidou**.

Au niveau du **Boulevard Collomp**, des embâcles ont complètement obstrué l'ouvrage, et les eaux se sont déversées vers :

- **La maison de retraite du Malmont** d'une part ;
- Le Boulevard de la Liberté / Boulevard Foch et Avenue Brossolette et le **Clos Jean Icard** d'autre part.

L'impluvium drainé est ainsi venu aggraver les inondations de la Nartuby au niveau des **quartiers** des **Ferrages** et **Maljournal** notamment.



Photos 95 : Vallon de la Riaille – engouffrement actuel sous le Bvd Collomp (Juin 2011)



Photos 96 : Vallon de la Riaille – tronçon détourné à l'Ouest du Clos Jean Icard (Juin 2011)



Photos 97 : Vallon de la Riaille – Bvd de la Liberté le 15 juin 2010



Photos 98 : Exutoires à la Nartuby (V. Pompidou) La Riaille (à gauche) et Galerie du canal (à droite)

Le boulevard de la Liberté et la Rue du jardin des plantes (Grande Rue) ont canalisé les eaux venant du boulevard **Joseph Collomp**. La place du Dragon n'a pas été submergée entièrement de par son inclinaison, ce qui a empêché les eaux d'emprunter la rue des Dominicains (suivant les témoignages des riverains). Enfin, les eaux ont emprunté l'Avenue Montferrat pour venir inonder le Clos Aicard.

Les axes d'écoulements ont concentré des vitesses importantes emportant véhicules par une hauteur d'eau comprise entre 0.30m et 0.50m. Les secteurs qui ont joués le rôle de bassin de rétention d'eau de ruissellement pour le centre ville, sont essentiellement les quartiers ouest où les hauteurs d'eau ont dépassé 1m.

C'est le même scénario pour le quartier des Capucines et de l'école maternelle (**vallon de Folletière**, affluent indirect du Vallon de la Riaille).

Pour le quartier **Maljournal**, les eaux de ruissellement en provenant de la Riaille et du réseau pluvial (**Galerie du Canal**) ont emprunté les voies suivantes : **Boulevard Général Leclercq, de l'avenue du 4 septembre et l'avenue des Anciens combattants d'Afrique du Nord**.

Le vallon des Tours

Le vallon des Tours, très encaissé en amont de la zone urbanisée et entre la route de Figanières et l'Avenue de la Grande Armée, se trouve en souterrain en aval du Chemin du Vallon des Tours, au **niveau du Bvd J Kennedy**.

A ce niveau, et lors de la crue de juin 2010, subsistait un mur de ceinture de l'ancienne caserne **Chabran**, mur aujourd'hui détruit dans le cadre du programme de construction en cours.

Compte tenu de l'insuffisance des ouvrages couverts, et des formations d'embâcles et de dépôts solides, le mur a dévié les eaux de débordement et de ruissèlement en direction du **Bvd Robinson** et de l'ouest. Ces écoulements ont ensuite suivi l'axe de la plus grande pente, décrit par l'Avenue du Maréchal Juin jusqu'au quartier **Pissadou des Aïs**. **Le vallon des Tours** couvert ou sous Cailleboutis emprunte d'ailleurs ce tracé. C'est à partir de ce quartier que les inondations par ruissèlement ont été les plus fortes et ont causées de nombreux dégâts : **Lotissement les Oliviers, puis Impasse des Saules** en aval de l'ancienne voie ferrée.

À ce niveau, les eaux se sont mêlées aux débordements importants de la Nartuby, **Bvd Jean Mermoz**. L'exutoire du vallon se situe au pied aval du pont Chemin des Incapis.



Photos 99 : Vallon des Tours en amont de la route de Figanières



Photos 100 : Vallon des Tours Chemin du Vallon des Tours



Photos 101 : Vallon des Tours : Bvd Kennedy – secteur Chabran



Photos 102 : Vallon des Tours : Quartier Pissadou des Aïs, le 15 juin 2010

Le Vallon Sainte Barthe

Ce vallon draine en fait tout un chevelu de talweg en amont du quartier Bonaparte – École d'Artillerie (quartiers **Les Faisses**). Il emprunte l'espace non urbanisé Sainte Barthe, situé à l'Ouest du quartier Bonaparte, sous la forme plus d'un chemin creux. Un an après, les traces d'érosion sont encore bien visibles au niveau du **Chemin des Négadis**. A partir de ce point, il est repris dans le réseau pluvial, plus en écoulement sur voirie (**Avenue Jean Monnet – Rue de la Source**) avant de rejoindre la Source du **Ruisseau de la Foux**.



Photos 103 : Vallon Sainte Barthe : Secteur Sainte Barthe



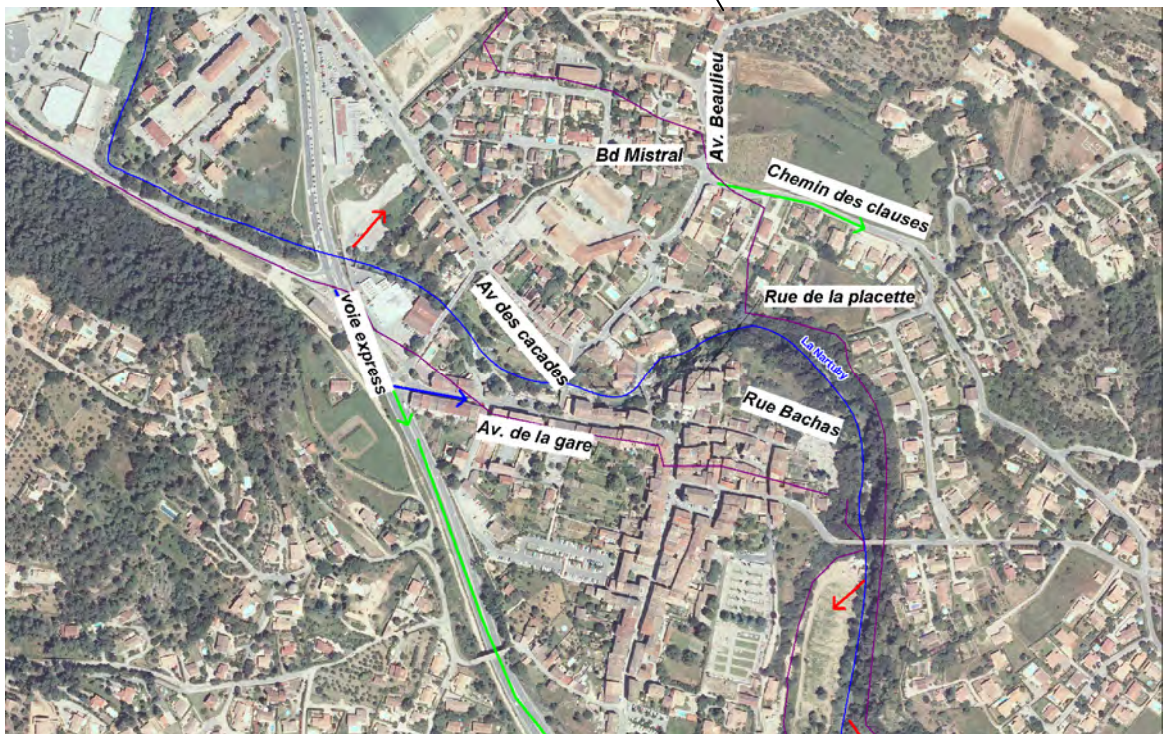
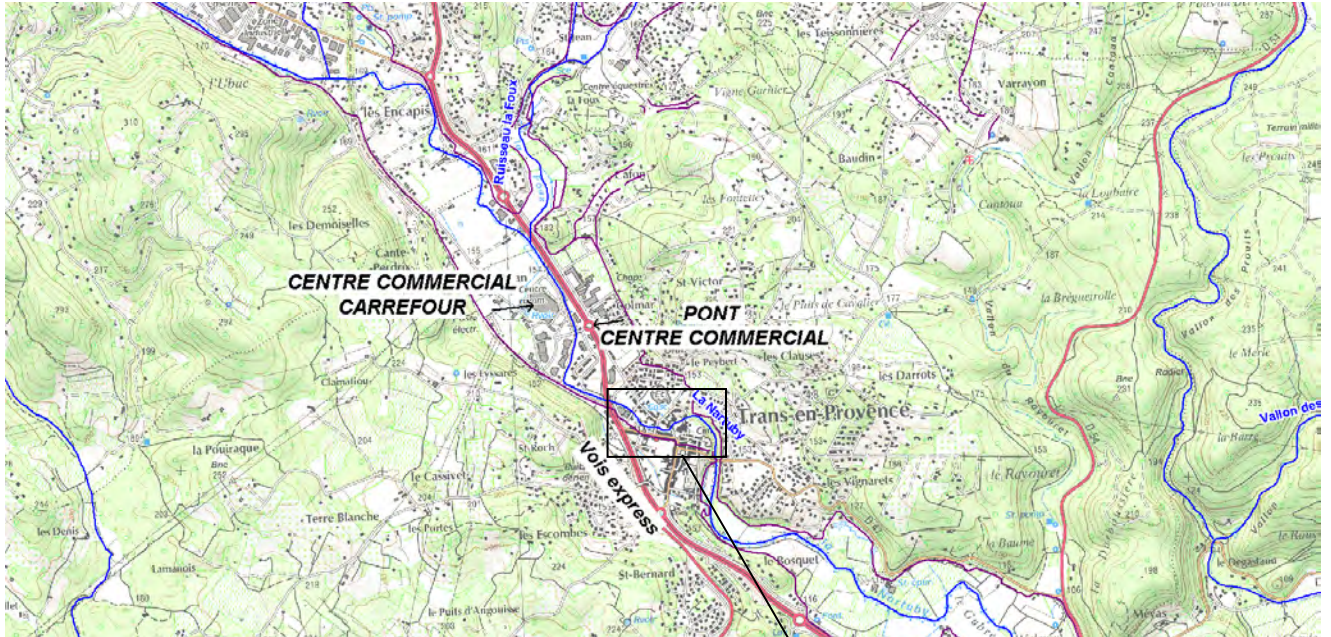
Photos 104 : Vallon Sainte Barthe : débouché sur l'Avenue Jean Monnet

Enfin, nous citerons légèrement plus à l'Est de ce Vallon celui dit de **la Vallée de Gandhi**, pour lequel des habitations, implantées en fond de vallon on été inondées également (croisement avec l'Avenue de la Grande Armée – Avenue du Général Gallieni).

Q) La Nartuby à Trans en Provence

Onde de crue :

A **Trans-en-Provence**, on constate que l'onde de crue est retardée lors du passage de la zone urbaine de Draguignan où le champ d'expansion est large et où les écoulements sont contraints par les nombreuses infrastructures, habitations et entrepôts.



Dynamique de la crue :

Sur la zone commerciale de Trans, le magasin Carrefour est implanté sur un terrain remblayé sur 1 m à 1.5 m. Par ailleurs, deux ponts permettant l'accès aux parkings ont été signalés par les études antérieures à la crue comme faisant obstacle à l'écoulement : l'ouvrage amont en raison d'un tablier trop bas et l'ouvrage aval en raison de sa structure constituée de deux buses arches de section insuffisante qui favorisent les embâcles entre les deux buses.

L'insuffisante capacité du lit de la Nartuby et la perte de charge occasionnée par le pont d'accès aval vont déterminer une surverse de la voie express en amont du giratoire.

En aval du remblai de Carrefour, les eaux, lors de la crue de juin, vont rencontrer **l'obstacle de la voie express construite également en remblai** : un seul ouvrage biais, de faible largeur encore diminuée par l'ajout d'un passage piéton, assure l'écoulement des eaux.

Sa capacité est réduite par la présence d'un ancien pont, appelé passerelle Décathlon, qui jouxte le pont de la voie express et limite le tirant d'eau. La crue a donc provoqué un déversement massif sur la voie, le dénivelé de part et d'autre du remblai étant de 1.60 m en moyenne. La capacité d'écoulement insuffisante est la cause de l'extension des déversements en rive droite, le long de la voie express et de l'ancienne voie ferrée.

Le vieux centre de Trans est implanté autour des cascades qui abaissent le niveau de la rivière de 30 mètres sur une distance de 500 mètres. La morphologie de la vallée présente autour de ces cascades des caractères que l'on retrouve en plusieurs points de son cours, à la Motte et au Muy.

Le lit s'encaisse d'abord progressivement à partir de la **RD 555** jusqu'au centre ville, tandis que les bords de plaine conservent la pente amont et devraient, de ce fait, être de moins en moins soumis à l'inondation lorsque l'on se rapproche du centre. Or, l'inondation s'est largement étendue sur ces terrains à des niveaux supérieurs à ceux atteints dans la Nartuby.

- En rive droite, les eaux se sont déversées sur la voie express, **l'Avenue de la Gare** et l'ancienne voie ferrée, en encerclant en quelque sorte le centre ville.
- En rive gauche, le quartier du « **Village Neuf** » a été envahi ; les eaux ont emprunté préférentiellement la voirie, **Avenue des cascades et Boulevard Mistral** ; une fraction du débit a rejoint la Nartuby à travers les clôtures, le reste a progressé **jusqu'à l'Avenue de Beaulieu et le Chemin des Clauses** et s'est déversé en contrebas des cascades.
- La plus grosse partie du débit a sur-versé sur la voie express, là où elle franchit la vallée en biais ; ce débit s'est ensuite écoulé sous les arches du **pont des Écoles** en empruntant les deux arches de cet ouvrage.
- Le débit est enfin venu buter contre **le Pont Vieux**, provoquant un surcroît de débit dans **l'Avenue de la Gare jusqu'à la place de l'Hôtel de Ville**. Ce même fait s'est produit en **1827**, mais dont le niveau atteint reste inconnu, la plaque qui en conserve la mémoire n'étant pas une marque du niveau atteint; elle a d'ailleurs été déplacée. Il est probable qu'en 1827 tout le débit de cette crue s'est écoulé sous ou près du Pont Vieux, les causes qui ont favorisées les débordements périphériques en 2010 n'existant pas à cette époque.

Les eaux de la Nartuby ont donc emprunté les **Rues du Bachas, Barbacanne et de la Placette** en torrent de ruissellement suivant les pentes fortes de ces axes. **Le cimetière** de Trans-en-Provence en a été directement impacté avec des effondrements de terrain par sapement des flancs de falaises.

La vallée de la Nartuby, après le resserrement au droit de **Trans**, s'élargit de nouveau en amont de la Motte de façon conséquente. A noter l'inondation de la station d'épuration de Trans en aval de la zone urbaine.



Photos 105 : Vue de la voie express et du « Carrefour » – Trans en Provence - vue post crue



Photos 106 : Vue de la voie express et du Pont Vieux – Trans en Provence - vue post crue



Photos 107 : Carrefour Trans en Provence – vue post crue



Photos 108 : Accès Carrefour Trans en Provence – 2 arches circulaires accumulant les embâcles



Photos 109 : La Nartuby à Trans en Provence (aval du pont vieux – décrue)



Photos 110 : Le Pont Vieux le 15-06-2010 – déversement sur le parapet amont en rive droite.



Photos 111 : Trans en Provence centre – Post Crue



Photos 112 : Trans en Provence centre – Post Crue



Photos 113 : Trans en Provence – Amont voie express - le 15 juin 2010 au soir (Source SIAN)



Photos 114 : Trans en Provence – Amont voie express - le 15 juin 2010 au soir (Source SIAN)



Photos 115 : La Nartuby en aval de Trans – Vue post crue



Photos 116 : La Nartuby en aval de Trans – Vue post crue

R) La Nartuby à La Motte

Onde de crue :

A **La Motte**, les premiers des débordements surviennent en soirée, pour des pointes de crue entre **20h30 et 22h**. Ces dernières données, plus cohérentes sont retenues sur la carte récapitulative.

A noter les apports des vallons encaissés du **Rousset, des Prouits et du Rayouret** en amont de La Motte.



Dynamique de la crue :

En amont de La Motte, la **RD 54** a été submergée par la rive droite.

Plus en aval, la Nartuby présente un lit mineur et un lit moyen confondu, très encaissé. Le lit majeur voit le cours d'eau s'y inciser progressivement, et former des gorges de plus de 10m de haut creusées dans des travertins (ou tufs).

Au niveau de « l'écluse », secteur amont des **Pouillettes**, les **eaux de la Nartuby ont emprunté un axe d'écoulement secondaire** qui correspond au **canal du Muy en rive droite**.

Au niveau des **Serres de Valbourgès**, les berges du lit mineur de la Nartuby en rive droite sont plus hautes que la terrasse alluviale, ce qui a influencé le chemin pris par la Nartuby.

Les débordements de la plaine en amont rive droite de la prise d'eau ont trouvé un large lit majeur en dépression le long du bord droit de la plaine qui a maintenu un écoulement sur une hauteur d'eau de l'ordre de 1 mètre jusqu'aux premières maisons de la Motte (schéma ci dessous – source expertise LEFORT [34]).



Figure 11 : Schéma des écoulements débordants dans la plaine à Valbourgès (source expertise post crue Lefort)

Le retour des eaux débordées s'est effectué **en aval du saut du Capelan** en incisant **fortement le talus terminal**. A ce niveau, les flots ont suivi la pente de l'ancienne route des Arcs pour rejoindre en cascade le lit mineur de la Nartuby au lieu dit « **Entre deux eaux** ».

Les formations calcaires ont donc été directement remaniées, ne laissant que la roche en place sur certaines habitations.

D'après un riverain, l'ancienne route des Arcs continuait avec un pont suspendu en rive gauche et représente un axe majeur d'écoulement connu des anciens.

Le quartier des **Pouillettes**, en rive gauche, a été touché par un ruissellement important qui a regagné la Nartuby au **Saut du Capellan** (dénivellation de 22m). Les vallons du **Prouits et du Rousset**, chargés par les précipitations, n'ont pas fait l'objet de débordements notables.



Photos 117 : La Nartuby au niveau de la RD54 – post crue



Photos 118 : La Nartuby au niveau de la prise d'eau dit l'Écluse (Canal du Muy) – Post crue



Photos 119 : La Nartuby au niveau de la zone des Serres de Valbourgès en amont de la Motte – post crue



Photos 120 : Au droit de « entre deux Eaux » retour des eaux débordées dans le Nartuby



Photos 121 : Travertins de la Motte mis à nu au niveau de l'ancienne route des Arcs



Photos 122 : Au droit de « entre deux Eaux » retour des eaux débordées dans la Nartuby



Photos 123 : Érosion en amont du Saut du Capellan
- Vue post crue



Photos 124 : Saut du Capellan - Vue post crue

Dans le village de **La Motte**, en rive droite, **une brèche dans le canal du Muy, au lieu dit Bellevue, a favorisé les ruissellements au travers des rues à pente forte et perpendiculaire au cours d'eau.**

D'après un témoin, sur le chemin des Jardins et le **Boulevard André Bouis**, les eaux n'ont pas dépassé 0.30m de hauteur en raison de la vitesse d'écoulement. Le pont de la Motte n'a pas constitué un obstacle majeur aux eaux de la Nartuby.

La traversée de la Motte dans sa zone urbaine ne comporte pas de lit majeur ; aussi la crue de 2010 ne s'est pas traduite par une inondation notable. Lorsque l'on descend vers l'aval au delà de la zone urbanisée, les terrasses qui dominent la rivière tendent à s'abaisser et sont inondables. Ainsi, sur la commune, peu de bâtiments ont été directement touchés par le débordement de la Nartuby. Les deux principaux scénarios de risque sont dus à **des effondrements de berges** et à **des débordements sur Travertins.**

En aval du pont de la Motte, en rive gauche, le **quartier du Pigeonnier** a subi un cumul de ruissellement et de débordement. En rive droite, la route a été emportée sur certains tronçons par effondrement de berges.

Le lotissement « **Les Hauts de la Nartuby** » a été mis en péril par effondrement de berges. Plus en aval, la station d'épuration a également vu les berges érodées jusqu'à son emprise.



Photos 125 : Aval de La Motte – Quartier du Pigeonnier – Vue post crue



Photos 126 : Aval de La Motte – Érosion et mise en péril du Lotissement les hauts de la Nartuby

Après le méandre au niveau de la station d'épuration, un débordement a été constaté mais sans impact sur la rive gauche, car les eaux ont regagné aussitôt la Nartuby.

Même remarque au lieu-dit **Les Chaussieyes** en rive droite. Le **quartier des Courrens** n'a pas été épargné par les sapements de berges, qui ont emportés des surfaces de terrain parfois importantes.



Photos 127 : Aval de La Motte – Quartier des Courrens– Vue post crue



Photos 128 : Aval de La Motte – Quartier des Courrens– Vue post crue

S) La Nartuby au Muy

Onde de crue :

La chronologie est la suivante :

- 20H30-20H45 - Débordement en rive droite à l'amont du pont du CD25 ; la route submergée déverse et contourne en rive droite le moulin des Serres; mais une partie du débit emprunte le CD25 et envahit les lotissements à l'entrée du Muy.
- 19H30 – Rue principale (ancienne N7) : l'eau envahit la maison du côté Argens, puis côté N7, c'est à dire côté Nartuby.
- 2H30 – Pic de crue.
- 3H00 – Baisse du niveau de la hauteur d'une marche.

La comparaison des laisses de crue indique que, du côté sud de l'ancienne N7, c'est à dire côté Argens, la crue de 2010 a une hauteur excédant de 1.7 m à 2.0 m la crue de 1959, plus forte crue connue jusqu'alors.

Dynamique de crue :

En amont de la RD25, le point de débordement au niveau du lieu-dit **Les Plaines en rive gauche** a été responsable de l'écoulement qui a traversé **le lotissement des Serres-Plaines** sur la commune du Muy, **en direction du Vallat le Parrot**.

En rive droite, un point de débordement a amené les eaux **jusqu'à la route de Callas** qui a joué nettement le rôle d'obstacle.



De façon plus détaillée, le pont du CD 25 sur la **Nartuby** s'est mis en charge : la route et le pont ont été submergés (voir figure ci dessous – source expertise LEFORT [34]) :

- **En rive gauche**, les eaux déversées ont envahi le **quartier des Serres** en suivant les cheminements possibles entre les habitats et les murs et ont rejoint la Nartuby dans la plaine inférieure au pied des cascades.
- **En rive droite**, les eaux ont d'abord cheminé entre la route et le canal d'irrigation, soit donc en amont de la route. Une partie du débit a déversé sur la route sur un point bas prévu à cet effet et s'est déversée entre les cascades et l'ancien pont par dessus la berge, ce qui est la cause de l'érosion de celle-ci. Au droit du vieux pont, la différence de niveau entre le carrefour de l'ancien et du nouveau **CD 25** a été de 5.77 m NGF au maximum de la crue (points rouges sur le schéma : cote 25.17 dans la Nartuby et 30.94 m NGF près du CD25).

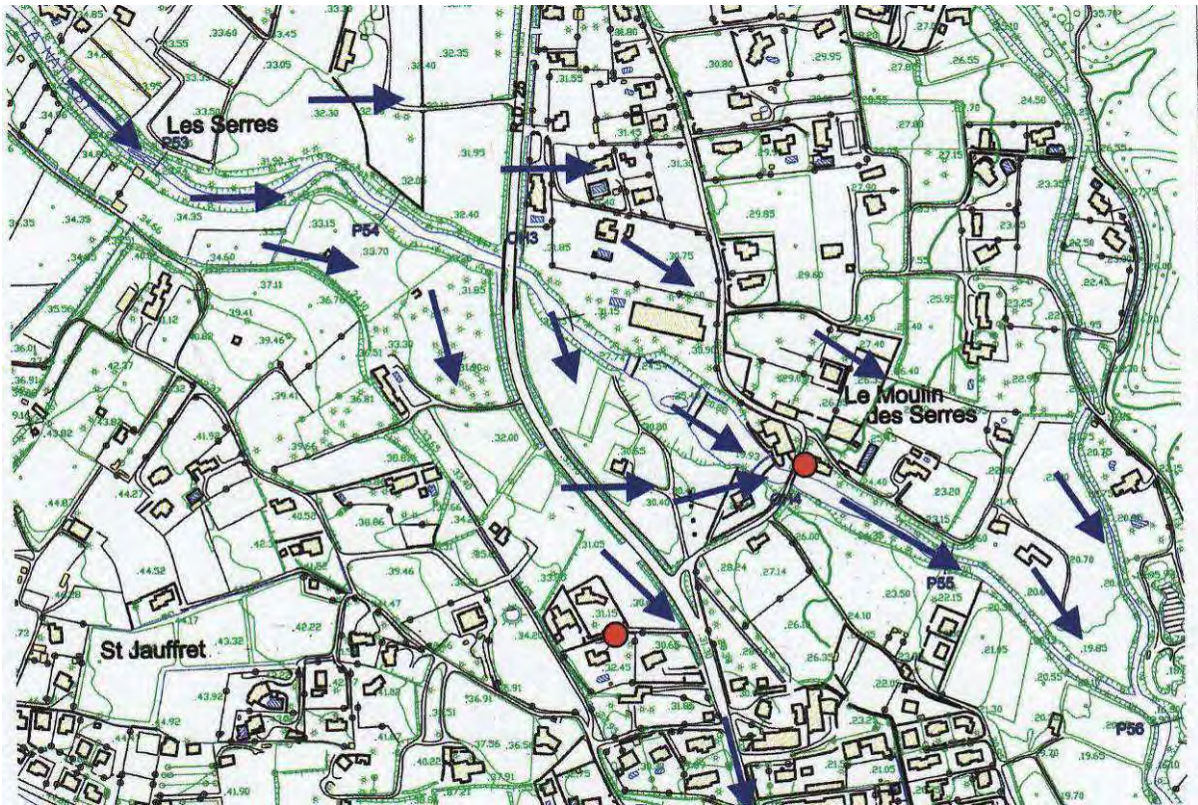


Figure 12 : Schéma des écoulements maxima les 15-16 juin 2010 autour du Moulin des Serres – Sources expertise LEFORT

Toujours **en rive droite**, le niveau excessivement élevé au carrefour a alors **permis l'écoulement sur le CD 25 vers le Muy à partir de ce carrefour**, déversement qui a atteint les lotissements en bordure alors que le niveau des terrains était supérieur au niveau maximum dans la Nartuby proche. Selon plusieurs témoignages, une vague de plus d'un mètre avance sur le Muy.

Entre **20h30 et 20h45**, cette vague arrive contre la route de Callas. L'eau continue de monter sur ce site submergeant **rapidement l'axe routier pour reprendre son cheminement vers le centre ville qu'elle atteint quelques minutes plus tard**.

Les vitesses atteintes par l'eau dans l'axe du lit mineur sont très importantes dévastant complètement le site classé du **Moulin des Serres**. Les 3 seuils et murs de soutènement sont partiellement arrachés. Le pont mis en charge au cours de la crue reste quant à lui en bon état. Sa berge rive droite en revanche est largement érodée (recul de la berge de 3 m).



Photos 129 : Le Muy CD25 – secteur Serres Plaines
– Vue post crue



Photos 130 : Le Muy amont CD25 – secteur Serres
Plaines Point de débordement rive gauche – Vue
post crue



Photos 131 : Le Muy – Moulin de Serres – Vue
post crue – source EGIS EAU



Photos 132 : Le Muy – Moulin de Serres (hors
d'eau) – Vue post crue



Photo aérienne de l'Armée - 16/06/2010 – Confluence Nartuby / Argens

Photos 133 : Fonctionnement de la confluence Nartuby – Argens au Muy – sources : photo aérienne de l'Armée au 16 06 2010 et EGIS

Sur la partie sud du centre ville du Muy, la montée des eaux est retranscrite par les habitants également avec un phénomène de vague. La montée des eaux s'est produite rapidement (quelques dizaines de minutes) par à-coup pour débiter puis progressivement. Les eaux provenant de l'Argens et de la Nartuby se rejoignent et se gênent dans leur écoulement provoquant un exhaussement de la ligne d'eau et une montée en crue rapide de l'Argens (présentant déjà un fort débit) sur l'amont et l'aval.

En aval du Pont du Vieux du Moulin des Serres, le dénivelé de la crue entre le confluent avec le **Vallat le Parrot et l'Argens** est très faible. Le niveau de la crue est déterminé par le niveau de l'Argens ; **cette influence de l'Argens est la cause essentielle de l'inondation du centre ville.**

Le long de la RDN7, plusieurs paliers de décrue sont visibles sur les murs de la rue. Une décrue suivie d'une remontée avant la décrue complète a été observée au cours du mercredi 16 après midi.

Le lit mineur de la Nartuby s'est élargi au cours de l'évènement, gagnant plusieurs mètres de largeur en aval de la route de Callas. Un exhaussement du fond du lit et des berges est également constaté. En effet, des épaisseurs de sable conséquentes (20-40 cm) se sont déposées en bord du cours d'eau.



Photos 134 : Le Muy – La Nartuby en amont de la confluence avec l'Argens – post crue



Photos 135 : Le Muy – La Nartuby en amont de la confluence avec l'Argens – Le 16 juin (décrue)

3.3.2.6. L'Endre et les vallons de Figanières

T) L'Endre

Concernant l'inondation de l'Endre lors de la crue de juin 2010, celle-ci a été peu observée. En effet la vallée de l'Endre est peu occupée. On note que la partie basse de la plaine de l'Endre est occupée par des plans d'eau.

Quatre repères de crue ont été nivelés en amont de la voie SNCF. L'analyse de ces repères montre que ce secteur a été inondé sous des hauteurs d'eau importantes (supérieures à 2 m).



Photos 136 : L'Endre en amont de la voie SNCF – post crue

U) Vallons de Figanières : vallon de la Tuilière, vallon de Saint Pons, de la Tine et de la Clue

Sur la commune de Figanières, l'inondation du centre ancien (circulade) a été causée par le ruisseau de la Tuilière.

Cet affluent de l'Endre (qui s'appelle en aval du Plan le Saint Pons) traverse dans sa partie amont la partie historique de Figanières. Cette traversée se fait principalement au sein d'une canalisation dont la capacité n'a pas suffi lors de la crue de 2010. **Les débits ont contourné par la rive gauche** l'entrée de la canalisation et se sont **écoulés au cœur du village**, avec de forts courants et des hauteurs allant jusqu'à deux mètres. Vers 17 heures en 4 ou 5 minutes, les eaux sont montées de plus de 1 mètre dans la circulade.

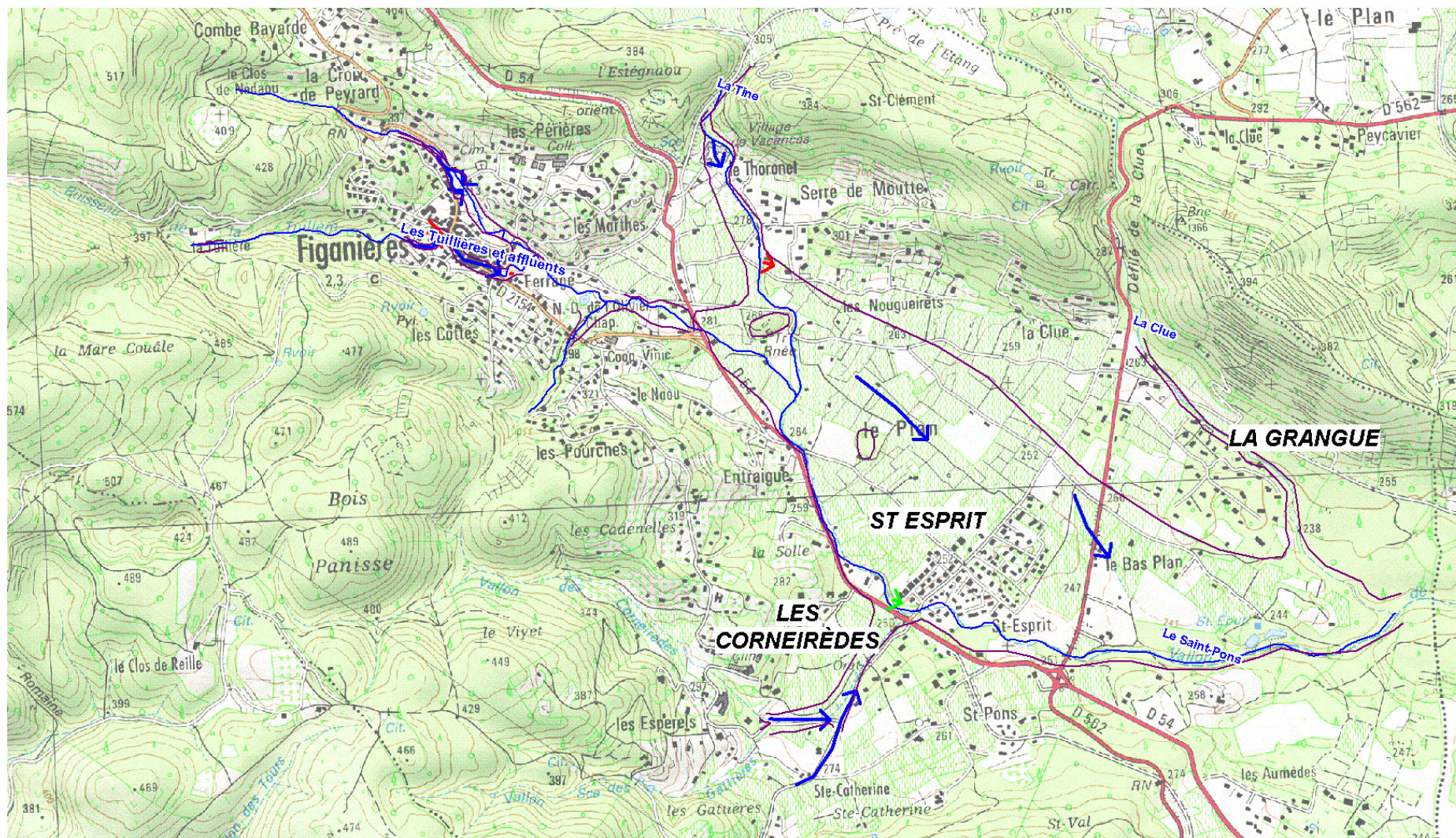


Photos 137 : Figanières – La Tuilière -
Débordements dans la circulade – 15 juin 2010



Photos 138 : Figanières – La Tuilière – entrée du
passage couvert obstruée et insuffisante en juin
2010





A l'aval, **la Tuilière**, gonflée par son affluent rive gauche **la Tine**, a également inondé un grand nombre de maisons récentes du lotissement **Saint Esprit**.

Le lieu dit **le Plan** est cartographié comme sujet aux ruissellements dans l'atlas des zones inondables. En 2010, divers axes d'écoulements y ont en effet été observés, ainsi que des zones de rétention d'eaux limitées par des remblais agricoles ou routiers (chemins d'accès aux différentes parcelles). Une partie du quartier **Saint-Esprit** a été touchée par le débordement du Saint Pons et par son affluent rive droite en provenance du quartier **Les Corneireides**.

Les affluents en rive gauche de la Tuilière (**La Tine et la Clue**) ont eux aussi causé des dommages sur les installations situées à proximité de leurs rives (**village Vacances pour la Tine et lieu dit La Grangue pour la Clue**).



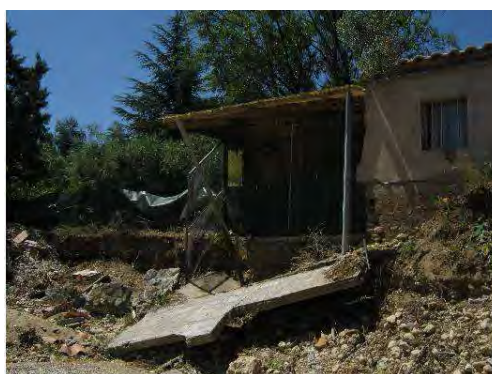
Photos 139 : Figanières – La Tuilière – en amont de Saint Esprit – 15 juin 2010



Photos 140 : Figanières – La Tine – Village vacances



Photos 141 : Figanières – La Tuilière – quartier Saint Esprit



Photos 142 : Figanières – La Tuilière – aval quartier Saint Esprit – Post crue

3.3.2.7. Le Reyran

Lors de l'événement de juin 2010, le bassin versant du Reyran a été peu arrosé. Les débits générés par le bassin ont été relativement faibles : de l'ordre de quelque dizaine de mètre cube par seconde. Aucun désordre n'a été constaté lors de cet événement