Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DU VAR

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

LIE A LA PRESENCE DE

L'ARGENS ET LA VERNEDE

VU et APPROUVE
Comme annexé à mon arrêté en
date de ce jour,
Toulon,le 26 MARS 2014
Le Préfet,

Laurent CAYREL

Commune de Fréjus

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) La Florièye à Taradeau 45
3.3.2.3. Le Réal 47
3.3.2.4. L'Aille 57
3.3.2.5. La Nartuby 60
L) La Nartuby d'Ampus 62
M) La Nartuby de Châteaudouble : de Montferrat à Châteaudouble (Gorges) 62
N) La Nartuby à Rebouillon 64
O) La Nartuby à Draguignan 66
P) Les ruissellements des vallons à Draguignan 81
Q) La Nartuby à Trans en Provence 88
R) La Nartuby à La Motte 92
S) La Nartuby au Muy 96
3.3.2.6. L'Endre et les vallons de Figanières 101
T) L'Endre 101
U) Vallons de Figanières : vallon de la Tuilière, vallon de Saint Pons, de la Tine et de la Clue 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. Synthése 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
A) Débits du Rex utilisés sans modification 132
B) 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 186
7.2.3. Modèle de la Nartuby amont 188
7.2.4. Modèle de l'Argens amont 191
7.2.5. Modèle du Réal 193

7.2.6. Modèle de la Magdeleine (commune des Arcs) 194
7.2.7. Modèle de la Florieye 196
7.2.8. Modèle de Figanières 197
7.2.9. Modèle du Réal Calamar (Lorgues) 198
7.2.10. Modèle du ruisseau de Saint Peyre 199
7.2.11. Modèle de la Gasquette (le Thoronet) 200
7.2.12. Modèles du ruisseau de Codouls (le Thoronet) 201
7.2.13. Modèle du Reyran 202
7.2.14. Modèle du Plan de Lorgues 203
7.2.15. Modèle du Figueret 204
7.2.16. Modèle des gorges de la Nartuby 205
8. LA CARTOGRAPHIE DU RISQUE D'INONDATION 206
8.1. La crue de référence 206
8.2. Méthode de classification de l'Aléa 208
8.2.1. Principe de base 208
8.2.2. Grille d'aléas 209
8.3. Application aux communes 210
8.3.1. Rappel des communes et cours d'eau concernés 210
8.3.2. Les hauteurs d'eau 211
8.3.3. Les vitesses d'écoulement 211
9. DE L'ALÉA AU RISQUE : LE CROISEMENT ALÉA – ENJEUX 212
9.1. Notion de risque 212
9.2. La caractérisation des enjeux 212
10. LE ZONAGE RÉGLEMENTAIRE 214
10.1. Principe général 214
10.2. Tableau de synthèse 215
10.3. PRINCIPE DU ZONAGE 215
10.3.1. Zone Rouge 215
10.3.2. Zone Bleue 216
10.3.3. Zone basse hydrographique 217
10.3.4. Zone exposée à un aléa exceptionnel 217
10.4. Règlement 217
10.4.1. Dispositions propres aux projets nouveaux 218
10.4.1.1. Les dispositions communes à l'ensemble du territoire 218
10.4.1.2. Les dispositions propres à la zone rouge 218
10.4.1.3. Les dispositions propres à la zone bleue 218
10.4.1.4. Les dispositions propres aux zones basses hydrographiques 219
10.4.1.5. Les dispositions propres aux zones soumises à un aléa exceptionnel 219
10.4.2. Dispositions propres aux biens existants 219
10.4.2.1. Les prescriptions et recommandations 219

10.4.2.2.Les mesures de prévention, protections et sauvegarde 220
11. DISPOSITIONS PARTICULIERES A LA COMMUNE 221
11.1. Evénement de référence sur le territoire communal : 221
11.2. Les Enjeux sur du territoire Communal : 221
11.3. Fonctionnement en crue sur le territoire 223
12. EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 231
ANNEXE 1 : CARTOGRAPHIES DE L'ALEA INONDATION POUR LA CRUE DE RÉFÉRENCE 232
ANNEXE 2 : CARTOGRAPHIES DES ENJEUX 233
ANNEXE 3 : EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 234

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 208

Figure 16 : Grille de lecture des aléas 209

Figure 17 : Exemple de restitution par classes d'iso-hauteurs. 211

Figure 18 : Exemple de restitution par classes d'iso-vitesses. 211

Figure 19 : Illustration de la notion de risque 212

Figure 20 : Grille de lecture des aléas 214

Figure 21: Zonage réglementaire- tableau de synthèse 215

Figure 22: Illustration des logiques de stratégie de prévention en zone bleue (source CEPRI – [41]) 219

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 km²) 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 km²) 107

Tableau 9 : Historique des crues de l'Argens à la station de Roquebrune sur Argens (BV de 2530 km²) – 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 Laisses de crue Ginger..... 121

Tableau 12 : Synthèse du choix de la crue de référence pour le PPRI– Principaux cours d'eau..... 206

Tableau 13 : Synthèse du choix de la crue de référence – Autres cours d'eau et Vallons..... 207

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 inferieur 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 crue56

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 Salmandrier 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 maxima 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 1er mars 2012 :

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

En 2° 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 à 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'événement 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.

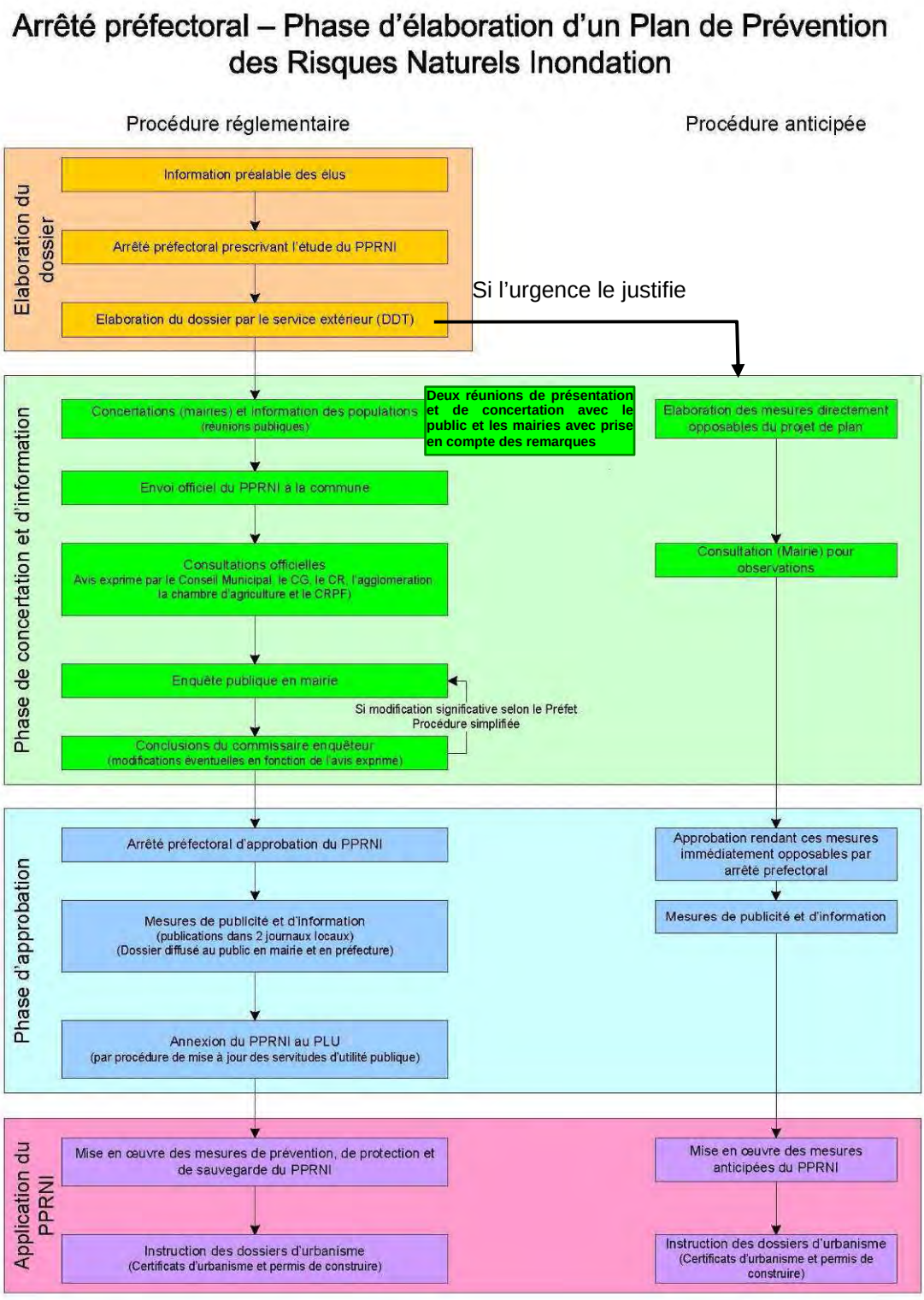


Figure 1 : Synoptique des phases d'élaboration d'un PPRI

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.

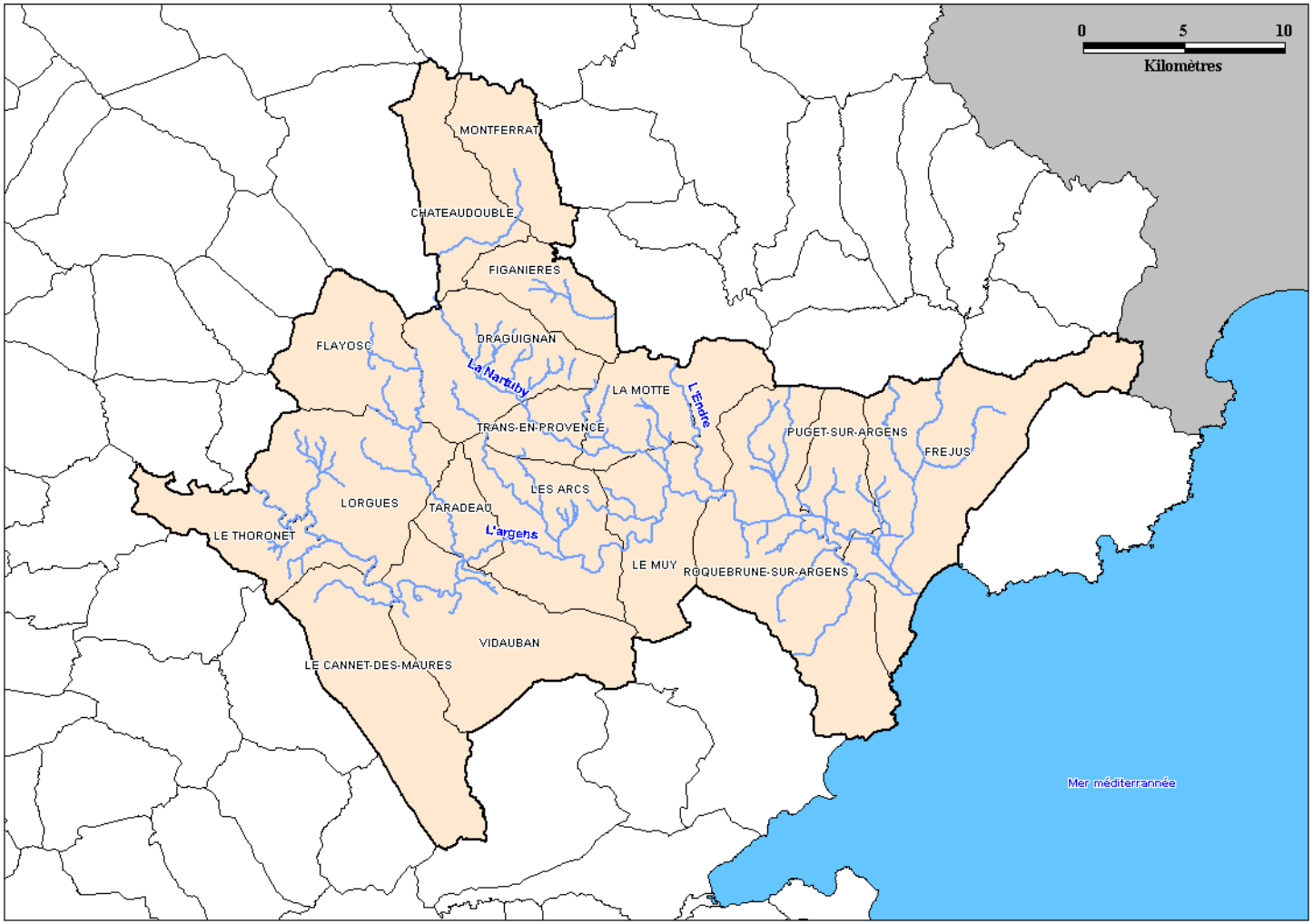


Figure 2 : Localisation du bassin versant de l'Argens et communes concernées par l'étude

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 km^2**. 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 prés 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 l**e 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 km²
Le Reyran en aval de la confluence avec le Reyrannet	89 km²

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.

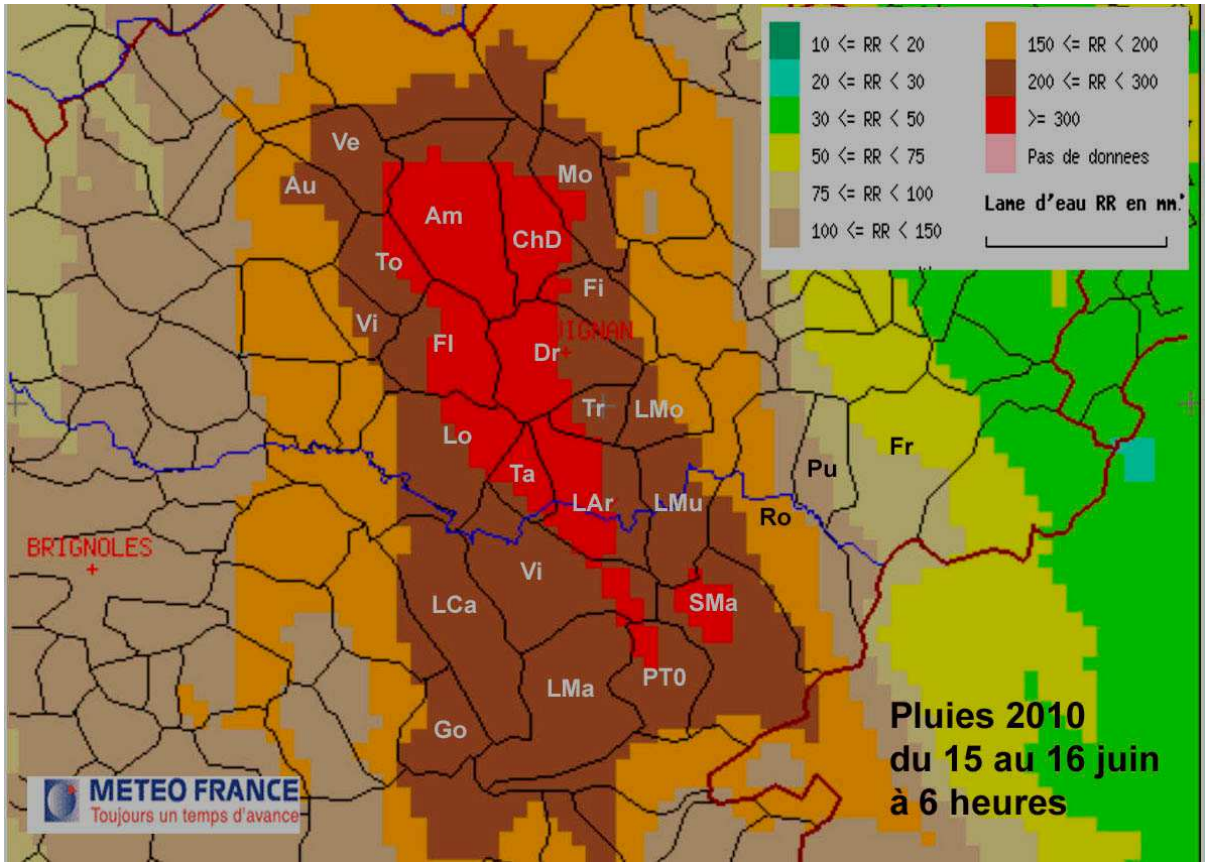


Figure 3 : Pluviométrie radar sur 24 heures - source Météo France

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.

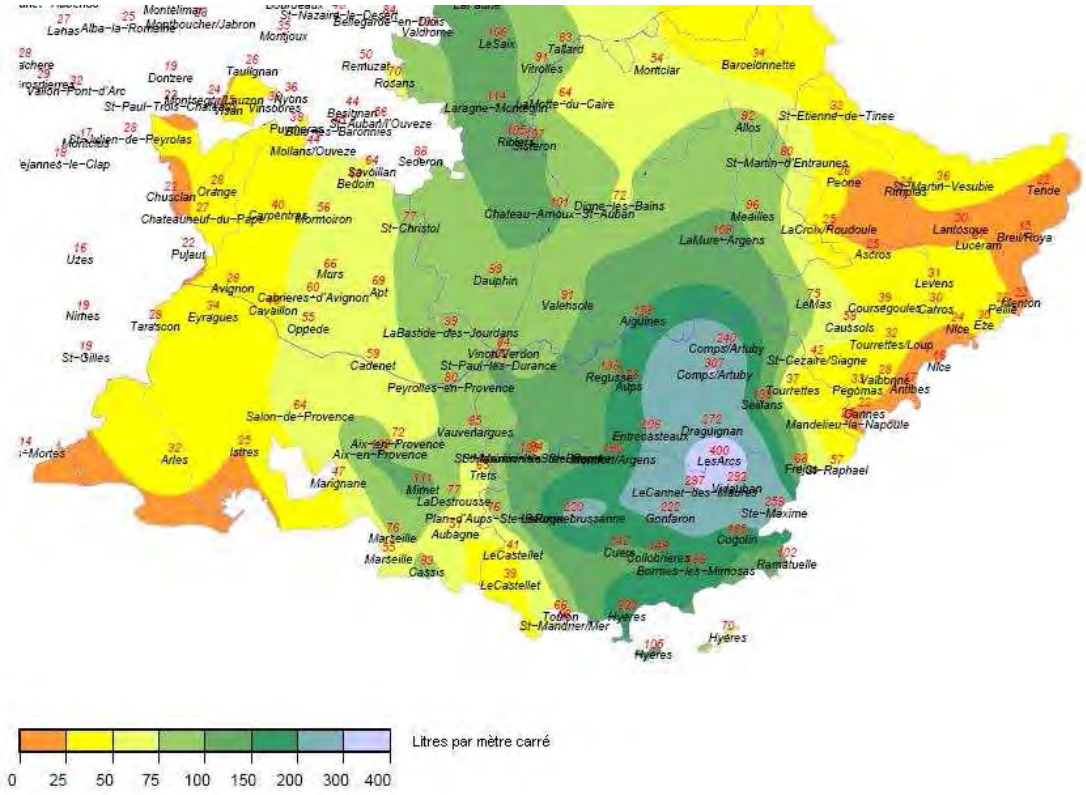


Figure 4 : Isohyètes maximum du 15 juin 2010 (source - Météo France).

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.

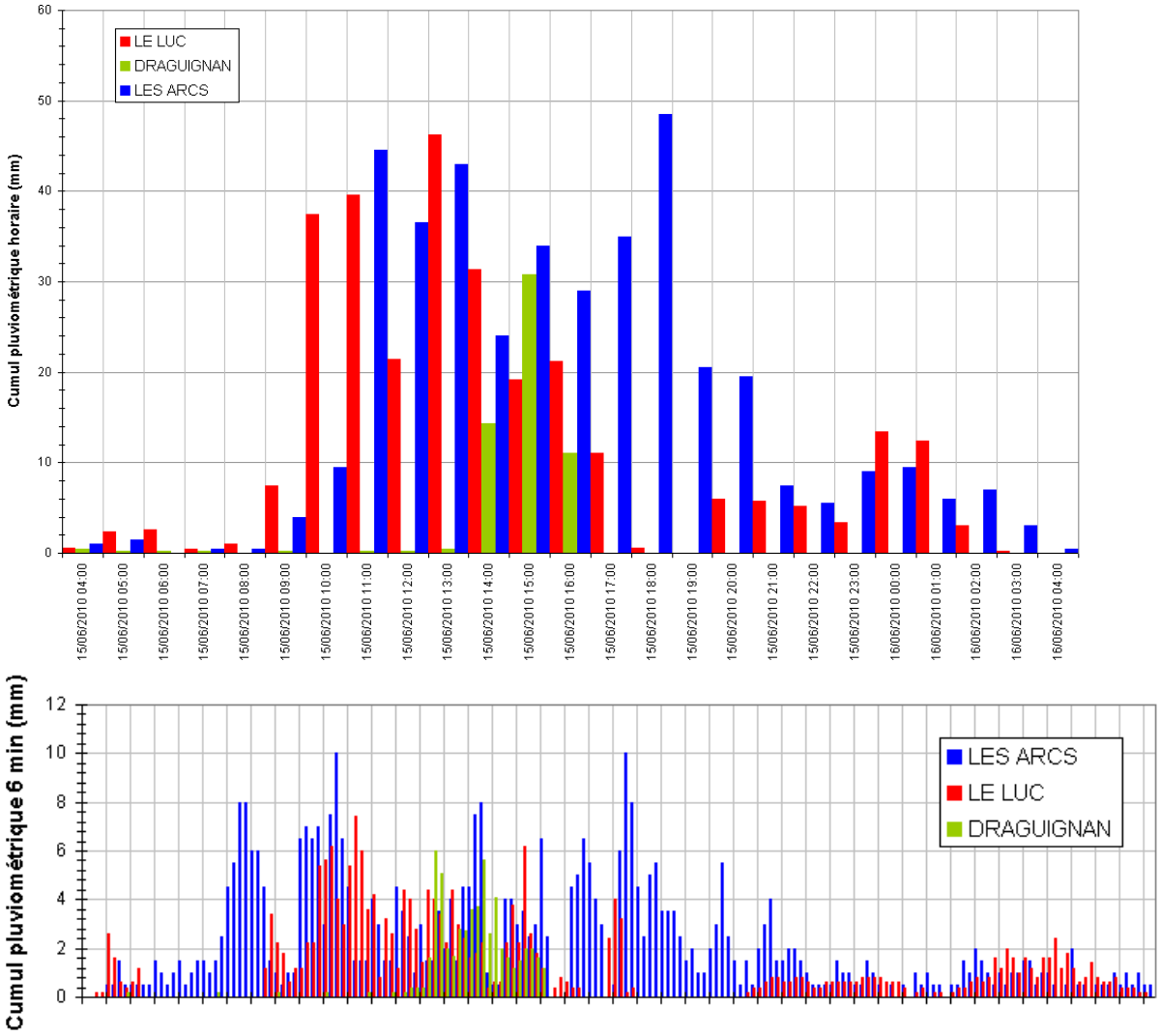


Figure 5 : Hyétogrammes enregistrés au pas de temps 1h et 6 min (Météo France).

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.

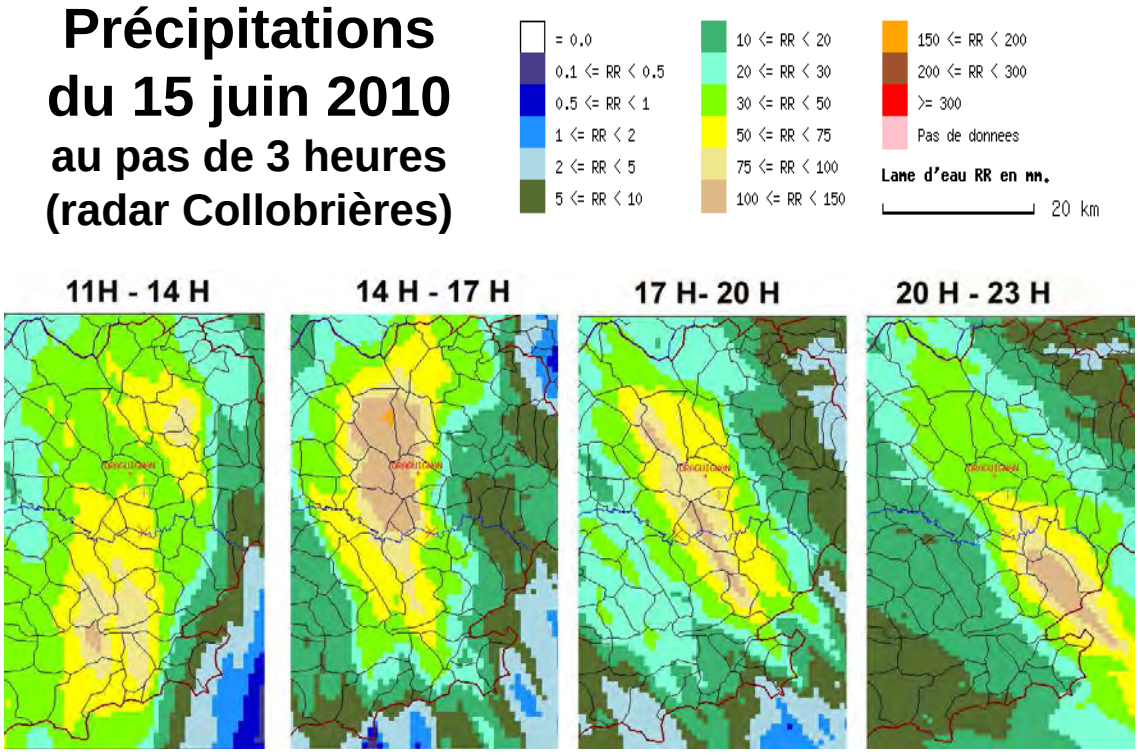


Figure 6 : Pluies le 15 juin 2010 au pas de 3 heures (heure légale)

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

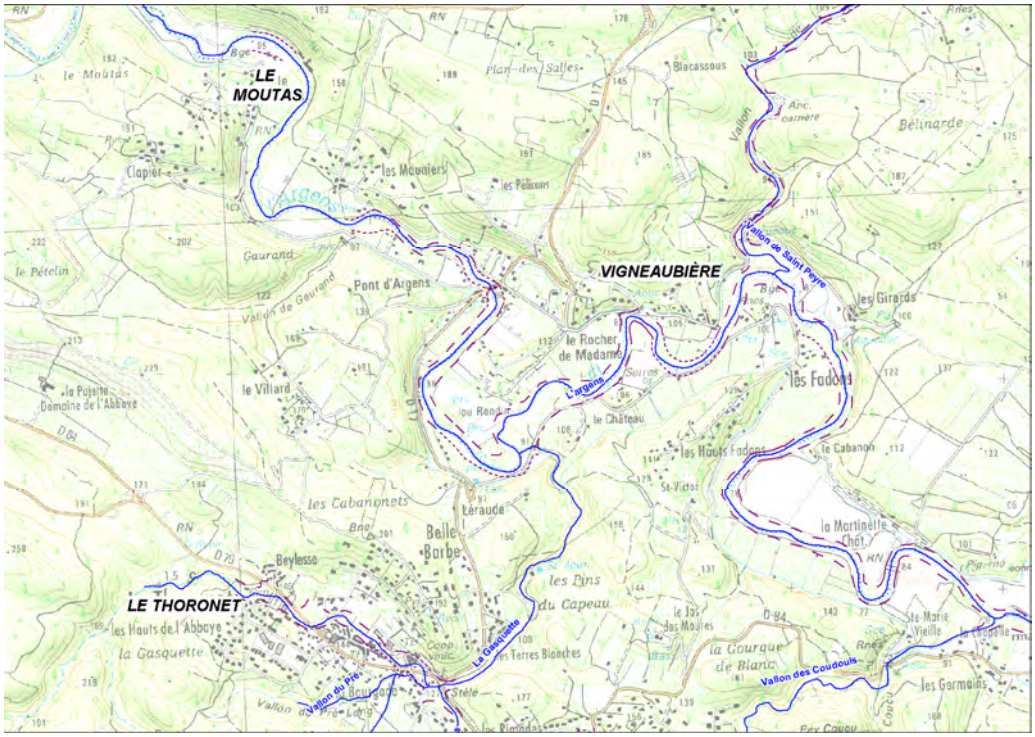
La contribution du bassin versant amont à la crue du 15 juin est négligeable : environ 100 m^3/s, valeur largement inférieure à la précision des estimations sur l'Argens aval.



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).

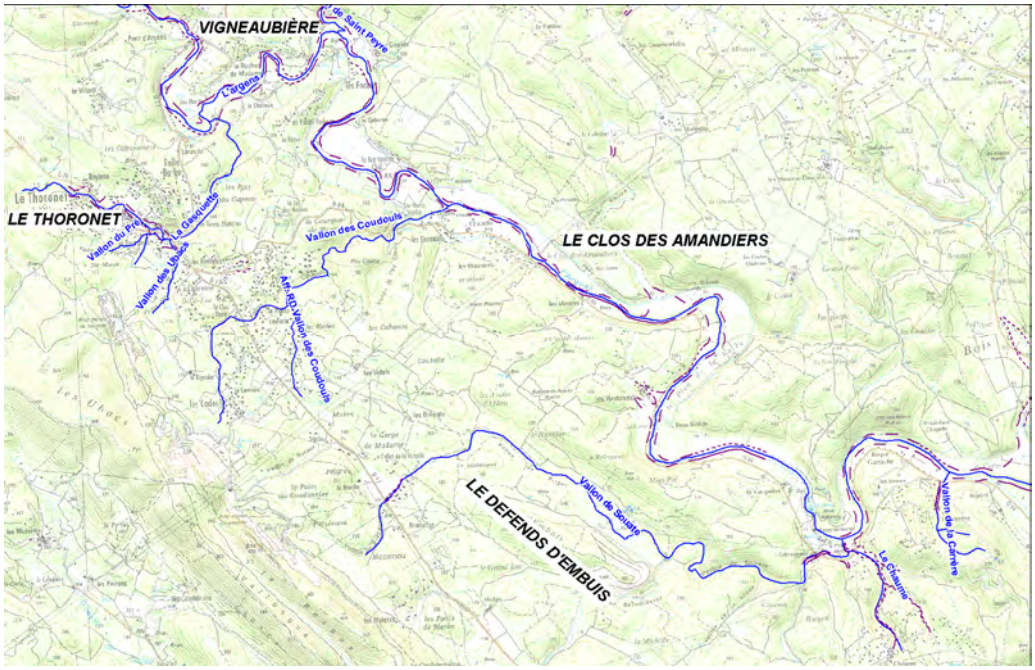


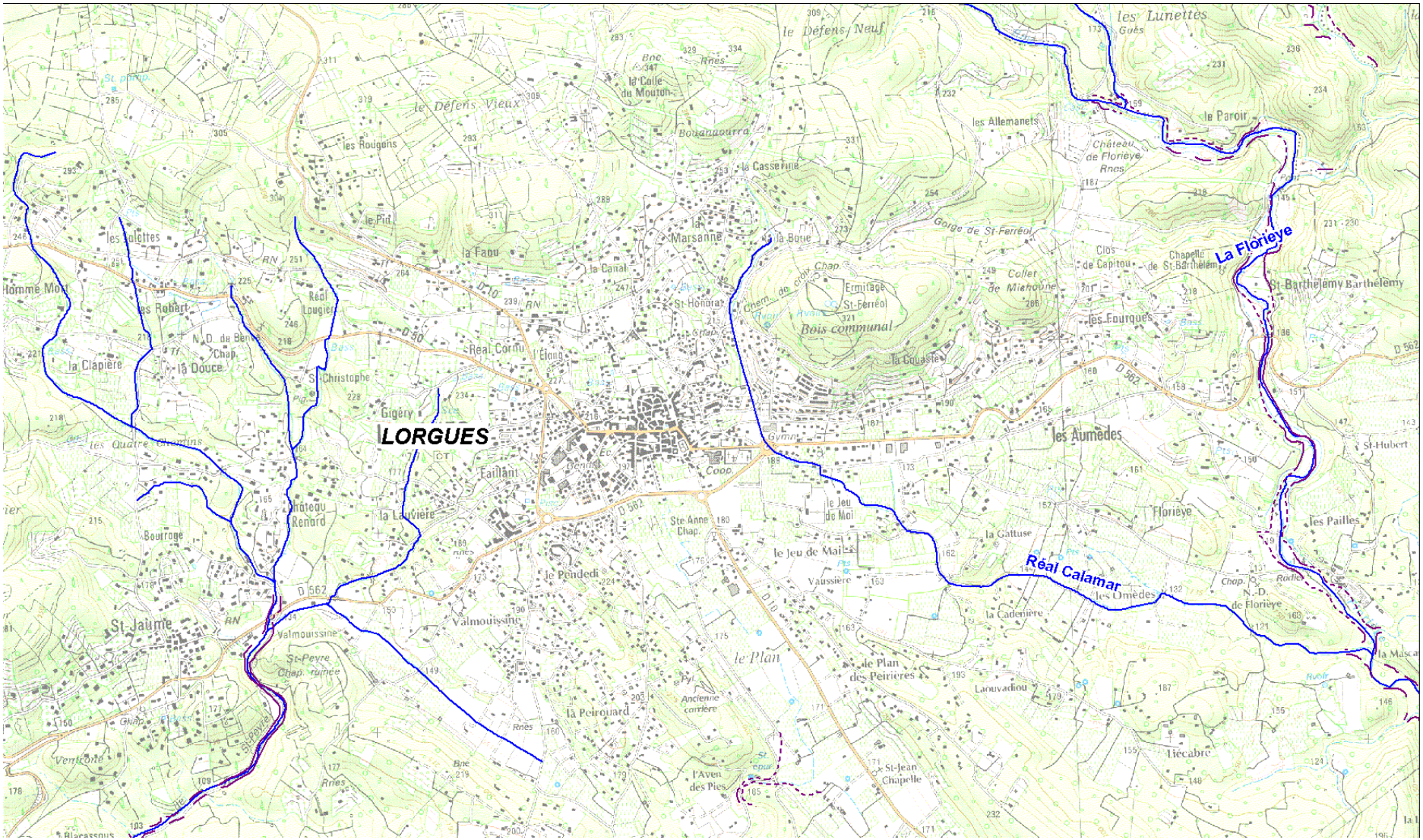
Les pics de crues par ruissellement urbains et sur les vallons de Lorgues et Thoronet s'établissent entre 15 h et 16h30, venant gonfler le cours de l'Argens.

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 Cannet 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.


VIGNEAUBIÈRE
LE THORONET
LE CLOS DES AMANDIERS
LE DEFENDS D'EMBUIS
Vallon des Coudouls
Affl RD Vallon des Coudouls
Vallon de Sonate
Vallon de la Carrière
La Cépaume


LORGUES
La Florieye
Réal Calamar
les Lunettes
le Défens Neuf
le Défens Vieux
le Paroir
les Allemanets
Château de Florieye
la Casserine
Gorge de St-Ferréol
les Rougons
le Pid
la Fanu
la Marsanne
la Boue
les Juliettes
Clos de Capitou
Chapelle de St-Barthélemy
St-Barthélemy Barthélemy
Ermitage St-Ferréol
Bois communal
les Fourques
la Clapière
la Douce
Réal Cornu
St-Christophe
Gigéry
les Aumèdes
St-Hubert
Faillant
la Lauvière
Château Renard
Bourrage
le Jeu de Mail
le Pendedi
Florieye
les Pailles
la Gattuse
les Omèdes
St-Jaume
Valmoussine
St-Peyre
la Cadenière
le Plan
le Plan des Peirières
Laouvadiou
la Peirouard
Ancienne carrière
l'Aven des Pies
St-Jean Chapelle
Hécabre
la Masca

C) L'Argens du Thoronet à Vidauban

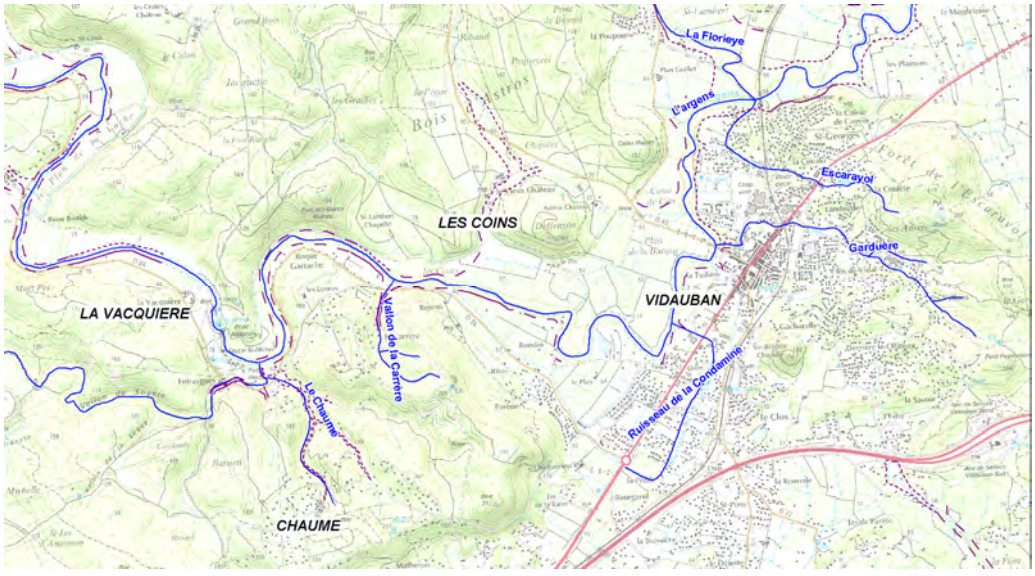
Au droit de Vigneaubière, un premier pic de crue se fait ressentir sur l'Argens à 17h30. Ce lieu dit se situe entre les confluences du ruisseau du Thoronet, drainant la partie urbaine du Thoronet, et du Vallon de Saint-Peyre drainant une grande partie de la commune de Lorgues. De nombreux dégâts ont 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 Vignaubière (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'Embuis 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.



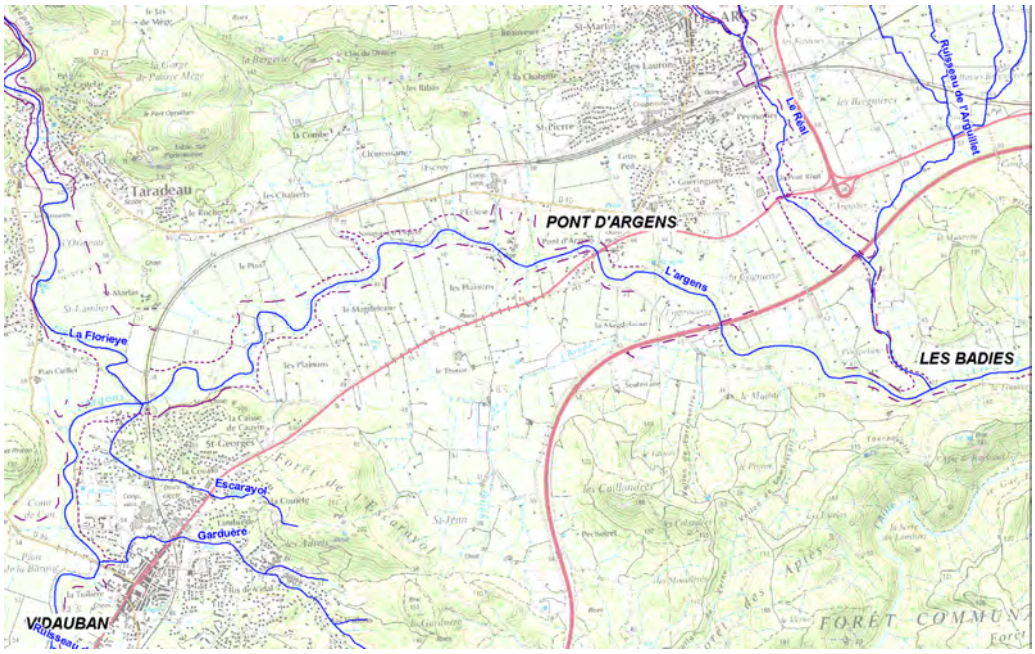
Photos 6 : L'Argens à la confluence avec la Florièye – Vidauban (photo post crue)



Photos 7 : Quartier de Coua de Can – Lotissement Florièye – 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 : Florièye 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 19ème 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 Florièye-Argens : l'Argens reçoit le pic de crue très fort de la Florièye 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.

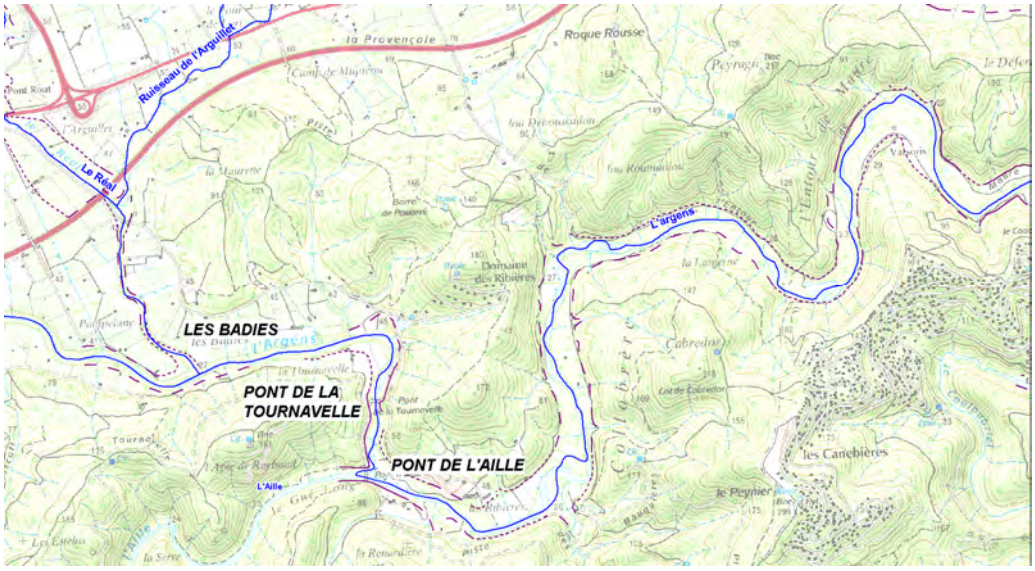


Photos 8 : L'Argens à Pont d'Argens – Décrue (16 juin vers 12h)



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).



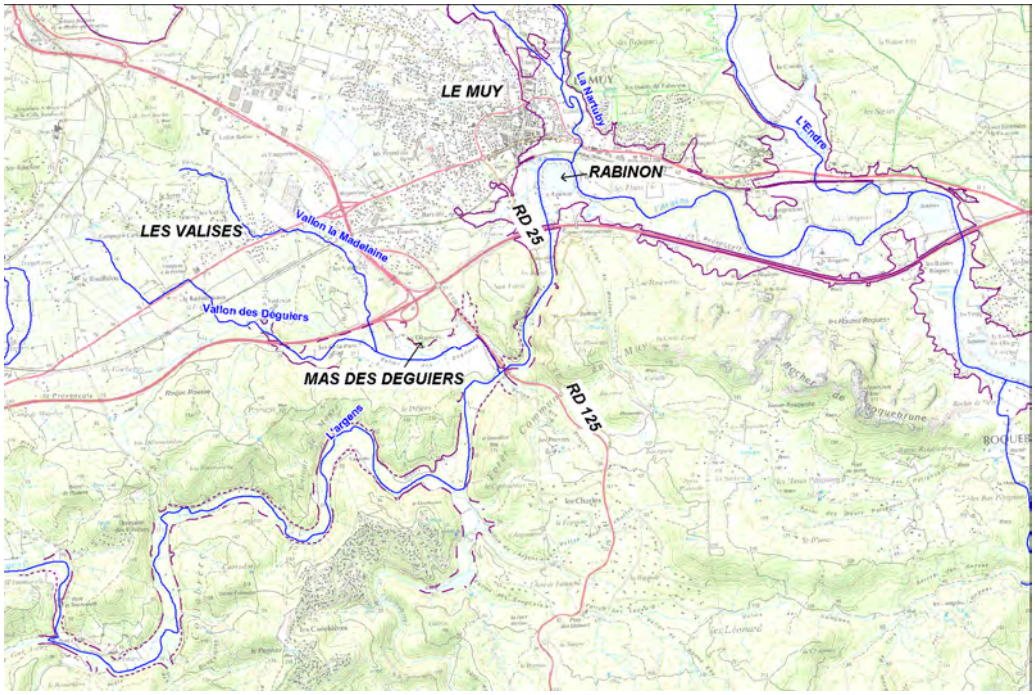
Photos 10 : Pont de la Tournavelle –Gorges de l'Argens en aval des Arcs – Post crue



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 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.

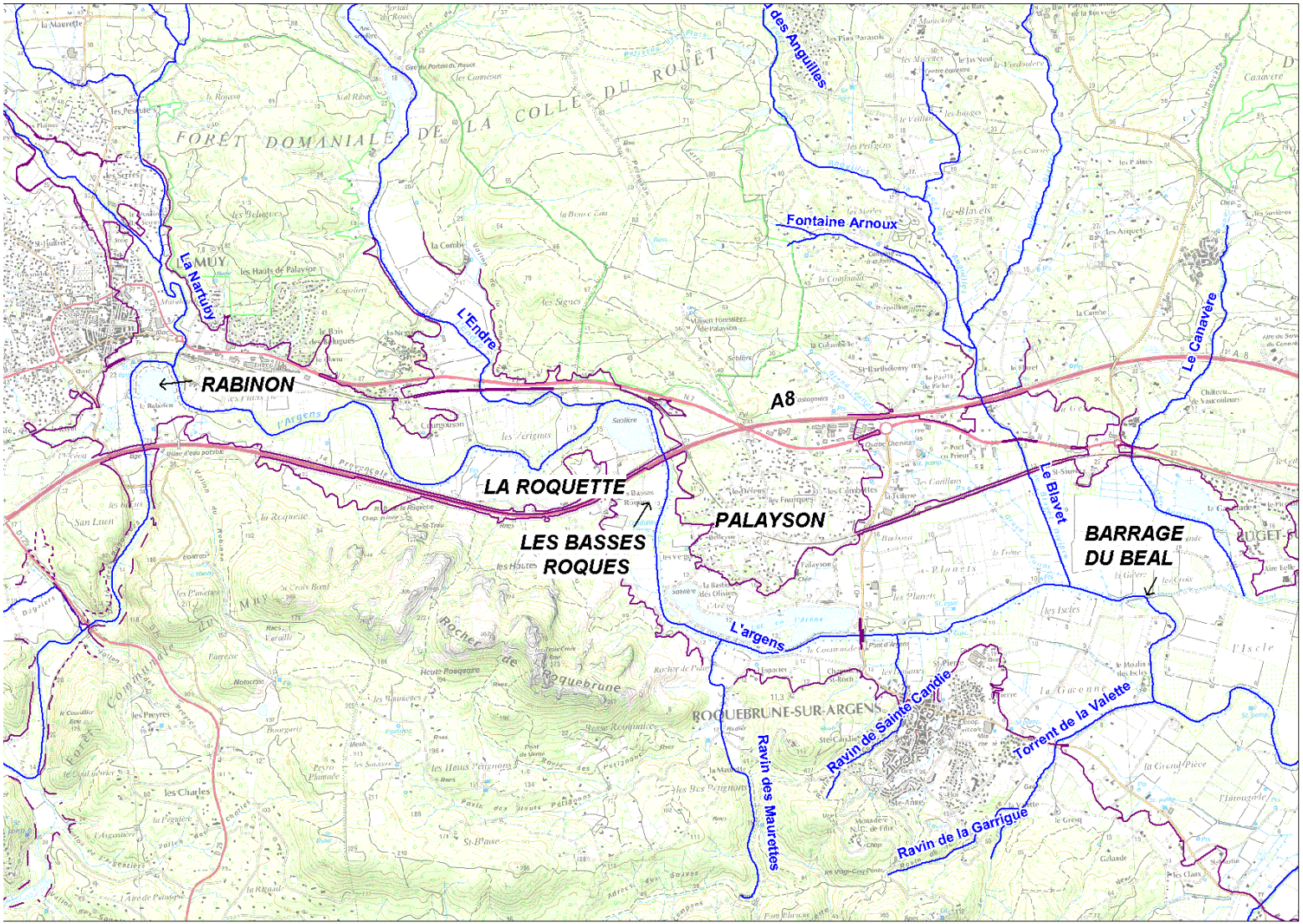
Ce phénomène est dû à une vitesse de propagation des eaux différentes entre le lit mineur et le lit majeur. En effet, en lit mineur les eaux possèdent une grande vitesse. En lit majeur, ces eaux sont freinées par les aménagements anthropiques mais également la végétation naturelle. Toutefois, au vu des 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.

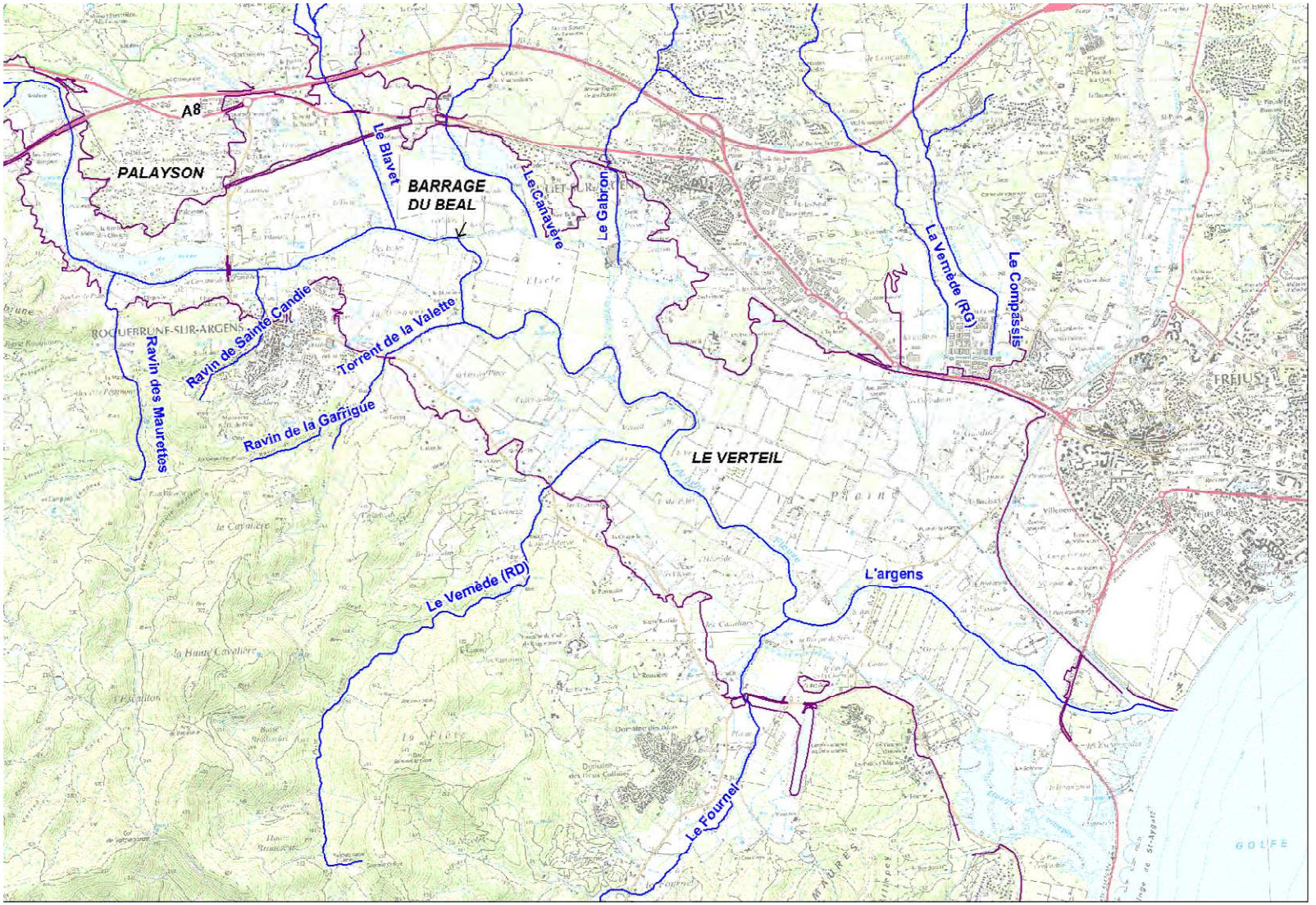
La crue aura parcouru en 8h un linéaire d'une vingtaine de kilomètres en lit majeur, depuis la route de Callas, sur la commune du Muy, jusqu'à l'embouchure de l'Argens. **La vitesse moyenne de la crue est de l'ordre de 0.7 m/s**. Toutefois, cette approximation reste simplement informative. Il ne peut 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**.


FORÊT DOMANIALE DE LA COLLE DU ROUET
MUY
RABINON
LA ROQUETTE
LES BASSES ROQUES
PALAYSON
BARRAGE DU BEAL
A8
ROQUEBRUNE-SUR-ARGENS
Fontaine Arnoux
L'Endre
La Nartuby
Le Canavère
Le Blavet
L'argens
Ravin de Sainte Candie
Torrent de la Valette
Ravin des Maurettes
Ravin de la Garrigue


A8
PALAYSON
Le Blavet
BARRAGE
DU BEAL
Le Canaviere
Le Gabron
La Vernède (RG)
Le Compassis
ROQUEBRUNE-SUR-ARGENS
Ravin de Sainte Candie
Torrent de la Valette
Ravin des Maurettes
Ravin de la Garrigue
LE VERTEIL
FREJUS
Le Vernède (RD)
L'argens
Le Fournel
GOLFE

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 évènements 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, ralentie 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.

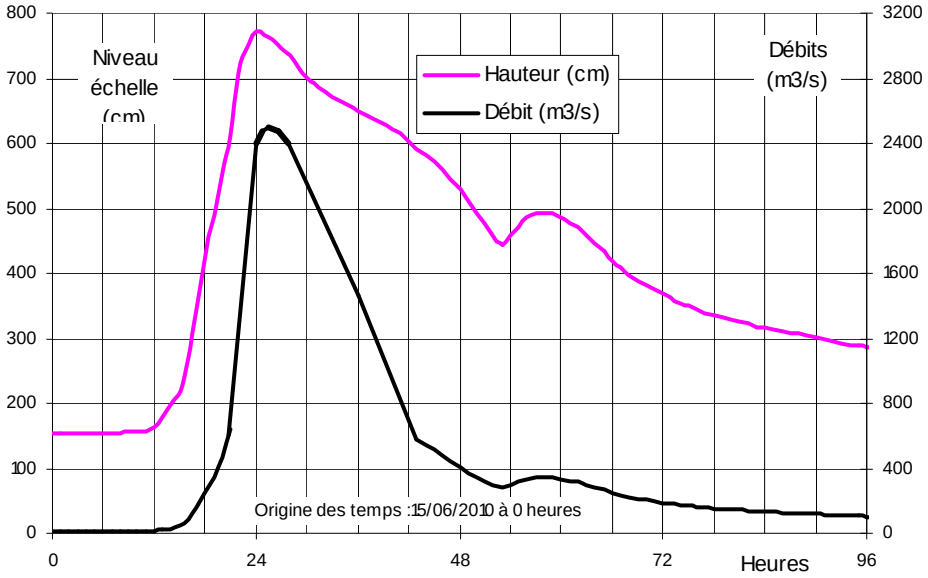


Figure 7 : Hauteur à l'échelle de Roquebrune les 15 et 16 juin – débits hypothétiques (courbe de tarage – source DREAL)

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 circulable.
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 évènements 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 :

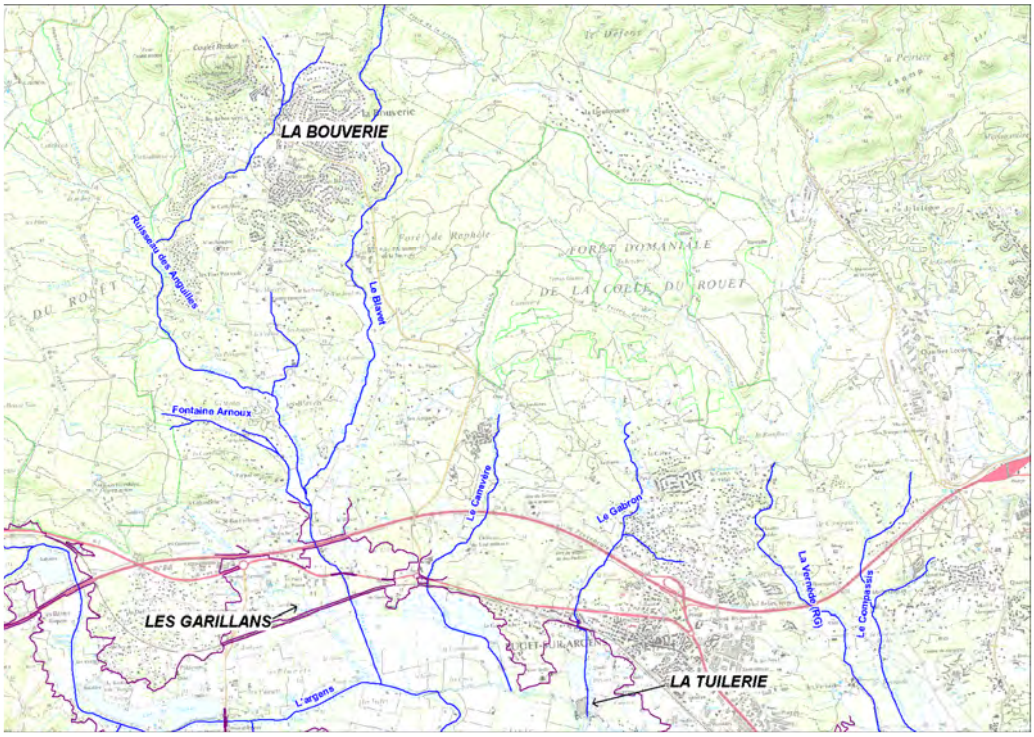
- 1ère inondation : dans la nuit du 15 au 16 juin, l'eau monte depuis l'Argens, sans courant notable. Le niveau maximum perdure jusqu'à 06h30- 07h00 où une décrue s'amorce.

- 2éme 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 noté 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 subit 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

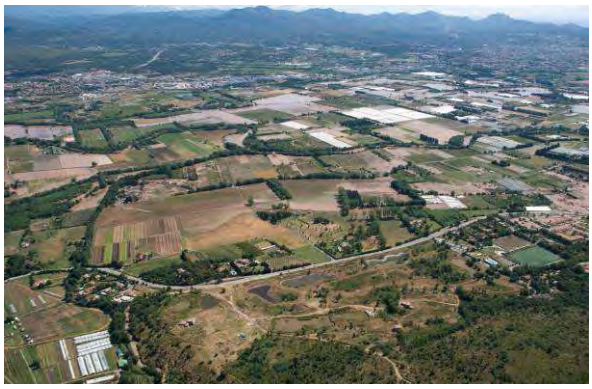
Onde et dynamique de crue :

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).



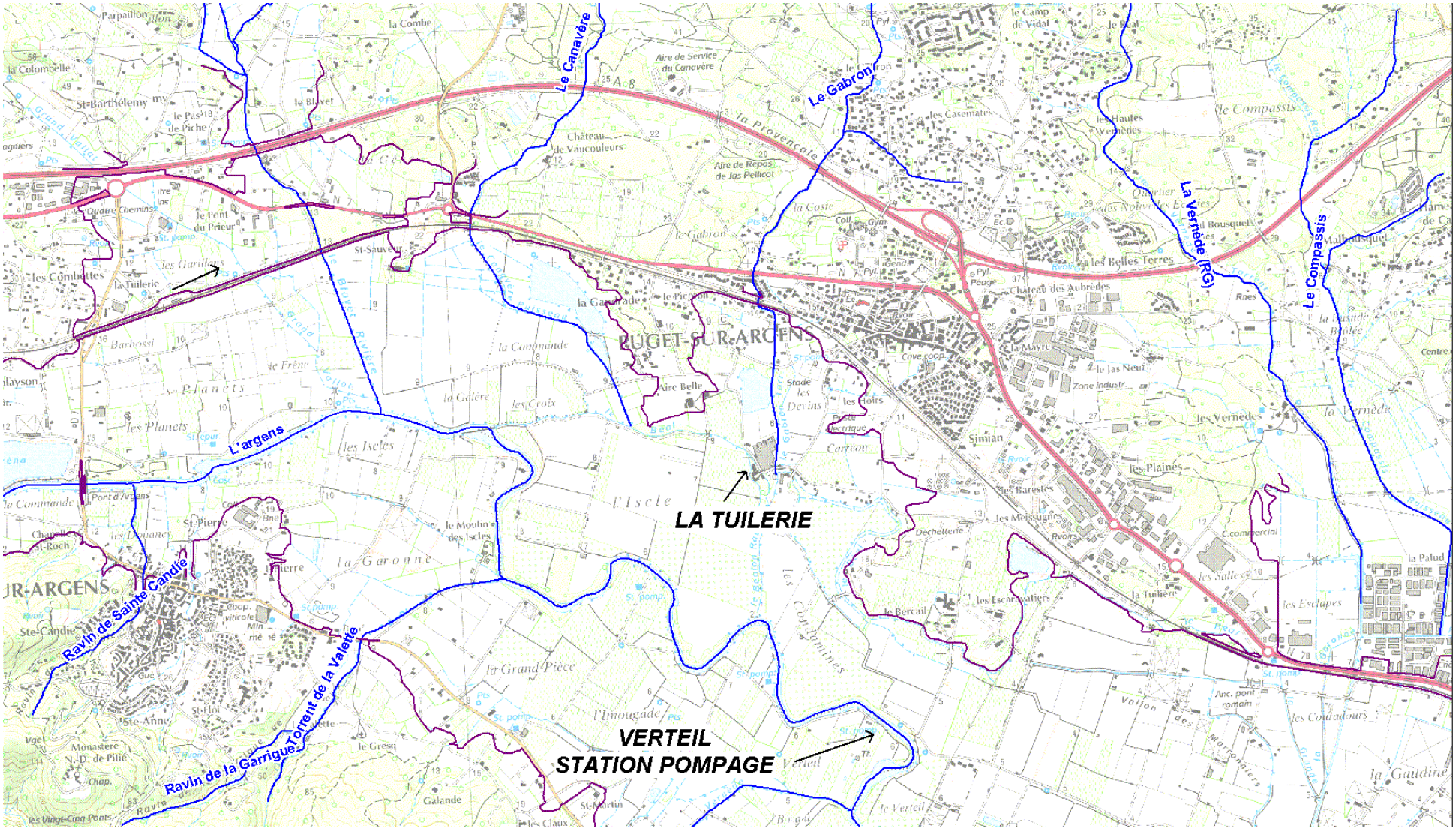
Photos 26 : L'Argens dans la plaine, Puget sur Argens – Source DREAL photo oblique



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.


LA TUILERIE
VERTEIL
STATION POMPAGE
PUGET-SUR-ARGENS
L'argens
Le Canavère
Le Gabron
La Vernede (RG)
Le Compassis
Ravin de Sainte Candie
Ravin de la Garrigue
Torrent de la Valette

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 ESCLAPES
LA GAUDINE
FREJUS
Villeneuve
Fréjus Plage
ST-RAPH
RD 1098
BASE NAUTIQUE
LE PROVENCAL
PONT D'ARGENS
ETANG DE VILLEPEY
LA GALIOTE
GOLFE DE
Le Vernède (RD)
l'Argens
Fleuve
L'argens
Le Fournel
la Plaine
Domaine des Baux
Domaine des Deux Collines
Domaine du Golf de Roquebrune
Basse Bastide
la Bergerie
les Esclamandes
Plage de Fréjus
Plage de St-Aygulf
Plage de la Galiote

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 Florièye

J) La Florièye à Flayosc / Draguignan et Lorgues

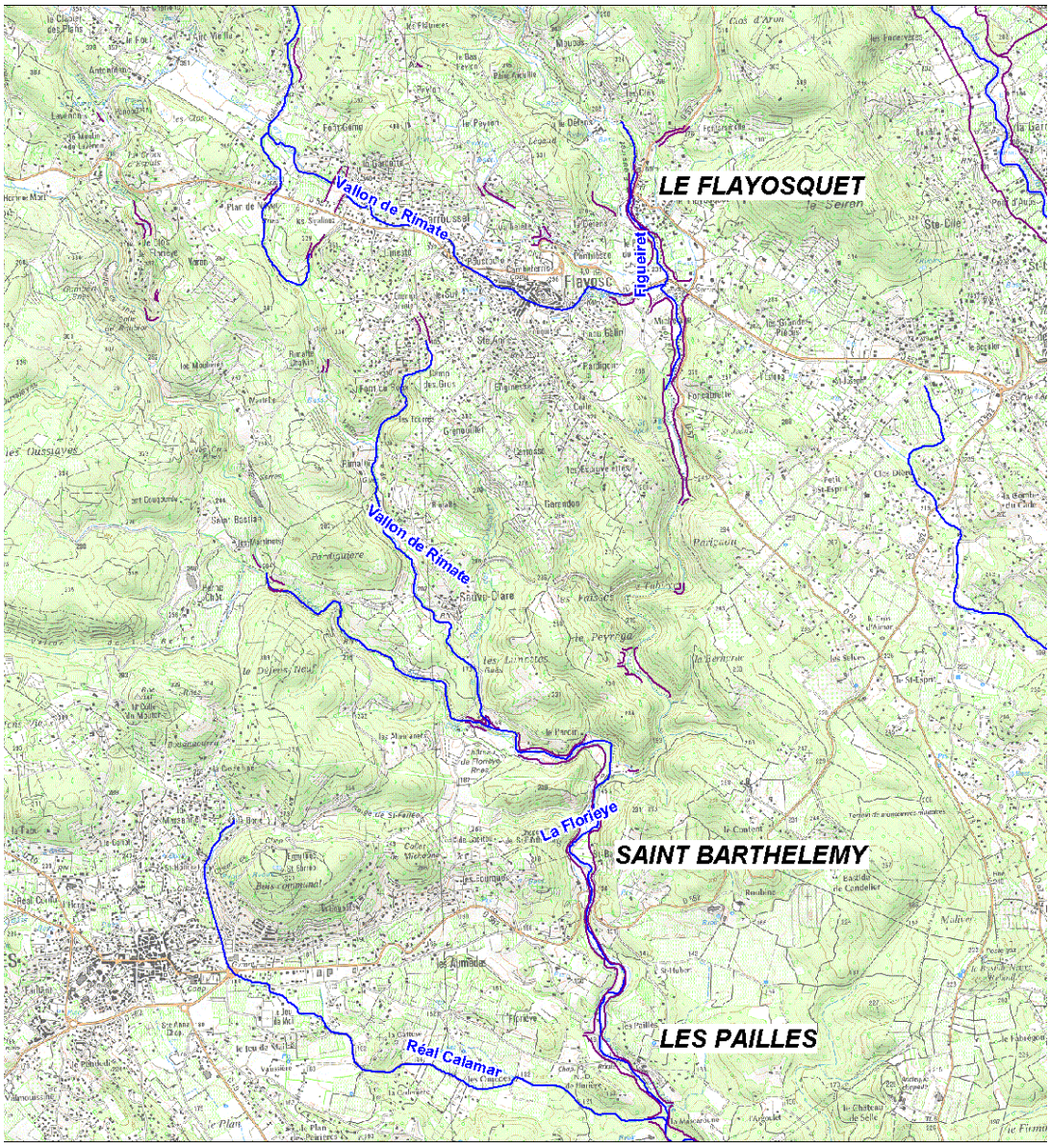
La Florièye et ses affluents causent des dégâts dès l'amont, à moins de 3 km de leurs sources. Au sein des parties encaissées, les ponts sont partiellement détruits, les voies emportées, les berges affouillées. Au sein des vallées plus évasées, et notamment au lieu dit le **Flayosquet** (Le Figueiret, 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 Florièye à Lorgues - Coupure de méandre au droit de S^t Barthélémy - Post crue



Photos 33 : La Florièye 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.

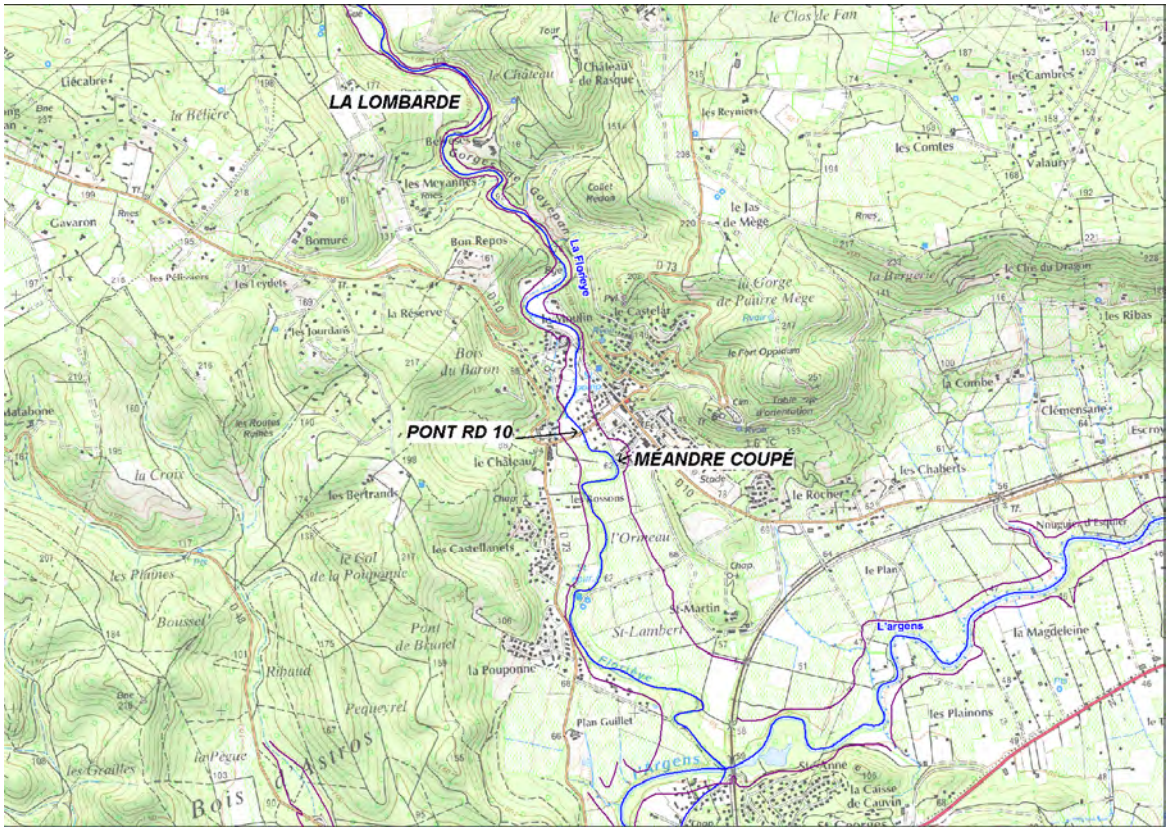
L'apport de ces affluents et la propagation du pic de crue repéré à Lorgues, génèrent **à Taradeau** un pic de crue dévastateur perçu à 17h.

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 m^3/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 ml 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 précédent 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.

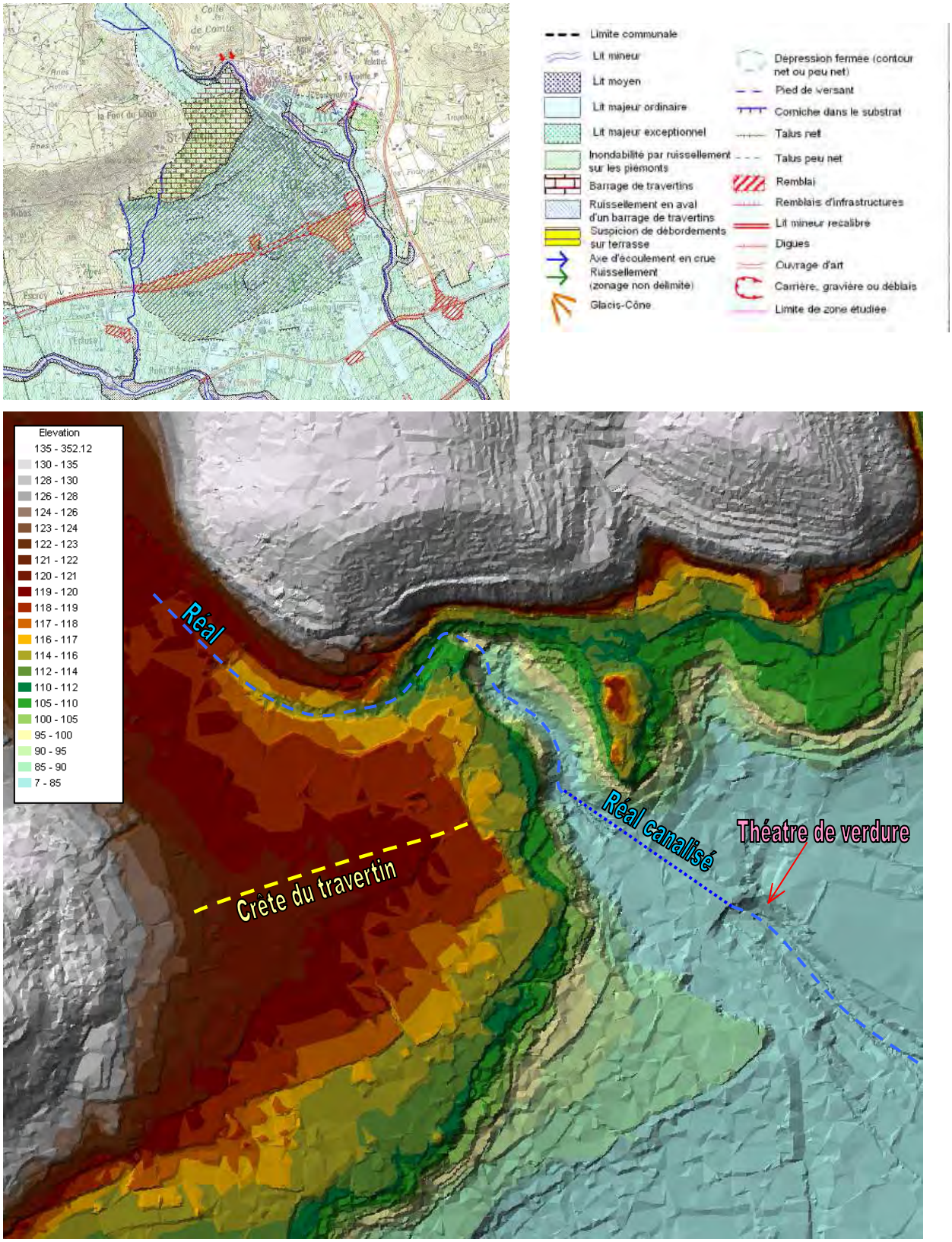


Figure 8 : Travertin des Arcs sur Argens – Vues hydrogéomorphologique et topographique

o ***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 voute 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 :

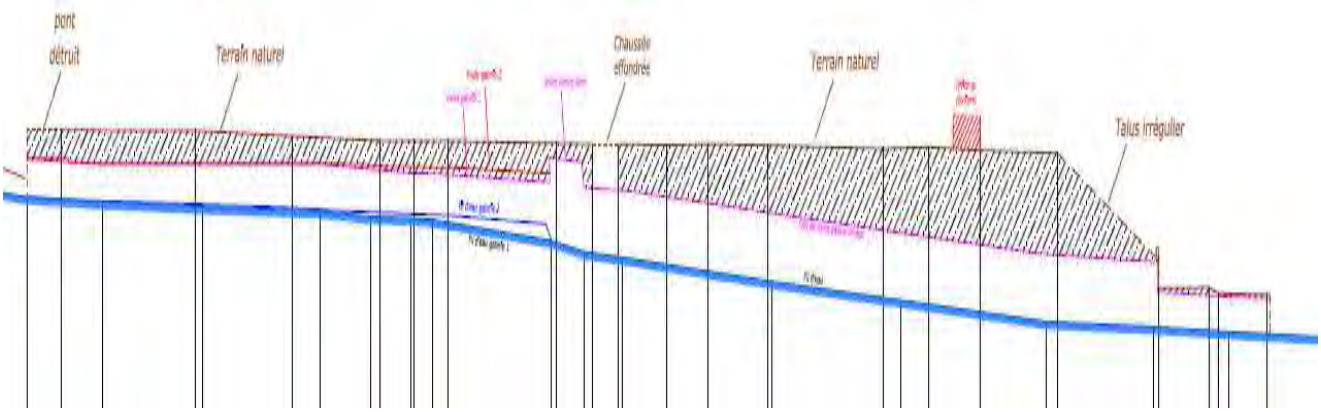


Figure 9 : Profil en long de la couverture du Réal au centre des Arcs –source expertise Lefort)



Figure 10 : Vue aérienne de la traversé 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 Pouiraque**) ont causé quelques dégâts légers au droit des rares obstacles rencontrés à proximité du lit mineur (routes, poste électrique, portails, garages).

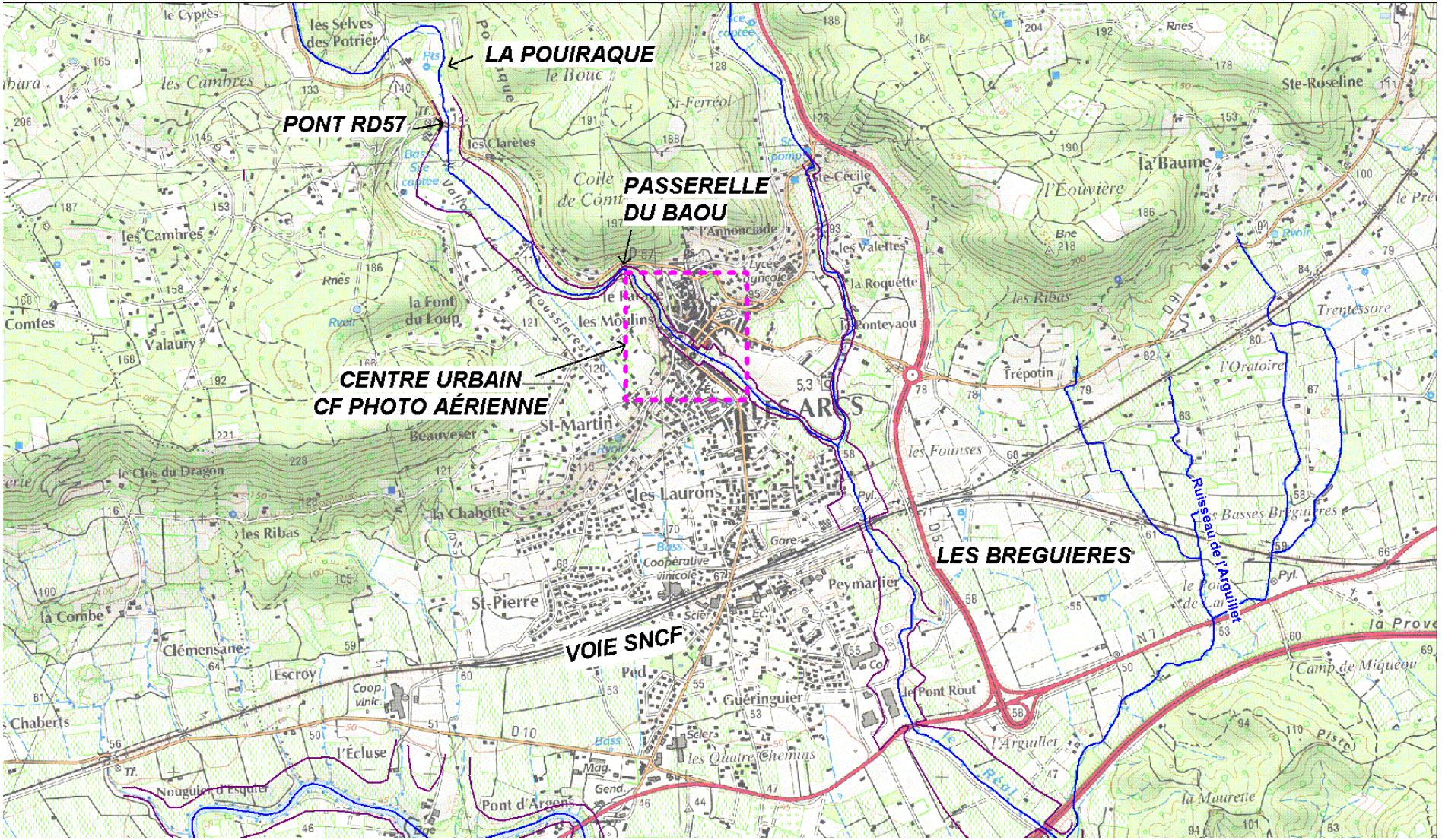
A partir de son entrée sur la commune des Arcs, les dégâts sont plus sérieux : (pont emporté, plus d'1.5 m en lit majeur).

Les dégâts les plus importants se situent à **la traversée du centre des Arcs**, ou 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


LA POUIRAQUE
PONT RD57
PASSERELLE DU BAOU
CENTRE URBAIN
CF PHOTO AÉRIENNE
VOIE SNCF
LES BREGUIERES
Ruisseau de l'Argulliet
les Selves des Potrier
les Cambres
le Bouc
St-Ferréol
les Clarètes
Colle de Cont
Ste-Cécile
l'Annonciade
les Valettes
la Roquette
la Font du Loup
les Moulins
Comtes
Valaury
Beauveser
St-Martin
LES ARCS
le Clos du Dragon
les Ribas
la Chabotte
les Laurons
Coopérative vinicole
Peymarlier
St-Pierre
la Combe
Clémensane
Escroy
Chaberts
l'Écluse
Nouguier d'Esquier
Pont d'Argens
Guéringuier
les Quatre Chemins
le Pont Rout
l'Argulliet
la Maurette
Camp de Miquéou
la Baume
l'Éouvière
Ste-Roseline
Trépotin
l'Oratoire
Trentessore
les Ribas
les Founses
les Basses Brégaires
la Provence

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 parait 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

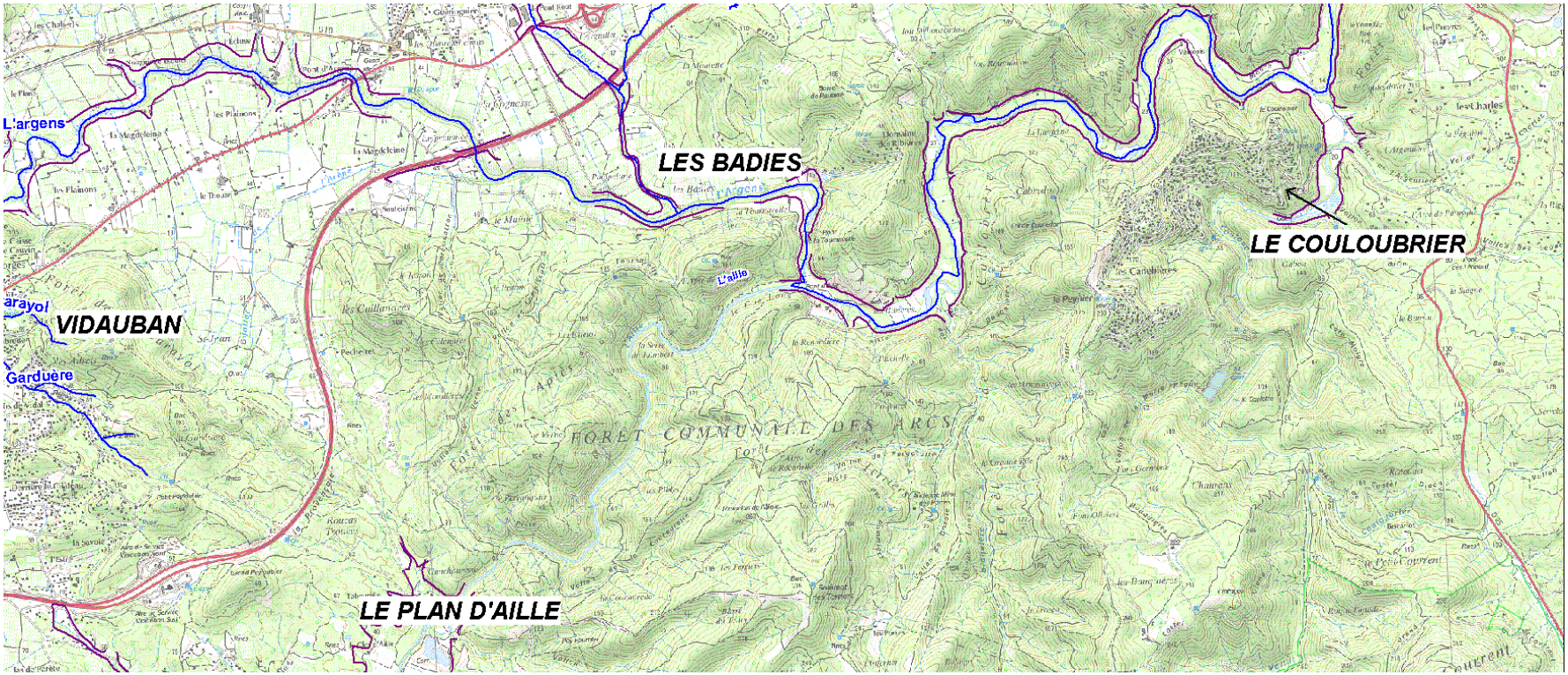
3.3.2.4. L'Aille

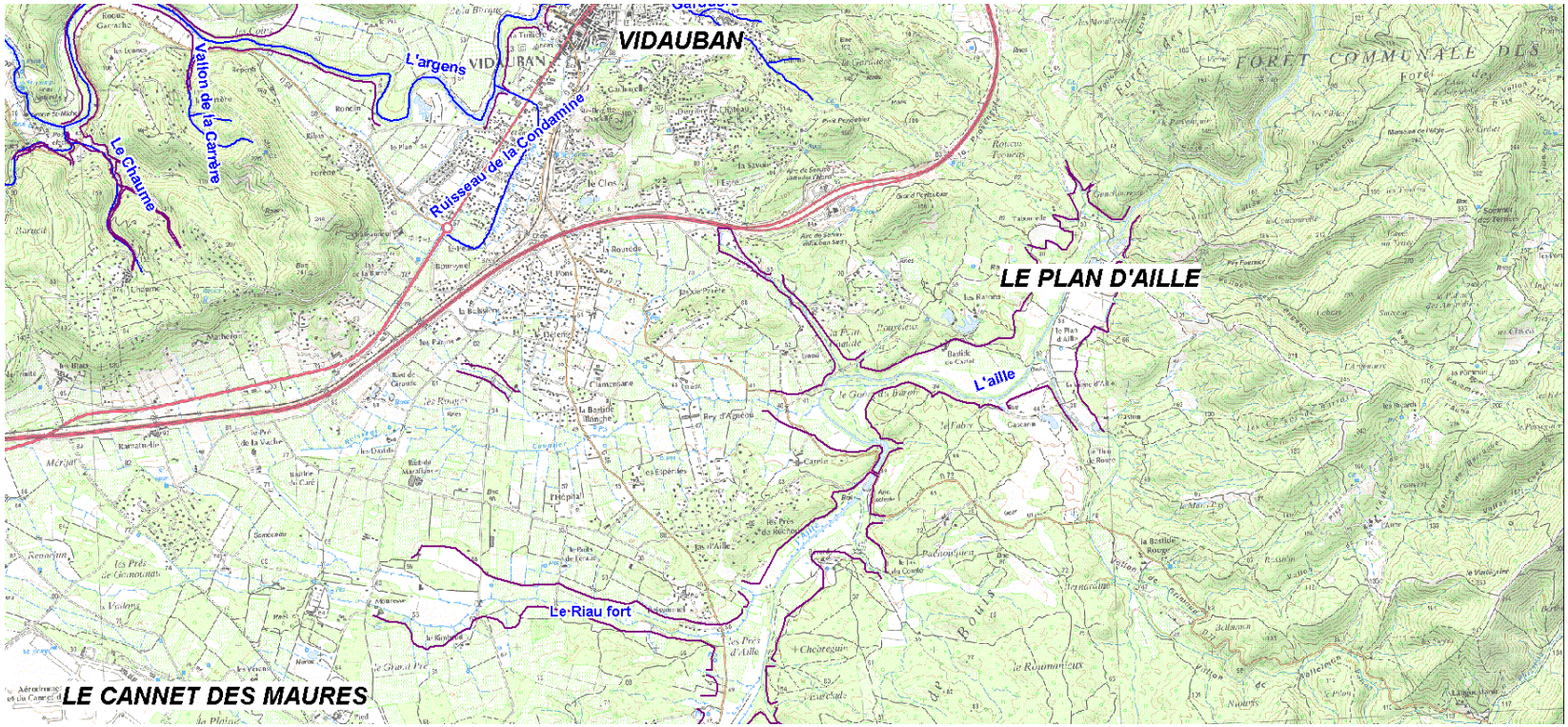
La morphologie en éventail du réseau hydrographique de l'Aille implique que se rejoignent sur un tronçon peu allongé de nombreux affluents dont les temps de concentration sont sensiblement similaires. Ce tronçon est situé en limite de commune entre le **Cannet-des-Maures et Vidauban**. Les informations 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 entrainant des dégâts aux infrastructures routières.


L'argens
LES BADIES
LE COULOUBRIER
VIDAUBAN
Garduère
L'aille
FORET COMMUNALE DES ARCS
LE PLAN D'AILLE


VIDAUBAN
L'argens
Vallon de la Carrière
Le Chaume
Ruisseau de la Condamine
LE PLAN D'AILLE
L'aille
Le Riau fort
LE CANNET DES MAURES



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



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

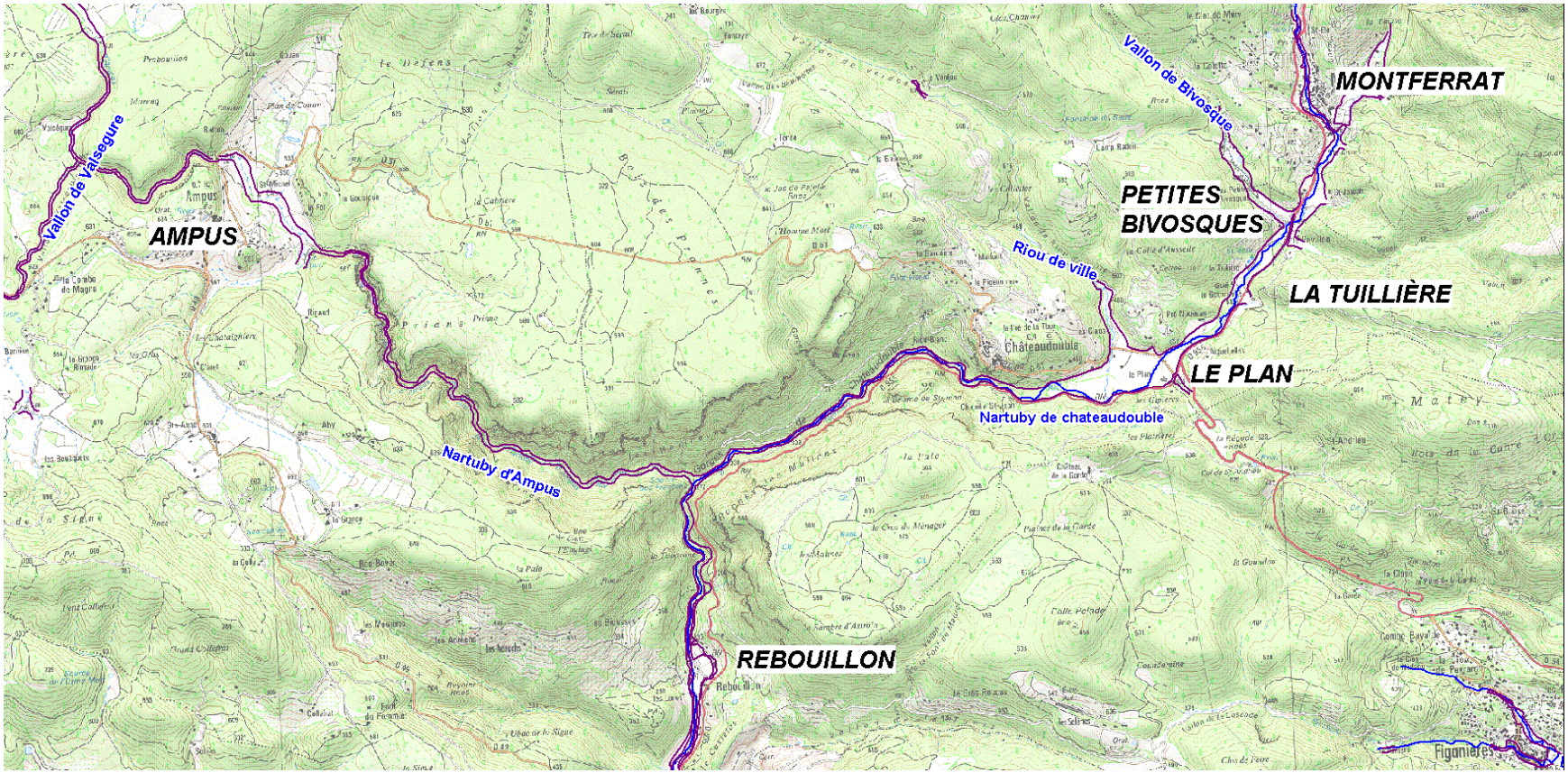
3.3.2.5. La Nartuby

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**.

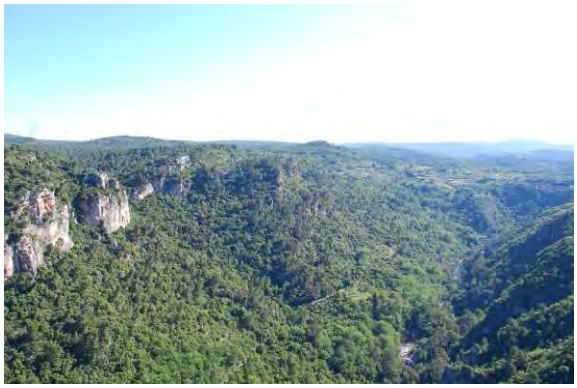

Vallon de Valsegure
AMPUS
Nartuby d'Ampus
REBOUILLON
Vallon de Bivosque
MONTFERRAT
PETITES BIVOSQUES
Riou de ville
LA TUILLIÈRE
LE PLAN
Nartuby de chateaudouble
Figanières

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 **Valsègure** (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

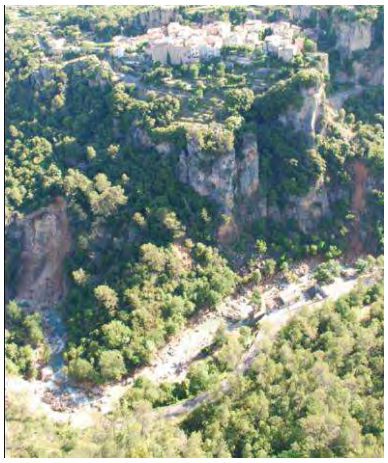


Photos 60 : La Nartuby au Plan – Post crue



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 entraine 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



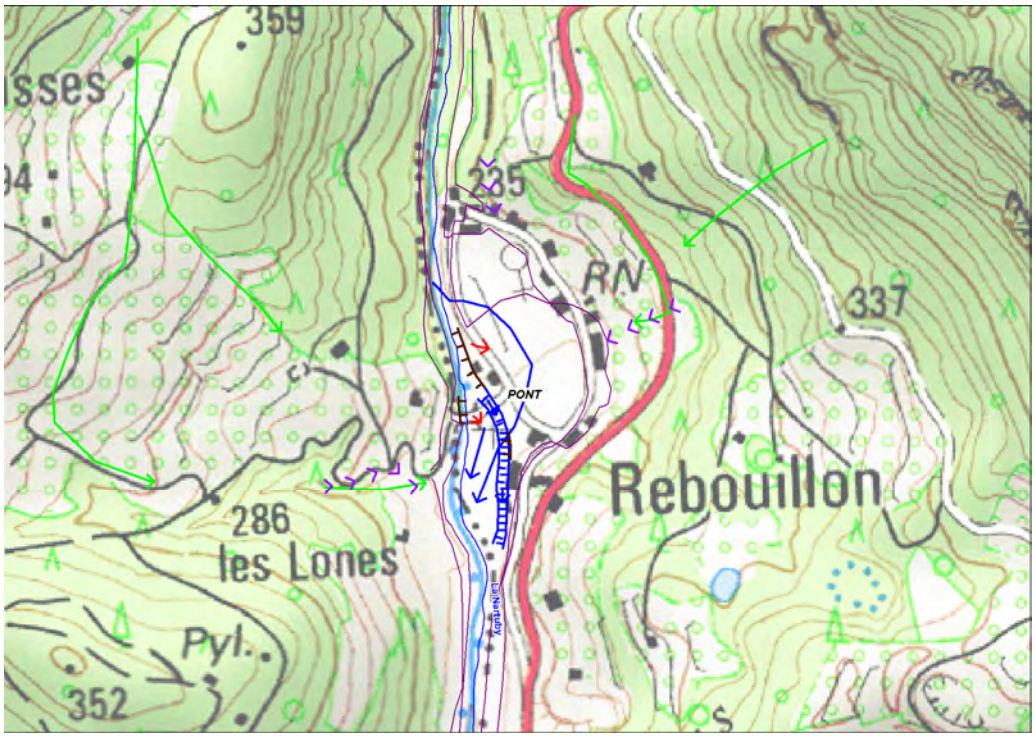
Photos 67 : La Nartuby à Rebouillon – Post Crue



Photos 68 : La Nartuby à Rebouillon – Post Crue



Photos 69 : La Nartuby à Rebouillon – Post Crue

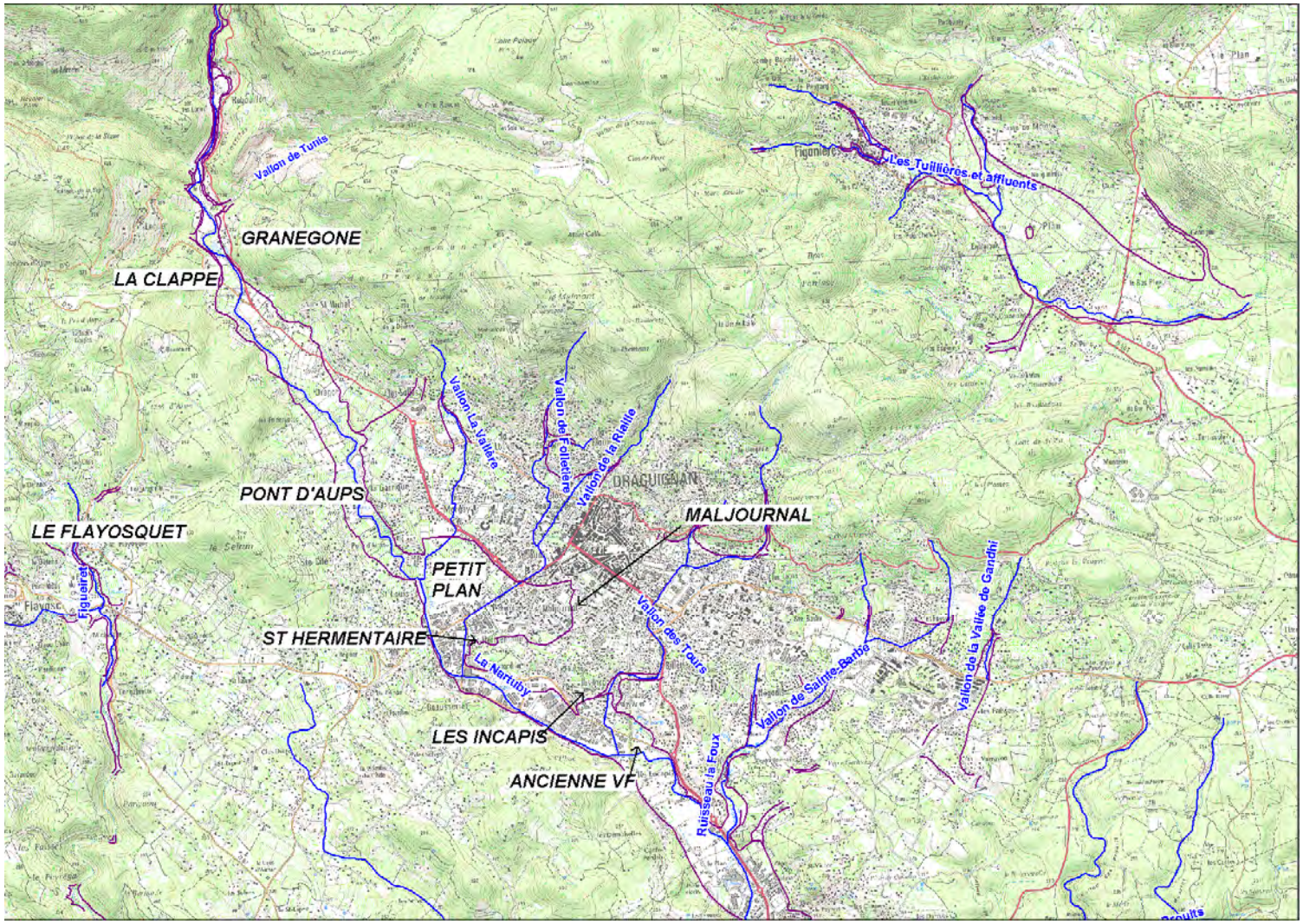


L'hydrogramme de la crue à **Rebouillon** présente une montée des eaux débutant vers 14h et présentant 3 paliers probablement inégalement marqués issus de la superposition des pics de crue des deux bras amont :

- 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.


Vallon de Turris
GRANEGONE
LA CLAPPE
Les Tuillières et affluents
Vallon La Vallière
Vallon de Folletière
Vallon de la Riaille
DRAGUIGNAN
PONT D'AUPS
MALJOURNAL
LE FLAYOSQUET
PETIT PLAN
Figuerat
ST HERMENTAIRE
Vallon des Tours
La Nartuby
Vallon de Sainte Barbe
Vallon de la Vallée de Gandhi
LES INCAPIS
ANCIENNE VF
Ruisseau la Foux

- **<u>Secteur de la Clappe</u>**

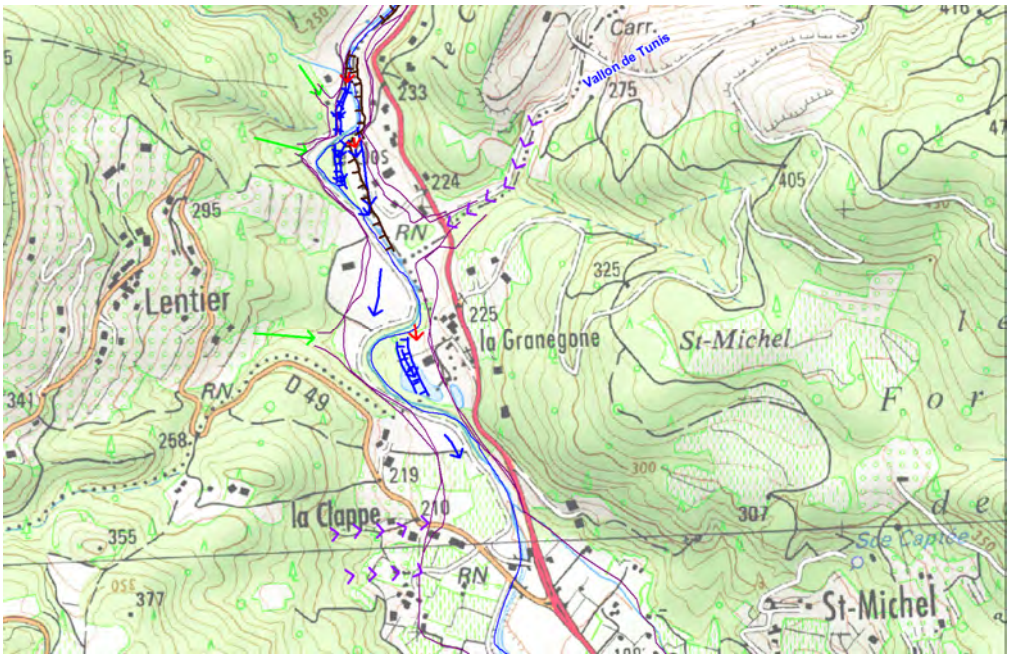
La dynamique de la crue au niveau du secteur de la Clappe tel qu'il a pu être retranscrit est la suivante :

- 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





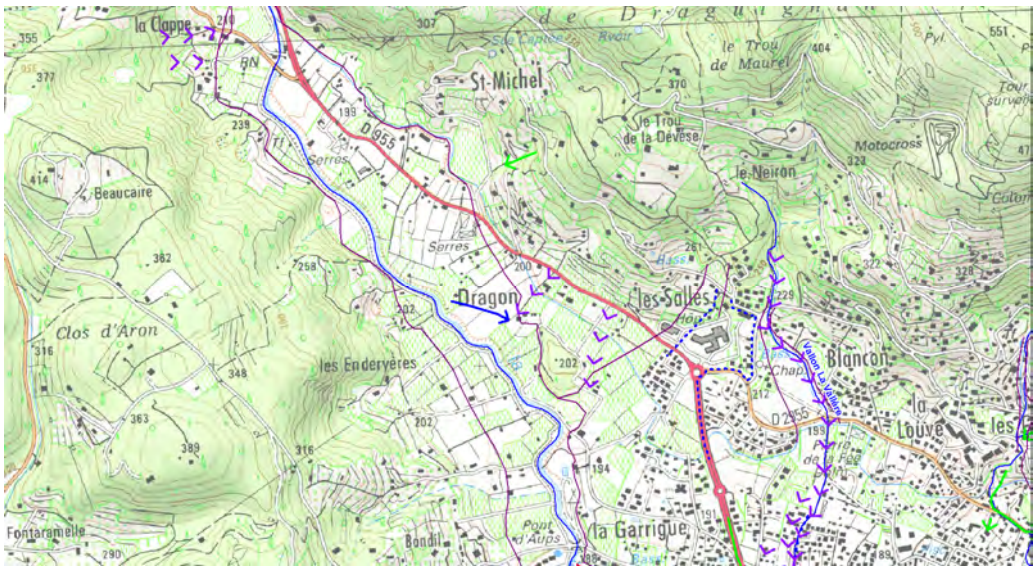
Photos 75 : La Nartuby au niveau du seuil de la Clappe – axe d'écoulement vers le lit majeur gauche en aval du seuil – Post Crue

- **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 flancs 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

o Du pont d'Aups à Saint Hermentaire

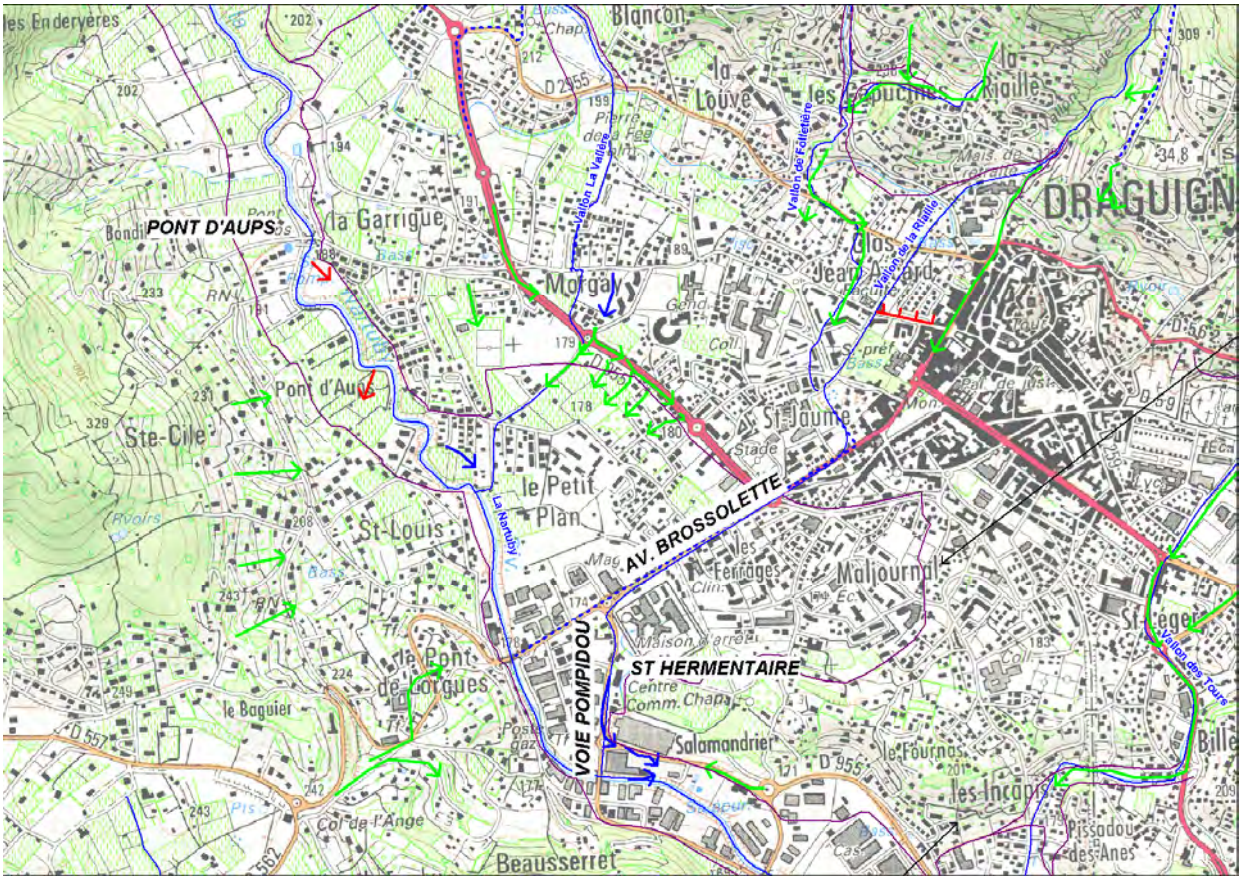
Dynamique de la crue

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 m^3/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

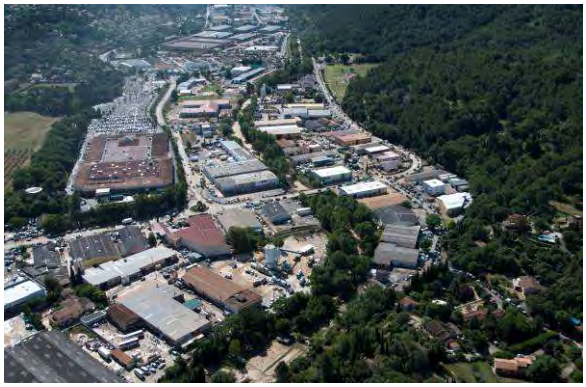
La difficulté rencontrée par l'écoulement à rejoindre le lit de la **Nartuby** explique, avec la puissance de la crue, les niveaux extrêmement élevés et dangereux observés dans ces quartiers :

- 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.

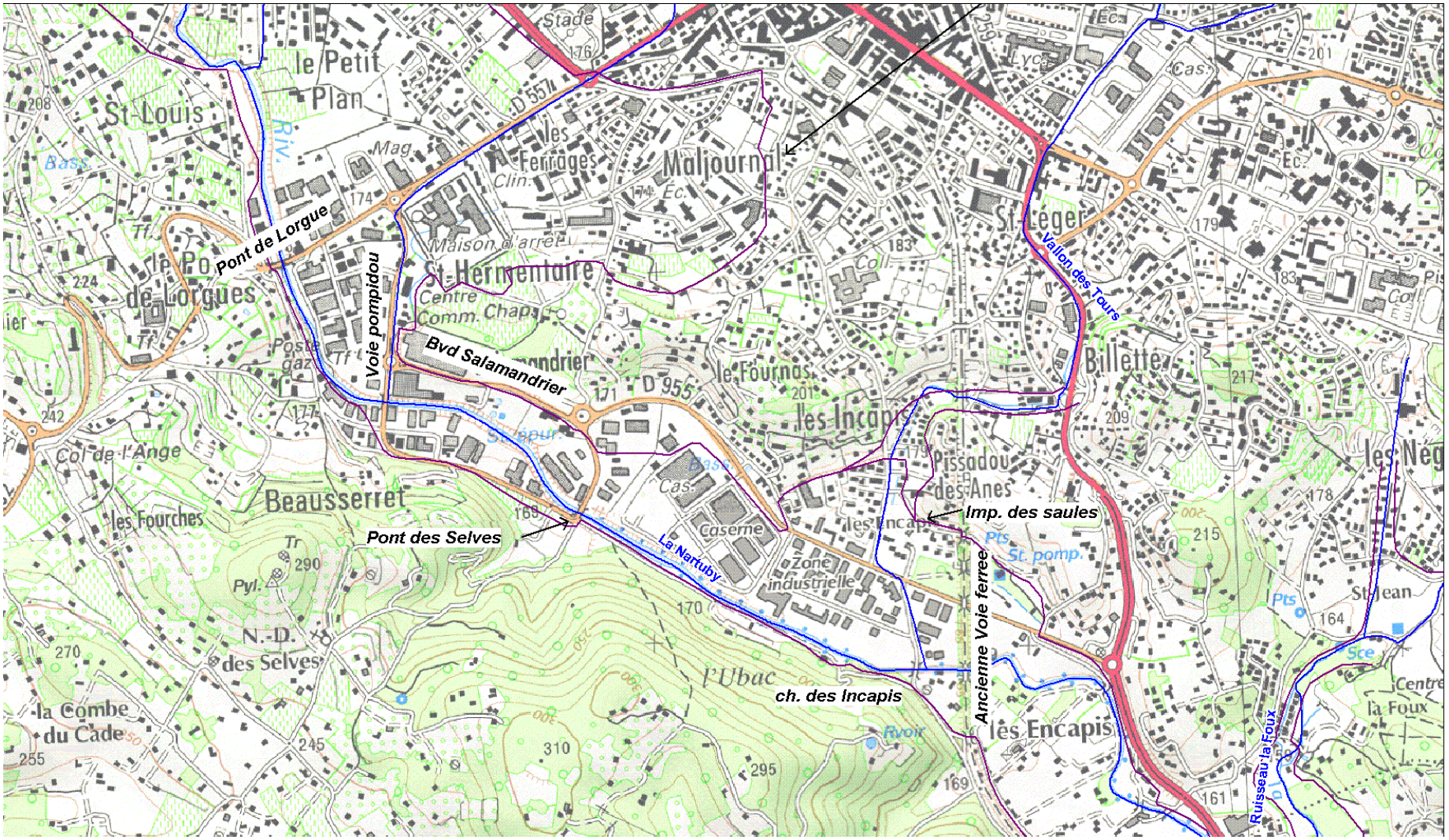
En aval **du Boulevard Saint Exupéry**, le champ d'inondation de la crue de juin 2010 s'élargit progressivement jusqu'à 500 m jusqu'en amont du pont de l'ancienne voie ferrée.

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 atteints 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.


Pont de Lorgue
Voie pompidou
Bvd Salamandrier
Pont des Selves
La Nartuby
Imp. des saules
Ancienne Voie ferree
ch. des Incapis
Vallon des Tours
Ruisseau la Foux
le Petit Plan
St-Louis
Maljournal
St-Léger
St-Hermentaire
le Fournas
les Incapis
Billette
Beausserret
les Fourches
Col de l'Ange
N.-D. des Selves
la Combe du Cade
l'Ubac
Caserne
Zone industrielle
les Encapis
St Jean
la Foux



Photos 86 : Champ d'inondation limité entre le boulevard Salmandrier 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



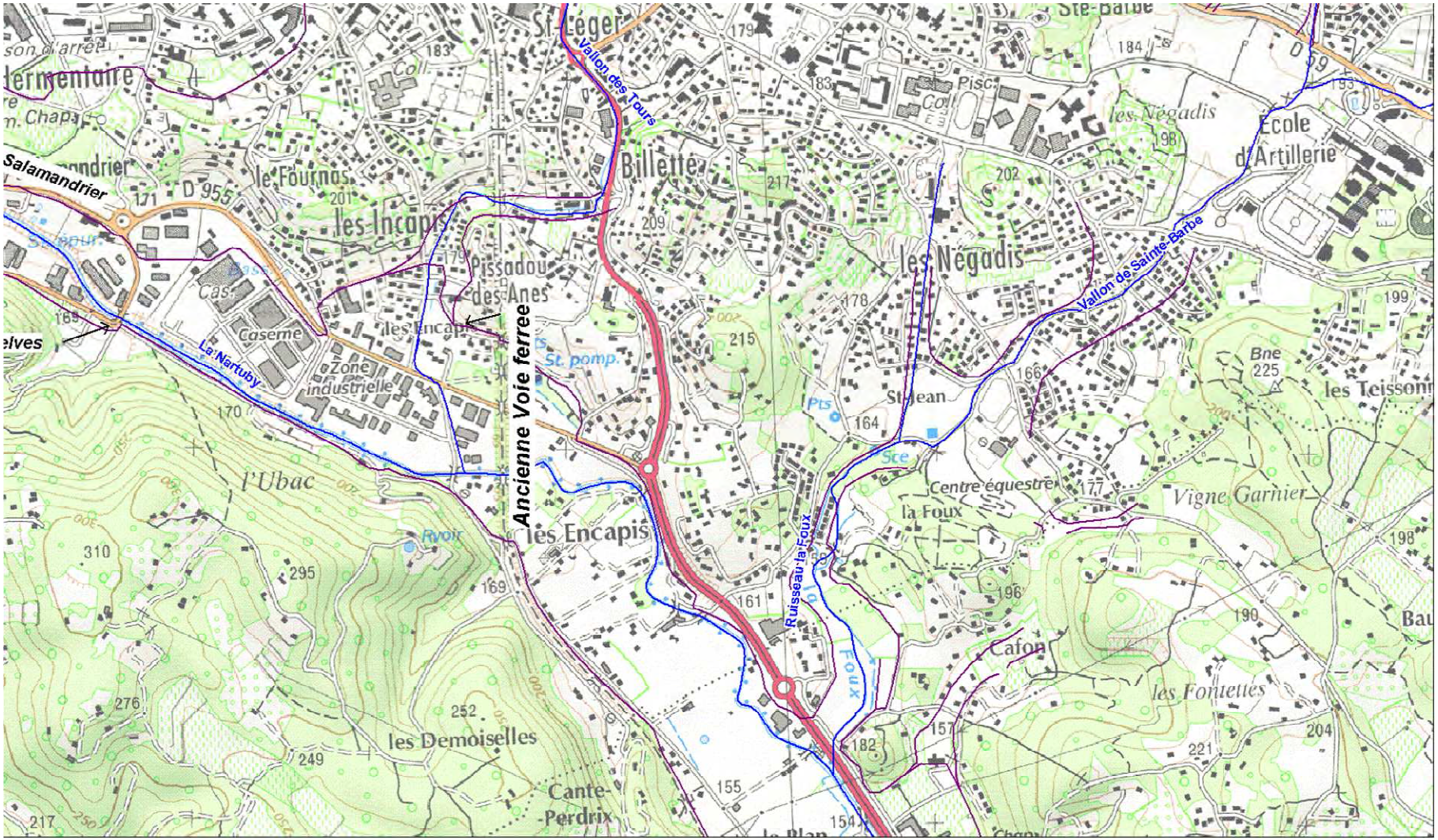
Photos 91 : Seuil et rétrécissement au pont de l'ancienne voie ferrée - Post Crue

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.

- **<u>De l'ancienne voie ferrée à prise d'eau de la Foux</u>**

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.


St Leger
Vallon des Tours
Billette
les Négadis
Ecole d'Artillerie
Vallon de Sainte-Barbe
Salamandrier
le Fournas
les Incapis
Pissadou
des Anes
Caserne
Zone industrielle
La Narluby
Ancienne Voie ferree
St. pomp.
St Jean
Centre équestre
la Foux
Vigne Garnier
Ruisseau la Foux
les Encapis
l'Ubac
Cafon
les Fouettes
les Demoiselles
Cante-Perdrix
Bne 225
les Teissonn
D 955





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 :

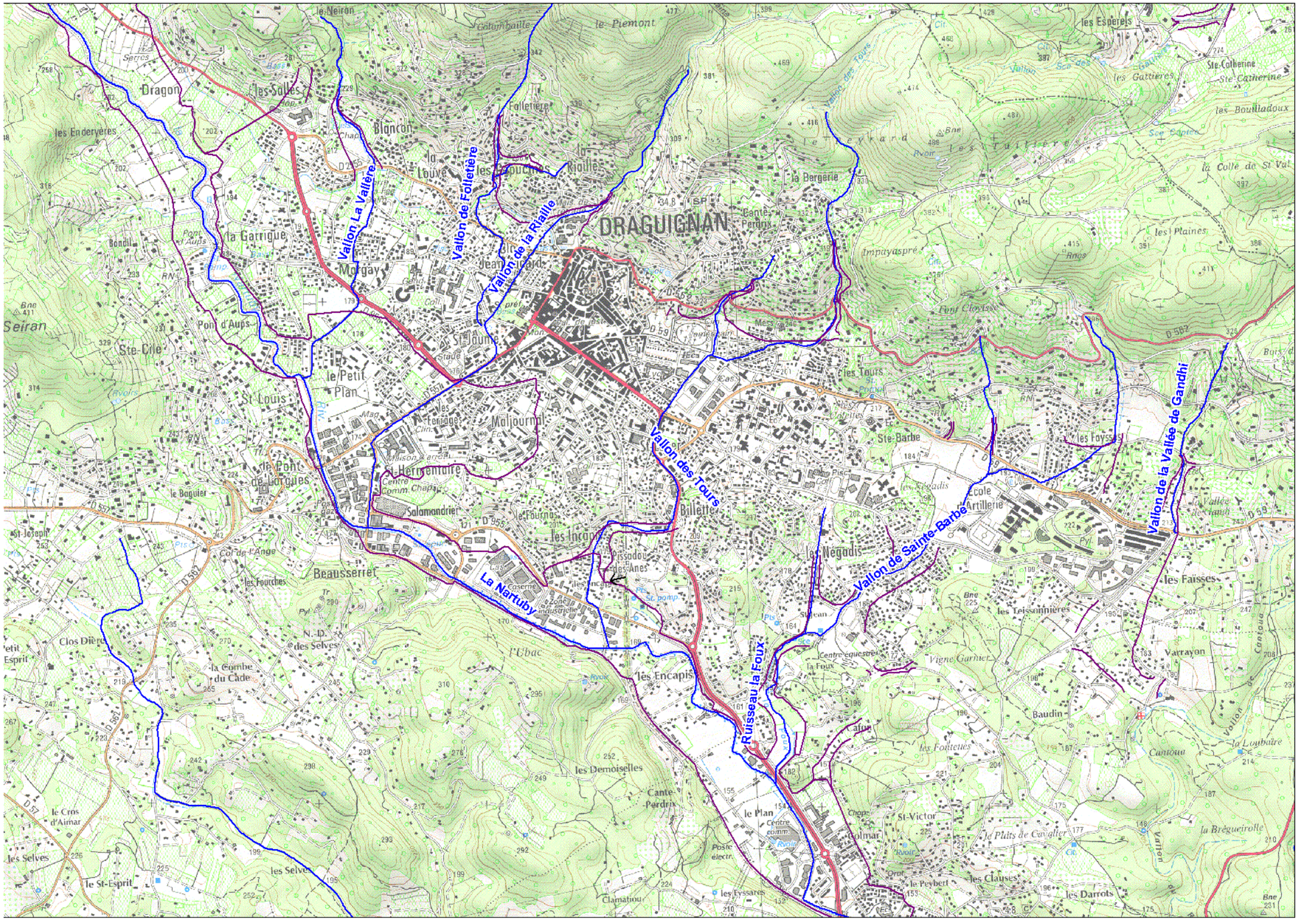
- **Les vallons**

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 *(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

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.


DRAGUIGNAN
Vallon La Vallière
Vallon de Folletière
Vallon de la Rialle
Vallon des Tours
Vallon de Sainte-Barbe
Vallon de la Vallée de Gandhi
La Nartuby
Ruisseau la Foux
le Neiron
Dragon
les Salles
les Enderyères
Blancon
la Louve
Folletière
les Capucines
la Rialle
la Bergerie
les Esperels
Ste-Catherine
les Gattières
les Boullidoux
la Colle de St Val
les Plaines
Impayaspré
Finy Cloysse
la Garrigue
Morgay
Pont d'Aups
Seiran
Ste-Cile
le Petit Plan
St Louis
St Jaume
Jean Leydet
Maljournal
les Ferrages
les Tours
Ste-Barbe
les Foysses
le Pont de Largues
le Baguier
St-Hermentaire
Salamandrier
les Fournas
les Incapis
Billette
Négadis
Ecole Artillerie
les Faisses
les Teissonnières
Varrayon
Vigne Garnet
Baudin
Cantou
la Loubatre
la Brégueirolle
St-Victor
le Plan
Colmar
le Plats de Cavalier
les Clauses
les Darrots
Beausserret
Col de l'Ange
les Fourches
N.-D. des Selves
Clos Dière
la Combe du Cade
l'Ubac
les Encapis
les Demoiselles
Cante-Perdrix
le Cros d'Aimar
les Selves
le St-Esprit
Clamatou
les Eyssares
Poste électr.
Centre équestre
la Foux
les Fontettes
Caïus
les Peybert
Orat
Chapelle
Ryvoir
Centre comm.
Caserne
Zone industrielle
St. pomp
Passadou des Anes


Lot Les Erables
Bvd Collomb
DRAGUIGNAN
Maison de retraite de Malmont
Clos Jean Icard
Morgay
Pk de la Jarre
Draguignan
Bvd Robinson
Espace Chabran
Voie Pompidou
Pissadou des Ais
La Louve
Le Peyrard
La Bergerie
Cante-Perdrix
Morgay
Av. du Pont d'Aups
IUFM de l'Académie de Nice
Parc Haussmann
Av. Montferrat
Rue Jean Aicard
Av. Jules Ferry
Bd de la Liberté
Rue Juiverie
Rue de l'Observance
Bd des Remparts
Vieille route de Grasse
Av. de Grasse
Domaine de la Sambre
Chemin du Petit Plan
Bd Léo Lagrange
Chemin Saint-Jaune
Av. Jean Boyer
Bd de la Jarre
Av. du 4 Septembre
Av. de la Censaie
Av. Lazare Carnot
Av. Patrick Rosso
Bd Jean Jaurès
Bd John Kennedy
Chemin des Tours
Bd Jean Giono
Chemin de Font Clovisse
Av. Saint-Hermentaire
Bd du Maljournal
Rue Raoul Bruiat
Bd Comte Muraire
Bd Blanqui
Av. de Verdun
Av. Paul Arène
Chemin des Collettes
Bd Marcel Pagnol
Bd Théodore Aubanel
Chemin Sainte-Barbe
Av. Pierre Brossolette
Chemin de la Naturby
Chemin des Aubépines
Av. du Fournas
Av. du 18 Juin 1940
Bd Léon Blum
Chemin de Billette
D955
D562
D557
D1555
D59
H
Polyclinique Notre Dame

- **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 subit 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 ruissellement 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 Ais, 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



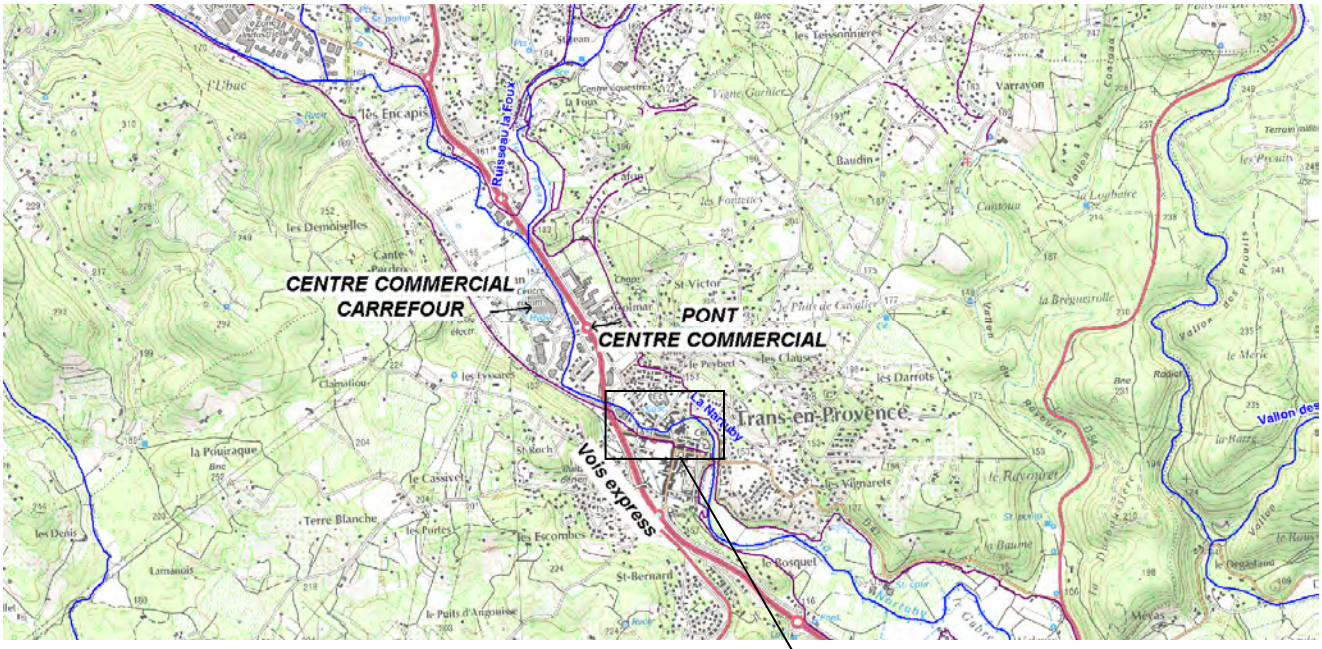
Photos 104 : Vallon Sainte Barthe : débouché sur l'Avenue Jean Monnet

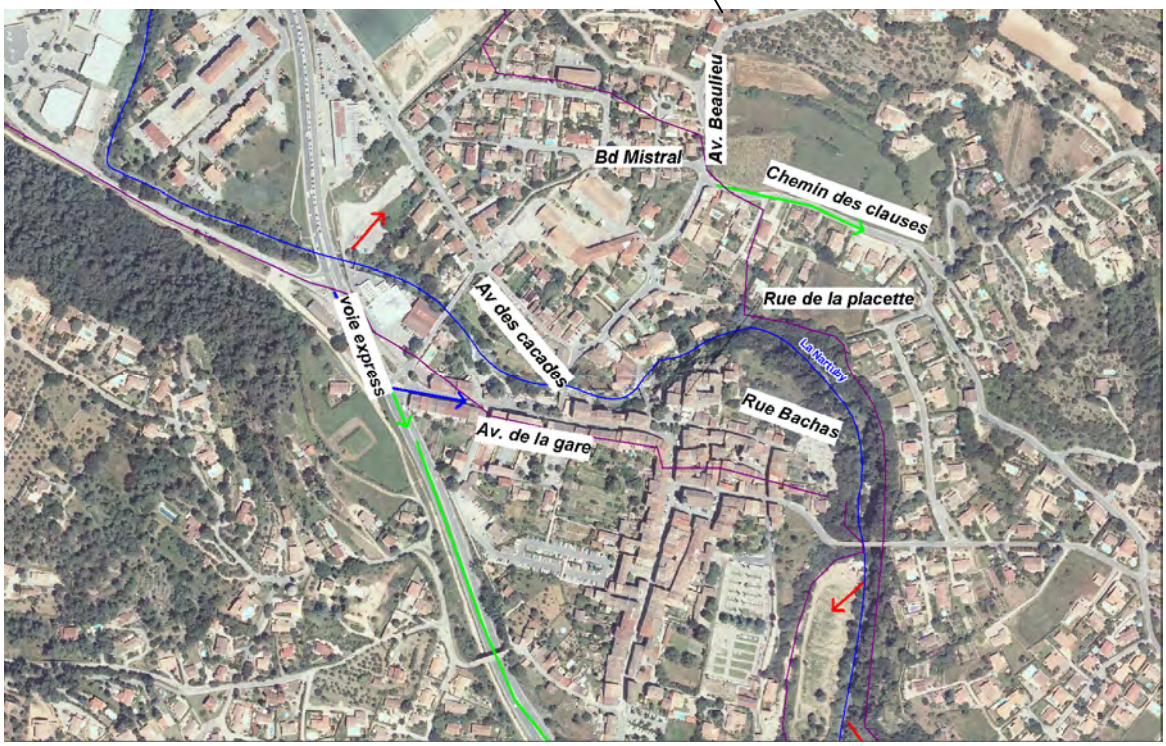
Enfin, nous citerons légèrement plus à l'Est de ce Vallon celui dit de **la Vallée de Gandhi,** pour lequel des habitations, implantées en fond de vallon on été inondées également (croisement avec l'Avenue de la Grande Armée – Avenue du Général Gallieni).

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 ou 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



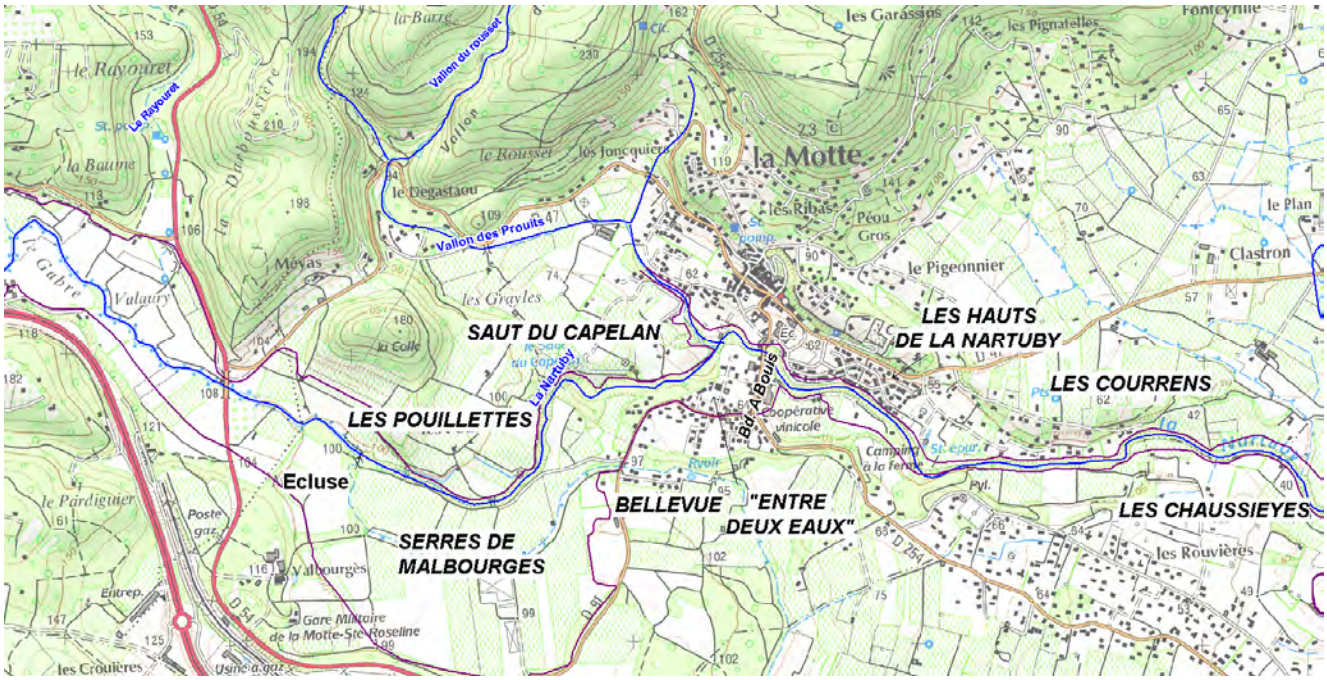
Photos 116 : La Nartuby en aval de Trans – Vue post crue

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]).

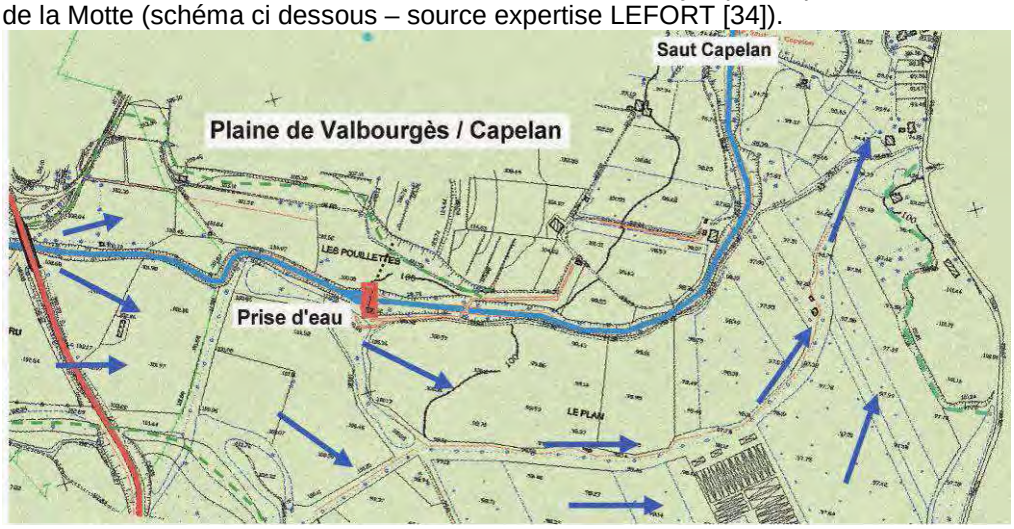


Figure 11 : Schéma des écoulements débordants dans la plaine à Valbourgès (source expertise post crue Lefort)

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 subit 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 :

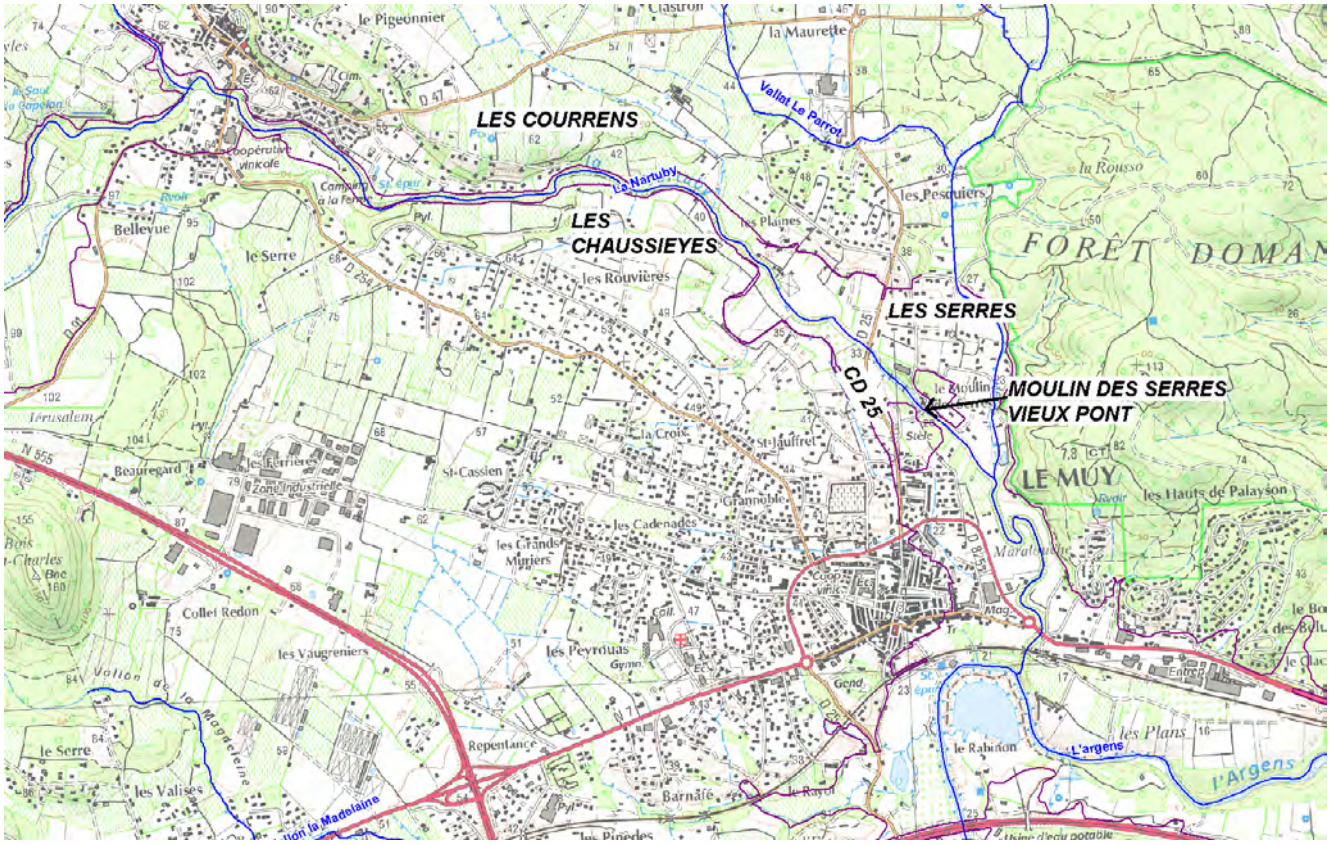
- 20H30-20H45 - Débordement en rive droite à l'amont du pont du CD25 ; la route submergée déverse et contourne en rive droite le moulin des Serres; mais une partie du débit emprunte le CD25 et envahit les lotissements à l'entrée du Muy.
- 19H30 – Rue principale (ancienne N7) : l'eau envahit la maison 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).

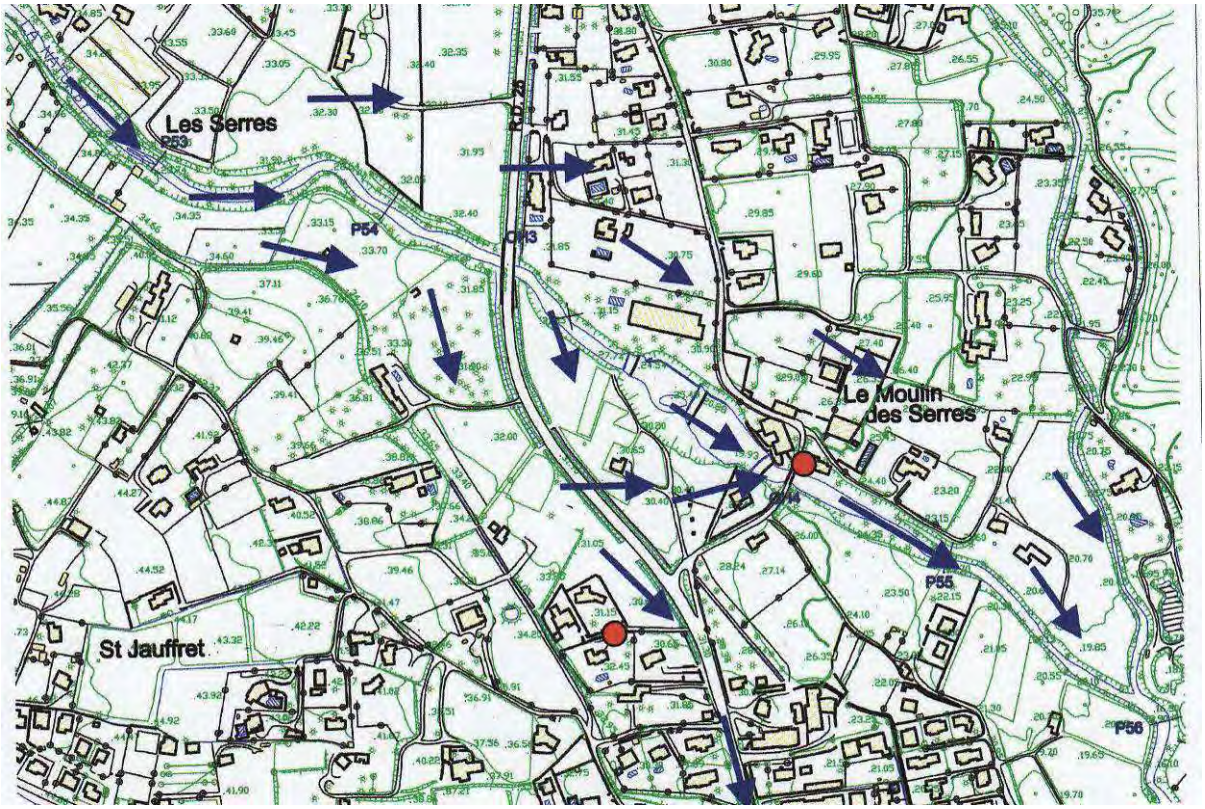


Figure 12 : Schéma des écoulements maxima les 15-16 juin 2010 autour du Moulin des Serres – Sources expertise LEFORT

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



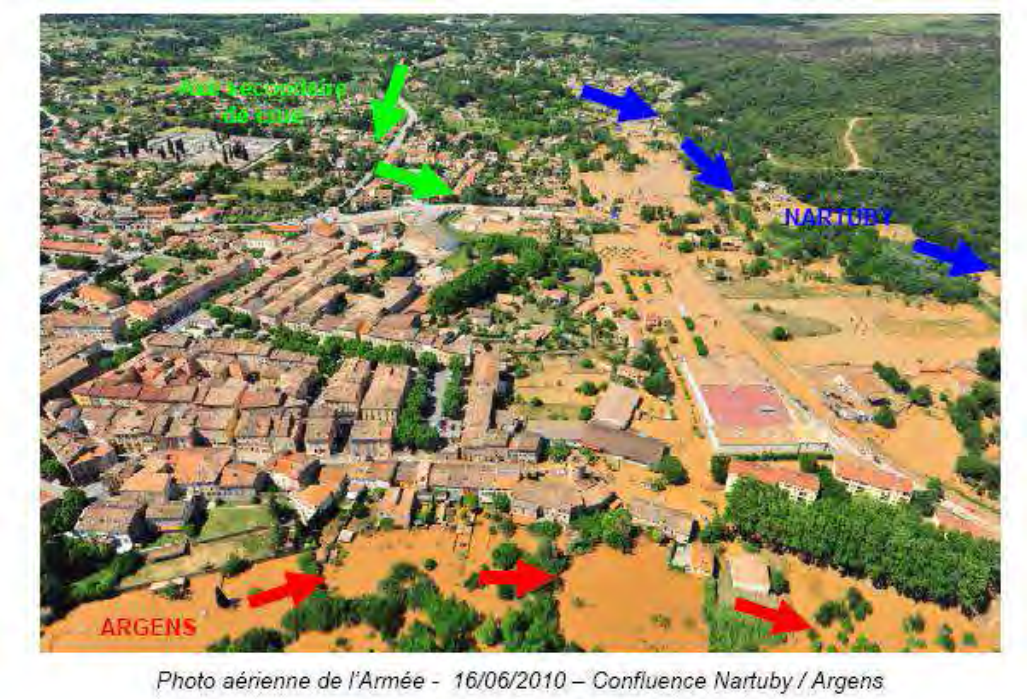
Photos 130 : Le Muy amont CD25 – secteur Serres Plaines Point de débordement rive gauche – Vue post crue



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



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

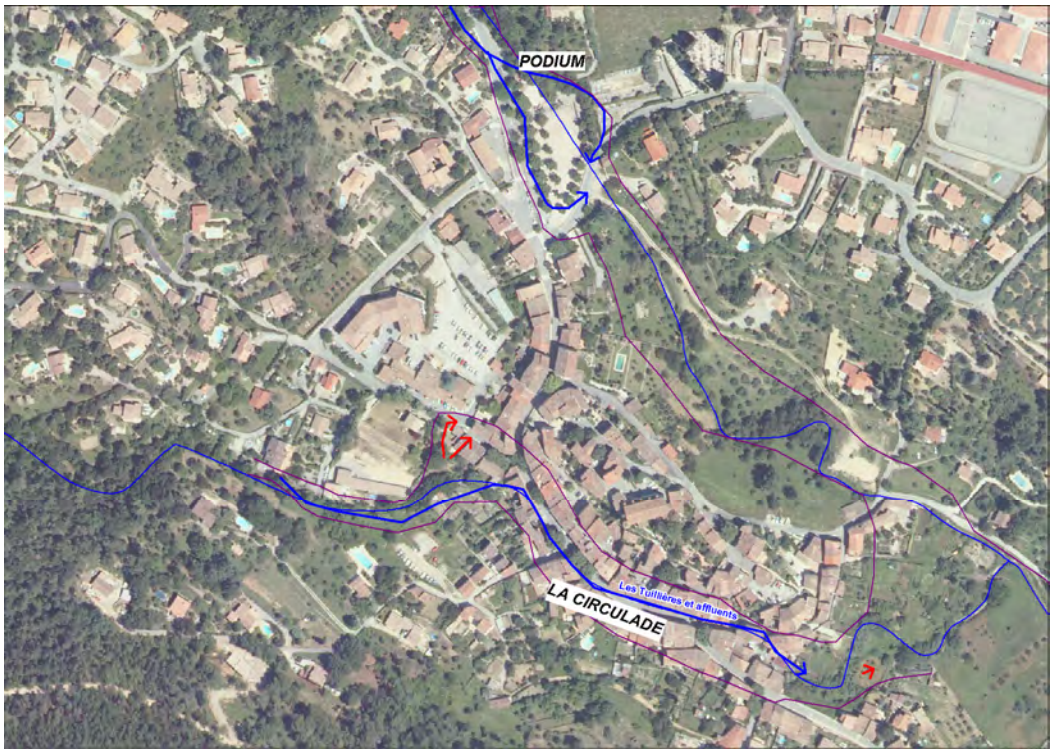
Cet affluent de l'Endre (qui s'appelle en aval du Plan le Saint Pons) traverse dans sa partie amont la partie historique de Figanières. Cette traversée se fait principalement au sein d'une canalisation dont la capacité n'a pas suffit lors de la crue de 2010. **Les débits ont contourné par la rive gauche** 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.

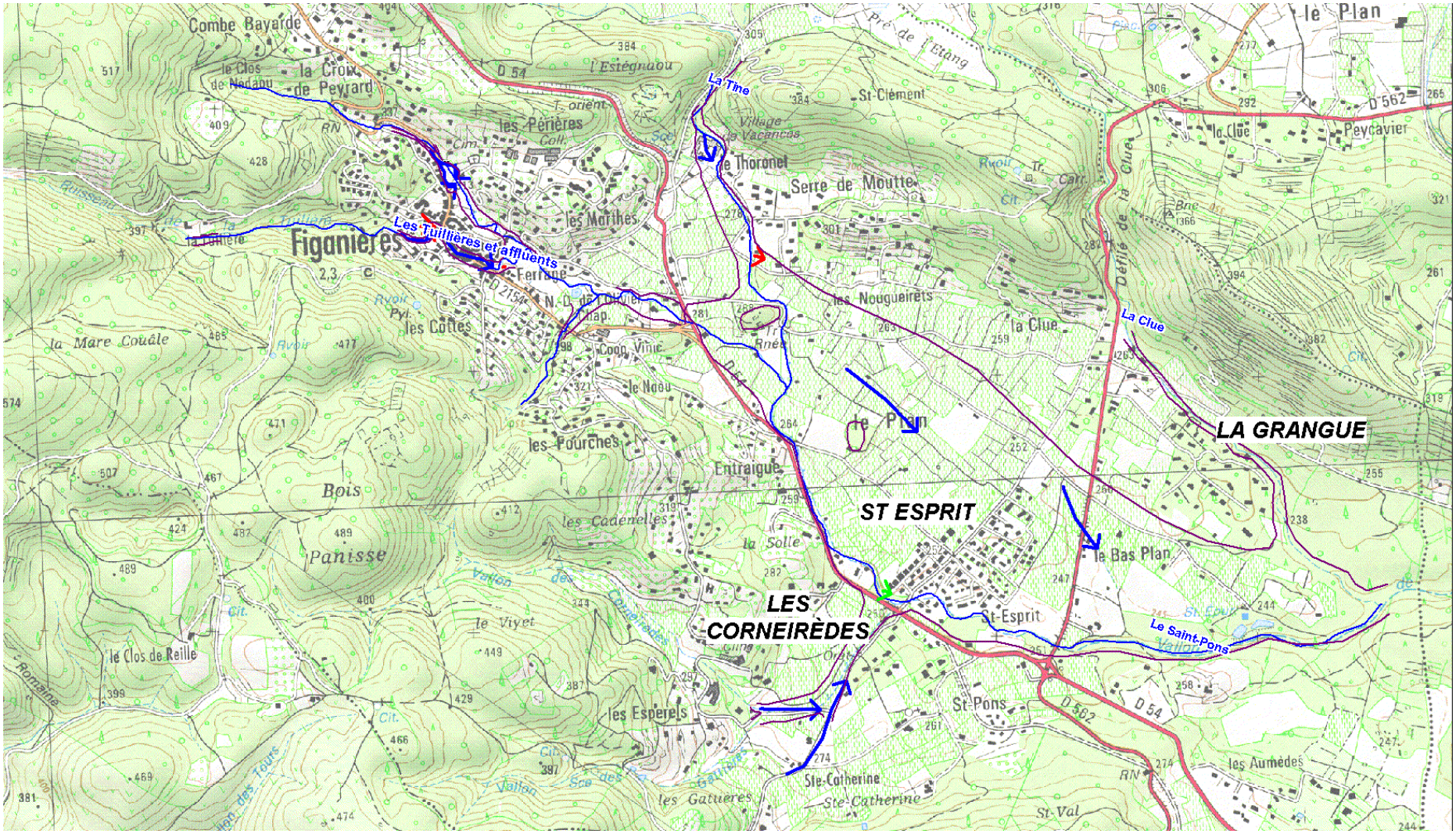


Photos 137 : Figanières – La Tuilière - Débordements dans la circulade – 15 juin 2010



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




Figanières
Les Tuillières et affluents
LA GRANGUE
ST ESPRIT
LES CORNEIRÈDES
La Clue
Le Saint-Pons
le Plan
le Bas Plan
St-Esprit
St-Pons
Ste-Catherine
Ste-Catherine
les Périères
le Thoronet
Serre de Moutte
les Marthes
les Nougueirets
la Clue
Peycavier
les Pourches
Entraigue
les Cadenelles
la Solle
les Esperels
les Gatteres
les Aumèdes
St-Val
Combe Bayarde
le Clos de Reille
la Mare Couâle
Bois
Panisse
le Viyet
l'Esiégnaou
St-Clément
les Cottes
Ferrage
le Noou
Coop. Vinic.
N.-D. de l'Olivier
Défilé de la Clue
Pré de l'Etang
la Tine
D 54
D 562
RN
Romaine

A l'aval, **la Tullière**, 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 Tullière (**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 vacance



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

4. LES AUTRES CRUES HISTORIQUES

Les données suivantes sont issues de la banque HYDRO (DREAL), des études bibliographiques et notamment de la synthèse réalisée par M. LEFORT dans le cadre de l'Expertise post-crue - Tome 1 - Analyse hydrologique de la crue de juin 2010 [34].

4.1. L'ARGENS

4.1.1. L'Argens à Entraygues

A Entraygues (limite commune Vidauban – Le Cannet de Maures), les dates et débits des cinq plus fortes crues de la période 1933-1966 sont :

25 mars 1956	735 m^3/s
18 décembre 1960	472 m^3/s
2 décembre 1959	425 m^3/s
20 décembre 1958	370 m^3/s
21 novembre 1951	325 m^3/s

Tableau 6 : Historique des crues de l'Argens – Barrage d'Entraygues (Bassin versant de 1550 km² - période 1933 – 1966)

4.1.2. L'Argens aux Arcs

Les données suivantes sont issues des études préalables au PPRI de la basse vallée de l'Argens (BCEOM 1999) et de la banque HYDRO.

Le tableau suivant synthétise les crues les plus fortes connues et enregistrées à cette station.

A noter que pour la crue de juin 2010, la station a été emportée. Aucune donnée n'est disponible.

18 janvier 1978	447 m^3/s
8 janvier 1994	380 m^3/s

Tableau 7 : Historique des crues de l'Argens à la station des Arcs (Pont d'Argens – BV de 1730 km²)

Nota : Pour l'évaluation du débit de la crue de juin 2010, les cotes observées au limnigraphe par la DREAL et sur la rive gauche opposée par Ginger révèlent un fort dévers de la surface libre, qui s'explique par la courbure en plan à faible rayon et par une vitesse moyenne supérieure à 4.5 m dans la section au droit de l'échelle.

4.1.3. L'Argens au Muy (amont - CD25)

Au Muy, les débits de la station, implantée au pont de l'ancien CD 25, ont été calculés à partir de la courbe de tarage extrapolée au delà de 60 m^3/s et d'un calcul de remous effectué aux débits débordants pour le dimensionnement du franchissement autoroutier.

Un échantillon de débits maxima annuels a été reconstitué sur la période 1906-1939, soit 34 ans, à partir des lectures ou des débits à l'échelle une ou parfois plusieurs fois par jour : les dates et débits des six plus fortes crues de la période de fonctionnement sont :

1923	1160 m^3/s
1919	700 m^3/s
1933	580 m^3/s
1914	475 m^3/s
1925	470 m^3/s
1920	470 m^3/s

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 km²)

4.1.4. L'Argens au pont de Roquebrune

Le tableau suivant précise les débits estimés à la station de Roquebrune sur Argens (Pont de Roquebrune).

Date	**Débit pont Roquebrune**
06-2010 (4)	2730
12-1959	1700
02-1974	1025
01-1994 (3)	747
01-1978 (3)	732
01-1996 (3)	647
02-1972 (2)	520
10-1976 (2)	520

(1) Crue majorée par les apports très forts du Reyran avant construction du canal; rang incertain à Roquebrune

(2) Débits estimés par étude Sogreah 1977 ; niveaux à 300 m en aval du pont

(3) Débits DREAL : pas de débordement identifié

(4) Estimation par calcul hydraulique Lefort à l'A8 (débit pont et ouvrages cadres)

Tableau 9 : Historique des crues de l'Argens à la station de Roquebrune sur Argens (BV de 2530 km²) – Source Expertise post crue LEFORT

Pour l'événement de Juin 2010, la station de Roquebrune a fonctionné, mais le débordement et la rupture des digues de part et d'autre de la station rend illusoire l'extrapolation de la courbe de tarage, celle-ci n'étant connue que jusqu'à 500 m^3/s.

4.1.5. Autres crues plus anciennes

- **crue de novembre-décembre 1959,**

La donnée la plus importante recueillie au cours de l'étude Sogreah 1968 (préalablement à la construction de l'A8) est la reconstitution de la crue de **novembre-décembre 1959,** survenue dans la basse plaine de l'Argens deux jours avant la rupture du barrage de Malpasset.

Le rapport donne cette crue comme étant la plus forte survenue au 20ème siècle et l'estime un peu inférieure à la crue centennale. Le calcul de remous effectué du Muy à Roquebrune a estimé que les niveaux de cette crue étaient correctement simulés avec les débits suivants : **1400 m^3/s en amont de la Nartuby, 1680 m^3/s entre Nartuby et Endre, 1820 m^3/s en aval de l'Endre.** A l'aide du profil en long, Lefort [34] estime aujourd'hui que le calage aurait été meilleur avec les débits respectifs de **1400, 1650, 1700 m^3/s.**

L'importance de cette crue est à rapprocher de la publication récente par Météo France de données sur les pluies extrêmes : sur ce document internet, il apparaît que les bassins de l'Aille et du Couloubrier ont été les pourvoyeurs principaux de la crue de 1959. Ce rôle du bassin de l'Aille est corroboré par la nomenclature des crues sur le bassin du Préconil, qui jouxte le bassin du Couloubrier et est exposé aux pluies dans des conditions comparables à celles du bassin de l'Aille : les plus fortes crues connues sur le Préconil sont celles de 1932, 1959, 2009 et 2010. On retrouve ainsi la crue de 1932, plus forte crue identifiée sur le Real avant 2010, et la crue de 1959. Lefort [34] indique ainsi que le rôle du bassin de l'Aille a été très important lors des crues de 1959 et 2010.

Malheureusement le débit de ses crues reste très imprécis, cette lacune n'est pas grave, s'agissant de l'Aille proprement dit, en l'absence d'enjeux. Mais l'incertitude de son apport à l'Argens rend problématique la définition d'une évaluation globale de propagation des crues.

- **Autres données d'archives**

Parmi les crues historiques plus anciennes qui ont pu être identifiées, nous citerons :

- la crue de 1907, exceptionnelle sur la Florièye et qui serait sur l'Argens aux Arcs une des plus forte crue connue.
- Des crues observées au Muy en 1914 (6.80m), 1920 (6.60 m) et débordantes sur le Blavet.
- La crue de décembre 1960, forte à Entraygues en amont et sur le Reyran en aval.
- Les crues de 1919 et 1923, plus forts débits estimés au Muy de 1906 à 1944.

Des lacunes apparaissent ainsi dans la reconstitution des phénomènes survenus au 20ème siècle.

Mais il est certain que les deux plus fortes crues survenues dans la basse vallée depuis le début du 20ème siècle sont la crue de décembre 1959 et, loin devant, la crue de juin 2010.

La période de retour expérimentale de la crue de 1974 est de l'ordre de 20 ans. Les autres crues sont plus difficiles à hiérarchiser.

4.2. LA NARTUBY

4.2.1. La Nartuby à Rebouillon

La station de Rebouillon draine un bassin versant de 139 km². Elle a été mise en service en 1976. Lors de la crue de juin 2010, elle a été emportée.

Le débit de crue le plus fort enregistré disponible correspond à la **crue du 7 janvier 1994 avec une hauteur d'eau de 2.27, estimé à 56 m^3/s** (révisé à **65 m^3/s par Sogreah 1996** modification de la courbe de tarage). Cependant, au vu de la forme de l'hydrogramme laminée, ce débit a été légèrement sous estimé.

4.2.2. La Nartuby à Trans en Provence

La station de Trans en Provence draine un bassin versant de 190 km². Elle a été mise en service en 1970. Lors de la crue de juin 2010, elle a été emportée.

Le débit de crue le plus fort enregistré correspond à la **crue de 1974** avec un débit de pointe de **124 m^3/s** (révisé à **145 m^3/s par Sogreah 1996** – modification de la courbe de tarage). Cependant, au vu de la forme de l'hydrogramme laminée, ce débit a été légèrement sous estimé.

4.2.3. La crue de Juillet 1827 de la Nartuby

Source : Expertise Lefort - [34]

Parmi les crues historiques, le caractère extrême de la crue survenue le **6 juillet 1827** est particulièrement souligné

Compte-tenu de l'éloignement dans le temps de cet événement, son analyse reste toutefois délicate. On sait toutefois que la pluie d'orage qui a causé cette crue a été d'une extrême violence sur le bassin amont, notamment sur Montferrat et ne semble pas avoir touché la partie aval du bassin versant (Trans en Provence).

A Trans en Provence, la plaque de marbre gravée après la crue, « placée à l'angle du mur de la maison Boyer, au pied du Pont vieux et à la hauteur où les eaux de la rivière se sont élevées lors de cette effroyable inondation » a été déplacée sur le mur de la pharmacie. Enfin, la crue a dégradé le parapet du Vieux Pont et inondé une partie de la ville. Il serait utile de rechercher dans les archives des précisions sur l'emplacement initial de la plaque et par là l'importance du niveau en amont du Pont Vieux.

Cependant, la crue de 2010 est sortie des limites naturelles de l'inondation en débordant derrière la gare et sur le village Neuf de Trans, sur des terrasses élevées et à des niveaux supérieurs aux niveaux de la Nartuby. Ces débordements n'ont pu se produire en 1827, en l'absence de la voie express et du remblaiement de Carrefour et tout le débit était concentré au Pont Vieux. La comparaison hydraulique des deux événements reste donc illusoire.

Le texte suivant décrivant cet événement est retranscrit du texte originel de M. Louis Honoré.

Débordement de la Rivière Nartuby en 1827

La Nartuby, petite rivière entièrement varoise, de 32 km de longueur, a deux sources différentes qui, à environ 1 000 m d'altitude sortent de terrains calcaires.

Très paisible dans sa modestie, l**a Nartuby** paraît n'avoir jamais eu de colère, le 06 juillet 1827, elle eut un débordement subit et violent, faisant des victimes. "Un orage épouvantable de grêle et d'eau a éclaté sur les communes d'Ampus, de Châteaudouble, de Montferrat et de Tourtour. Ses effets ont été aussi prompts que désastreux. L'eau tombant par torrents sur un sol de plusieurs lieues carrés entouré de collines. **La rivière de Nartuby,** les ruisseaux et les ravins qui y affluent ont acquis en peu d'instants un volume prodigieux, et les campagnes inférieures ont aussitôt présenté l'image d'une vaste mer. . Nombres de maisons ont été renversées, le toit de plusieurs autres a cédé sous le poids de la grêle

Les malheureux habitants, sans asile n'ont sauvé leur vie qu'en montant à la hâte sur des arbres où ils sont restés jusqu'à la retraite des eaux. Dans cette pénible position, ils ont eu la douleur de voir sous leurs yeux leur bétail, leurs meubles, leurs blés entraînés et perdus. D'énormes quartiers de pierre que les eaux roulaient avec violence ont détruit les plantations d'arbres, emporté la terre végétale et n'ont laissé sur leurs traces que la stérilité et la désolation. Les communes de Draguignan et de Trans , quoique hors de l'action immédiate du météore orageux ont éprouvé des dommages importants dans leurs territoires respectifs. Elles ont eu même le malheur particulier de compter des victimes. Tout coup apparaît une masse effroyable d'eau traînant avec des charpentes, des meubles, des bestiaux ; cette eau, impétueuse enveloppe, enlève tout ce qu'elle rencontre ; les travailleurs ont à peine le temps de se sauver sur les hauteurs, quelques uns grimpent sur les arbres où ils restent jusqu'à la nuit : le torrent dévastateur sape et renverse les murs de clôture, arrache vignes et arbres fruitiers, et sème partout les débris des premières démolitions . Six personnes, cinq hommes et une jeune fille ont péri en tentant de sauver leurs gerbes emportées par les eaux. Quatre de ces infortunés appartiennent à la commune de **Trans**, et deux à celle de **Draguignan**.

Voulant perpétuer le souvenir de cette époque désastreuse, M. Leydet, Maire de Trans, avait fait graver sur une pierre de marbre une inscription qui rappelle cette déplorable journée, et les malheurs qui en furent la suite. Aujourd'hui cette plaque est visible avec l'inscription "Le 06 juillet 1827, les eaux de la rivière se sont élevées jusqu'à cette hauteur, ont inondé une partie du village et englouti une maison avec ses habitants. **D'après les textes de M. Louis Honoré**.

4.3. LES AUTRES COURS D'EAU

4.3.1. La Florièye

Ce bassin versant n'est pas équipé de station de mesures.

Peu d'informations sont disponibles quant aux crues passées dans le bassin versant de la Florièye. Les éléments notables sont les suivants (accompagnés des articles de presse de l'époque) :

- Le **8 novembre 1907**, inondations à Barjols et Correns et dans beaucoup d'autres localités du Var. La crue importante du Caramy a causé en partie des barrages en amont. Inondation et dégâts au village de Flayosc. La Florièye emporte tous les aqueducs et passerelles à Taradeau.

  Le Petit Var Dimanche 10 novembre 1907

  « Nos dépêches : Pluies et inondations – Dans le Var. »

  Taradeau, le 9 novembre : « la petite rivière a été subitement transformée en un immense fleuve jaune qui a tout emporté sur son passage : canaux, aqueducs, passerelles, rien n'a résisté à l'impétuosité du courant. » Il est fait mention ensuite de dégâts par l'Argens et la Florièye aux champs et aux jardins.

- Les **2 et 3 février 1974**, inondations à Taradeau Ollioules, crues du Caramy à Vins sur Caramy.

Var-Matin – République – le Provençal du lundi 4 février 1974

« Inondations dans le Var, 80cm d'eau dans les rues de Draguignan et du Muy »

Le Caramy a atteint sa cote d'alerte à Brignoles et atteint la chaussée de la route de Vins. Elle a été recouverte de plus de 10cm d'eau à hauteur du quartier St Jean et est presque impraticable. Le parking HLM du Pré de Pâques était, comme à l'accoutumée un immense lac. La rubrique du Luc comporte une photographie intéressante de la route des Mayons.

- Le **24 août 1983**, il tombe 138 mm d'eau en trois heures au Luc. Taradeau (30 sinistrés) et Lorgues (station d'épuration noyée) sont touchés.

4.3.2. Le Réal

Ce bassin versant n'est pas équipé de station de mesures.

Sur le Real, le débit maximum écoulé lors de la crue de **septembre 1932** a été estimé égal à **65 m^3/s** pour une hauteur d'eau de **3.80 m à l'entrée de la couverture**, soit sensiblement la moitié du débit de la crue de juin 2010.

Une autre crue est citée, datée de **1952** et qui a inondé le cinéma.

4.3.3. L'Endre

La station de jaugeage de **l'Endre au Muy** présente une chronique ancienne courte, de 1971 à 1979. Ces données étaient jugées non fiables selon la DIREN à l'époque. La DREAL PACA a remis en service cette station en 2011 (Pont de la RD 47). Ce cours d'eau présentant de faibles enjeux, aucun historique de crue n'a été recensé.

4.3.4. Le Blavet

Ce bassin versant n'est pas équipé de station de mesures.

Sur le Blavet, l'enquête de terrain a permis d'identifier mais non de quantifier les crues de 1914, 1920 et 1923.

La crue de 1959 est la plus forte connue sur ce cours d'eau ; son débit a été estimé inférieur à **150 m^3/s**.

4.3.5. Le Fournel

Ce bassin versant n'est pas équipé de station de mesures.

Le bassin versant présentant des enjeux limités et ponctuels, aucune chronique de crue historique n'a pu être collectée.

4.3.6. Le Reyran

Les plus fortes crues observées à la station de Ste Brigitte depuis 1974 sont données ci-après :

- Crue du 3 février 1974 : 127 m^3/s
- Crue du 12 janvier 1996 : 84.6 m^3/s
- Crue du 3 décembre 2006 : 94.3 m^3/s
- Crue du 6 novembre 2000 : 99.9 m3/s
- Crue du 8 novembre 2011 : non disponible

A noter :

- qu'une crue a eu lieu le 22 novembre 1960, alors que les travaux d'endiguement avaient commencé. Le débit a été estimé à l'époque par Sogreah à 350 m3/s.
- la crue du 8 novembre 2011, estimé à 310 m^3/s dans le cadre des études de diagnostic des digues du Reyran mené par la commune de Fréjus

Après les travaux d'endiguement, le Reyran n'a jamais débordé.

Durant les 10 dernières années, le Reyran a connu 3 fortes crues, celles de novembre 2000, décembre 2006 et novembre 2011.Leurs débits maximaux (94.3 m^3/s, 99.9 m^3/s et 310 m^3/s estimé) situent ces crues à une période de retour environ décennale pour les 2 premières, 50 ans pour celle de Novembre 2011.

La crue d'octobre 2011, plus forte crue connue jusqu'à aujourd'hui, serait un événement de période de retour d'environ 50 ans. Il est à noter que des désordres ont été relevés lors de cette crue. En effet une partie des dalles béton composant la canalisation du Reyran a été emportée et a fragilisé la digue rive droite.



Désordres sur la digue rive droite du Reyran suite à la crue de 2011

4.4. SYNTHÉSE ET ESTIMATION FAITE DANS LE CADRE REX –VAR

Le tableau page suivante est issu de la synthèse des **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 (référence bibliographique [31]).**

Cette analyse s'est basée sur les données hydrométriques et des calculs hydrauliques de calages aux laisses de crues en différents nœuds du bassin versant.

L'expertise s'est ensuite attachée à classifier l'événement de juin 2010 par rapport à la crue centennale, afin de définir la crue de référence à prendre en compte dans le cadre de l'établissement des PPRI (crue historique ou centennale si cette dernière est supérieure).

Pour les autres cours d'eau non listés dans ce tableau, nous distinguerons :

- **Les vallons et affluents fortement impactés par la crue de juin 2010 :** Il s'agit des vallons de Lorgues, le Thoronet, Vidauban, Flayosc, Draguignan, la Motte, Trans en Provence et Figanières. Sur ces vallons, l'événement de juin 2010 semble être la plus forte crue connue. Leur qualification et leur statut vis à vis de la crue centennale seront analysés lors de la suite de l'étude.
- **Les affluents et vallon n'ayant pas réagi lors de l'événement de juin 2010, leurs bassins versants ayant été « épargnés » par les précipitations.** Il s'agit essentiellement des affluents aboutissant sur la basse plaine de l'Argens :
  - Le Blavet, le Canavère, le Gabron et le complexe Vernède / Compassis / Garonne en rive gauche.
  - Le ravin des Maurettes, le Sainte Candie, le Torrent de la Valette, la Vernède (rive droite) et le Fournel en rive droite.

Cours d'eau	Localisation	Surface du bassin versant en km²	Estimation de la période de retour
L'Argens	Vidauban pont RD48 (Lorgues)	1550	Ne se prononce pas
L'Argens	Vidauban pont SNCF	1555	Ne se prononce pas
L'Argens	Vidauban Confluence Florieye	1555	Ne se prononce pas
L'Argens	Le Muy A8	2047	Ne se prononce pas
L'Argens	Amont Confluence avec Nartuby	2058	Ne se prononce pas
L'Argens	Aval Confluence avec Nartuby	-	> 100 ans
L'Argens	Roquebrune Station Hydro	2491	> 100 ans
L'Argens	Fréjus Saint Aygulf	2661	> 100 ans
Nartuby	Rebouillon	149.5	> 100 ans
Nartuby	Draguignan La Clappe	164	> 100 ans
Nartuby	Draguignan Pont d'Aups	169	> 100 ans
Nartuby	Trans Station hydro	195.8	> 100 ans
Nartuby	Capellan	209	> 100 ans
Nartuby	le muy (pont CD25) (RN7)	229	> 100 ans
Florieye	Lorgues - RD 562	64.6	> 100 ans
Florieye	Taradeau (sortie gorges)	85.8	> 100 ans
Florieye	Taradeau Pont	86.7	> 100 ans
Réal	Les Arcs - RD57 amont village	20	> 100 ans
Réal	Les Arcs Pont SNCF	30.8	> 100 ans
Réal	Les Arcs A8	32.5	> 100 ans
L'Aille	Vidauban - Station Hydro	228.3	Ne se prononce pas
L'Aille	Confluence	279	Ne se prononce pas

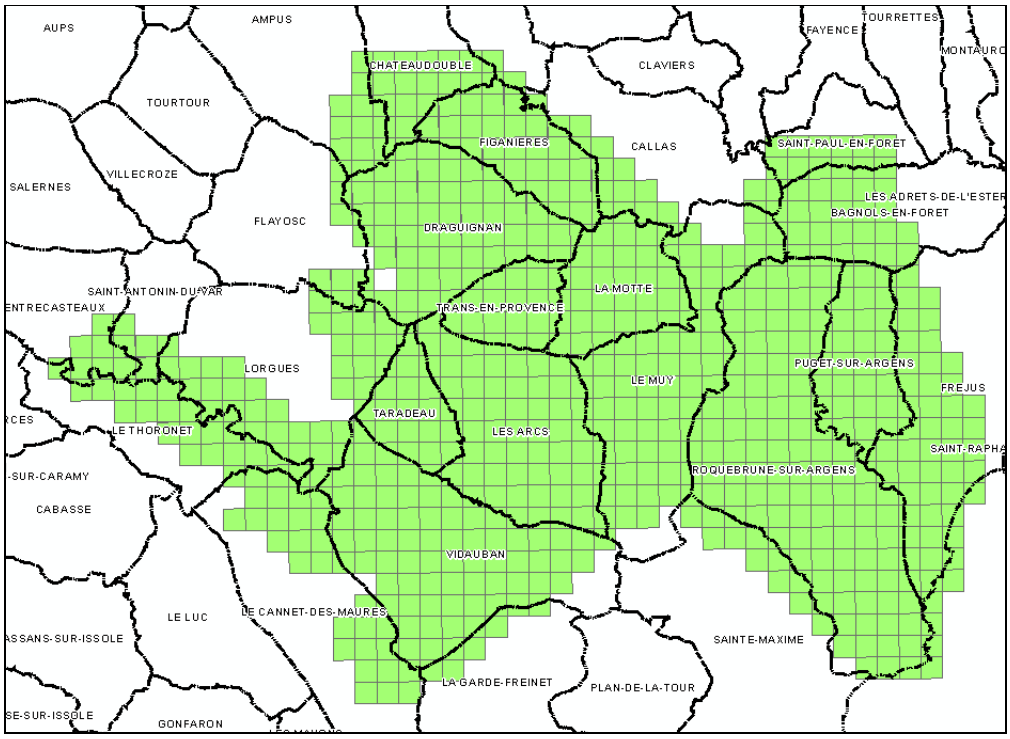
Tableau 10 : Synthèse hydrologie issue du Rex – Var (Avril 2011)

5. ANALYSES DE L'ÉVÉNEMENT DU 15 ET 16 JUIN 2010

5.1. ÉLÉMENTS TOPOGRAPHIQUES

Les données topographiques relevées pour les besoins de l'étude sont les suivantes :

- **Données LIDAR** permettant de caractériser le lit majeur des cours d'eau. Les caractéristiques de ce relevé sont les suivantes :
    - Modèle numérique de terrain – au pas d'espace de 1 m
    - Précision de l'ordre de 20 cm
    - Communes couvertes : Entrecasteaux, Saint Antonin du Var, Lorgues, Le Thoronet, Taradeau, Le Canet des Maures, Vidauban, Les Arcs, Le Muy, Roquebrune sur Argens, Puget sur Argens, Fréjus, Saint Maxime, Bagnol en Foret, Saint Paul en Foret, La Motte, Trans en Provence, Draguignan, Flayosc, Ampus, Châteaudouble, Monférat, Callas et Figanières
    - Surface : de l'ordre de 700 km²



- **Des relevés terrestres, réalisés par le cabinet de Géomètre OPSIA,** permettent de définir précisément les dimensions du lit mineur des cours ainsi que les ouvrages hydrauliques les traversant. Ces données sont sous forme de profils en travers. On dénombre 1079 profils en travers et 217 ouvrages hydrauliques répartis de la façon suivante :

Nom des cours d'eau	Nb de Profils en travers	Nb d'Ouvrages hydrauliques
L'Argens	263	24
Vallon des Souates	4	1
Garduère	16	14
Ruisseau de Figueiret (Le Flayosquet)	22	4
La Florièye	48	5
Sainte Cecile	7	4
Le Réal	87	16
Vallon affluent RG Madeleine (Deguiers)	21	8
Vallon de la Valère	11	3
Vallont de la Riaille	8	4
Vallon des Tours	18	8
Ruisseau de la Foux	12	4
Vallat des Prouits	19	5
Vallat Le Parrot	19	3
La Nartuby	222	39
Les Tuillières et affluents	58	18
L'Endre	28	6
Ravins de la Maurette	6	2
Ravin St Candie	4	5
Ruisseau des Anguilles	43	4
Le Blavet	33	7
Canavere	17	2
Gabron	34	11
Torrent de la Valette	5	2
La Vernède (RG)	23	7
Le Fournel	20	4
La Vernède (RD)	20	3
Compasis	11	4

- **Les données topographiques complémentaires pour les besoins des modélisations sur les communes suivantes :**
  - **<u>Lorgues : Chevelu de Saint Peyre et réal Calamar</u>**
    - Levés LIDAR : 910 ha au pas 0,5 et 1 m
    - Profils en travers de vallons : 147 profils
    - Ouvrages hydrauliques sur Vallons : 54 ouvrages

    Source : Opsia Juillet 2012 pour DDTM83

  - **<u>Thoronet : Gasquette, l'Ubac, Vallon du Prés et Vallons de Codouls</u>**
    - Levés LIDAR : 630 ha au pas 0,5 et 1 m
    - Profils en travers de vallons : 77 profils
    - Ouvrages hydrauliques sur Vallons : 24 ouvrages

    Source : Opsia Juillet 2012 pour DDTM83

  - **<u>Fréjus : Le Reyran</u>**
    - **Reyran en amont de la partie endiguée** (source DDTM83 – Opsia – juillet 2012) :
      - Profil en travers : 29 profils
      - Ouvrages hydrauliques: 2 ouvrages ;
    - **Reyran endigué (aval)** (Source Ville - diagnostic approfondi des digues du Reyran sur la commune de Fréjus - 2011 ;
      - Plan topographique de la plaine de Reyrannet – Patrick HENRY – 2007
      - Plan topographique de la rive droite du Reyran et des digues du Reyran – Patrick HENRY - 2011
      - Plan topographique du Reyran et de ses digues – Patrick HENRY - 2007

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

5.2.1. L'étude laisses de crues EGIS Eau – « Nartuby »

Cette étude concerne l'événement de 2010 pour La Nartuby, de Rebouillon au Muy, soit environ 20 km. La restitution a été faite en Septembre 2010.

5.2.1.1. Dates d'investigations

Les levés se sont déroulés aux cours des mois de juillet et d'Aout 2010.

5.2.1.2. Synthèse des données disponibles

Concernant les relevés et les fiches Plus Hautes Eaux (PHE) :

- **171 fiches de PHE réalisées**
- **165 fiches de PHE nivelées** par le cabinet de géomètre OPSIA.

Ce travail s'est également appuyé sur les repères identifiés par :

- la DDTM – SEMA de Draguignan
- le CG 83

Concernant les relevés de zone inondée :

La cartographie de la zone inondée a été précisée suivant :

- les relevés des PHE
- les constatations de terrain
- et les analyses des photos aériennes après la crue.

Les informations suivantes ont été répertoriées :

- Limite de la zone d'étude
- Zone de chevauchement des études EGIS EAU Argens et EGIS EAU Nartuby
- Limite de la zone inondable estimée et observée à partir des PHE
- Limite de la zone inondable estimée avec des incertitudes
- Limites de la zone inondée par cumul du fluvial et du pluvial
- Numéro de la PHE
- Cote NGF de la PHE pour la crue levée de 2010
- Fiabilité de la donnée de 2010
- Témoin de vitesse
- Point de débordement

L'enveloppe maximale de la zone inondée pour l'épisode de crue du 15 juin 2010 est cartographiée au 1/25000e, puis précisée en 2 zooms au 1/10000e.

5.2.2. L'étude laisses de crues EGIS Eau – « Argens »

Cette étude concerne l'événement de 2010 pour l'intégralité de la plaine de l'Argens et de ses affluents rive droite et rive gauche comprise entre le pont de la RD25 (Ancienne route de Sainte Maxime) et l'embouchure de l'Argens dans le golfe de Fréjus. Un recouvrement de la zone de la Nartuby est également fait depuis la route de Callas. La restitution a été faite en Octobre 2010.

5.2.2.1. Dates d'investigations

Les levés se sont déroulés aux cours des mois de juillet et d'Août 2010.

5.2.2.2. Synthèse des données disponibles

Concernant les relevés et les fiches Plus Hautes Eaux (PHE) :

- **156 fiches de PHE réalisées et nivelées** par le cabinet de géomètre OPSIA.

Ce travail s'est également appuyé sur les repères identifiés par :

- le CG 83

Concernant les relevés de zone inondée :

La cartographie de la zone inondée a été précisée suivant :

- les relevés des PHE
- les constatations de terrain
- et les analyses des photos aériennes après la crue.

Les informations suivantes ont été répertoriées :

- Limite de la zone d'étude
- Zone de chevauchement des études EGIS EAU Argens et EGIS EAU Nartuby
- Limite de la zone inondée estimée à partir des PHE
- Limite de la zone inondée observée sur le terrain
- Numéro de la PHE
- Cote NGF de la PHE pour les différentes crues levées (2010, 2006, 1976,1974, 1972, 1961 et 1959).
- Fiabilité de la donnée de 2010
- Axe de vitesse
- Sens d'écoulement inhabituel ou particulier

L'enveloppe maximale de la zone inondée pour l'épisode de crue du 15 juin 2010 est cartographiée au 1/25000e, puis précisée en 2 zooms au 1/10000e.

Nota : Pour les crues anciennes, on récence sure ce territoire :

- *13 PHE pour la crue de 1976*
- *23 PHE pour la crue de 1974*
- *3 PHE pour la crue de 1972*
- *3 PHE pour la crue de 1961*
- *5 PHE pour la crue de 1959*
- *4 PHE pour la crue de 2006 (uniquement affluents sur la ZI des Paluds).*

5.2.3. L'étude laisses de crues SAFEGE

Cette étude concerne la **Florièye** sur la commune de Taradeau pour l'événement de 2010. La restitution a été faite en Juillet 2010.

5.2.3.1. Dates d'investigations

Les levés se sont déroulés le 18 juin 2010.

5.2.3.2. Synthèse des données disponibles

Concernant les relevés et les fiches Plus Hautes Eaux (PHE) :

- **27 fiches de PHE réalisées et nivelées** par le cabinet de géomètre HYDROTOPO (le 30 juin 2010).

Concernant les relevés de zone inondée :

La cartographie de la zone inondée a été précisée suivant :

- les relevés des PHE
- les constatations de terrain effectuées 3 jours après la crue.

La cartographie a précisé les points suivants :

- zones inondées en distinguant les limites certaines et incertaines
- les indications de zones de vitesse lente, moyenne, forte
- Les hauteurs de submersion en distinguant les zones à moins de 50 cm d'eau
- Les bâtis inondés par ruissellement
- conséquences de la crue (dégâts, évacuations, organisation des secours, carte des hauteurs de submersion des routes, bâtis détruits)
- les PHE
- les chenaux principaux d'écoulement
- les éventuelles ruptures de berges, de digues et autres incidents.

L'enveloppe maximale de la zone inondée pour l'épisode de crue du 15 juin 2010 est cartographiée au 1/5000^{e}.

5.2.4. L'étude laisses de crues GINGER

L'étude concerne les cours d'eau suivants pour l'événement de 2010 :

- l'Argens,
- la Nartuby et ses deux branches amont
- la Florièye
- le Réal
- l'Aille et ses affluents
- l'Endre et ses affluents
- le Coloubrier et le Vallat de l'Arène (affluents rive droite de l'Argens)

ainsi que les vallons secs parcourant les communes de Draguignan, Figanières, Flayosc, Le Cannet-des-Maures, Le Muy, les Arcs et Lorgues.

Les communes concernées sont :

Ampus	**Châteaudouble**	Entrecasteaux	**La Motte**	**Le Thoronet**	**Montferrat**	**Taradeau**
Bargemon	Claviers	**Figanières**	**Le Cannet des Maures**	**Les Arcs**	Montfort sur Argens	**Trans en Provence**
Callas	Correns	**Flayosc**	Le Luc	Les Mayons	Saint Antonin du Var	**Vidauban**
Carcès	**Draguignan**	Gonfaron	**Le Muy**	**Lorgues**	Seillans	

Nota : en gras les communes à l'étude

Tableau 11 : Liste des communes investiguées dans le cadre de l'étude Laisses de crue Ginger

Quelques repères ont également été recherchés à Roquebrune-sur-Argens et Puget-sur-Argens sur le ruisseau de la Vernède (rive droite de l'Argens) et le torrent de la Vernède (rive gauche de l'Argens).

La restitution a été faite en Juillet 2011 (restitutions provisoires en février 2011).

5.2.4.1. Dates d'investigations

Les levés se sont déroulés du 1er au 24 septembre 2010.

5.2.4.2. Synthèse des données disponibles

Concernant les relevés et les fiches Plus Hautes Eaux (PHE) :

- **710 fiches de PHE réalisées et nivelées** par GINGER en Octobre / Novembre 2010

Ce travail s'est également appuyé sur les repères identifiés par :

- le CG 83 - 4 PHE (nivellement effectué par GINGER)
- la DDTM 83 – 29 PHE (nivellement effectué par GINGER)
- La commune de Vidauban – 11 PHE sur l'Aille (nivelé directement par la commune)

Concernant les relevés touchés :

- Les données ponctuelles ont fait l'objet de différents items suivants qu'ils désignent :
  - Des dommages corporels ou décès
  - Des dommages aux infrastructures
  - Des dommages aux habitations
  - Des informations concernant l'hydrologie, la météorologie
  - Des informations concernant les mouvements de terrain
  - Des dépôts
  - Des érosions de berges
  - Des descriptions de ruissellements
  - D'autres informations n'entrant pas dans les catégories ci-dessus.

- Les données linéaires décrivent :
  - Les cours d'eau, aériens ou canalisés souterrains
  - Les limites de communes
  - Des informations concernant la dynamique de crue (axe d'écoulement, axe de ruissellement, chenal secondaire activé durant la crue)
  - Les lignes de décrochement des mouvements de terrain identifiés
  - Quelques remblais d'infrastructure ayant influencé les écoulements
  - **Les limites d'inondations ayant pu être identifiées**. Celles-ci se décomposent suivant leur degré de fiabilité :

    - Les observations de terrain (obtenue tant lors du passage des enquêteurs que lors du passage de l'équipe topographique) constituent les limites de meilleure fiabilité. Certaines photographies aériennes particulièrement explicites ont également permis de déterminer des limites de grande fiabilité. Ces limites figurent en trait plein sur la cartographie

    - Les observations dites de fiabilité moyenne (en pointillés serrés) sont issues de l'analyse de photographies aériennes prises à la suite de la crue, ainsi que de l'analyse du positionnement des laisses de crues, des hauteurs d'eau correspondantes et des données topographiques présentées sur le scan 25.

- Les limites portées en pointillés lâches et comportant « extrapolée » comme donnée attributaire dans la colonne fiabilité de la table mapInfo sont marquées d'une plus forte incertitude. Elles sont principalement situées entre deux zones d'observation plus précises, et proviennent de l'étude de photographies aériennes sur lesquelles la limite d'inondation n'apparait que partiellement ou ont été obtenues par déduction logique entre deux observations plus fiables, en prenant en considération les informations topographiques disponibles sur le scan 25, et les éventuelles laisses relevées ou commentaires de mairies.

La limite d'inondation fournie n'est pas continue sur l'ensemble de la zone d'étude compte tenu des zones non couvertes par des photographies aériennes post-crue ou pour lesquelles ces photographies sont inexploitables. L'échelle de restitution est faite au 1/10 000ème.

5.2.5. Les autres sources de PHE juin 2010

D'autres repères de crue ont été relevés notamment par le Conseil Général du Var et par le CETE. Ces relevés n'ont pas été nivelés par le CETE ou le Conseil Général, mais ils ont été repris et nivelés par les bureaux d'étude en charge de l'élaboration de la base de données PHE.

- Le CETE a localisé 36 repères de crue sur le secteur d'étude et 40 dans le secteur de Brignoles / Le Luc. Seulement quelques un des repères sur la zone d'étude ont été nivelés par Ginger et EGIS, qui les ont intégrés dans leur base de données.
- Le Conseil Général du Var a repéré 48 repères de crue dans le secteur d'étude. La plupart de ces repères ont été nivelés par Ginger et EGIS, qui les ont intégrés dans leur base de données.

5.3. ELÉMENTS TECHNIQUES NÉCESSAIRES A LA COMPRÉHENSION DE L'ÉLABORATION DU PPRI

Le travail sur les données brutes est une phase nécessaire dans l'élaboration du PPRI.

5.3.1. Approche hydrogéomorphologique

L'analyse hydrogéomorphologique s'appuie sur la géomorphologie, « science ayant pour objet la description et l'explication du relief terrestre, continental et sous-marin »
(R. Coque, 1993). En étudiant à la fois la mise en place des reliefs à l'échelle des temps géologiques, les effets des variations climatiques et les processus morphogéniques actuels (qui façonnent les modelés du relief), la géomorphologie fournit une base pour la connaissance globale de l'évolution des reliefs à différentes échelles de temps et d'espace, qui permet de retracer pour chaque secteur étudié un modèle d'évolution, prenant en compte son histoire géologique et climatique.

La géomorphologie s'intéresse particulièrement (mais pas exclusivement) à la dernière ère géologique, le Quaternaire, qui a commencé il y a environ 1,8 millions d'années. C'est en effet pendant cette période que se sont mis en place les principaux modelés actuels qui constituent le cadre géomorphologique dans lequel s'inscrit la plaine alluviale dite fonctionnelle, c'est-à-dire actuellement atteignable par les eaux de débordement d'un cours d'eau.

La cartographie hydrogéomorphologique est basée sur l'identification des unités spatiales homogènes modelées par les différents types de crues au sein de la plaine alluviale. Les critères d'identification et de délimitation de ces unités sont la topographie, la morphologie et la sédimentologie, souvent corrélées avec l'occupation du sol.

Dans le détail, on identifie les unités hydrogéomorphologiques actives, les structures géomorphologiques secondaires influençant le fonctionnement de la plaine alluviale et les unités sans rôle hydrodynamique particulier, c'est-à-dire l'encaissant.

Les données hydrogéomorphologiques utilisées pour la cartographie des zones inondables (cartographies d'aléa) sont issues de l'Atlas des Zone Inondable (AZI) produit par les services de l'état (DREAL, ex DIREN).

Cette méthode est utilisée pour l'identification des zones potentiellement inondable.

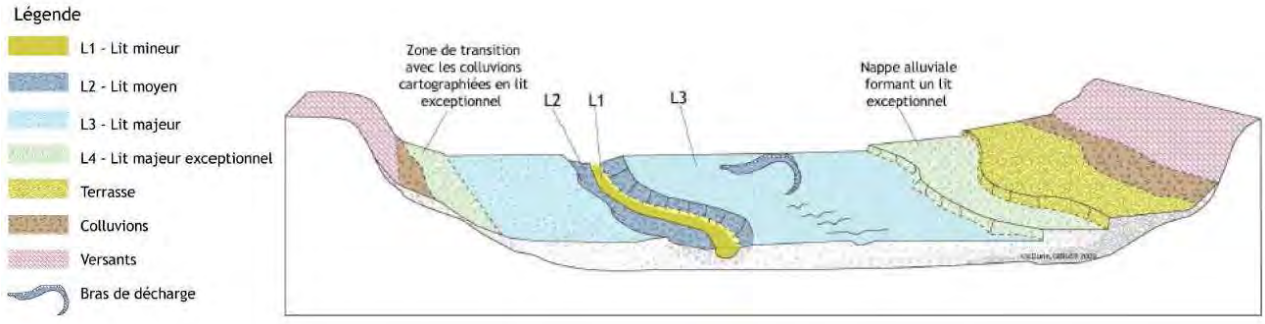


Figure 15 : Cartographie des unités hydrogéomorphologiques (source : Atlas des Zones Inondables, DIREN LR, 2009)

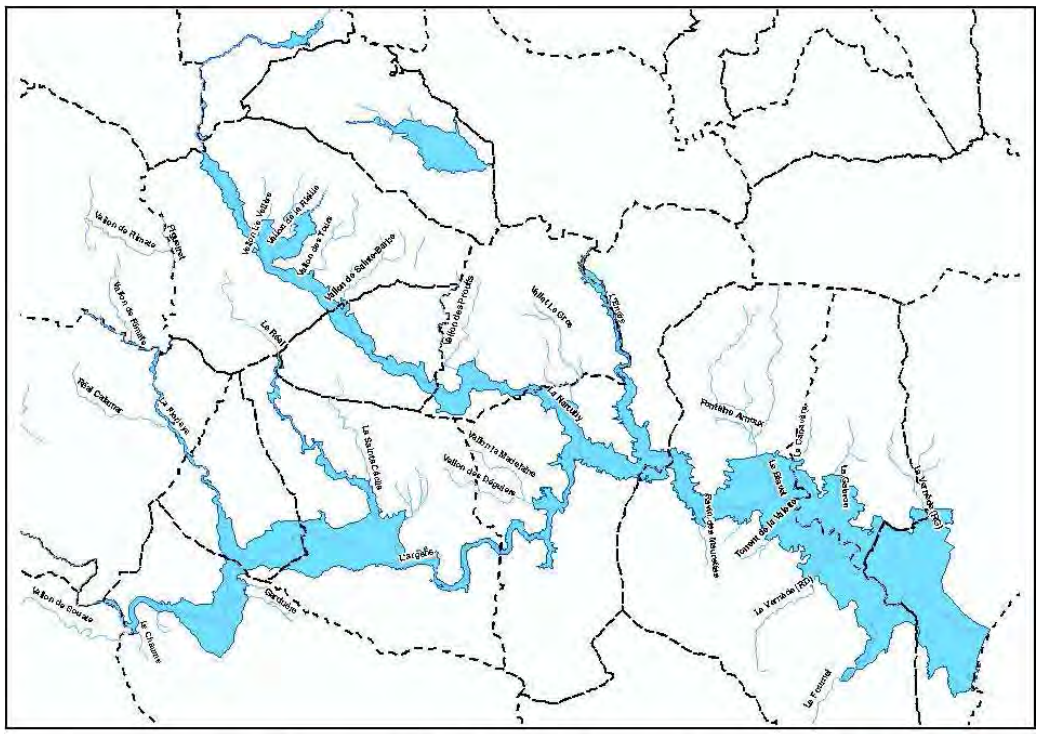


Figure 16 : Zone inondable de l'Atlas des zones inondables DREAL

5.3.2. Méthode EXZECO

Le CETE Méditerranée a proposé une méthode de délimitation des zones de concentration des écoulements à partir d'un modèle numérique de terrain et du tracé du réseau hydrographique correspondant.

Le principe en est simple, la mise en œuvre pratique plus complexe.

Il s'agit :

- d'identifier tous les pixels du Modèle Numérique de Terrain qui se trouvent à une altitude inférieure à +H mètres du thalweg le plus proche,
- de définir comme « zone inondée » les pixels pour lesquels la hauteur d'eau dans le thalweg est de H mètres (jusqu'à présent des valeurs de H de 1 à 2 mètres ont été retenues).

Cette méthode a le mérite de faire ressortir les zones situées à une faible altitude par rapport aux thalwegs. De par sa construction, la méthode fait en réalité ressortir 2 types d'information :

- là où le lit est marqué : secteurs atteints en fonction d'un niveau de remplissage du lit donné ;
- là où le lit est peu marqué : zone où on peut trouver le cours d'eau.

L'extension des zones identifiées dépend bien évidemment de la valeur de H et également du seuil de surface drainée minimum.
A l'heure actuelle la méthode est la seule qui permette d'évaluer automatiquement et à grande échelle les secteurs peu élevés et donc les plus vulnérables, bordant l'ensemble du réseau hydrographique. Cette méthode peut donc présenter un intérêt pour le calcul d'indicateurs relatifs aux enjeux présents en secteurs vulnérables, à proximité immédiate des talwegs."

Dans la stratégie de gestion du risque inondation, cette analyse doit donc être perçue comme un document amont, d'information et de prévention, relativement précis mais dont les limites résident clairement dans la quantification de l'aléa (notamment vis-à-vis de la définition de la crue de référence et de la détermination des paramètres hauteur ou vitesse des écoulements). C'est pourquoi, cette méthode est utilisée dans les secteurs où les enjeux sont importants notamment en termes d'urbanisation ou d'aménagement et où aucune autre donnée n'est disponible. Cette méthode se prête à être complétée ultérieurement par des approches hydrologiques et hydrauliques.



Les données utilisées dans le cadre de la présente étude sont celles calculées par le CETE, établis sur les données et méthodes suivantes :

- Fond topographique : BD Topo 25m de l'IGN
- Paramètre de bruitage : remplissage des fond de vallon : 1m / nombre d'itérations = 100
- Surface drainée : à partir de 10 ha pour les espaces urbains et 100 ha pour les espaces ruraux.

Comme la méthode hydrogéomorphologique, la méthode Exzeco est utilisée pour l'identification des zones potentiellement inondable.

5.4. LAISSES DE CRUES DES 5 ET 6 NOVEMBRE 2011

Dans le cadre de l'élaboration du PPRi, des repères de crue ont été relevés par SAFEGE suite aux inondations du novembre 2011. Les secteurs inspectés ont été :

- Le cours d'eau de la fontaine des Anguille à Roquebrune sur Argens
- Le Blavet à Roquebrune sur Argens
- La Vernède à Fréjus
- L'Argens à Vidauban, Roquebrune, Puget et Fréjus

10 fiches des Plus Haute Eaux ont été élaborées et les niveaux d'eau ont été nivelés.

6. ÉTUDE HYDROLOGIQUE

Le but de l'étude hydrologique est de définir pour l'ensemble des cours étudiés, le débit de référence. On rappelle que :

- le débit de référence est le débit le plus fort observé ou le débit centennal si celui ci est plus important
- le débit centennal est le débit qui a un risque sur cent de se produire dans l'année

Les débits de la crue de juin 2010 de certains cours d'eau ont été estimés par le collège d'experts du Retour d'EXpérience de la crue (REX). Ces estimations concernent :

- L'Argens entre les Arcs sur Argens et la mer
- La Nartuby depuis Rebouillon jusqu'à sa confluence avec l'Argens
- La Florieye depuis la RD562 jusqu'à l'Argens
- Le Réal du village des Arcs jusqu'à l'Argens
- La Tuillère au niveau du village de Figanières
- Le torrent de la Valette à Draguignan
- La Rialle à Draguignan
- La Vernède (Rive Droite)
- Le Fournel

La méthode consiste donc à estimer pour chacun des cours d'eau étudiés :

  - Le débit de la crue centennale ;
  - Le débit du plus fort événement connu (juin 2010, novembre 2011 ou octobre 2012) ;

Pour ensuite les comparer et retenir le plus fort qui servira d'événement de référence pour la cartographie du PPRI.

6.1. DÉTERMINATION DU DEBIT CENTENNAL

La première étape de calcul du débit centennal est la détermination du débit décennal à partir des données issues de relevés pluviométriques et hydrométriques. La seconde étape consiste à calculer de débit de la crue vicennale à partir des paramètres déterminés pour la crue décennale pour ensuite extrapoler les résultats pour une crue centennale. En effet le calcul du débit vicennal est nécessaire car le contexte géologique et la capacité d'infiltration assez élevée des sols, permettent de considérer qu'un ruissellement généralisé ne se produirait qu'au-delà du débit vicennal.

6.1.1. Détermination du débit décennal

L'estimation du débit décennal est réalisée à partir d'une modélisation hydrologique. Chaque cours d'eau étudié est défini par un bassin versant dont les caractéristiques sont déterminées (longueur, surface, pente, imperméabilisation…). Les statistiques de pluie (SHYREG – Travaux IRSTEA et Météo France) sont utilisées sur chacun des bassins versants afin de déterminer une averse décennale qui ensuite est transformée en débit décennal par la modélisation. La méthode de transformation des pluies en débit utilisée (méthode SCS pour Soil Conservation Service) permet de prendre en compte la nature et l'occupation des sols et notamment la capacité d'absorption de ceux-ci en fonction du cumul pluviométrique. Les résultats obtenus à l'aide de cette modélisation ont été comparés aux informations disponibles sur les bassins versants sur lesquels des mesures sont disponibles (station hydrométrique) La comparaison permet de valider les estimations pour les bassins versants dont la taille est inférieure à 250km².

Station hydrographique	Code	Surf BV (km²)	Q10 (SCS)	Q10 station hydro
LA NARTUBY à CHATEAUDOUBLE [REBOUILLON]	Y5235030	149	44	55
LA NARTUBY à TRANS-EN-PROVENCE	Y5235010	190	72	67
L'Aille a Vidauban [Le Baou]	Y5215020	229	196	190

6.1.2. Détermination du débit vicennal

La modélisation ainsi réalisée a ensuite été utilisée avec une averse vicennale, construite toujours à l'aide des données statistiques de pluie. Il s'ensuit une estimation du débit vicennal sur l'ensemble des bassins versants étudiés.

Cette donnée est nécessaire pour le calcul des débits centennaux pour les bassins versants inférieurs à 250 km². En effet, la méthode du Gradex permet d'extrapoler le débit centennal d'un cours d'eau à partir d'un débit pivot et des informations sur les données statistiques des pluies représentatives du bassin. Ceci revient à considérer qu'au delà d'une certaine pluie (correspondant à la crue pivot), l'ensemble du bassin versant ruisselle.

Dans notre cas, le seuil de saturation du bassin versant est pris égal au débit vicennal correspondant au caractère plutôt perméable du bassin versant pour les pluies fréquentes.

6.1.3. Détermination du débit centennal

En fonction de la taille des bassins versants, deux méthodes différentes ont été utilisées :

Pour les bassins versants dont la taille est inférieure à 250 km ², le passage du débit vicennal au débit centennal est réalisé en utilisant la méthode du « Gradex esthétique ». Cette méthode prend pour hypothèse qu'au delà d'une occurrence de 20 ans, l'ensemble des eaux de pluie tombant sur le bassin versant participe au ruissellement (il n'y a plus d'infiltration).

Pour les bassins versants dont la taille est supérieure à 250 km ² (Argens), les débits centennaux utilisés sont calculés par la méthode SHYREG DEBIT de l'IRSTEA, plus adaptée. En effet le modèle SCS (pour l'estimation des débits décennaux et vicennaux) n'est valide que pour les bassins versants dont la taille est inférieure à 250km².

Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des cours d'eau pour lesquels un débit a été calculé en précisant la méthode en fonction de la taille du bassin versant.

Nom du cours d'eau	Repèrage	*S bv km2*	*Qix10 (m3/s)*	***Qix100 (m3/s)***	Méthode d'estimation de Q100
Vallon de la Carrère	CARR_010	0.32	2	4	SCS Gradex
Escarayol	ESCA_010	0.35	2	5	SCS Gradex
Ravin de Sainte Candie	CAND_010	0.38	2	5	SCS Gradex
Ruisseau des Anguilles (RG)	ANRG_010	0.61	2	6	SCS Gradex
Vallon de la Vallée de Gandhi	GAND_010	0.66	5	10	SCS Gradex
Les Tuillières et affluents (RG)	TURG_010	0.77	5	11	SCS Gradex
Garduère	GARD_010	1.4	6	16	SCS Gradex
Le Chaume	CHAU_010	1.75	7	20	SCS Gradex
Grand Vallat	GRAN_010	2.08	7	21	SCS Gradex
Torrent de la Valette	VALE_010	2.6	11	28	SCS Gradex
Le Canavère	CANA_010	3.04	12	27	SCS Gradex
Les Tuillières et affluents (RD)	TURD_010	3.54	9	23	SCS Gradex
Ruisseau des Anguilles	ANGU_010	3.81	19	44	SCS Gradex
Vallon La Vallère	VALL_010	3.88	17	40	SCS Gradex
Vallon des Tours	TOUR_010	3.93	13	33	SCS Gradex
Le Gabron	GABR_010	4.12	13	29	SCS Gradex
Le Compassis	COMP_010	4.99	12	25	SCS Gradex
Ruisseau la Foux	FOUX_010	5.52	21	49	SCS Gradex
Le Riou de la Ville	RIOU_010	5.59	18	44	SCS Gradex
Réal Calamar	CALA_010	5.85	19	46	SCS Gradex
Vallon de Saint Peyre (chevelu Lorgues)	PEYR_010	6.11	16	45	SCS Gradex
Vallon de la Riaille	RIAI_010	6.95	19	48	SCS Gradex
Le Vernède (RD)	VERD_010	7.16	27	65	SCS Gradex
La Gasquette	GASQ_010	7.61	4	22	SCS Gradex
Le Réal	REAL_010	7.71	26	59	SCS Gradex
Vallon des Prouits	PROU_010	7.9	27	66	SCS Gradex
Le Sainte Cécile	CECI_010	8.5	28	62	SCS Gradex
Vallat Le Gros	GROS_010	10.19	27	65	SCS Gradex
Le Vallon des Déguiers	DEGU_010	12.11	23	68	SCS Gradex
Vallon de Souate	SOUA_010	12.58	26	83	SCS Gradex
Ravin des Maurettes	MAUR_010	15.27	44	105	SCS Gradex
La Vernède (RG)	VERG_010	18.09	41	92	SCS Gradex
Figueiret	FIGU_010	18.82	50	132	SCS Gradex
Le Blavet	BLAV_010	19.07	42	99	SCS Gradex
Ruisseau des Anguilles	ANGU_020	20.73	58	129	SCS Gradex
Le Fournel	FOUR_010	36.76	82	186	SCS Gradex
Le Blavet	BLAV_020	48.21	77	185	SCS Gradex
La Nartuby	NART_010	63.59	38	151	SCS Gradex
Le Reyran	REYR_010	73.45	101	215	SCS Gradex
Le Reyran	REYR_020	89.36	103	277	SCS Gradex
LA NARTUBY à CHATEAUDOUBLE [REBOUILLON]	Y5235030	149	44	184	SCS Gradex
LA NARTUBY à TRANS-EN-PROVENCE	Y5235010	190	72	290	SCS Gradex
L'Endre	ENDR_010	193.01	210	553	SCS Gradex
L_Aille a Vidauban [Le Baou]	Y5215020	229	196	516	SCS Gradex
L'Argens	ARGE_010	1452.31	264	1 600	SHYREG
L'Argens	ARGE_020	1483.2	268	1 630	SHYREG
L'Argens	ARGE_030	1506.97	272	1 645	SHYREG
L'Argens	ARGE_040	1543.38	277	1 674	SHYREG
L'Argens	ARGE_050	1649.26	292	1 772	SHYREG
L'ARGENS AUX ARCS	Y5202010	1730	304	1 830	SHYREG
L'ARGENS à ROQUEBRUNE-SUR-ARGENS	Y5312010	2530	697	2 600	SHYREG

S bv : Surface du bassin versant *QiX : débit de pointe 10 ans et 100 ans*

6.2. DÉTERMINATION DU DÉBIT DU PLUS FORT ÉVÈNEMENT CONNU

Selon que le Rex Var avait estimé des débits ou non, la détermination du débit du plus fort événement connu ne s'est pas faite de la même manière.

6.2.1. Débit estimé par le Rex Var

A) Débits du Rex utilisés sans modification

- Une analyse hydraulique des débits estimés par le REX est réalisée. Dans la plupart des cas, ces estimations permettent de retrouver les niveaux des Plus Hautes Eaux (PHE) observées lors de cette crue.

B) Débits du Rex Var réévalués pour caler aux PHE

Néanmoins sur certains cours d'eau les estimations du REX injectés dans le modèle hydraulique ne permettaient pas d'obtenir les niveaux observés lors de la crue. Les débits ont été revus à la hausse de façon à retrouver le niveau des PHE :

- Sur les cours d'eau de la Tuillère (3.54km² - Figanières) : le débit retenu pour la crue de 2010 est de 40 m3/s (29 m3/s estimé par le REX)
- Sur les cours d'eau du Réal (7.71 km² - Les Arcs sur Argens) : le débit retenu pour la crue de 2010 est de 100m3/s (80m3/s estimé par le REX)
- Sur les cours d'eau de la Nartuby à Rebouillon (149 km² - Châteaudouble) : le débit retenu pour la crue de 2010 est de 500 m3/s (320 à 400m3/s estimé par le REX)

		S bv km2	*Q100 (SCS-Gradex)*	*Débit du REX*	*Débit de référence retenu*
Les Tuillières et affluents (RD)	TURD_010	3.54	23	**29**	**40**
Le Réal	REAL_010	7.71	59	**80**	**100**
La Nartuby à Rebouillon	Y5235030	149	184	**320-400**	**500**

6.2.2. Débit déterminé par analyse hydraulique pour atteindre les PHE

L'évaluation des débits de la crue de juin 2010 n'a pas été effectuée dans le cadre du retour d'expérience (RexVar) sur tous les cours d'eau étudiés au titre du PPRI. Aussi, pour les cours d'eau non étudiés, ce débit a été déduit de la modélisation hydraulique par un calage sur les relevés des PHE.

Sur certains cours, des évènements importants sont survenus postérieurement à juin 2010. Ces débits ont ainsi été calculés à partir des PHE relevées en novembre 2011 pour la Vernède et octobre 2012 pour la Gasquette au Thoronet.

		S bv km2	*Q100 (SCS-Gradex)*	*Débit de référence retenu*
Réal Calamar	CALA_010	5.85	46	**151**
La Gasquette	GASQ_010	7.61	22	**90**
La Vernède (RG)	VERG_010	18.09	92	**120**

6.3. COMPARAISON AVEC D'AUTRES MÉTHODES

Un moyen de comparer les résultats obtenus est de calculer les débits pseudo spécifiques (débit généré par une surface de 1km² de bassin versant) par différentes méthodes. A ce titre, les résultats de jaugeages de bassins versants comparables réalisés par l'IRSTEA fait apparaître une cohérence des résultats.

6.4. DÉTERMINATION DE LA CRUE DE RÉFÉRENCE

Comme rappelé en introduction de ce chapitre, le débit de la crue de référence est le débit le plus fort observé ou le débit centennal si celui ci est plus important.

Le tableau en fin de chapitre reprend l'ensemble des cours d'eau sujet de cette étude avec les débits retenus pour la modélisation hydraulique en précisant la méthode qui a permis de les obtenir.

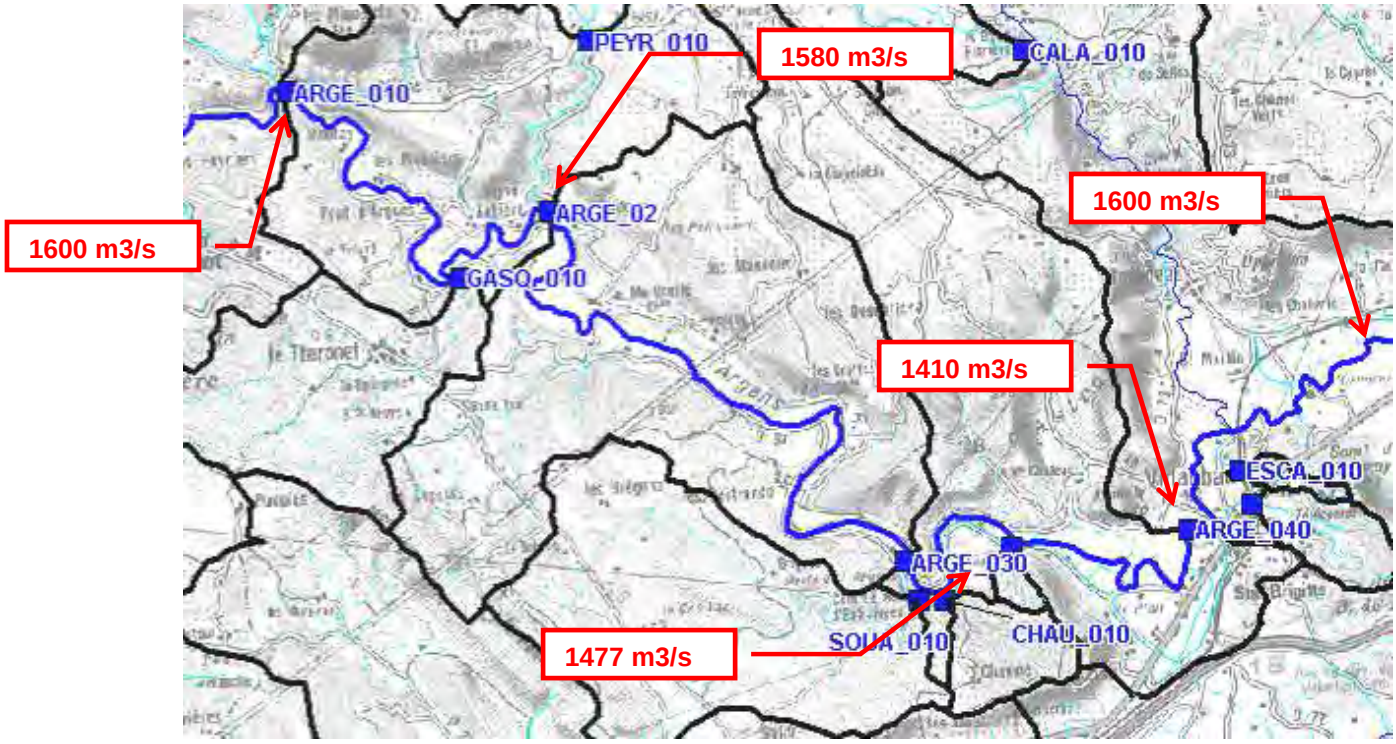
6.5. LE CAS DU REYRAN

Les débits centennaux du Reyran retenus dans le cadre du PPRi sont issus des dernières études menées par la commune de Fréjus dans le cadre du diagnostic approfondi des digues du Reyran (Commune de Fréjus -2012), soit un débit centennal de 400m3/s pour un bassin versant de 89.36km².

		S bv km2	***Débit de référence retenu (m3/s)***	
Le Reyran	REYR_010	73.45	Étude des digues du Reyran	**360**
Le Reyran	REYR_020	89.36	Étude des digues du Reyran	**400**

6.6. LE CAS DE L'ARGENS EN AMONT DU REAL

En amont de la confluence avec le Réal, l'Argens n'a pas connu sa crue de référence lors des événements de 2010 et 2011. Le débit de la crue de référence au niveau de la limite de la commune du Thoronet (RD562), basé sur les résultats de la méthode SHYREG DEBIT (IRSTEA – Météo France) est de 1600 m3/s. L'analyse du fonctionnement hydraulique de la vallée et l'application du principe physique de propagation des ondes (atténuation du pic de crue de l'amont vers l'aval du Bassin Versant) dans ce secteur met en évidence qu'au niveau de Vidauban, le débit est de 1410 m3/s. Après apports du bassin versant de la Florieye, le débit centennal repasse à 1600 m3/s.



6.7. LES DÉBITS DE RÉFÉRENCES RETENUS

Comme explicité dans le chapitre 3.3.1. « Données pluviomètriques » du présent rapport, l'événement de juin 2010 a été un événement de référence pour un certain nombre de cours d'eau, mais pas pour la totalité.

Sur la base de l'ensemble des données décrites précédemment, les débits retenus et les méthodes utilisées pour les obtenir sont repris dans le tableau page suivante.

Afin de tester la robustesse des résultats hydrologiques, le résultat des modélisations hydrauliques pour les débits retenus a été comparés aux observations des crues récentes pour les quelque cours d'eau suivants

- les affluents rive gauche de la Nartuby (Rialle, Vallon des Tours…)
- Les vallons de Chaume, Carrère et Garduère (Vidauban)
- le Blavet (Roquebrune sur Argens)

Il ressort de cette comparaison, que la différence des niveaux d'eau observés et les niveaux modélisés est relativement faible (écart maximum de l'ordre de la dizaine de centimètre). Dans ces conditions, et bien que situé dans la fourchette haute, les estimations des débits de référence reflètent bien le fonctionnement hydrologique du territoire.
Ce constat, ainsi que le calage des données hydrologiques sur les stations hydrométriques et la cohérence des débits pseudo-spécifiques, permet de valider l'ensemble de la méthodologie de l'analyse hydrologique.

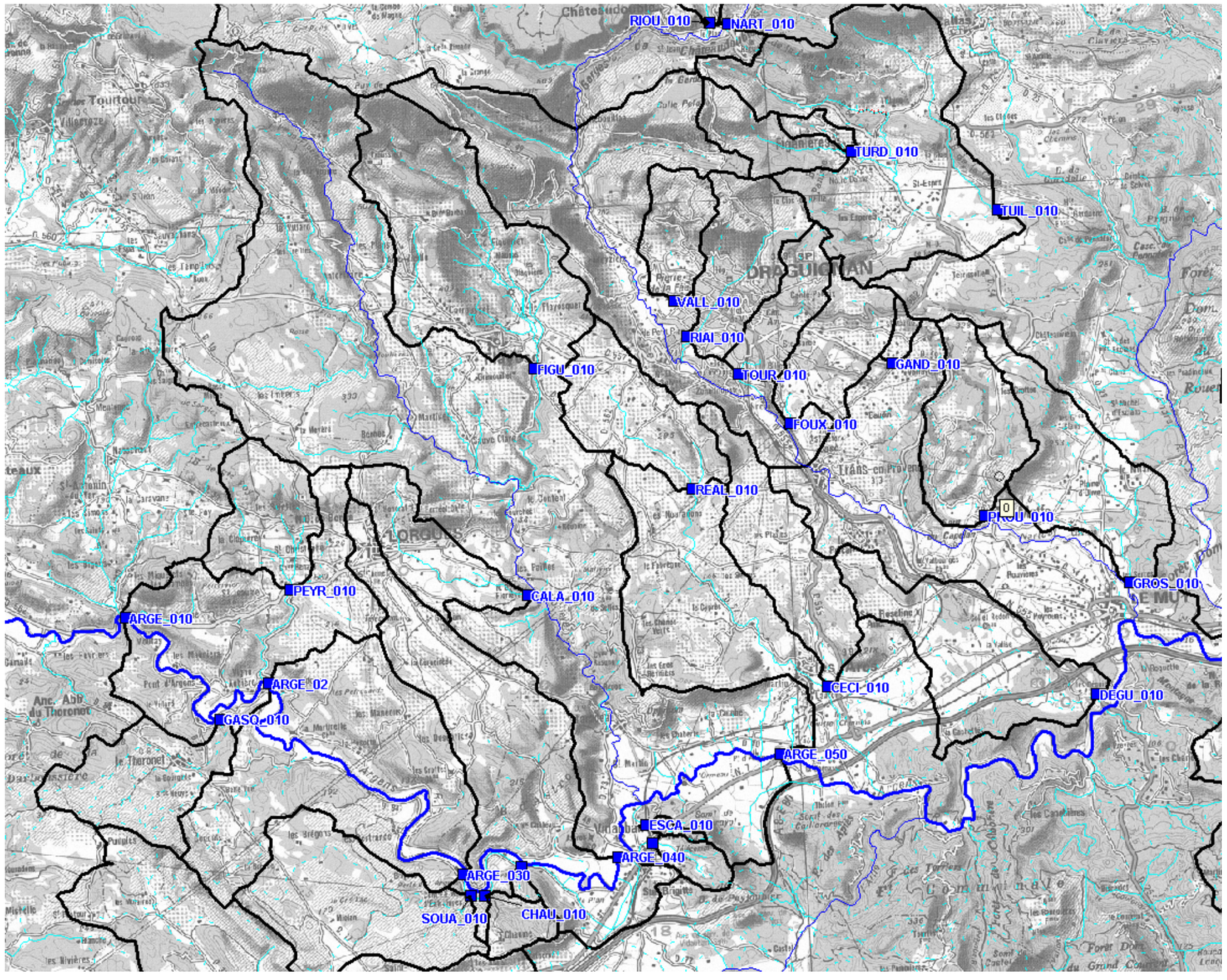


Figure 13 : Points de calcul des débits de référence – détail –amont

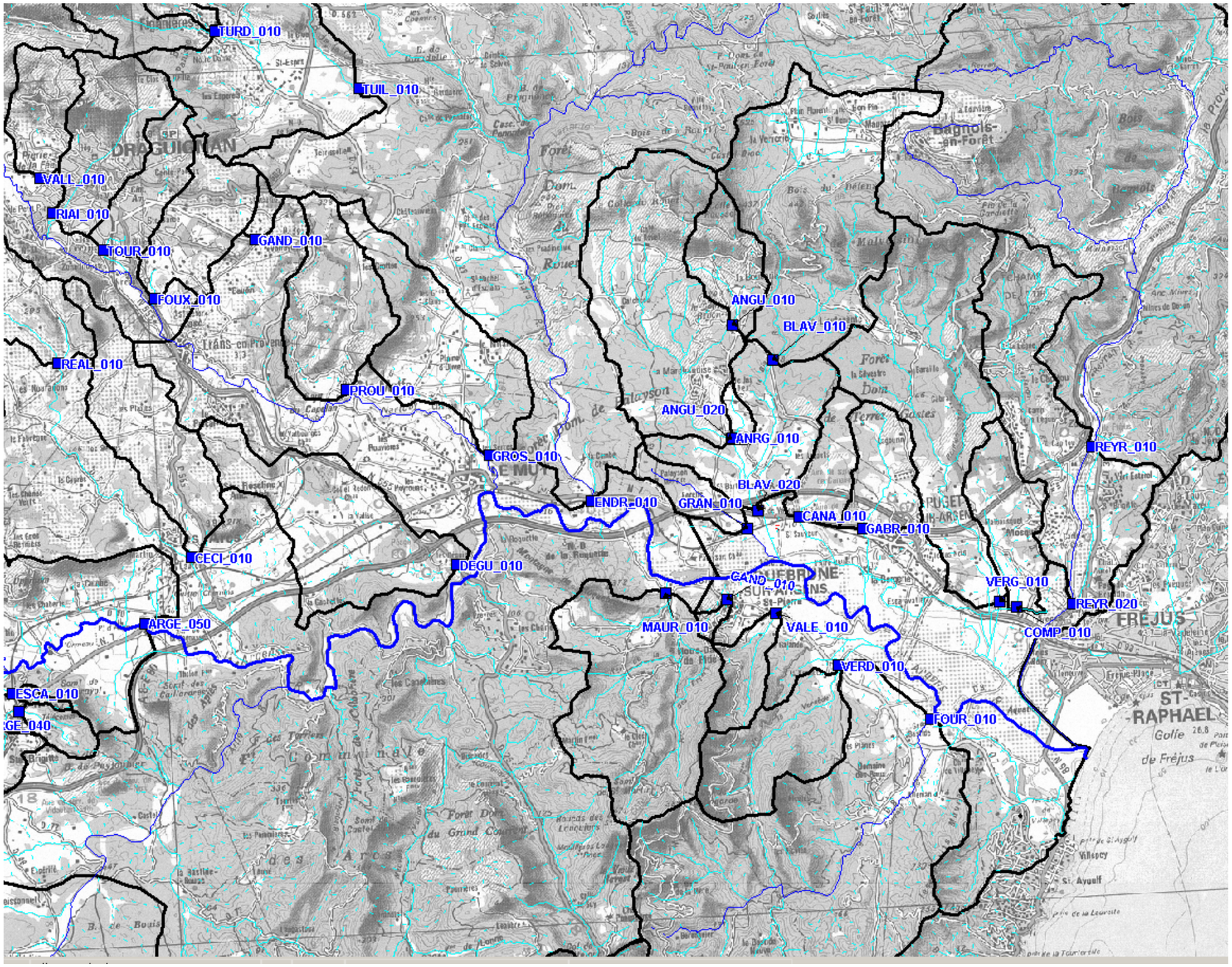


Figure 14 : Points de calcul des Qix de référence – détail –aval

		S bv km2	***Débit de référence retenu (m3/s)***	
Vallon de la Carrère	CARR_010	0.32	Qix100 SCS gradex [1]	**4**
Escarayol	ESCA_010	0.35	non modélisé	
Ravin de Sainte Candie	CAND_010	0.38	Qix100 SCS gradex [1]	**5**
Ruisseau des Anguilles (RG)	ANRG_010	0.61	Qix100 SCS gradex [1]	**6**
Vallon de la Vallée de Gandhi	GAND_010	0.66	Qix100 SCS gradex [1]	**10**
Les Tuillières et affluents (RG)	TURG_010	0.77	Qcalé par modèle hydraulique sur la crue de juin 2010 [2]	**12**
Garduère	GARD_010	1.4	Qix100 SCS gradex [1]	**16**
Le Chaume	CHAU_010	1.75	Qix100 SCS gradex [1]	**20**
Grand Vallat	GRAN_010	2.08	Qix100 SCS gradex [1]	**21**
Torrent de la Valette	VALE_010	2.6	Qix100 SCS gradex [1]	**28**
Le Canavère	CANA_010	3.04	Qix100 SCS gradex [1]	**27**
Les Tuillières et affluents (RD)	TURD_010	3.54	Qcalé par modèle hydraulique sur la crue de juin 2010 [2]	**40**
Ruisseau des Anguilles	ANGU_010	3.81	Qix100 SCS gradex [1]	**44**
Vallon La Vallère	VALL_010	3.88	Qix100 SCS gradex [1]	**40**
Vallon des Tours	TOUR_010	3.93	Qix100 SCS gradex [1]	**33**
Le Gabron	GABR_010	4.12	Qix100 SCS gradex [1]	**29**
Le Compassis	COMP_010	4.99	Qix100 SCS gradex [1]	**25**
Ruisseau la Foux	FOUX_010	5.52	Qix100 SCS gradex [1]	**49**
Le Riou de la Ville	RIOU_010	5.59	Qix100 SCS gradex [1]	**44**
Réal Calamar	CALA_010	5.85	Qcalé par modèle hydraulique sur la crue de juin 2010 [2]	**151**
Vallon de Saint Peyre (chevelu Lorgues)	PEYR_010	6.11	Qix100 SCS gradex [1]	**45**
Vallon de la Riaille	RIAI_010	6.95	Qix100 SCS gradex [1]	**48**
Le Vernède (RD)	VERD_010	7.16	Qix100 SCS gradex [1]	**65**
La Gasquette	GASQ_010	7.61	Qcalé par modèle hydraulique sur la crue d'oct 2012 [2]	**90**
Le Réal	REAL_010	7.71	Qcalé par modèle hydraulique sur la crue de juin 2010 [2]	**100**
Vallon des Prouits	PROU_010	7.9	Qix100 SCS gradex [1]	**66**
Le Sainte Cécile	CECI_010	8.5	Qix100 SCS gradex [1]	**62**
Vallat Le Gros	GROS_010	10.19	Qix100 SCS gradex [1]	**65**
Le Vallon des Déguiers	DEGU_010	12.11	Qix100 SCS gradex [1]	**68**
Vallon de Souate	SOUA_010	12.58	non modélisé	
Ravin des Maurettes	MAUR_010	15.27	Qix100 SCS gradex [1]	**105**
La Vernède (RG)	VERG_010	18.09	Qcalé par modèle hydraulique sur la crue de nov 2011 [2]	**120**
Figueiret	FIGU_010	18.82	Qix100 SCS gradex [1]	**132**
Le Blavet	BLAV_010	19.07	Qix100 SCS gradex [1]	**99**
Ruisseau des Anguilles	ANGU_020	20.73	Qix100 SCS gradex [1]	**129**
Le Fournel	FOUR_010	36.76	Qix100 SCS gradex [1]	**186**
Le Blavet	BLAV_020	48.21	Qix100 SCS gradex [1]	**185**
La Nartuby	NART_010	63.59	Qix100 SCS gradex [1]	**151**
Le Reyran	REYR_010	73.45	Étude des digues du Reyran [3]	**360**
Le Reyran	REYR_020	89.36	Étude des digues du Reyran [3]	**400**
La Nartuby à Rebouillon	Y5235030	149	Qcalé par modèle hydraulique sur la crue de juin 2010 [2]	**500**
LA NARTUBY à TRANS-EN-PROVENCE	Y5235010	190	Qcalé par modèle hydraulique sur la crue de juin 2010 [2]	**500**
L'Endre	ENDR_010	193.01	Qix100 SCS gradex [1]	**553**
L'Argens	ARGE_010	1452.31	Qix100 SHYREG [4]	**1 600**
L'Argens	ARGE_020	1483.2	Résultat de la propagation du modèle SHYREG [5]	**1 580**
L'Argens	ARGE_030	1506.97	Résultat de la propagation du modèle SHYREG [5]	**1 477**
L'Argens	ARGE_040	1543.38	Résultat de la propagation du modèle SHYREG [5]	**1 410**
L'Argens	ARGE_050	1649.26	Résultat de la propagation du modèle SHYREG [5]	**1 600**
L'ARGENS AUX ARCS	Y5202010	1730	Résultat de la propagation du modèle SHYREG [5]	**1 600**
L'ARGENS à ROQUEBRUNE/ ARGENS	Y5312010	2530	Q2010 REX var [6]	**2900**

[1] : méthodologie définie au paragraphe 6.1 basée sur une modélisation hydrologique des bassins versant

[2] : Débit défini après analyse hydraulique des laisses de crue. Paragraphe 6.1.4

[3] : Source :Étude du diagnostic approfondi des digues du Reyran – Commune de Fréjus – 2012. Paragraphe 6.1.6

[4]: Source : IRSTEA Météo France. Paragraphe 6.1.5

[5] : Analyse hydraulique de la propagation de la crue dans la vallée de l'Argens. Paragraphe 6.1.5

[6]: Source Retour d'Expérience de la crue de 2010

En orange : Qrérérence>Q100

7. ÉTUDE HYDRAULIQUE

7.1. MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE

7.1.1. Principe

La détermination des zones inondables du Plan de Prévention des Risque d'inondation est issue de l'exploitation de modélisations hydrauliques. Le type de modélisation utilisé est un modèle couplé 1D/2D Mike FLOOD.

Un premier modèle à une dimension (1D), simule les écoulements dans le lit mineur des cours d'eau

Le second modèle en deux dimensions (2D), simule les écoulements dans le lit majeur des différents cours d'eau.

Des liens entre les modèles 1D et 2D sont définis au niveau des berges des cours d'eau et modélise les échanges entre le lit mineur et le lit majeur.

L'utilisation de tels modèles permettent de :

- simuler les écoulements dans le lit majeur où les écoulements ne sont pas nécessairement parallèles à l'axe du cours d'eau (zone de recirculation, obstacle en lit majeur…)
- prendre en compte les ouvrages dans le lit mineur des cours d'eau et notamment leur mise en charge…

7.1.2. Calage des modèles

Afin de valider le fonctionnement des modèles hydrauliques, une phase de calage est nécessaire. Pour cela, lorsque la crue de référence est la crue de Juin 2010, les débits de cette crue sont injectés dans les modèles hydrauliques et les niveaux d'eau issus de la modélisation sont comparés aux niveaux d'eau relevés lors de la crue de 2010 (données issues du relevé de PHE du Rex Var).

Sur les 1218 PHE de la crue de 2010 reparties sur les communes concernées par l'étude (source DDTM, CETE, EGIS, GINGER, SAFEGE, toutes issues des études Rex-Var), toutes ne sont pas utilisables.

Un certain nombre d'entre elles ont été écartées du traitement pour les raisons suivantes :

- Incohérences entre PHE voisines ;
- Manques de fiabilité des repères de crues (critères de pertinence des levées issues des études Rex-Var et de l'analyse SAFEGE) ;
- PHE sur cours d'eau non étudiées (hors zone d'étude) ;
- Défaut de nivellement.

La comparaison permet d'ajuster les paramètres de rugosité de façon à retranscrire le fonctionnement général du champ d'expansion de la crue.

7.1.3. Hypothèses de calcul pour la crue de référence

Une fois le modèle calé, les débits de référence qui sont soit ceux de la crue de Juin 2010, soit ceux d'une crue centennale simulée sont injectés. Pour mémoire, seuls certains cours d'eau ont connu la crue de référence en juin 2010:

- L'Argens en aval de la confluence avec le Réal,
- La Nartuby sur toute la partie modélisée
- La Florieye
- Le Réal
- Le Réal Calamar

Les cours d'eau non mentionnés n'ont pas subi en 2010 la crue de référence (notamment les affluents de la basse plaine de l'Argens, les vallons de Draguignan…). De plus les résultats des simulations ont montré que :

- le cours amont de la Vernède (en amont de la zone des Paluds) a connu sa crue de référence lors de la crue de 2011
- la Gasquette a connu sa crue de référence lors de la crue de 2012.
- L'estimation des débits de référence pour ces cours d'eau a été réalisée par itération de façon a retrouver les niveaux d'eau observés lors de ces crues

7.1.4. Zone d'étude

On rappelle que la zone d'étude couvre 14 communes :

- Du Thoronet à Fréjus pour l'Argens
- De Châteaudouble au Muy pour la Nartuby

L'emprise de la zone d'étude est trop importante pour la construction d'un unique modèle couplé. La zone d'étude a donc été découpée en 17 secteurs et 17 modèles couplés :

Les gorges de la Nartuby : sur la commune de Châteaudouble, de la limite de commune de Châteaudouble et Montferrat et le hameau de Rebouillon

La Nartuby amont : du hameau de Rebouillon au pont de la RD54 au niveau de la limite de commune entre Trans en Provence et de la Motte. Ce modèle comprend les affluents suivants :

- Le ruisseau de Valère
- Le ruisseau de la Riaille
- Le vallon des tours
- Le ruisseau de la Foux
- Le ruisseau de la Vallée de Gandhi

La Nartuby aval : correspondant à la Nartuby depuis la RD54 et à l'Argens entre le franchissement de l'A8 au sud du Muy et le franchissement de l'A8 entre le Muy et Roquebrune sur Argens

La basse plaine de l'Argens : depuis le franchissement de l'A8 entre le Muy et Roquebrune jusqu'à la mer. Ce modèle comprend les affluents suivants :

- La Maurette en Rive Droite
- Le Grand Vallat en Rive Gauche
- Le ruisseau de Sainte Candie RD
- Le Blavet RG

- Le ruisseau de la Fontaine des Anguille affluent du Blavet RG
- Le Canavere RG
- La valette RD
- La Vernède RG
- Le Gabron RD
- Le Fournel RD
- La Vernède RG
- Le Compassis affluent de la Vernède RG

Le Reyran : depuis le franchissement de l'A8 (en aval du site de Malpassé) et la mer

L'Argens amont : depuis la limite de commune du Thoronet et de Entrecasteaux jusqu'au franchissement de l'A8

Le Réal et son affluent le ruisseau de Sainte Cécile sur la commune des Arcs sur Argens

Le ruisseau de la Magdeleine sur la commune des Arcs sur Argens

Le Réal sur la commune des Arcs sur Argens

La Florieye : depuis la limite communale de Taradeau jusqu'à l'Argens

Le ruisseau de Saint Peyre sur la commune de Lorgues depuis l'ensemble des affluent traversant la commune de Lorgues jusqu'à l'Argens

Le Réal Calamar sur la commune de Lorgues

Le plan de Lorgues sur la commune de Lorgues

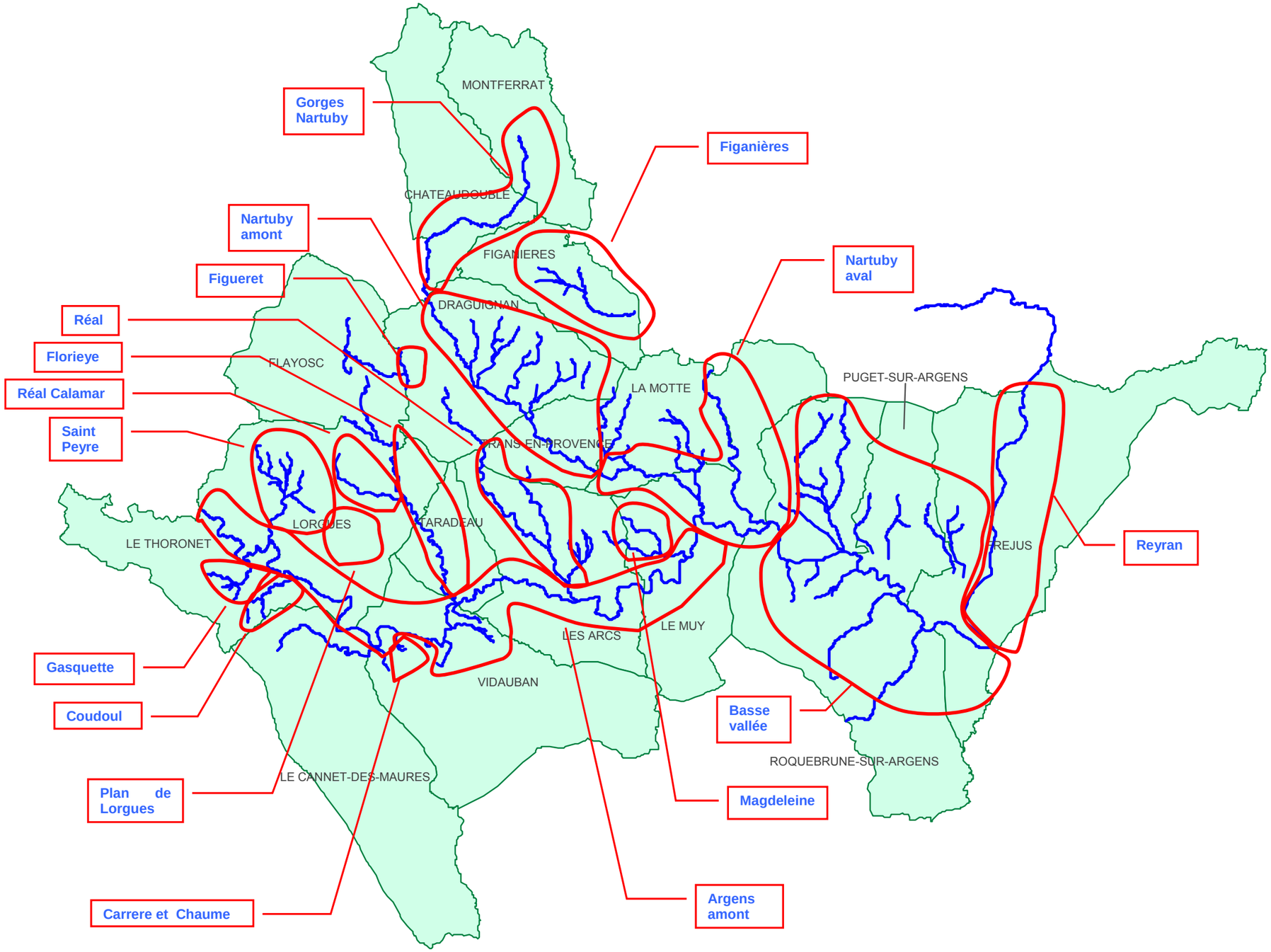
Le ruisseau de Gasquette sur la commune du Thoronet

Le ruisseau de Coudoul sur la commune du Thoronet

Le Figueret sur la commune de Draguignan au droit du hameau du Flayosquet

Les ruisseaux de Carrere et Chaume sur la commune de Vidauban

Les cours d'eau principaux de la commune de **Figanières**


Gorges Nartuby
Figanières
Nartuby amont
Figueret
Nartuby aval
Réal
Florieye
Réal Calamar
Saint Peyre
Reyran
Gasquette
Coudoul
Basse vallée
Plan de Lorgues
Magdeleine
Carrere et Chaume
Argens amont
MONTFERRAT
CHATEAUDOUBLE
FIGANIERES
DRAGUIGNAN
FLAYOSC
LA MOTTE
PUGET-SUR-ARGENS
TRANS-EN-PROVENCE
LORGUES
TARADEAU
LE THORONET
FREJUS
LES ARCS
LE MUY
VIDAUBAN
ROQUEBRUNE-SUR-ARGENS
LE CANNET-DES-MAURES

7.2. MODÈLE HYDRAULIQUE SPÉCIFIQUE

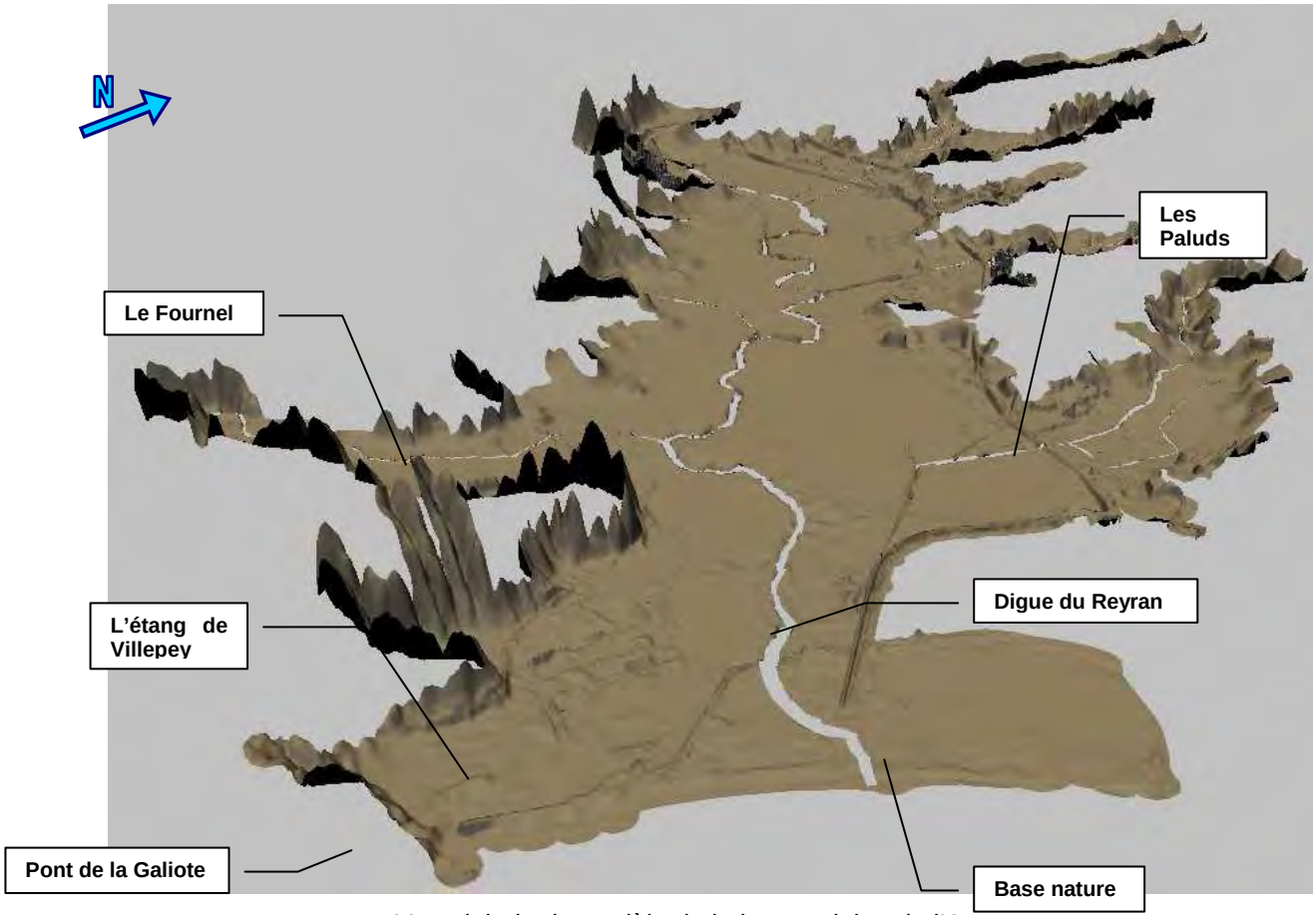
Les caractéristiques de chacun d'eux sont reprises dans un tableau qui:

- définit les limites géographiques du modèle amont et aval;
- liste les affluents pris en compte dans la modélisation en distinguant rive droite et gauche;
- fournit les caractéristiques techniques principales qui mettent en évidence le niveau de précision des données (nombre, taille et rugosité des mailles);
- précise le type de régime hydraulique pris pour la simulation;
- apporte si besoin des précisions sur leur construction ou leur spécificité.

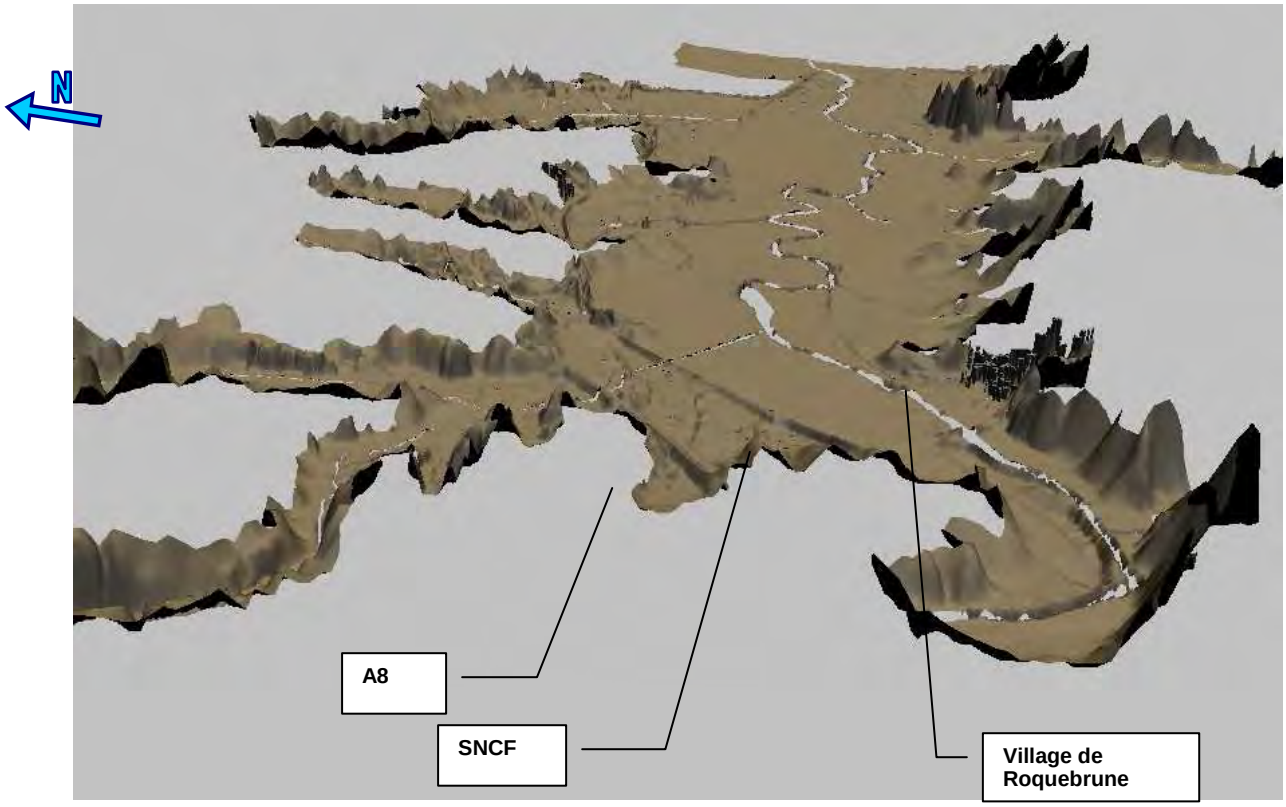
A titre d'illustration, sont également présentées des vues globales de chacun des modèles.

7.2.1. Modèle de la basse plaine de l'Argens

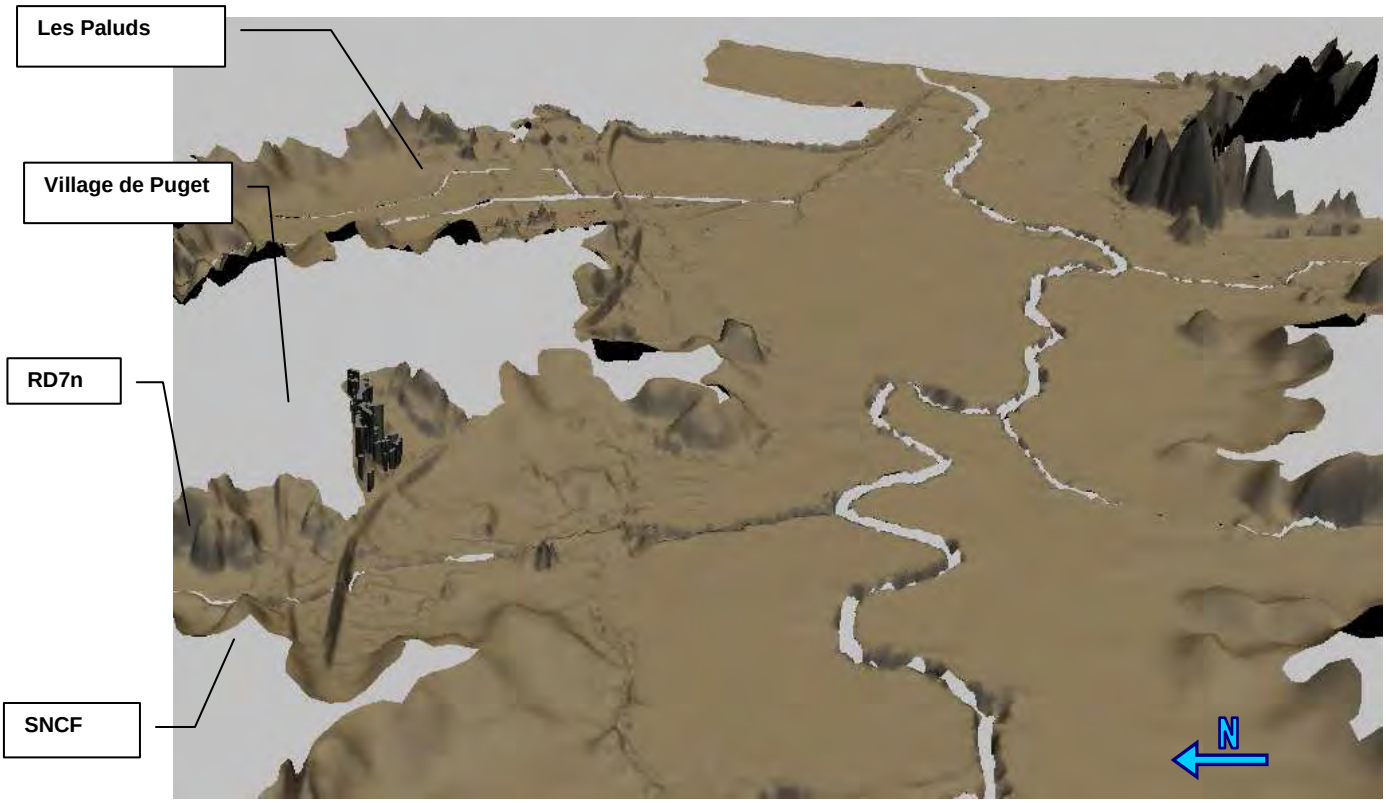
MODELE DE L'ARGENS AVAL	
Emprise	l'Argens du pont de l'A8 à Roquebrune sur Argens à la mer
Affluents modélisés	En rive gauche : le Grand Vallat La fontaine des Anguille Le Blavet Le Canavère Le Gabron La Vernède Le Compassis En rive droite : La Marette, Saint Candie La Valette La Vernède Le Fournel
Nombre de maille du modèle	329 940
Taille des mailles	
Rugosité	En lit mineur : de 20 à 30 En lit majeur (2D) : de 10 à 50
Régime de la modélisation	L'Argens : en régime transitoire (effet d'écrêtement de la plaine) - Les Affluent : régime permanent
Remarque	Extrusion du bâti du centre urbain des villages de Roquebrune et Puget sur Argens



Vue globale du modèle de la basse plaine de l'Argens



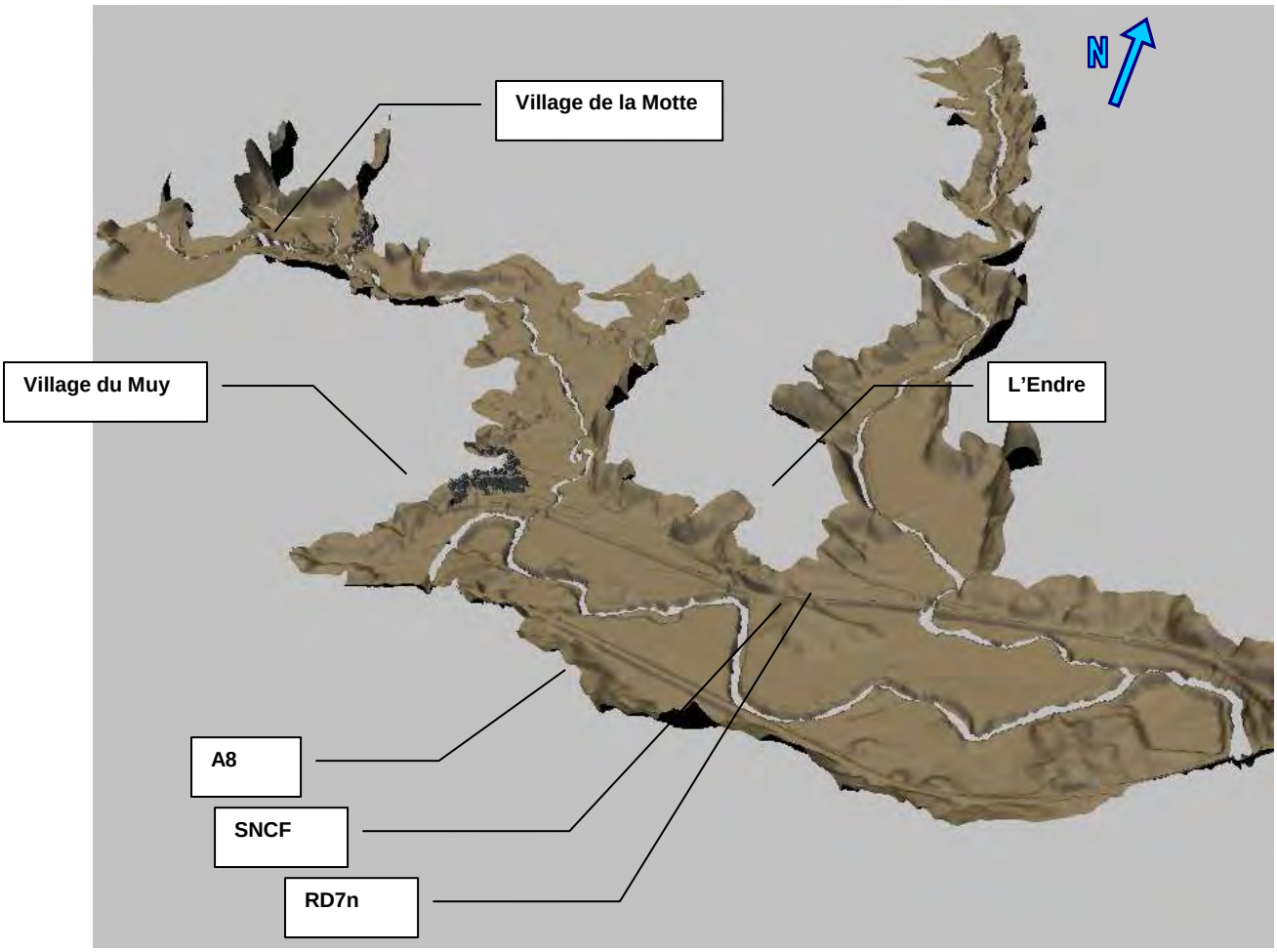
Vue du modèle de la basse plaine au niveau de la commune de Roquebrune sur Argens



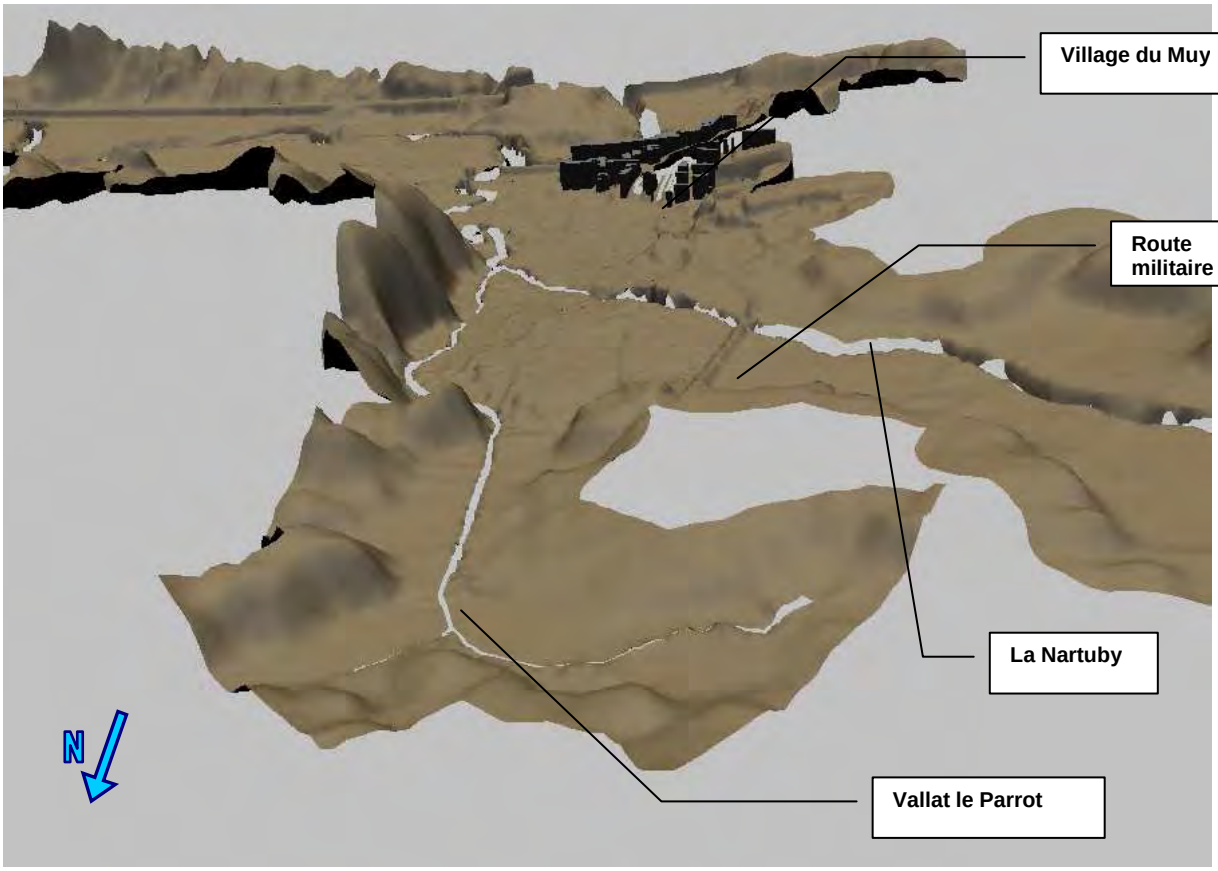
Vue du modèle de la basse plaine au niveau de la commune de Puget

7.2.2. Modèle de la Nartuby aval

MODELE DE LA NARTUBY AVAL	
Emprise	• l'Argens du pont de l'A8 au Muy ay pont de l'A8 à Roquebrune sur Argens • La Nartuby de la limite communale de Trans en Provence et la Motte à la confluence avec la l'Argens
Affluents modélisés	• en rive gauche de la Nartuby : o Vallat de Prouit o Vallat le Gros • en rive gauche de l'Argens o L'Endre:
Nombre de maille du modèle	334 128
Taille des mailles	de 5 à 15m
Rugosité	• En lit mineur : de 20 à 30 • En lit majeur (2D) : de 5 à 30
Régime de la modélisation	Régime de la modélisation : Régime permanent
Remarque	Extrusion du bâti du centre urbain des villages de la Motte et du Muy

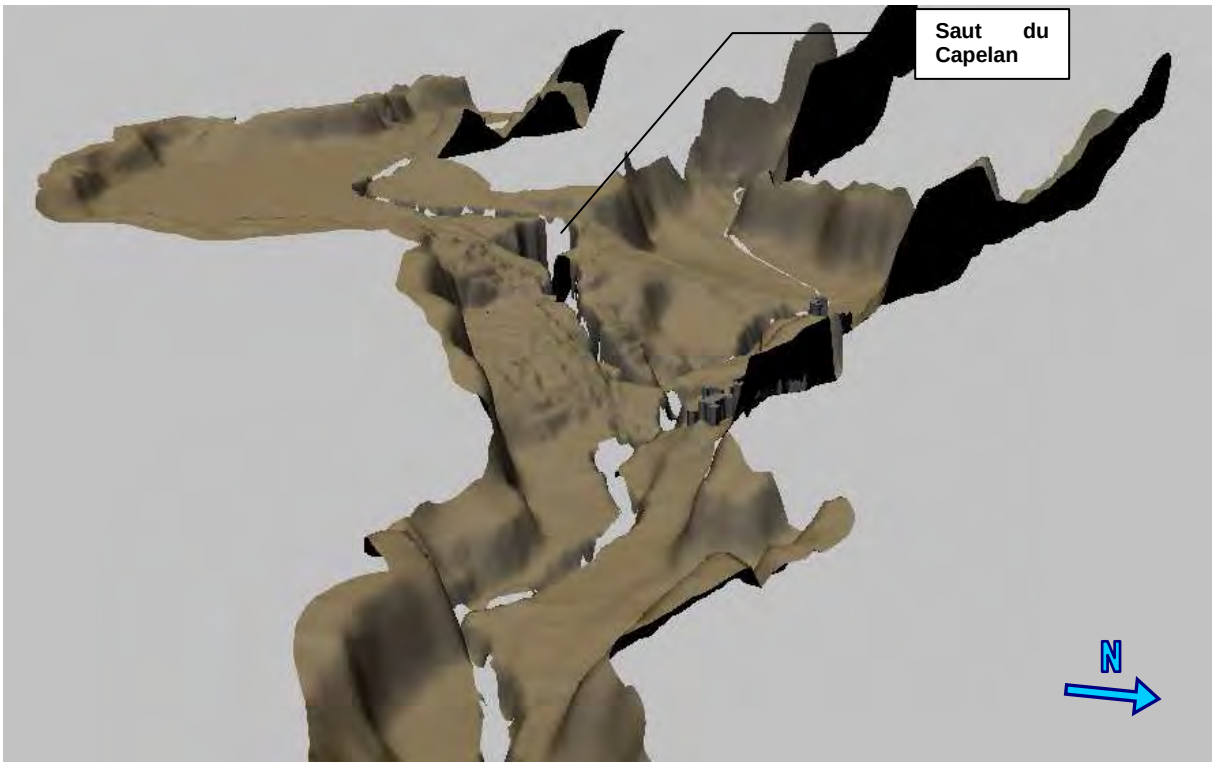


Vue globale du modèle de la Nartuby aval



Vue du modèle de la Nartuby aval en amont du centre urbain du Muy

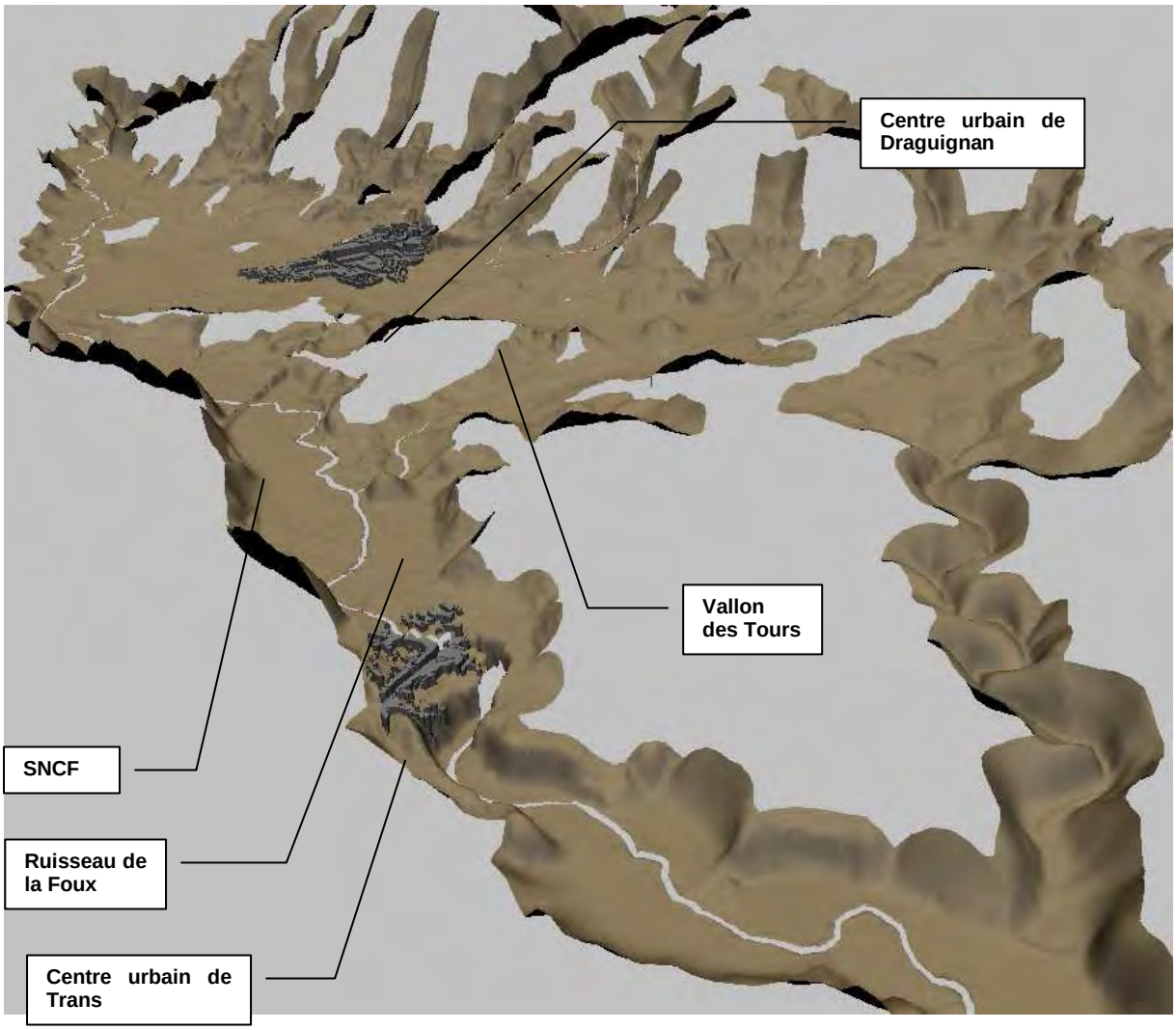
Plaine de Valbougès



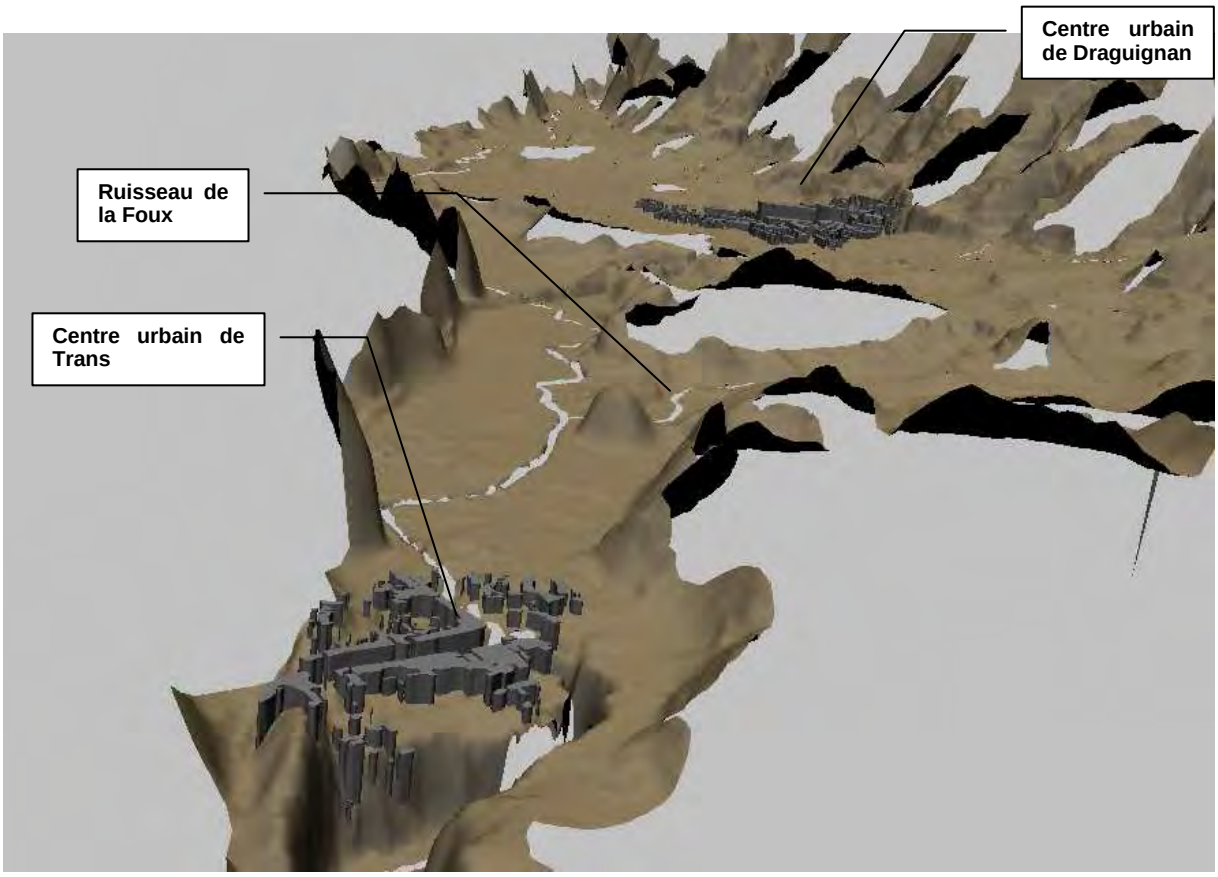
Vue du modèle de la Nartuby aval au niveau du saut du Capelan

7.2.3. Modèle de la Nartuby amont

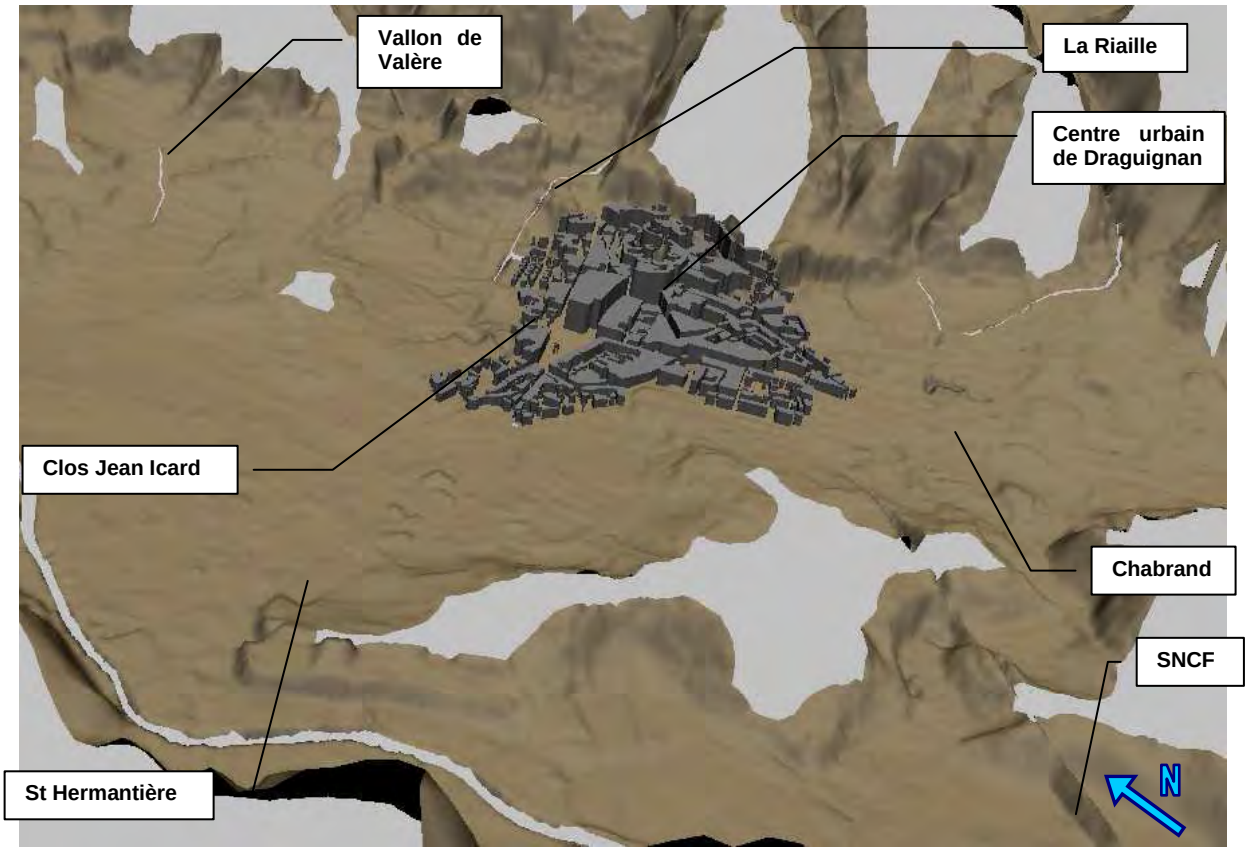
MODELE DE LA NARTUBY AMONT	
Emprise	La Nartuby de Rebouillon à la limite communale de Trans en Provence et la Motte
Affluents modélisés	en rive gauche de la Nartuby : Vallon de Neiron Vallon de la Riaille Vallon des Tours Le ruisseau de la Foux (et des affluents) Vallée de Gandhi
Nombre de maille du modèle	333 371
Taille des mailles	de 1 à 50 m
Rugosité	En lit mineur : de 20 à 30 En lit majeur (2D) : de 5 à 30
Régime de la modélisation	Régime permanent
Remarque	Extrusion du bâti du centre urbain de Draguignan et de Trans en Provence



Vue globale du modèle de la Nartuby à Draguignan



Vue du modèle de la Nartuby à Draguignan au niveau du centre urbain de Trans

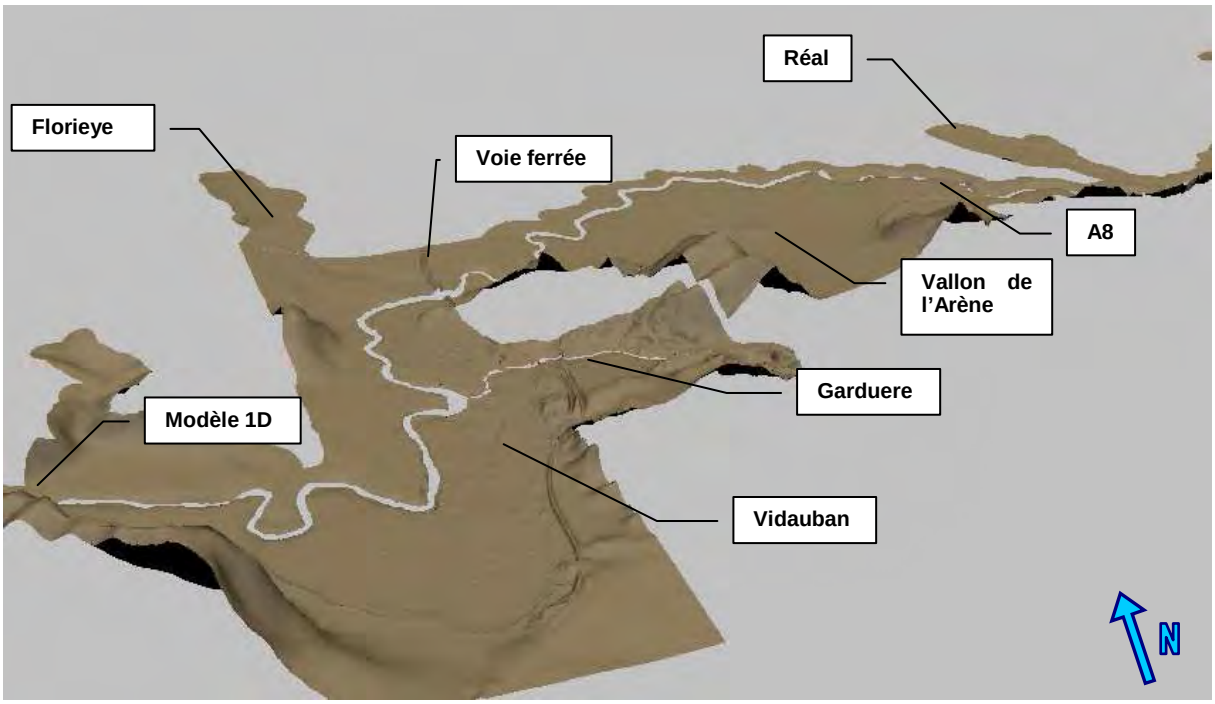


Vue du modèle de la Nartuby à Draguignan au niveau du centre urbain de Draguignan

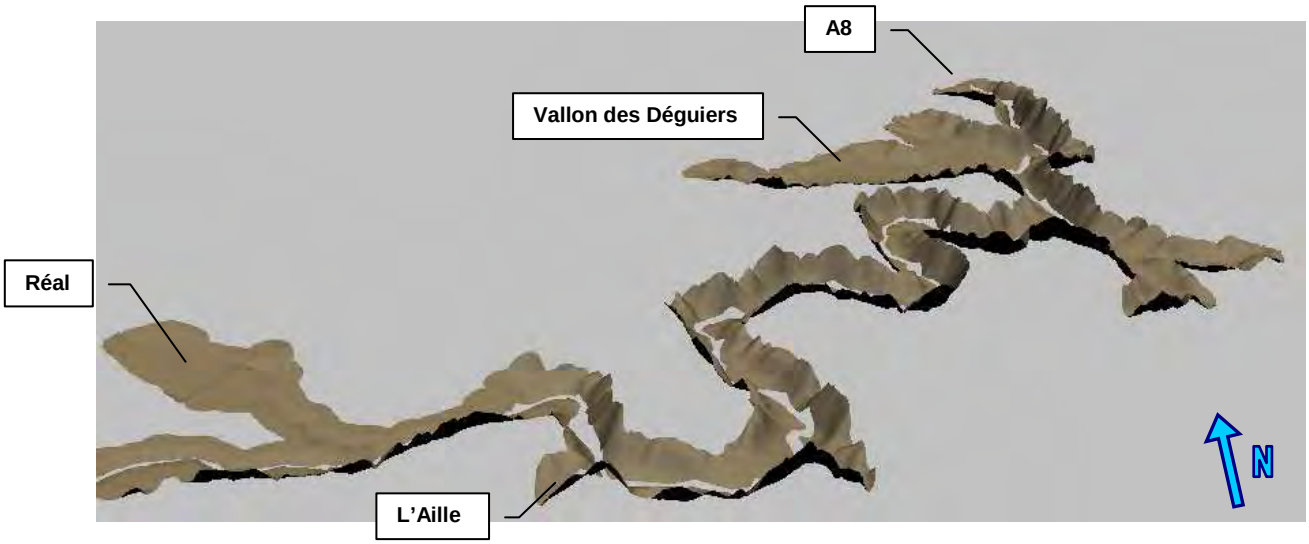
7.2.4. Modèle de l'Argens amont

Ce modèle est réalisé en deux parties. La partie la plus en amont, où l'Argens est comprise dans des gorges, a été modélisée en 1D. La partie plus en aval (à partir de Vidauban), a été modélisée en couplant 1D et 2D pour mieux représenter les débordements en plaines.

MODELE DE L'ARGENS AMONT	
Emprise	• Partie 1D : depuis 1 km à l'amont du pont d'Argens jusqu'au Canal de Condamine • Partie 2D :l'Argens du canal de Condamine jusqu'au droit de l'A8, à l'amont du Muy
Affluents modélisés	en rive droite de l'Argens Garduere
Nombre de maille du modèle	290 000
Taille des mailles	de 6 à 60 m
Rugosité	• En lit mineur : de 30 à 40 • En lit majeur (2D) : de 10 à 20
Régime de la modélisation	Régime transitoire



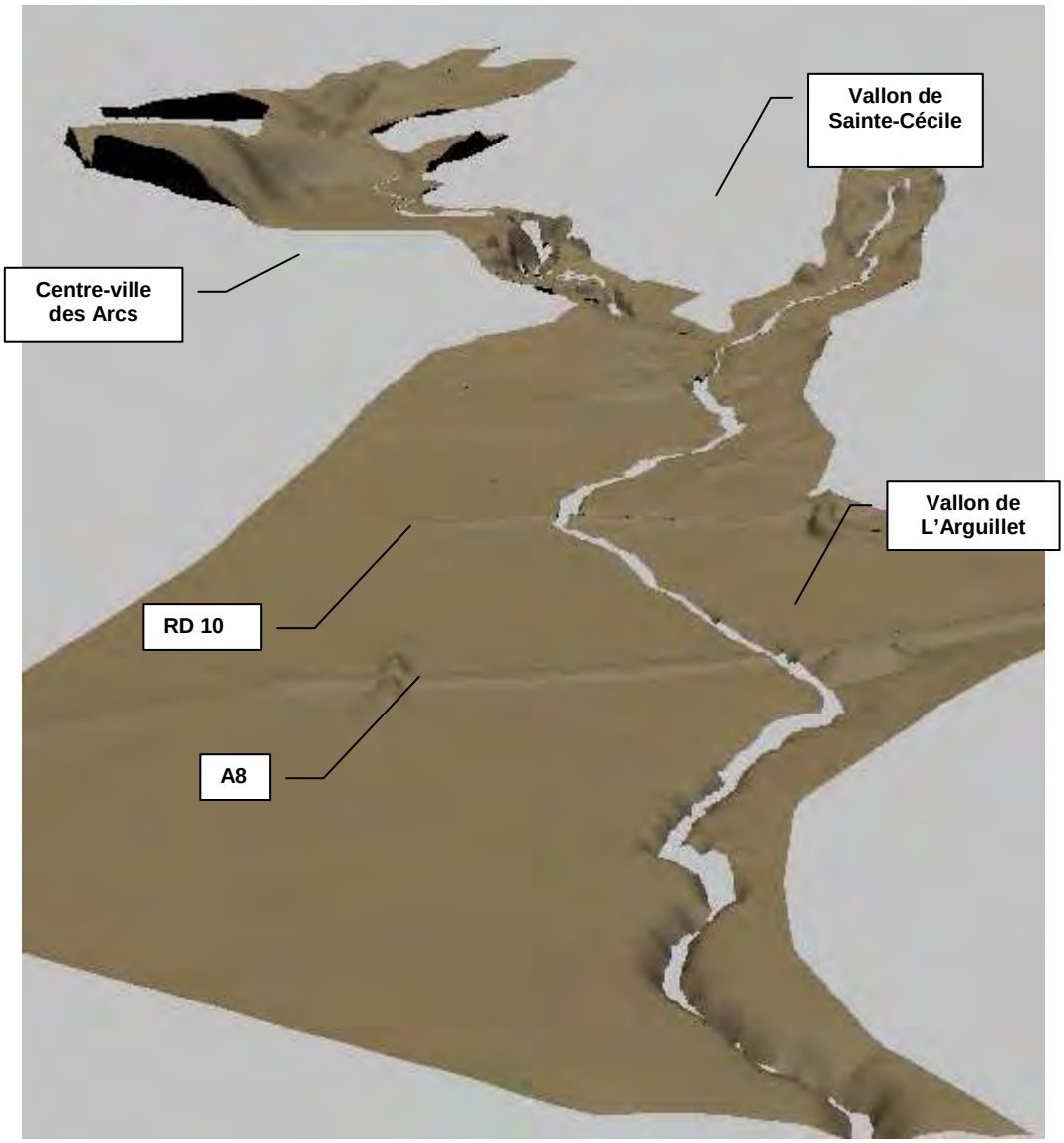
Vue du modèle de l'Argens amont entre Vidauban et la confluence avec le Réal



Vue du modèle de l'Argens amont entre la confluence avec le Réal et l'A8

7.2.5. Modèle du Réal

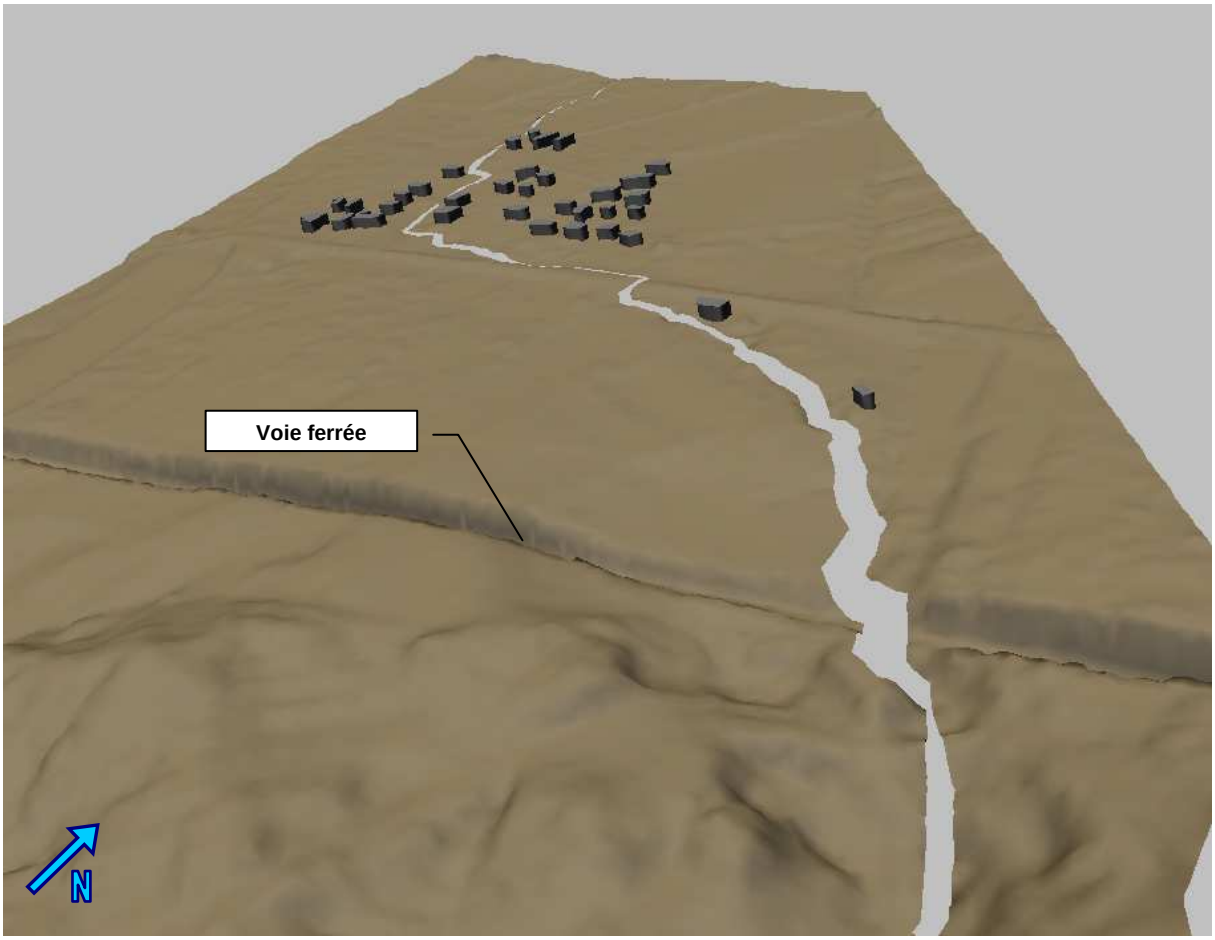
MODELE DU REAL	
Emprise	• Limite amont : Selves de Transians • Limite aval : Confluence avec l'Argens
Affluents modélisés	• en rive gauche o Sainte-Cécile
Nombre de maille du modèle	105 000
Taille des mailles	Entre 4 et 30m
Rugosité	• En lit mineur : de 15 à 35 • En lit majeur (2D) : de 20 à 40
Régime de la modélisation	Régime permanent



Vue du modèle du Réal

7.2.6. Modèle de la Magdeleine (commune des Arcs)

MODELE DE LA MAGDELEINE	
Emprise	• Limite amont : Croisement du cours d'eau la Magdeleine avec la route La Magdeleine • Limite aval : Camping les Cigales
Affluents modélisés	Pas d'affluents
Nombre de maille du modèle	60 000
Taille des mailles	de 3 à 6 m
Rugosité	• En lit mineur : de 15 à 25 • En lit majeur (2D) : de 20
Régime de la modélisation	Régime permanent

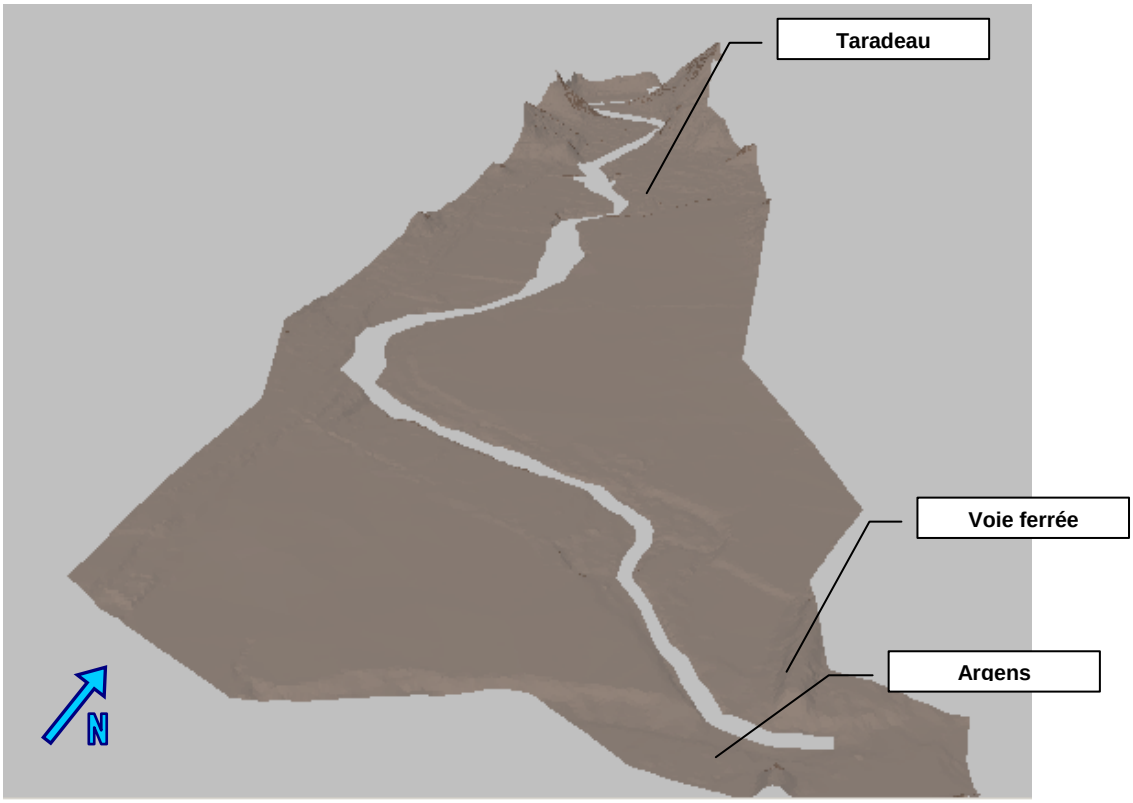


Vue du modèle de la Magdeleine (commune des Arcs)

7.2.7. Modèle de la Florieye

La partie à l'amont de Taradeau est modélisée uniquement en 1D. De l'entrée de Taradeau jusqu'aux gorges, la modélisation couple 1D et 2D pour mieux évaluer l'emprise inondable.

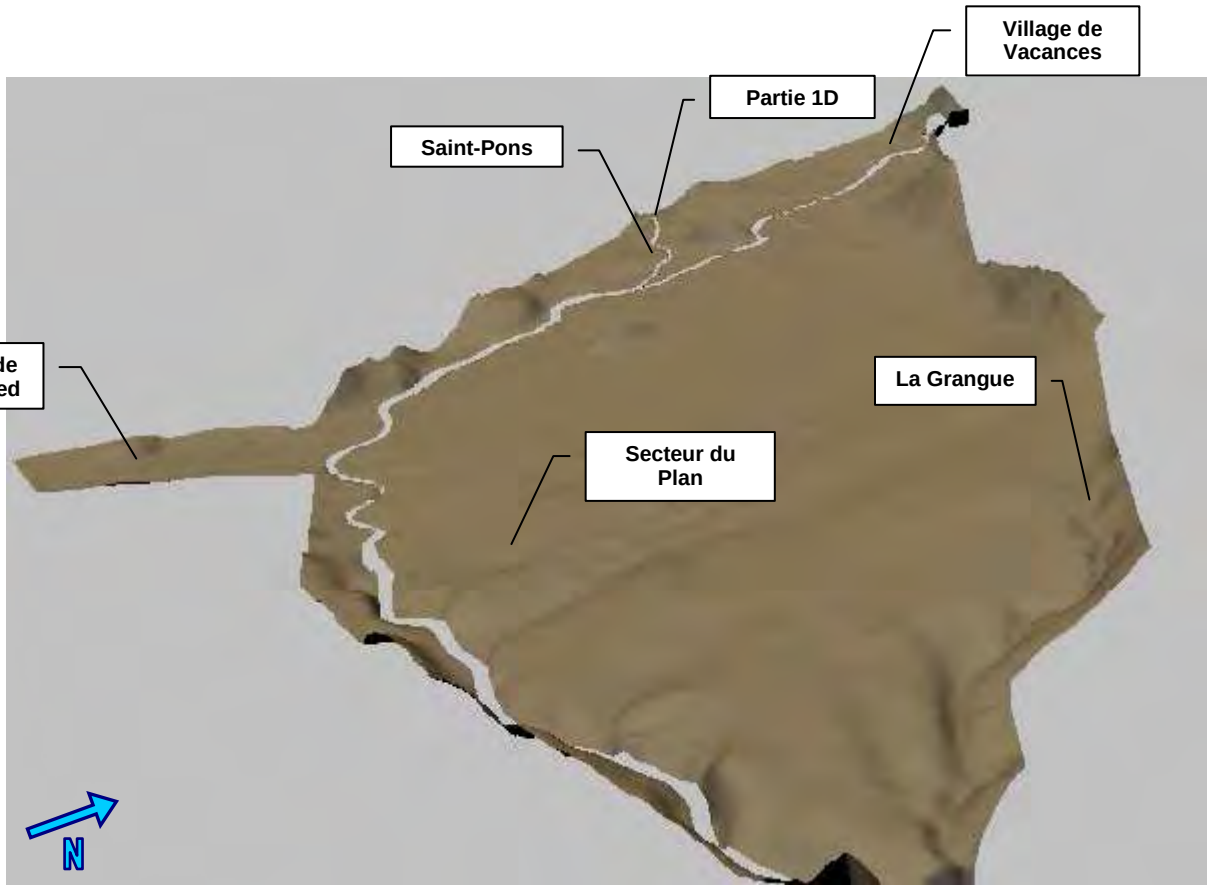
MODELE DE LA FLORIEYE	
Emprise	• Limite amont : Route de Sauveclare • Limite aval : Confluence avec l'Argens
Affluents modélisés	Pas d'affluents
Nombre de maille du modèle	52 000
Taille des mailles	Entre 5 m et 6 m
Nombre de profils de la partie 1D non couplée	34
Rugosité	• En lit mineur : de 10 à 20 • En lit majeur (2D) : de 10
Régime de la modélisation	Régime permanent



7.2.8. Modèle de Figanières

La partie à l'amont de la RD 2154 est modélisée uniquement en 1D. A l'aval, la modélisation couple 1D et 2D.

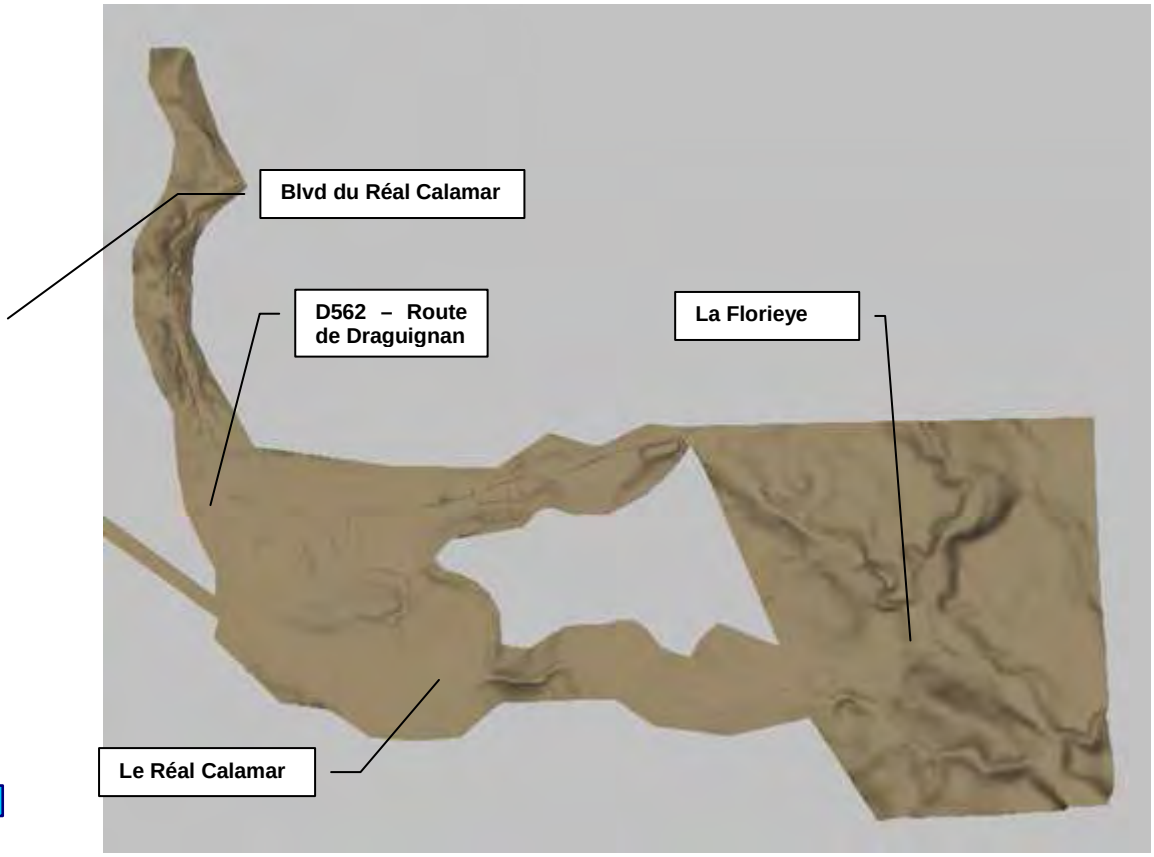
MODELE DE FIGANIERE	
Emprise	Limite amont : La Combe Bayarde pour Saint-Pons ; le Village de Vacances / quartier de Thoronet pour Les Combes. Limite aval : Limite communale
Affluents modélisés	en rive gauche de Saint-Pons Affluent anonyme provenant des Combes La Grangue en rive droite de Saint-Pons Tuilliere Corneirede
Nombre de maille du modèle	35 000
Taille des mailles	de 4 m à 50 m
Nombre de profils de la partie 1D non couplée	51
Rugosité	En lit mineur : de 10 à 30 En lit majeur (2D) : de 5 à 10
Régime de la modélisation	Régime permanent



Vue du modèle de Figanières

7.2.9. Modèle du Réal Calamar (Lorgues)

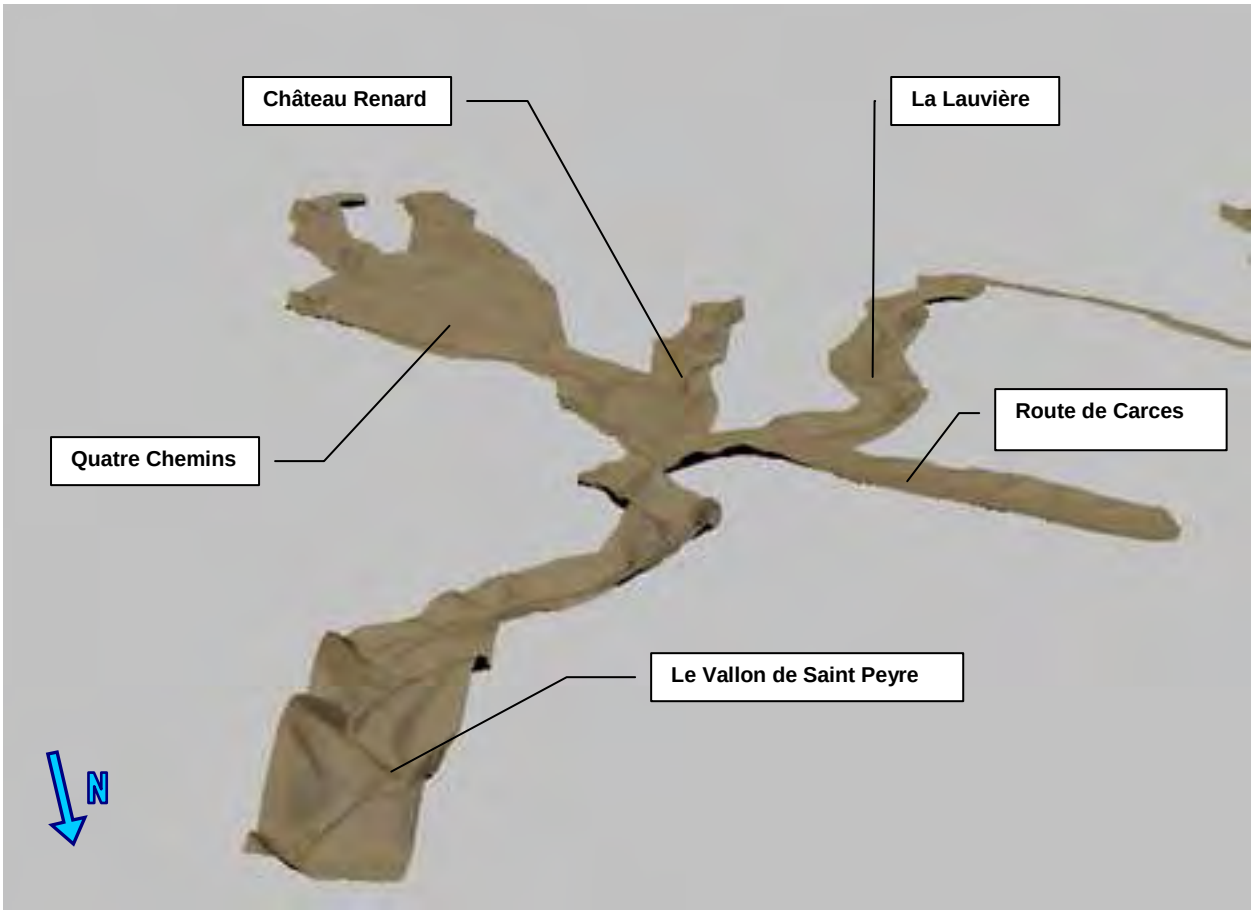
MODELE DU REAL CALAMAR	
Emprise	Le Real Calamar depuis la rue de Saint Honorat à la confluence avec la Florieye
Affluents modélisés	Pas d'affluent
Nombre de maille du modèle	80 000
Taille des mailles	2 m à 15 m
Rugosité	• En lit mineur : 20 • En lit majeur (2D) : de 5 à 10
Régime de la modélisation	Régime permanent



Vue du modèle du Réal Calamar à Lorgues

7.2.10. Modèle du ruisseau de Saint Peyre

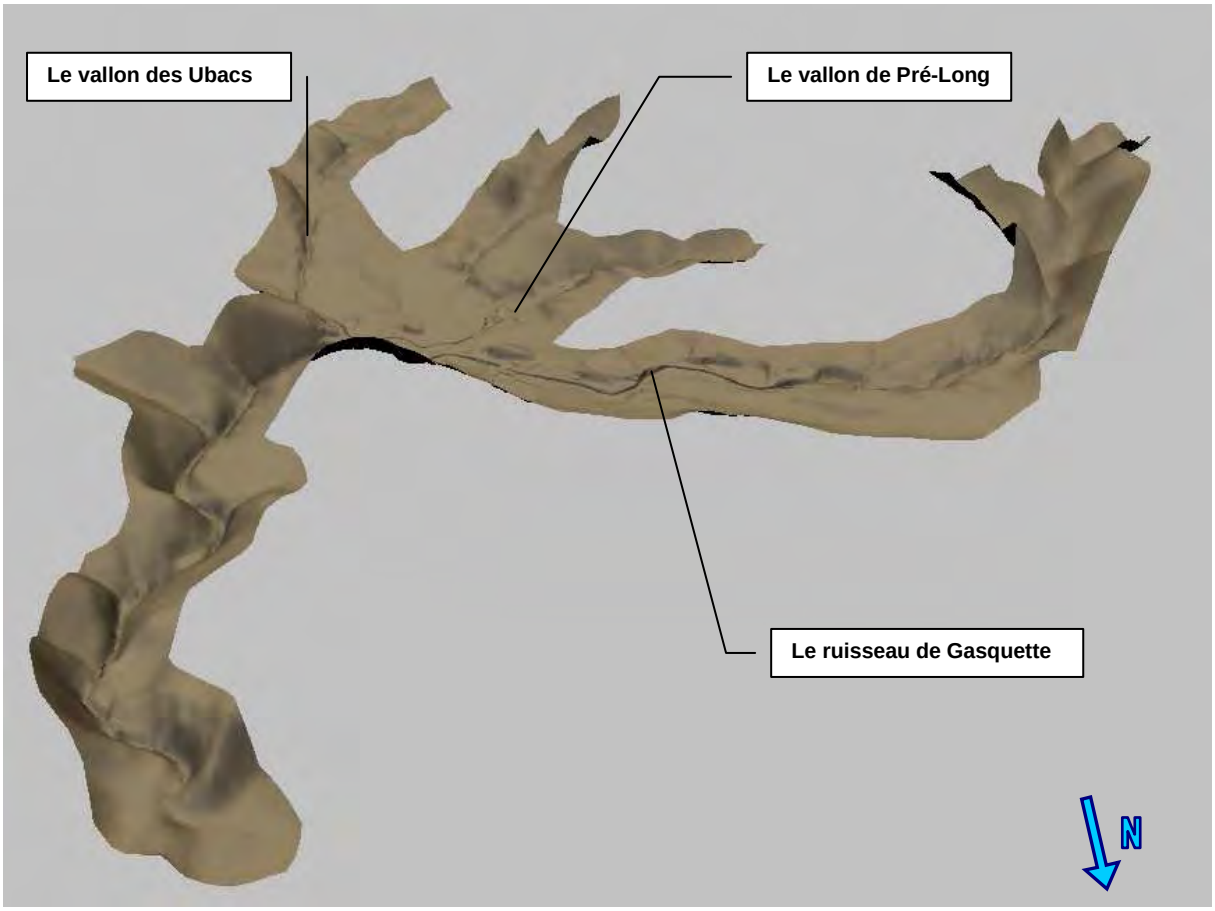
MODELE DU RUISSEAU DE SAINT PEYRE	
Emprise	Le Chevelu de Lorgues la RD 50 à la confluence avec l'Argens à Lorgues
Affluents modélisés	
Nombre de maille du modèle	90 000
Taille des mailles	2 m à 15 m
Rugosité	15 à 30
Régime de la modélisation	Régime permanent



Vue du modèle du Chevelu de Lorgues

7.2.11. Modèle de la Gasquette (le Thoronet)

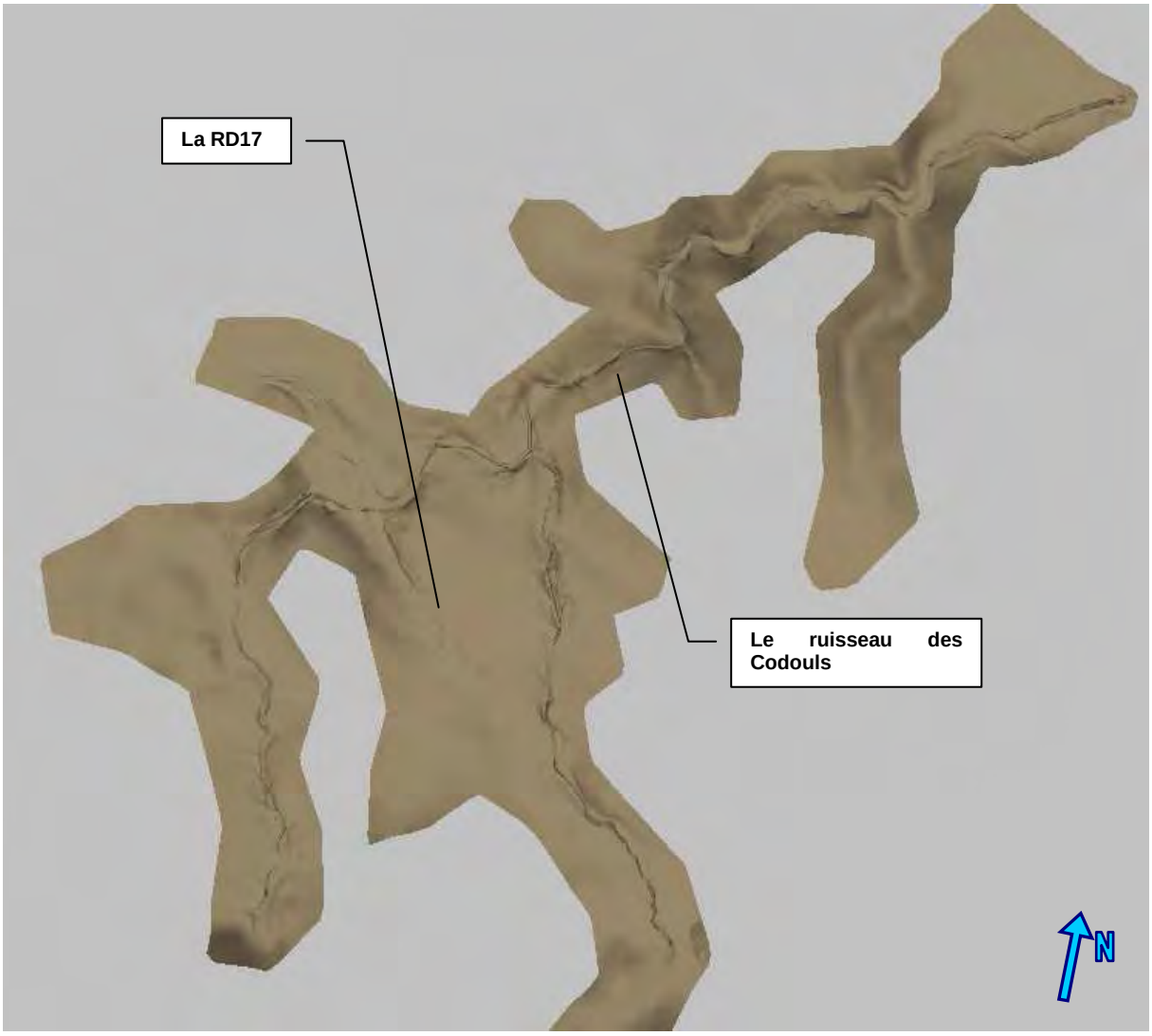
MODELE DE LA GASQUETTE	
Emprise	Le Gasquette, le vallon des Ubacs et le Pré-Long sur la commune du Thoronet jusqu' à la confluence avec l'Argens
Affluents modélisés	
Nombre de maille du modèle	100904
Taille des mailles	de 1 m à 35 m
Rugosité	de 15 à 30
Régime de la modélisation	Régime permanent



Vue du modèle de la Gasquette et de ses affluents

7.2.12. Modèles du ruisseau de Codouls (le Thoronet)

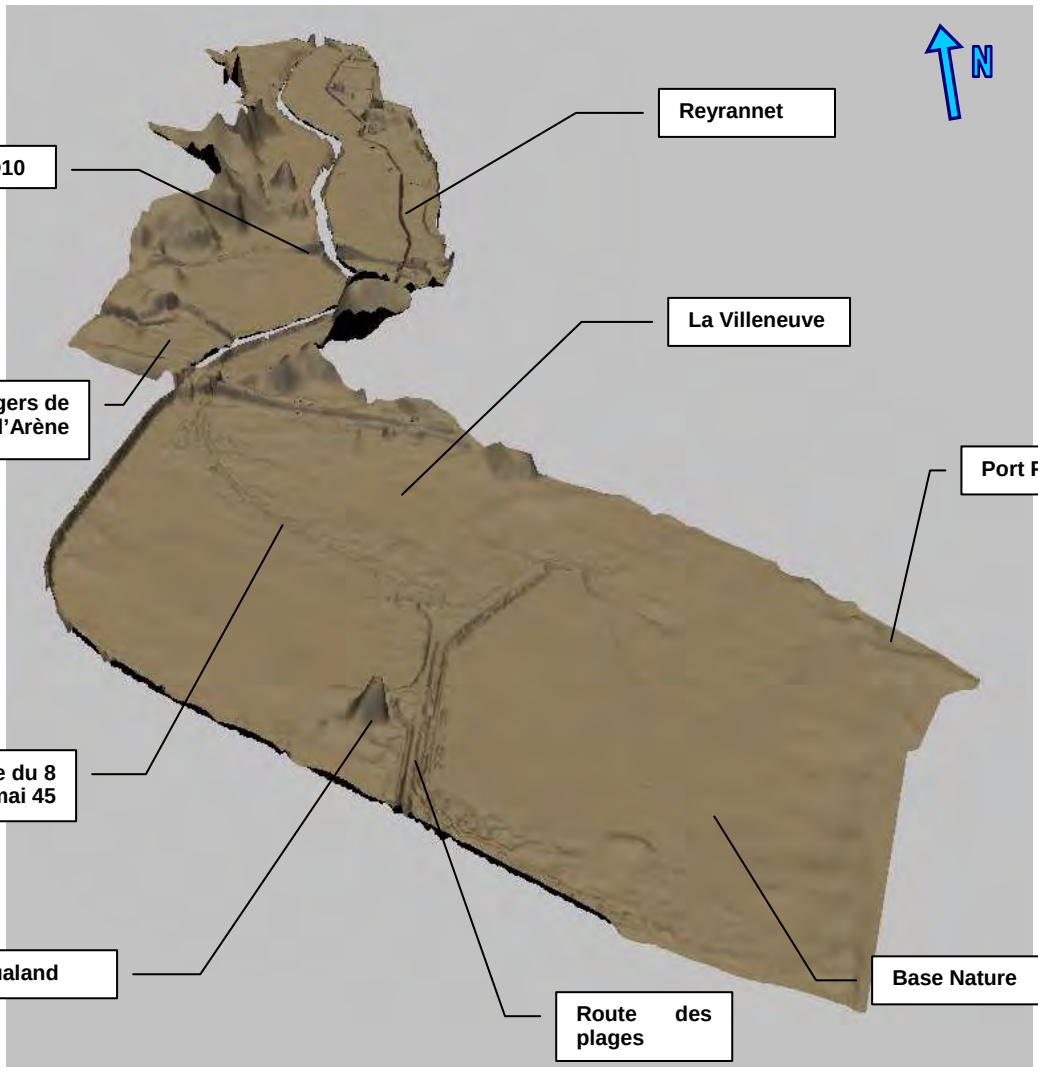
MODELE DU CHEVELU DE LORGUES	
Emprise	• Le ruisseau des Codouls sur la commune du Thoronet jusqu'à la confluence avec l'Argens.
Affluents modélisés	
Nombre de maille du modèle	165683
Taille des mailles	de 1 m à 30 m
Rugosité	de 15 à 30
Régime de la modélisation	Régime permanent



Vue du modèle du ruisseau de Codouls

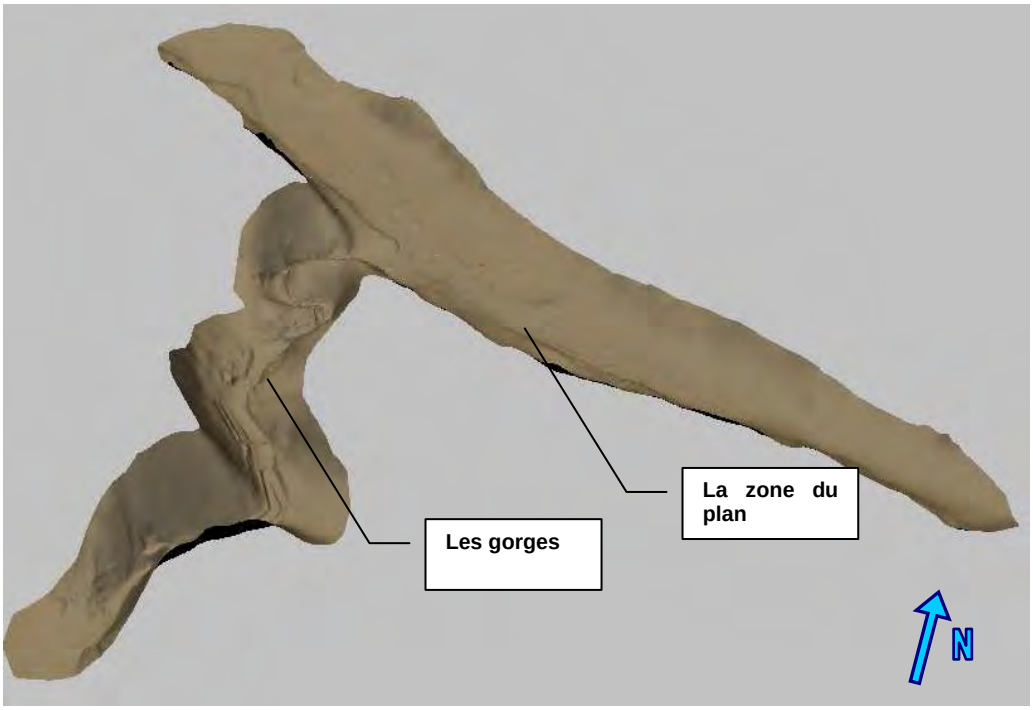
7.2.13. Modèle du Reyran

MODELE DU REYRAN	
Emprise	De la bretelle de l'A8 jusqu'à la mer
Affluents modélisés	Le Reyrannet
Nombre de maille du modèle	150254
Taille des mailles	De 1.2 à 45m
Rugosité	• En lit mineur : 40 • En lit majeur (2D) : de 5 à 30
Régime de la modélisation	Régime transitoire



7.2.14. Modèle du Plan de Lorgues

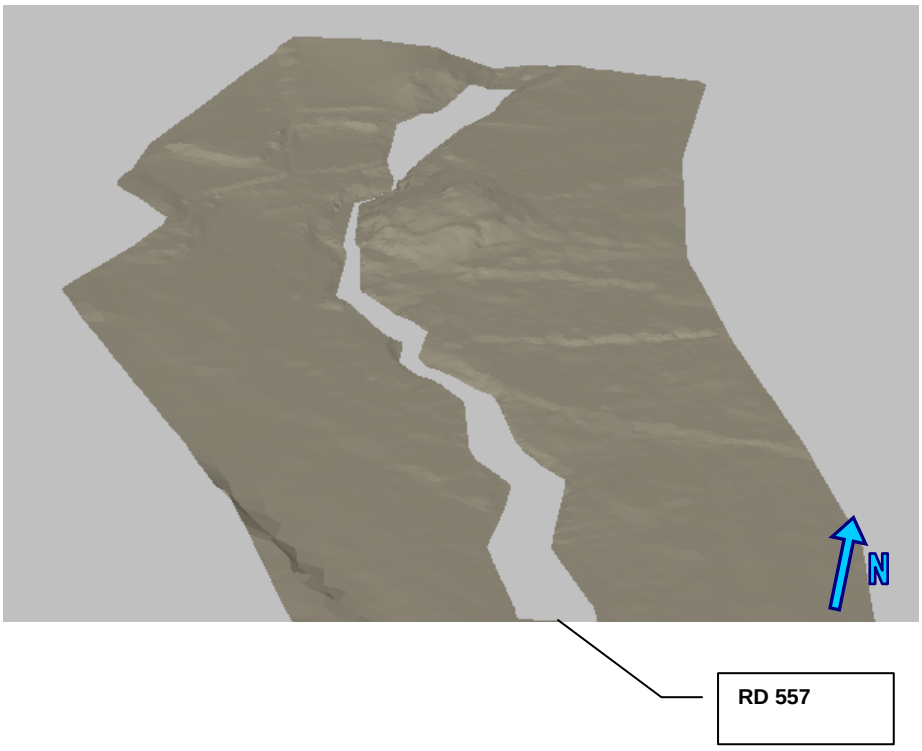
MODELE DU PLAN DE LORGUES	
Emprise	L'ensemble de la zone du plan jusqu'aux gorges
Affluents modélisés	-
Nombre de maille du modèle	88686
Taille des mailles	De 2 à 30m
Rugosité	20
Régime de la modélisation	Régime permanent



7.2.15. Modèle du Figueret

La partie à l'aval de la RD 557 est modélisée uniquement en 1D. A l'amont, la modélisation couple 1D et 2D.

MODELE DE FIGANIERE	
Emprise	Limite amont : 200 m à l'amont de la RD 257 Limite aval : Au niveau de Foncabrette
Nombre de maille du modèle	22 000
Taille des mailles	De 2 m à 10 m
Nombre de profils 1D partie couplée	12
Nombre de profils 1D partie non couplée	11
Rugosité	30 en lit mineur, 15 en lit majeur
Régime de la modélisation	Permanent



7.2.16. Modèle des gorges de la Nartuby

MODELE DES GORGES DE LA NARTUBY	
Emprise	De la limite communale entre Châteaudouble et Montferrat jusqu'à Rebouillon
Affluents modélisés	-
Nombre de profils en travers	45
Rugosité	15
Régime de la modélisation	Régime permanent

Le modèle des gorges de la Nartuby est entièrement construit à partir d'un modèle 1D. Il n'y a donc pas de représentation graphique du maillage 2D.

8. LA CARTOGRAPHIE DU RISQUE D'INONDATION

8.1. LA CRUE DE RÉFÉRENCE

Le Tableau 10 : Synthèse hydrologie issue du Rex – Var (Avril 2011) rappelle les estimations issues du REX Var relativement à la qualification de la crue de Juin 2010. On rappelle que la crue de référence est la plus forte crue observée ou la crue centennale si celle ci est supérieure. Les tableaux après récapitulent l'origine de la crue de référence pour l'ensemble des cours d'eau étudiés :

Cours d'eau	Communes concernées (Communes PPRI uniquement)	Localisation du tronçon concerné	Crue de référence
L'Argens	Lorgues	Totalité de la commune	Q100
	Vidauban	Totalité de la commune	Q100
	Les Arcs	En amont de la Confluence avec la Réal	Q100
		En aval de la Confluence avec la Réal	Q100 - Crue 2010
	Le Muy	En amont de la Confluence avec la Nartuby	Crue 2010
		Aval Confluence avec Nartuby	Crue 2010
	Roquebrune sur Argens	Totalité de la commune - hors frange littorale	Crue 2010
		Frange littorale et affluents cartographiés sur la basse plaine	Q100
	Puget sur Argens	Totalité de la commune	Crue 2010
	Fréjus	Totalité de la commune - hors frange littorale	Crue 2010
		Frange littorale et affluents cartographiés sur la basse plaine	Q100
Nartuby	Châteaudouble	Amont Rebouillon	Q100 - Crue 2010
		Rebouillon et aval Rebouillon	Crue 2010
	Draguignan	Totalité de la commune	Crue 2010
	Trans en Provence	Totalité de la commune	Crue 2010
	La Motte	Totalité de la commune	Crue 2010
	Le Muy	Totalité de la commune	Crue 2010
Florieye	Draguignan	Totalité de la commune (y compris le Figueiret - affluent)	Crue 2010
	Lorgues	Totalité de la commune	Crue 2010
	Taradeau	Totalité de la commune	Crue 2010
Réal	Draguignan	Totalité de la commune	Q100
	Les Arcs	En amont de la RD 57	Q100 - Crue 2010
		En aval de la RD 57	Crue 2010
Reyran	Fréjus	Totalité de la commune	Q100

Tableau 12 : Synthèse du choix de la crue de référence pour le PPRI– Principaux cours d'eau

	Cours d'eau secondaire et vallons	Communes concernées	Localisation	Crue de référence
Affluents de L'Argens	**Chevelu Vallon du Pré, de l'Ubac - Gasquette**	Le Thoronet	Sur l'ensemble du linéaire	Crue 2012
	Chevelu Vallon de Saint Peyre	Lorgues	Sur l'ensemble du linéaire	Q100
	Vallon des Coudouls	Le Thoronet	Sur l'ensemble du linéaire	Crue 2012
	Vallon de Chaume	Vidauban	Sur l'ensemble du linéaire	Q100
	Vallon de la Carrère	Vidauban	Sur l'ensemble du linéaire	Q100
	Ruisseau de la Condamine *(et connexion avec le canal d'irrigation « le Béal »)*	Vidauban	Sur l'ensemble du linéaire	Q100
	Le « Vallon » (Colline de Garduère)	Vidauban	Sur l'ensemble du linéaire	Q100
	Vallon des Déguiers (et affluent rive droite – Vallon de la Madeleine	Le Muy	Hors zone d'influence de l'Argens	Crue 2010
	Vallon des Déguiers (et affluent rive droite – Vallon de la Madeleine	Le Muy	Hors zone d'influence de l'Argens	Q100
	L'Endre	Le Muy	Hors zone d'influence de l'Argens	Q100
	Le Blavet (et affluents)	Roquebrune/Argens	Hors zone d'influence de l'Argens	Q100
	Le Fournel	Roquebrune/Argens	Hors zone d'influence de l'Argens	Q100
	Ravin des Maurettes	Roquebrune/Argens	Hors zone d'influence de l'Argens	Q100
	Ravin Sainte Candie	Roquebrune/Argens	Hors zone d'influence de l'Argens	Q100
	Torrent de la Vallette	Roquebrune/Argens	Hors zone d'influence de l'Argens	Q100
	Le Canavère	Puget sur Argens	Hors zone d'influence de l'Argens	Q100
	Le Gabron	Puget sur Argens	Hors zone d'influence de l'Argens	Q100
	La Vernède (rive droite)	Roquebrune/Argens	Hors zone d'influence de l'Argens	Q100
	La Vernède (rive gauche)	Puget sur Argens	En amont de la zone des Paluds	Crue 2011
	Le complexe Vernède, Compassis Garonne	Puget sur Argens et Fréjus	Hors zone d'influence de l'Argens	Q100
Affluents de la Nartuby	**Vallon la Vallère**	Draguignan	Ensemble du linéaire	Q100
	Vallon de la Riaille *(sous affluent - vallon de Folletière en rive droite)*	Draguignan	Ensemble du linéaire	Q100
	Vallon des Tours	Draguignan	Ensemble du linéaire	Q100
	Vallon de Sainte Barthe *(impluvium amont du ruisseau de la Foux)*	Draguignan	Ensemble du linéaire	Q100
	Ruisseau de la Foux	Trans en Provence	Ensemble du linéaire	Q100
	Vallon des Prouits	La Motte	Ensemble du linéaire	Q100
	Vallat le Gros	Le Muy	Ensemble du linéaire hormis zone de débordement de la Nartuby (Quartier les Pesquiers)	Q100
	Vallat le Gros	Le Muy	Dans la zone de débord de la Nartuby Quartier les Pesquiers	Crue 2010
Affluents du Réal	**Le Sainte Cécile**	Draguignan - Les Arcs	Ensemble du linéaire	Crue 2010
Affluents de l'Endre	**Le Saint Pons et l'ensemble du chevelu hydrographique Tuilières - Clue -Tine et Corneirèdes**	Figanières	Ensemble du linéaire	Crue 2010

Tableau 13 : Synthèse du choix de la crue de référence – Autres cours d'eau et Vallons

8.2. MÉTHODE DE CLASSIFICATION DE L'ALÉA

8.2.1. Principe de base

La méthode standard de cartographie de l'aléa « inondation » s'appuie sur les données de hauteur d'eau et de vitesse.

Cette approche trouve son origine dans l'analyse conduite par des responsables de la sécurité civile sur les conditions d'écoulement susceptibles de mettre en danger les vies humaines (cf. graphique ci-dessous).

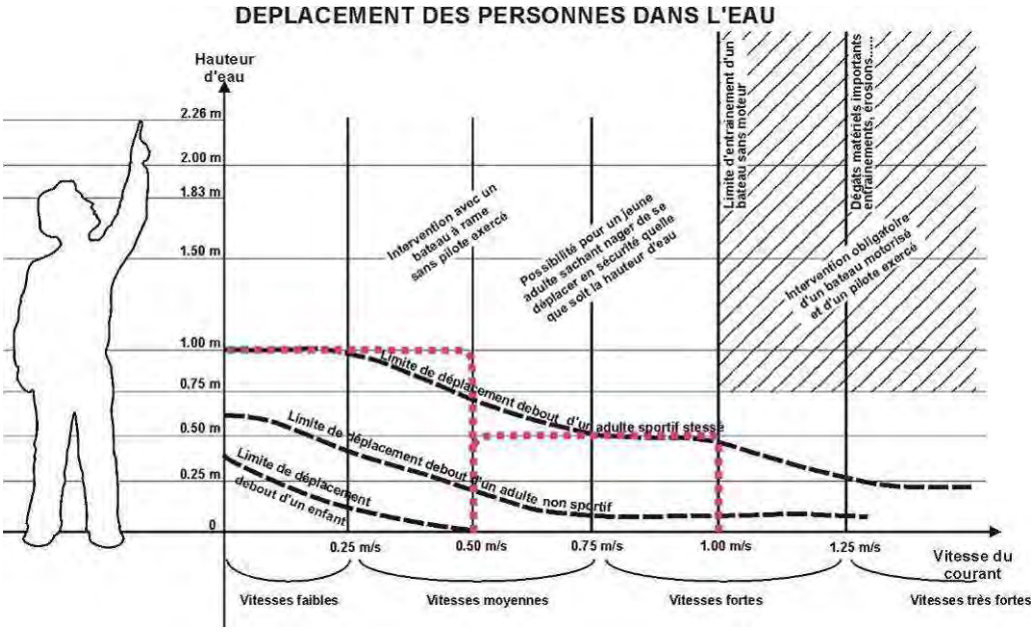


Figure 15 : Schéma des conditions de déplacement de personnes dans l'eau

La grille de croisement hauteur – vitesse utilisée dans la carte d'aléa se base sur des éléments physiques qui précisent les capacités d'une personne humaine à évoluer dans un champ d'inondation.

Le schéma de déplacement des personnes dans l'eau a permis de définir des seuils d'intensité utilisés dans le classement de l'aléa.

Au vu de ces critères, la cartographie de l'aléa telle qu'elle figure au présent dossier fait apparaître quatre zones.

8.2.2. Grille d'aléas

Cette classification respecte les objectifs fixés en matière de prévention des risques et de gestion des zones inondables déclinées en particulier dans la circulaire interministérielle du 24 janvier 1994.

La classification de l'aléa, basé sur le croisement hauteur / vitesses a permis d'établir la grille d'aléa suivante :

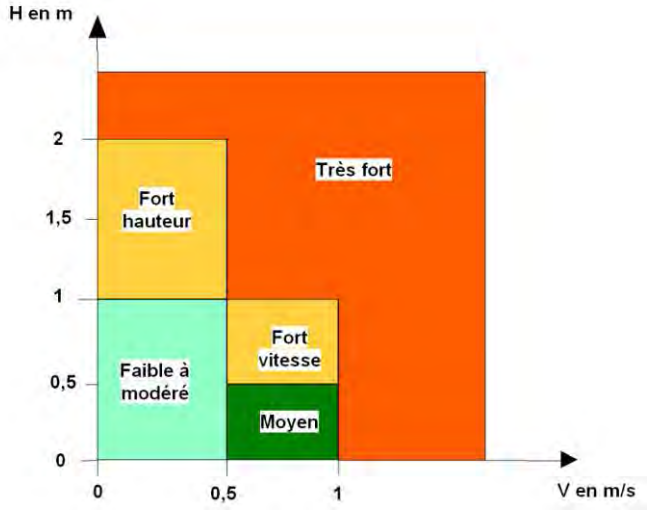


Figure 16 : Grille de lecture des aléas

Cette classification fait apparaître cinq zones, qui sont les suivantes :

- **Zone d'aléa faible à modéré (vert clair),** où la hauteur d'eau est inférieure à 1 m et la vitesse inférieure à 0,5 m/s.
- **Zone d'aléa moyen (vert),** où la hauteur d'eau est inférieure à 0,5 m et la vitesse comprise entre 0,5 m/s et 1 m/s.
- **Les zones d'aléa fort (orange clair),** caractérisées de 2 façons différentes :
  1. hauteur d'eau et vitesse comprises entre 0,5 et 1. Dans ce cas, le critère de **la vitesse est le plus pénalisant**;
  2. vitesse faible (<0,5 m/s) et hauteur forte (1< <2m). Dans ce cas, le critère de **la hauteur est le plus pénalisant**;
- **Les zones d'aléa très fort (orange foncé),** où soit la hauteur d'eau est supérieure à 2 m, soit la hauteur d'eau est supérieure à 1 m et la vitesse supérieure à 0,5 m/s, soit la vitesse est supérieure à 1 m/s.

8.3. APPLICATION AUX COMMUNES

8.3.1. Rappel des communes et cours d'eau concernés

Le tableau suivant rappelle les communes et cours d'eau concernés par le PPRI :

Bassins versants et sous bassin versant	Communes (PPRI)	Cours d'eau étudiés
Argens Aval et affluents	Le Muy	Inondation de cours d'eau : Argens, Nartuby, L'Endre
	Roquebrune-sur-Argens	Inondation de cours d'eau : Argens, Blavet, Fournel
	Puget-sur-Argens	Inondation de cours d'eau : Argens, Vernède
	Fréjus	Inondation de cours d'eau : Argens, Vernède, Reyran
Nartuby	Châteaudouble	Inondation de cours d'eau : Nartuby
	Draguignan	Inondation de cours d'eau : Nartuby Inondation par ruissellements sur les Piémonts
	Trans-en-Provence	Inondation de cours d'eau : Nartuby
	La Motte	Inondation de cours d'eau : Nartuby, L'Endre
Argens amont et autres cours d'eau	Taradeau	Inondation de cours d'eau : Argens, Florièye
	Vidauban	Inondation de cours d'eau : Argens ; ruisseau de Garduère, ruisseau de Chaume ; ruisseau de Carrère
	Figanières	Inondation de cours d'eau : Tuilière, Saint Pons Inondation par ruissellements sur les Piémonts
	Lorgues	Inondation de cours d'eau : Argens, Florièye, Réal Calamar, Chevelu Saint Peyre
	Les Arcs-sur-Argens	Inondation de cours d'eau : Argens, Réal
	Le Thoronet	Inondation de cours d'eau : Argens, Gasquette, Vallons de Coudouls

8.3.2. Les hauteurs d'eau

Les hauteurs d'eau sont définies en tous points de la zone inondable. Les hauteurs de submersion ont été classifiées en 4 classes :

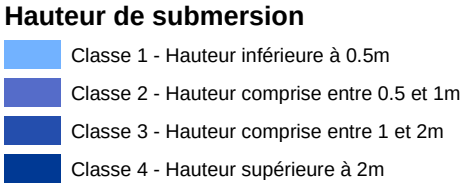


Figure 17 : Exemple de restitution par classes d'iso-hauteurs.

8.3.3. Les vitesses d'écoulement

Les vitesses d'écoulement sont définies en tous points de la zone inondable. Les vitesses ont été classifiées en 3 classes :

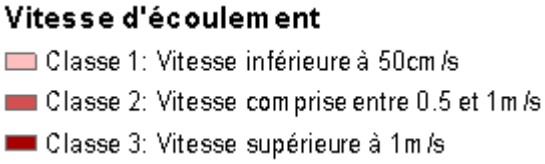


Figure 18 : Exemple de restitution par classes d'iso-vitesses.

9. DE L'ALÉA AU RISQUE : LE CROISEMENT ALÉA – ENJEUX

9.1. NOTION DE RISQUE

Le risque majeur est la possibilité qu'un événement d'origine naturelle ou anthropique (c'est-à-dire liée à l'activité humaine) survienne, dont les effets peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société.

L'existence d'un risque majeur est liée :

- d'une part à la présence d'un événement, qui est la manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique : l'aléa
- d'autre part à l'existence d'enjeux, qui représentent l'ensemble des personnes et des biens pouvant être affectés par un phénomène.

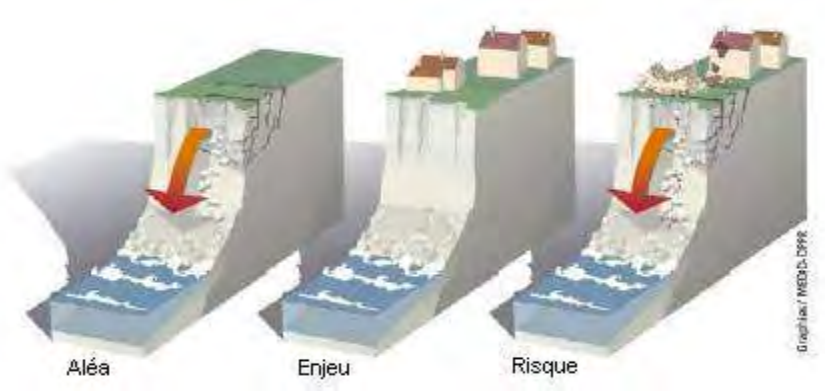


Figure 19 : Illustration de la notion de risque

Le risque est le croisement de l'aléa confronté à une zone à enjeux.

9.2. LA CARACTÉRISATION DES ENJEUX

La caractérisation des enjeux a été conduite en identifiant :

- d'une part les enjeux ponctuels qui, de part leur fonctions, sont exposés particulièrement au risque inondation. Il s'agit
  - des établissements utiles à la gestion de crises (pompiers, forces de l'ordre, …),
  - des établissements sensibles (hôpitaux, crèches, hébergeant des populations à mobilité réduite...),
  - des établissements susceptibles de drainer une population importante (grands magasins, cinémas ….) et qui peuvent faire l'objet de mesures particulières de réduction de la vulnérabilité et d'autre part des enjeux « surfaciques » qui permettent de caractériser l'occupation de l'espace.
- Et d'autre part, les enjeux d'occupation du territoire.

Ainsi l'espace a été reparti en trois zones :

- **Le Centre Urbain Dense (CUD):**

  L'espace urbanisé s'apprécie en fonction de la réalité physique des lieux (et non en fonction du zonage opéré par les documents d'urbanisme). Le Centre Urbain Dense se distingue en fonction de 4 critères pour les lieux concernés qui sont « leur histoire », « une occupation du sol de fait importante », « une continuité bâtie » et « une mixité des usages entre logements, commerces et services »;

- **Les Zones Peu ou Pas urbanisées (ZPPU) :**

  Ces espaces recouvrent les zones naturelles, les zones agricoles mais aussi les zones habitées caractérisées par un tissu très lâche. Lorsqu'ils sont inondables ils jouent un rôle déterminant en participant à l'expansion des crues.

- **Les Autres Zones Urbanisées (AZU) :**

  Ces espaces recouvrent l'ensemble du territoire urbanisé déduction faite des territoires classés dans les deux zones citées ci-avant. L'urbanisation de ces secteurs est souvent récente et l'opportunité d'étendre leur urbanisation est à examiner au regard des aléas d'inondation auxquels ils sont confrontés.

Cette carte a été élaborée à partir du zonage des documents d'urbanisme communaux et des orthophotos de 2008, voire des fichiers fonciers, qui permettent de statuer sur l'avancement physique actuel du « remplissage » des zones. Cette carte a été transmise à chaque commune afin de confronter les analyses. A l'issue de ces échanges et des réunions qui ont eu lieu, des corrections ont été apportées à la cartographie des enjeux.

A l'issue de ces échanges avec les communes et des remarques formulées par le public dans le cadre de la présentation des documents provisoires, des modifications ont été apportées à la cartographie des enjeux.

10. LE ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

10.1. PRINCIPE GÉNÉRAL

Le zonage réglementaire comprend 4 zones distinctes en fonction des niveaux d'aléas et des enjeux. A l'intérieur de celles-ci sont délimitées des sous-zones.

Ces zones résultent du croisement de deux variables :

- l'intensité de l'aléa: il se décompose en 6 classes: Faible, Modéré, Moyen, Fort hauteur, Fort vitesse et très Fort.

  On peut y ajouter les zones basses hydrographiques et les zones soumises à un aléa exceptionnel.

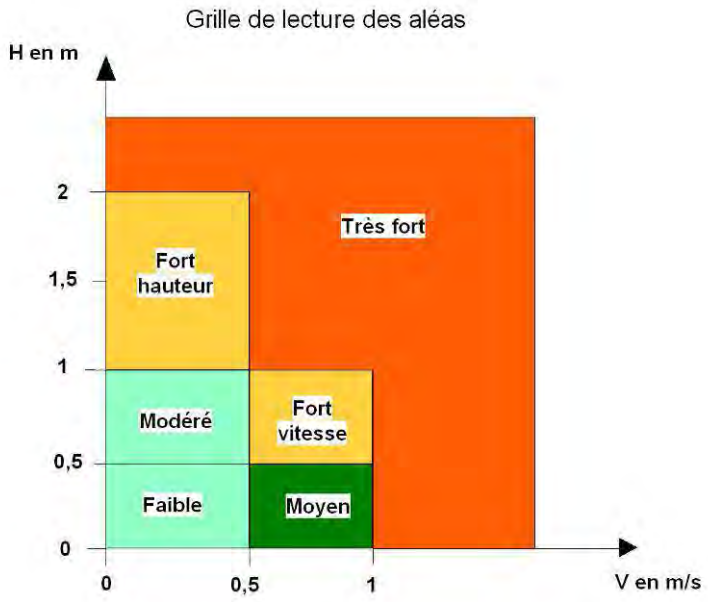


Figure 20 : Grille de lecture des aléas

- La caractérisation des enjeux, traduit le mode d'occupation du sol comprend trois classes :

  - les centres urbains denses: ils se caractérisent notamment par leur histoire, une occupation du sol importante, une continuité du bâti, la mixité des usages ;
  - les autres zones urbanisées: ils ne présentent pas l'ensemble des caractéristiques du centre urbain dense ;
  - les secteurs agricoles ou naturels peu ou pas urbanisés.

Le zonage réglementaire détermine les règles applicables en tenant compte à la fois de l'enjeu et de l'intensité de l'aléa inondation auquel il est soumis.

Il comprend les zones rouges, zones d'interdiction, avec des sous-zones pour tenir compte de l'exploitation agricole selon les niveaux d'aléa.

Il comprend des zones bleues, zones où les constructions, ouvrages, aménagements et exploitations nouveaux sont soumis à prescriptions avec des sous-zones dans lesquelles les prescriptions sont modulées en fonction de la stratégie de prévention.

Il comprend des zones basses hydrographiques dont le niveau d'exposition au risque n'est pas précisé dans le PPRI

Il comprend enfin des zones exposées à un aléa exceptionnel qui est un évènement supérieur à celui pris en compte pour le présent PPRi (crue millenale).

10.2. TABLEAU DE SYNTHÈSE

Le tableau ci après illustre le croisement entre l'aléa et le zonage.

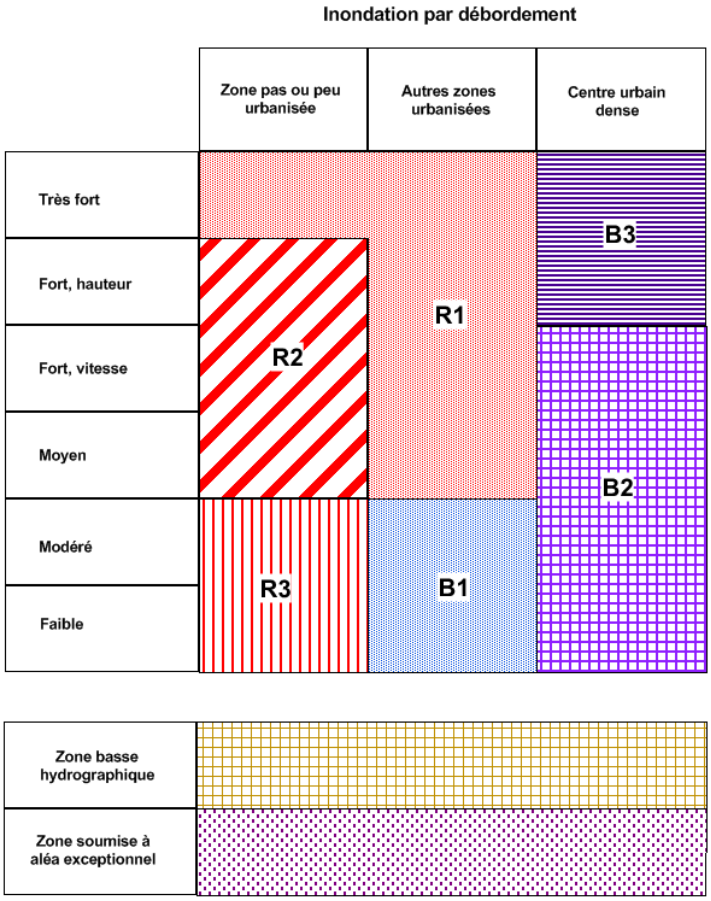


Figure 21: Zonage réglementaire- tableau de synthèse

10.3. PRINCIPE DU ZONAGE

10.3.1. Zone Rouge

La zone rouge recouvre:

- des secteurs exposés aux risques compte tenu de l'importance des aléas;

- des secteurs non directement exposés aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements d'exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient apporter des risques ou en provoquer de nouveaux;

Au regard de l'analyse des enjeux et de l'intensité des aléas, cette zone comprend l'ensemble des secteurs exposés à:

- un aléa inondation par débordement moyen, fort ou très fort à l'exception des centres urbains, ainsi que les secteurs d'aléa faible à modéré en zone peu ou pas urbanisée afin de préserver les champs d'expansion des crues ainsi que les capacités d'écoulement

- un aléa ruissellement "fort hauteur", "fort vitesse" ou "très fort" dans les zones urbanisées à l'exception des centres urbains.

Certaines prescriptions s'appliquent à l'ensemble de la zone rouge. Elles sont déclinées en « ce qui est interdit » et « ce qui est admis ». D'autres sont spécifiques aux sous-zones qui correspondent aux caractéristiques suivantes :

- **Zone Rouge Plein (R1) :**

  - Zone Peu ou Pas Urbanisée avec un aléa « très fort », soit:
    - H> 2m
    - ou (V > 0,5 m/s et H > 1m;)
    - ou V > 1 m/s

  Cette zone participe de l'expansion de crue.

  - Zone Urbanisée - autre que Centre Urbain Dense - avec l'aléa « moyen » à « très fort », soit:
    - V> 0,5 m/s
    - ou H >1m

- **Zone Rouge Hachuré (R2) :**

  - Zone Peu ou Pas Urbanisée avec un aléa « moyen » ou « fort », soit:
    - (V < 0,5 m/s et 1m < H < 2m)
    - ou (0,5m/s < V < 1 m/s et H < 1m)

  Cette zone participe de l'expansion de crue.

- **Zone Rouge Vertical (R3):**

  - Zone Peu ou Pas Urbanisée avec un aléa « faible à modéré », soit:
    - (V < 0,5 m/s et H < 1 m)

  Cette zone participe de l'expansion de crue.

10.3.2. Zone Bleue

La zone bleue, zone où les constructions, aménagements et exploitations sont soumises à prescriptions, comprend des sous-zones dans lesquelles les prescriptions sont modulées en fonction de la stratégie de prévention.

Les stratégies de prévention répondent à 3 types de logiques illustrées dans le paragraphe relatif au règlement.

La zone bleue est divisée en 3 sous-zones selon le type de risque:

- **Zone Bleue Pointillée (B1) :**
  - Zone urbanisée (hors centre urbain dense) avec un aléa « faible à modéré » :
    - H< 1m et V<0,5 m/s
- **Zone Bleue Trait Quadrillée (B2):**
  - Débordement de cours d'eau en centre urbain dense avec un aléa « moyen & fort vitesse » :
    - H< 1m et V< 1m/s
- **Zone Bleue Horizontale (B3):**
  - Centre urbain dense avec un aléa « fort hauteur & très fort » :
    - H > 1m ou V > 1m/s

10.3.3. Zone basse hydrographique

Le zonage comprend des zones basses hydrographiques qui ne sont pas directement exposées au risque étudié dans le présent PPRI, mais où des ouvrages et des aménagements pourraient aggraver le risque ou en provoquer de nouveau.

Ce zonage a été obtenu soit par représentation du lit majeur identifié dans l'Atlas des Zones Inondables, soit par exploitation des données issues d' EXZECO (Extraction des Zones d'Écoulement) application développée par le ministère de l'Écologie et du Développement durable qui permet de déterminer les zones basses hydrographiques en remplissant des fonds de thalwegs avec une certaine hauteur d'eau. Elles représentent une approximation des zones basses hydrographiques . (Voir paragraphe 5.3.3 et 5.3.4)

Le niveau d'exposition au risque n'y a pas été précisé dans le PPRI parce qu'il concerne des cours d'eau, des vallons, des bassins versants d'importance moindre au regard de ceux étudiés par modélisation hydraulique.

10.3.4. Zone exposée à un aléa exceptionnel

Le PPRi cartographie des zones exposées au risque inondation pour des événements supérieurs à celui pris pour référence pour le présent PPRi. La crue cartographiée correspond à une crue d'occurrence millenale (source : méthode « SHYREG DEBIT » de l'Irstea).

10.4. RÈGLEMENT

Le règlement du PPRi traduit les objectifs de sauvegarde des personnes, de réduction des effets des crues sur les projets nouveaux, de réduction de la vulnérabilité des biens existants.

Le titre II du règlement regroupe l'ensemble des règles destinées aux projets nouveaux selon la zone (ou sous-zone) dans laquelle il se trouve.

Le titre III du règlement regroupe l'ensemble des prescriptions applicables, selon la zone, aux biens existants à la date d'approbation du PPRI, ainsi que les mesures de prévention, protection et sauvegarde.

10.4.1. Dispositions propres aux projets nouveaux

Les dispositions propres aux projets nouveaux sont modulées selon le zonage voir le sous-zonage. Certaines dispositions sont communes à l'ensemble des zones.

10.4.1.1. Les dispositions communes à l'ensemble du territoire

Sur l'ensemble du territoire étudié, une marge de recul par rapport aux cours d'eau et écoulements figurés sur la carte réglementaire devra être respectée. Elle ne pourra pas dépasser les emprises du lit majeur.

Elle a pour objectif de:

- maintenir un espace de mobilité aux cours d'eau permanents et temporaires
- permettre l'accès aux rives et aux berges de ces cours d'eau
- diminuer l'impact des écoulements sur les constructions en les en éloignant;
- favoriser la réduction des aléas de ruissellement dans les rues constituant des axes d'écoulement;

La largeur de cette bande inconstructible est de 5 m. Elle est portée à 10 m et 30 m en fonction de la nature de l'écoulement et de sa situation sur le territoire au regard des enjeux.

Une bande inconstructible minimale de 50m est également prescrite sur les terrains situés en pied de digue. Cette marge de recul est complétée d'une zone tampon dont la largeur dépend de la nature et de l'état de la digue de protection.

10.4.1.2. Les dispositions propres à la zone rouge

Dans les zones rouges, les deux principaux objectifs qui ont guidé la rédaction du règlement sont :

- la non augmentation des enjeux et la réduction de la vulnérabilité des enjeux existants.
- l'autorisation des installations nécessaires à l'exploitation agricole avec mise en œuvre de mesures de réduction;

L'application de ces principes tend ainsi à interdire les constructions, les ouvrages, les aménagements, les exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles nouveaux.

Toutefois, les installations nécessaires à l'exploitation agricole dont l'activité a vocation à perdurer dans les zones inondables font l'objet de dispositions spécifiques selon la nature et l'intensité de l'aléa.

D'autre part, ces mesures d'interdiction ne font pas obstacle à la réalisation des travaux d'entretien et de gestion courante des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du plan dans les limites déterminées par le règlement.

10.4.1.3. Les dispositions propres à la zone bleue

Dans la zone bleue, la réalisation de construction est autorisée à condition de respecter certaines prescriptions qui leur permettront de limiter l'impact des crues. Toutefois, dans ces zones, l'objectif est de ne pas implanter d'équipements incompatibles avec le risque inondation. Ainsi les bâtiments abritant des services utiles à la gestion de crise, les Établissements Recevant du Public (ERP) importants y sont par exemple interdits.

D'une manière générale, pour les constructions neuves, la principale prescription porte sur la mise hors d'eau du 1° plancher aménageable à réaliser sur vide sanitaire ajouré. Lorsque le projet concerne un établissement recevant une population importante ou spécifique, des prescriptions supplémentaires sont imposées pour assurer la sécurité des occupants.

Dans les zones à l'urbanisation établie de longue date et où la configuration des lieux empêche la mise hors d'eau complète des constructions, le règlement prévoit l'application des stratégies consistant à « Résister » ou « Céder » (vois ci-après) prenant en compte le risque inondation dés la conception des projets et permettant une meilleure résilience des biens pour un retour rapide à la normale.



Figure 22: Illustration des logiques de stratégie de prévention en zone bleue (source CEPRI – [41])

L'application de la stratégie « Résister» doit permettre de rendre le bâtiment étanche en cas d'inondation annoncée, notamment en situant les ouvertures hors d'eau et en prévoyant la mise en place de systèmes d'obturation des ouvertures au besoin par des dispositifs amovibles tels que des batardeaux.

Lorsque la hauteur d'eau est supérieure à 1m, la pression hydraulique est trop forte et le risque de rupture est trop important. On retiendra alors le principe de céder à la pression de l'eau et d'organiser les constructions afin d'assurer la sécurité des habitants en prévoyant une zone refuge et limiter les dommages aux biens en choisissant dés la conception des matériaux insensibles à l'eau et en surélevant tout équipement sensible à l'eau ensuite.

10.4.1.4. Les dispositions propres aux zones basses hydrographiques

Aucune interdiction de construire n'est prescrite, pour autant les premiers planchers aménageables des constructions devront être implantés à 0,40m du T.N. afin de limiter l'exposition au risque de ruissellement. Par ailleurs, l'ouverture à l'urbanisation et les opérations d'ensemble (ZAC, lotissement, permis groupés) devront faire l'objet d'une étude permettant de situer les espaces les plus vulnérables au regard des crues fréquentes et rares, au moins centennales, et de déterminer les dispositions constructives propres à prévenir le risque et organiser les écoulements.

10.4.1.5. Les dispositions propres aux zones soumises à un aléa exceptionnel

Dans ces zones, les prescriptions sont proportionnées au risque : il est notamment recommandé d'éviter l'extension de l'urbanisation et interdit d'y implanter certains établissements sensibles ou utiles à la gestion de crise. La face supérieure du 1° plancher aménageable devra être située à 0,40m au dessus de la cote de référence. Ces prescriptions sont accompagnées de recommandations pour les projets neufs et les existants.

10.4.2. Dispositions propres aux biens existants

10.4.2.1. Les prescriptions et recommandations

Le règlement de PPRi prévoit des prescriptions relatives aux enjeux existants à la date d'approbation du PPRI ainsi que des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Les prescriptions relatives aux enjeux existants sont graduées en fonction du niveau d'exposition au risque et du degré de sensibilité des enjeux.

Les plus importantes concernent les établissements accueillant une population sensible ou une population importante, les locaux d'activité, ainsi que les immeubles collectifs de plus de 50 logements dans les zones des aléas les plus forts. Elles visent en priorité la sauvegarde des personnes (zone refuge), la mise hors d'eau des équipements (chauffage et électricité), la mise hors d'eau ou le confinement des produits polluants.

En l'état actuel des lois et règlements, les travaux à réaliser dans un délai maximum de cinq ans faisant l'objet d'une prescription, peuvent faire l'objet de subventions au titre du Fonds de prévention des risques naturels majeurs.

Le règlement formule également des recommandations de travaux.

10.4.2.2. Les mesures de prévention, protections et sauvegarde

Les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde visent en premier lieu les collectivités locales, les gestionnaires de réseaux et enfin les gestionnaires des établissements accueillant une population sensible ou une population importante ou d'établissements utiles à la gestion de crise, de locaux d'activité, ainsi que d'immeubles collectifs de plus de 50 logements.

Ces mesures sont destinées à renforcer la connaissance par les communes des problématiques d'inondation notamment par ruissellement et à favoriser l'émergence de programmes de travaux (notamment dans le cadre d'un Programme d'action et de protection contre les inondations (PAPI). Les collectivités locales sont mobilisées pour développer l'information sur le risque inondation et sur les dispositions du présent PPRI, capitaliser les diagnostics de vulnérabilité, mettre à jour le Plan communal de Sauvegarde (PCS).

Lorsque des travaux sont déjà identifiés, ils pourront faire l'objet de prescriptions au titre du présent PPRI.

Les gestionnaires de réseaux devront établir un diagnostic de la vulnérabilité. Ces investigations devront favoriser l'émergence de programmes de travaux destinés à renforcer la résilience du territoire et si possible limiter les perturbations pendant la crise.

Enfin l'objectif de développer la conscience de la vulnérabilité des installations se traduit par l'obligation de réaliser des diagnostics pour tous les établissements accueillant une population sensible ou une population importante ou d'établissements utiles à la gestion de crise, de locaux d'activité, ainsi que d'immeubles collectifs de plus de 50 logements.

Cet objectif couvre la quasi totalité des acteurs économiques. On pourra imaginer, notamment dans le cadre d'un Programme d'action et de protection contre les inondations (PAPI), la mise en place de missions d'assistance à la réalisation de ces diagnostics, voire l'élaboration de guides pour l'élaboration d'un autodiagnostic pour les structures les plus petites ou les plus faciles à analyser.

En dernier lieu, le PPRI renforce et rappelle aux riverains l'obligation d'entretien des cours d'eau et l'obligation de maintien de leur capacité d'écoulement.

11. DISPOSITIONS PARTICULIERES A LA COMMUNE

Suite aux crues du 15 et 16 juin 2010, la commune de Fréjus a fait l'objet d'un arrêté préfectoral de prescription, signé le 8 septembre 2010. A la suite des intempéries de novembre 2012, un arrêté modificatif en date du 07 février 2013 étendait l'étude au Reyran et aux principaux vallons sur la commune de Fréjus en prenant en compte les effets de la submersion marine sur le territoire considéré.

Comme précisé au « chapitre I Introduction générale », la présente note de présentation est composée de 2 parties.

Après explication des éléments communs à l'ensemble du territoire, ce chapitre traite des données propres à la commune de Fréjus en faisant un récapitulatif des événements de référence pris en compte pour les différents cours d'eau et en listant les enjeux sur le territoire impacté par la crue.

Le dernier paragraphe s'attache à expliquer et illustrer le fonctionnement hydraulique des différents cours d'eau de la commune lors de la crue de référence.

11.1. EVÉNEMENT DE RÉFÉRENCE SUR LE TERRITOIRE COMMUNAL :

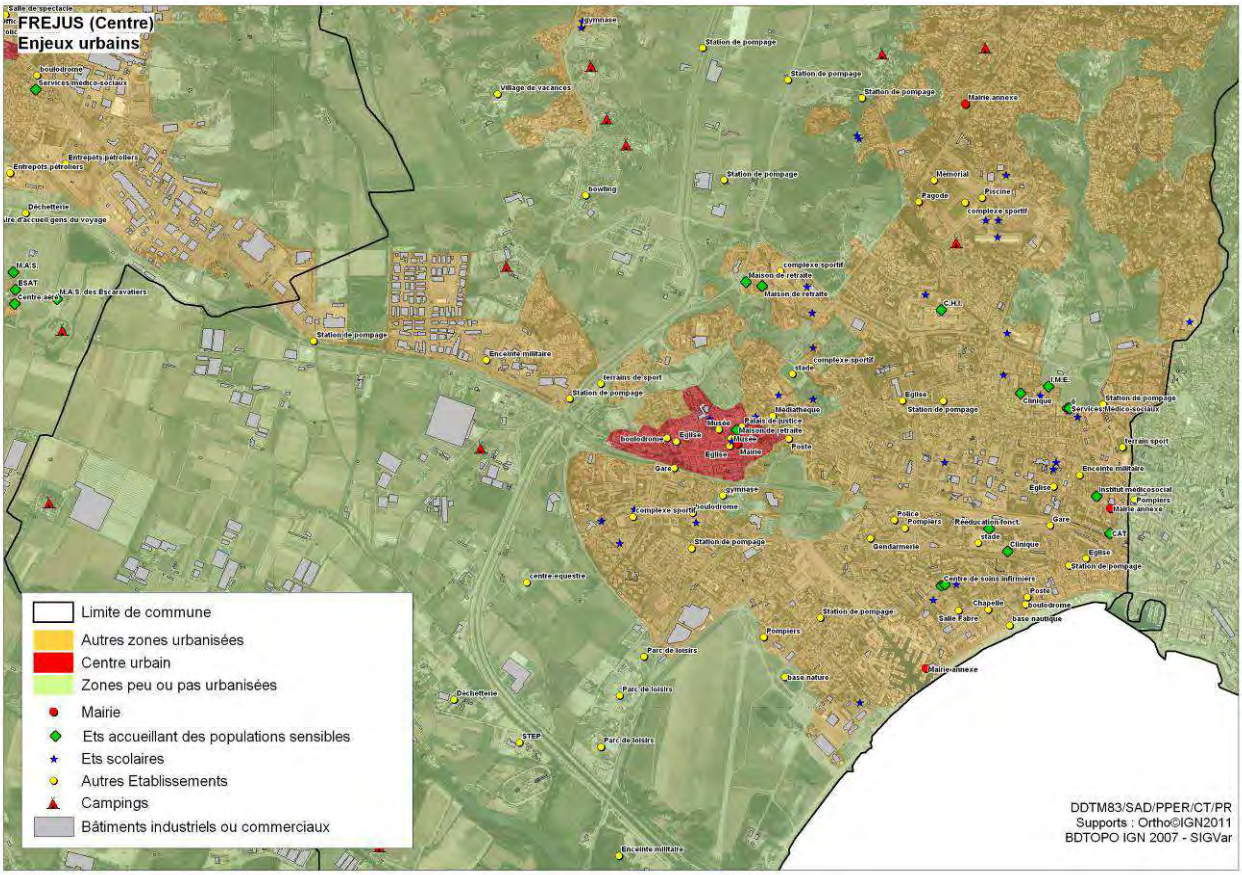
L'événement de référence cartographié dans le PPRi est l'événement le plus fort entre la crue centennale et la plus forte crue observée. Sur la commune de Fréjus, la crue de 2010 est la crue de référence pour l'Argens. La crue de 2011 est la crue de référence pour la Vernède.

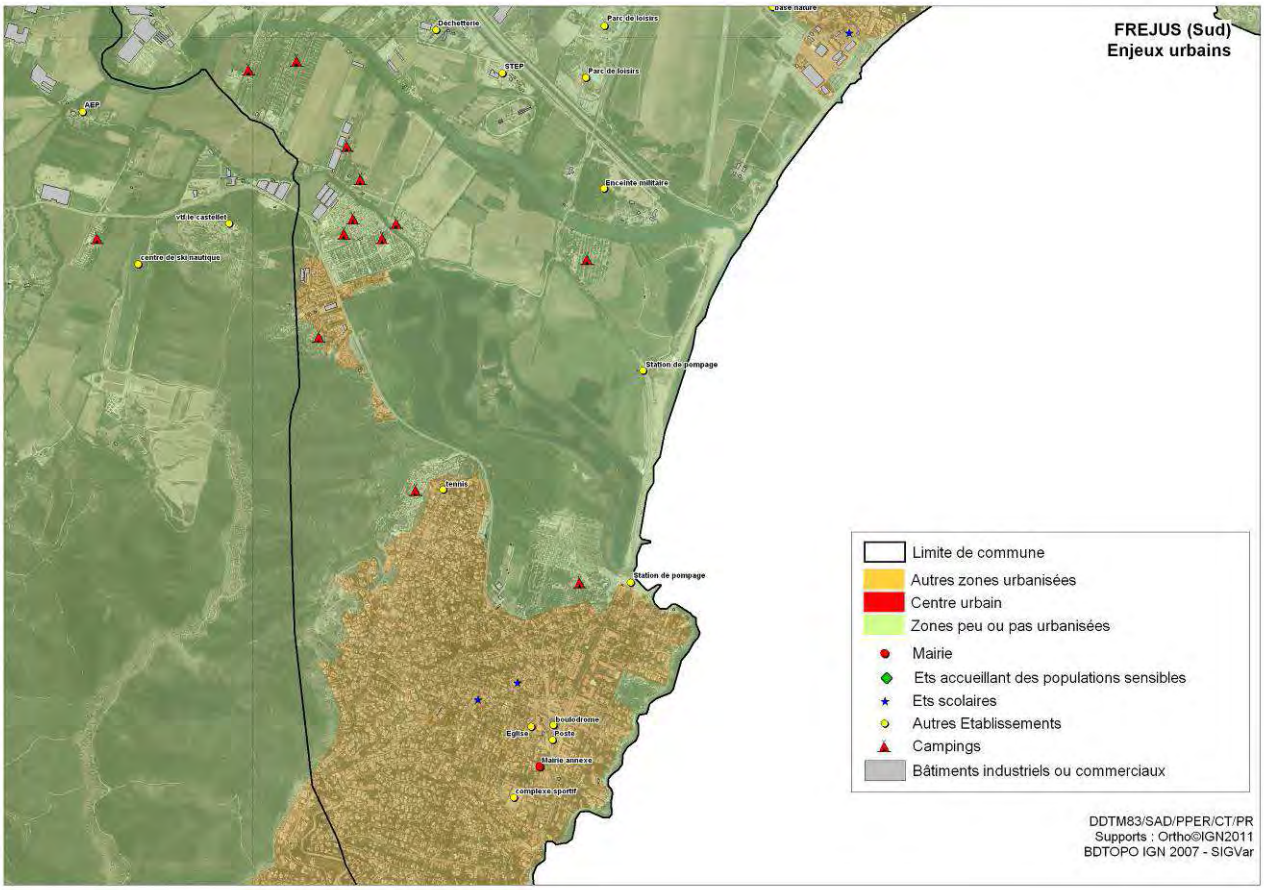
Cours d'eau	Localisation	Événement de référence	Débit (m3/s)
L'Argens	En amont de la commune	2010	2900
La Vernède	Exutoire	2011	120
Le Compassis	Exutoire	Q100	25
Le Reyran	Confluence Reyrannet	Q100	400

11.2. LES ENJEUX SUR DU TERRITOIRE COMMUNAL :

Les secteurs à enjeux de la commune de Fréjus concernés par les inondations des cours d'eau du bassin versant de l'Argens sont les suivants:

- La zone d'activité de la Palud
- La plaine du Reyrannet
- Le lotissement du verger des Arènes
- Les quartiers de la Villeneuve et de l'Agachon
- Le secteur du boulevard de la mer et de la base Nature


FREJUS (Centre)
Enjeux urbains
Limite de commune
Autres zones urbanisées
Centre urbain
Zones peu ou pas urbanisées
Mairie
Ets accueillant des populations sensibles
Ets scolaires
Autres Etablissements
Campings
Bâtiments industriels ou commerciaux
DDTM83/SAD/PPER/CT/PR
Supports : Ortho©IGN2011
BDTOPO IGN 2007 - SIGVar


FREJUS (Sud)
Enjeux urbains
Limite de commune
Autres zones urbanisées
Centre urbain
Zones peu ou pas urbanisées
Mairie
Ets accueillant des populations sensibles
Ets scolaires
Autres Etablissements
Campings
Bâtiments industriels ou commerciaux
DDTM83/SAD/PPER/CT/PR
Supports : Ortho©IGN2011
BDTOPO IGN 2007 - SIGVar

11.3. FONCTIONNEMENT EN CRUE SUR LE TERRITOIRE

La cartographie des zones inondables est issue du croisement de plusieurs scénarii :

- Crue de référence (2010) de l'Argens avec un niveau marin de 1mNGF
- Crue de référence des affluents (2011 pour la Vernede et Q100 pour le Compassis)
- Crue centennale du Reyran et effacement de la totalité des digues du Reyran
- Trois scénarii de crue centennale du Reyran et rupture d'une portion de digue du Reyran
  - En rive droite en aval immédiat de la RD10
  - En rive gauche dans la plaine du Reyranet en amont de la RD10
  - En rive gauche en amont de la voie SNCF
- Crue de référence de l'Argens et du Reyran et rupture des digues du Reyran sur les deux rives
- Crue de référence de l'Argens et crue décennale du Reyran et rupture des digues du Reyran sur les deux rives
- Dysfonctionnement des clapets du Reyrannet et remplissage de la plaine du Reyrannet jusqu'au déversement par dessus les digues du Reyran
- Submersion marine à 2mNGF (intégrant 0,20m au titre du réchauffement climatique). Pour le calcul des cotes de référence, une surcote complémentaire de 0,40m est prise en compte au titre des effets du réchauffement climatique à l'horizon 2100.

➢ L'Argens

- Pour l'événement de référence, le débit de référence est de l'ordre de 2900m3/s au niveau de Roquebrune. Le lit mineur de l'Argens n'est capable de transiter qu'un débit compris en 1000 et 1500 m3/s. Le reste transite dans le lit majeur. Les débordements sont généralisés à l'ensemble de la plaine.

Alors que dans un fonctionnement classique de cours d'eau débordant, la hauteur d'eau diminue en s'éloignant de l'axe du lit mineur, l'Argens a la particularité d'être en « toit », c'est à dire que dans le lit majeur du cours d'eau, le point bas n'est pas situé à proximité des berges:

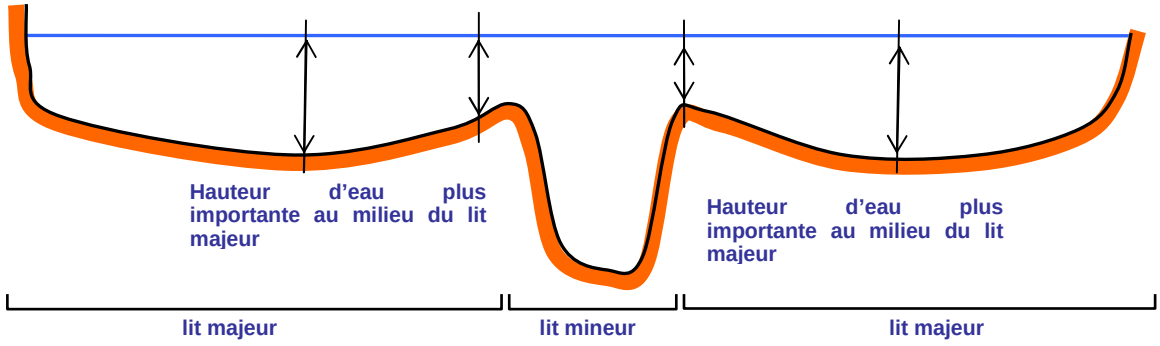
Les hauteurs d'eau ainsi que les vitesses maximum sont observées au milieu du lit majeur et non à proximité du lit mineur.Les hauteurs d'eau sont importantes (souvent supérieures à 2m). Les vitesses d'écoulement sont elles aussi importantes (souvent comprises entre 0.5 et 1m/s) et dirigées dans le sens de la plaine.

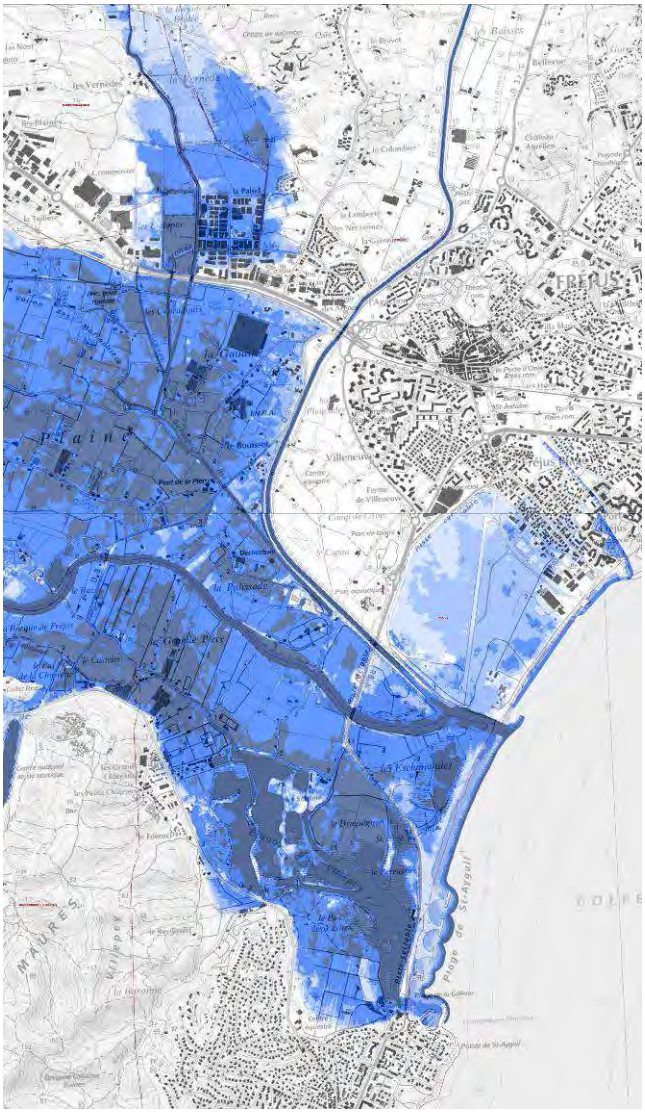
On note que la zone de la Palud est sous l'influence de l'Argens. C'est pour cette raison que les inondations y ont été plus importantes en 2010 (Crue de référence de l'Argens) qu'en 2011 (Crue de référence de la Vernede).

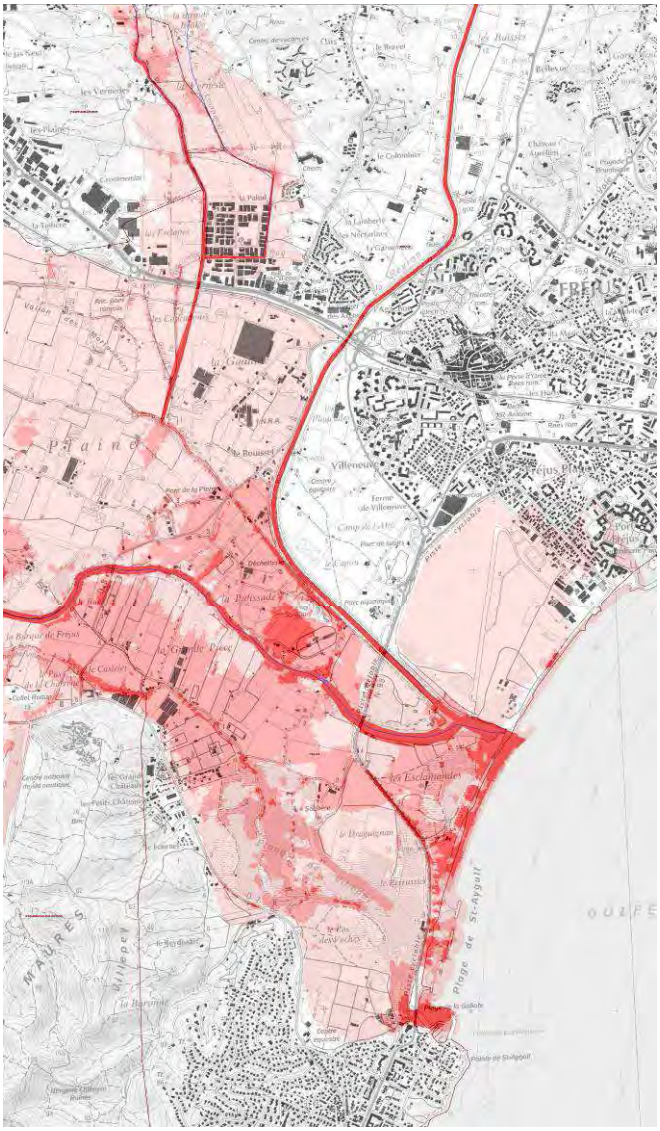
Au niveau de l'exutoire, les écoulements sont barrés par la RD559 qui limite la débitance avant l'exutoire en mer. En effet, les transparences hydrauliques sont relativement limitées :

- L'Argens : Q=1200 m3/s
- Le pont de la Galiote : Q=450 m3/s

Inversement, cette configuration a pour effet de limiter les effets de la surcote marine aux espaces compris entre la mer et la RD 559.







Hauteur d'eau et vitesses d'écoulement – L'Argens

- **Le Reyran**

Le caractère inondable d'une partie du territoire communal de Fréjus est lié à un possible dysfonctionnement des digues du Reyran.

Pour prendre en compte une possible rupture des digues qui provoquerait localement des surverses avec des fortes vitesses et, ou des fortes hauteurs d'eau, une bande de 100 h (h est la différence entre la cote de la crue de référence et la cote du terrain naturel au pied de la digue) est appliquée sous la forme d'un zonage réglementaire R1.

La carte "zones sous influence du Reyran" en fin du présent document permet de visualiser les secteurs dans lesquels le caractère inondable est uniquement lié au Reyran et aux éventuels dysfonctionnements des ses digues ainsi que ceux dans lesquels l'aléa est aggravé par les crues du Reyran ou un éventuel dysfonctionnement de ses digues.

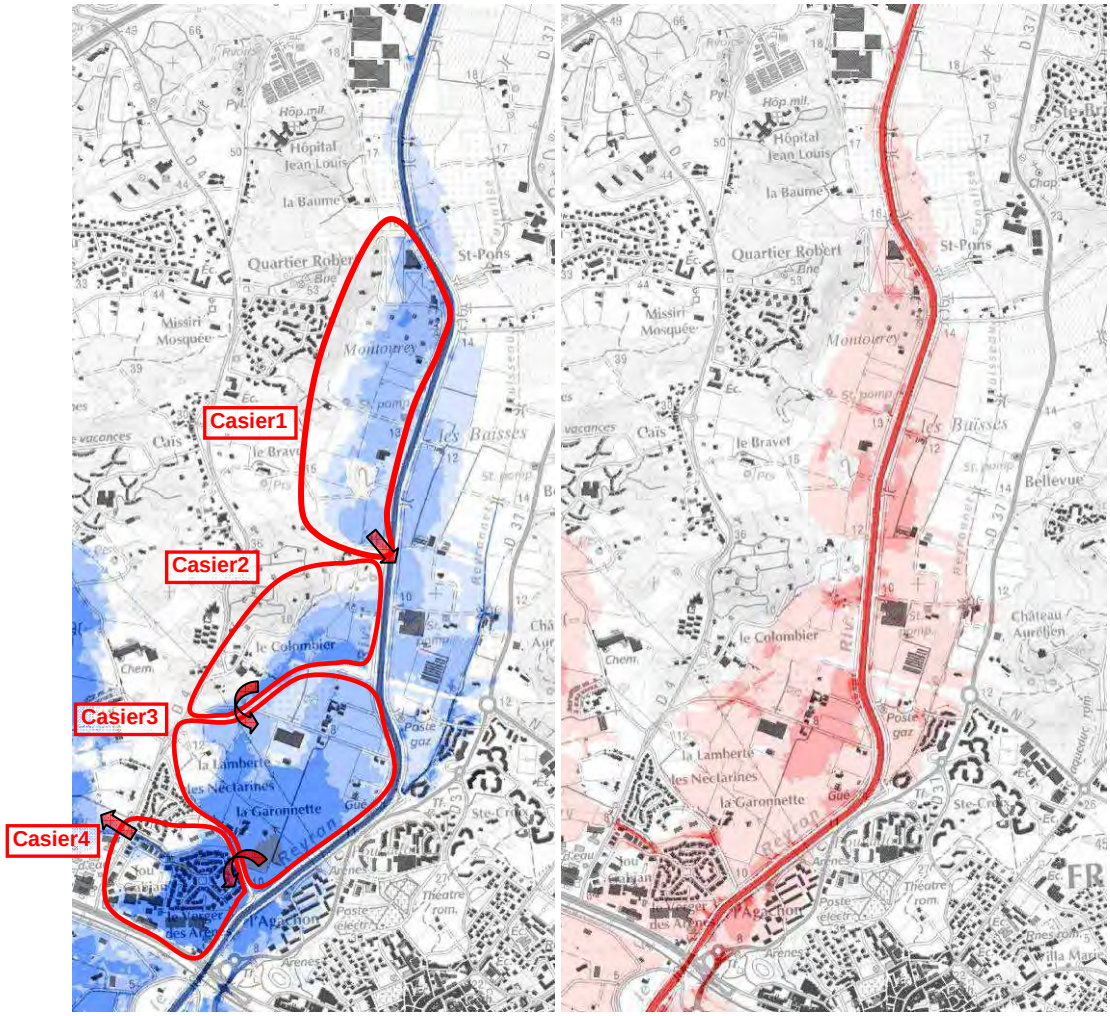
Rive droite de la plaine du Reyran

Ce secteur est sous l'influence d'un dysfonctionnement des digues du Reyran (effacement ou rupture de digue). Les inondations remplissent des « casiers » avec des hauteurs d'eau importantes et des vitesses relativement faibles.

Concernant le casier 1, il se vidange dans le Reyran grâce à un petit fossé dont la débitance est limitée.

Concernant les casiers 2, 3 et 4. Ils se deversent les uns dans les autres par surverse par dessus la RD10 (Casier 2 → Casiers 3), et par dessus le chemin au nord est du lotissement des Vergers de l'Arène (Casier 3 → Casier 4)

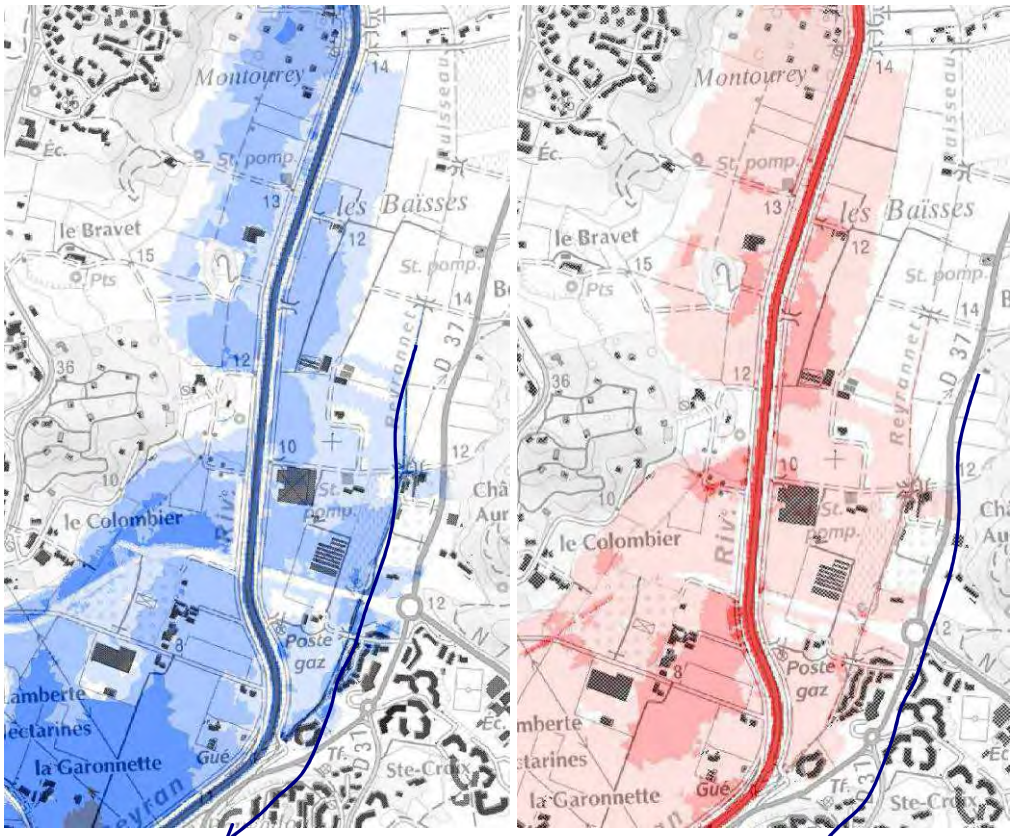
Le casier aval (4) (lotissement des vergers de l'Arène) se comporte comme une « bassine » avec un débit de fuite limité. En effet les eaux quittent ce secteur en direction de la zone de la Palud par un fossé dont la débitance est limitée.



Hauteur d'eau et vitesses d'écoulement –Rive droite de la plaine du Reyran

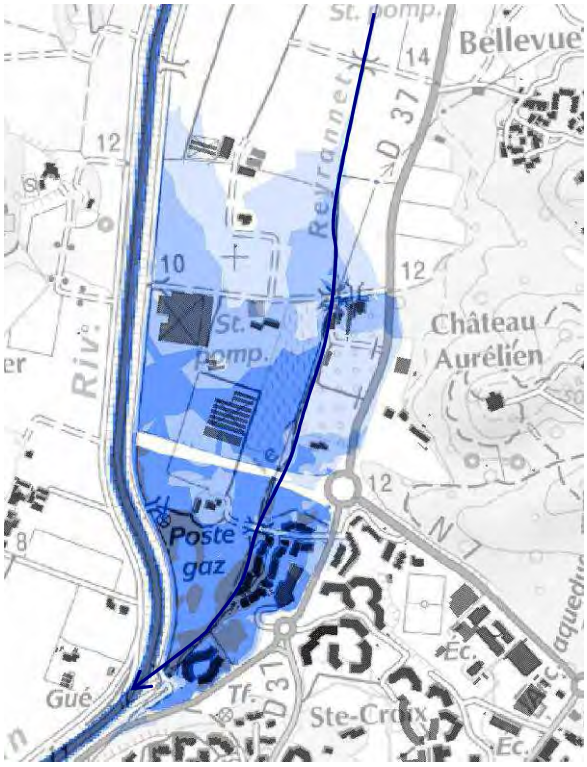
Rive gauche de la plaine du Reyran

La rive gauche du Reyran correspond à la plaine du Reyrannet. Ce secteur est soumis au risque de défaillance des digues du Reyran et aux débordements du Reyrannet notamment dans sa partie aval (Lotissement les Vergers de Sainte Croix et des Floralies) où l'évacuation des eaux du Reyrannet est conditionnée par le fonctionnement de clapets anti-retour du Reyrannet dans le Reyran eux même conditionnés par le niveau dans le Reyran. Sur ce secteur, les hauteurs d'eau peuvent être importantes, mais les vitesses d'écoulement restent faibles.



Hauteur d'eau et vitesses d'écoulement

Rive gauche de la plaine du Reyran en cas d'effacement des digues du Reyran



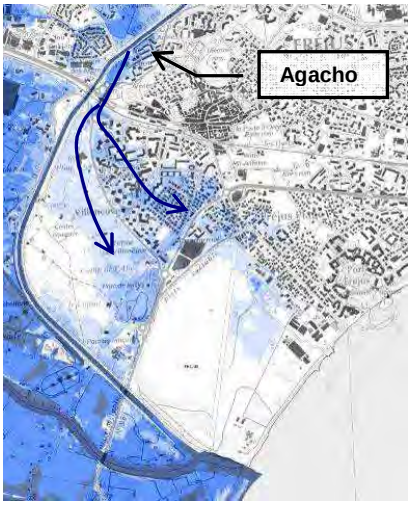
Hauteur d'eau

Rive gauche de la plaine du Reyran avec les Clapets du Reyrannet en position fermée

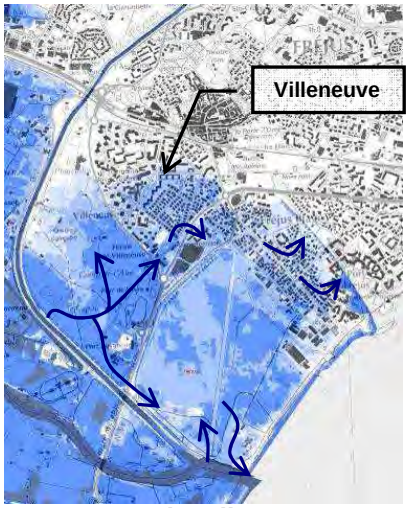
Secteur de la Villeneuve et de l'Agachon

Ce secteur est soumis aux inondations en cas de défaillance des digues du Reyran. De façon générale les hauteurs d'eau restent modérées et les vitesses d'eau faible. On note notamment que ce secteur se comporte comme un casier délimité à l'ouest par l'Avenue du 8 mai 1945 et au sud par l'Avenue de l'Argens. Cette dernière se comporte comme un barrage qui maintient le niveau dans le casier.

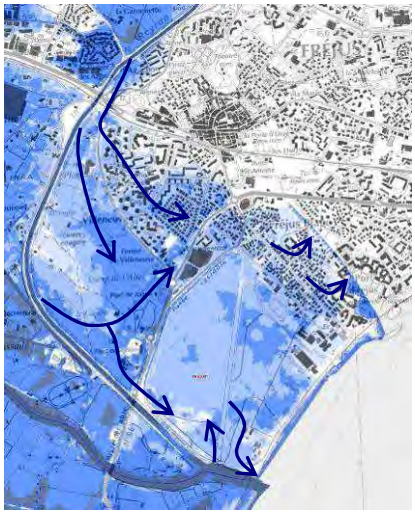
Hauteur d'eau Secteur de la Villeneuve



Crue de référence du Reyran avec rupture de digue



Rupture des digues avec crue de référence de l'Argens & Q10 Reyran



Effacement des digues avec Crue de référence Argens ou crue de référence Reyran

Secteur du Boulevard de la mer et de la base nature

Ce secteur est soumis au risque :

- débordement de l'Argens
- submersion marine
- de défaillance des digues du Reyran

Néanmoins, sur ce secteur, les hauteurs de submersion restent modérées et les vitesses d'écoulement faibles. On note la présence d'un cordon dunaire limitant la vidange des eaux vers la mer.

La submersion marine a été étudiée avec deux niveaux de mer.

- Un niveau de mer à 2 mNGF intégrant 0,20m au titre du réchauffement climatique ;
- Un niveau de mer à 2,40 mNGF correspondant à une surcote complémentaire de 0,40m au titre du réchauffement climatique à l'horizon 2100. Ces 0.40 ne sont repris dans les isocôtes figurant sur les cartes réglementaires. Ils sont inclus dans la surcote de 0.40 m imposés dans le règlement à l'ensemble des constructions autorisées ou aménagements prescrits.

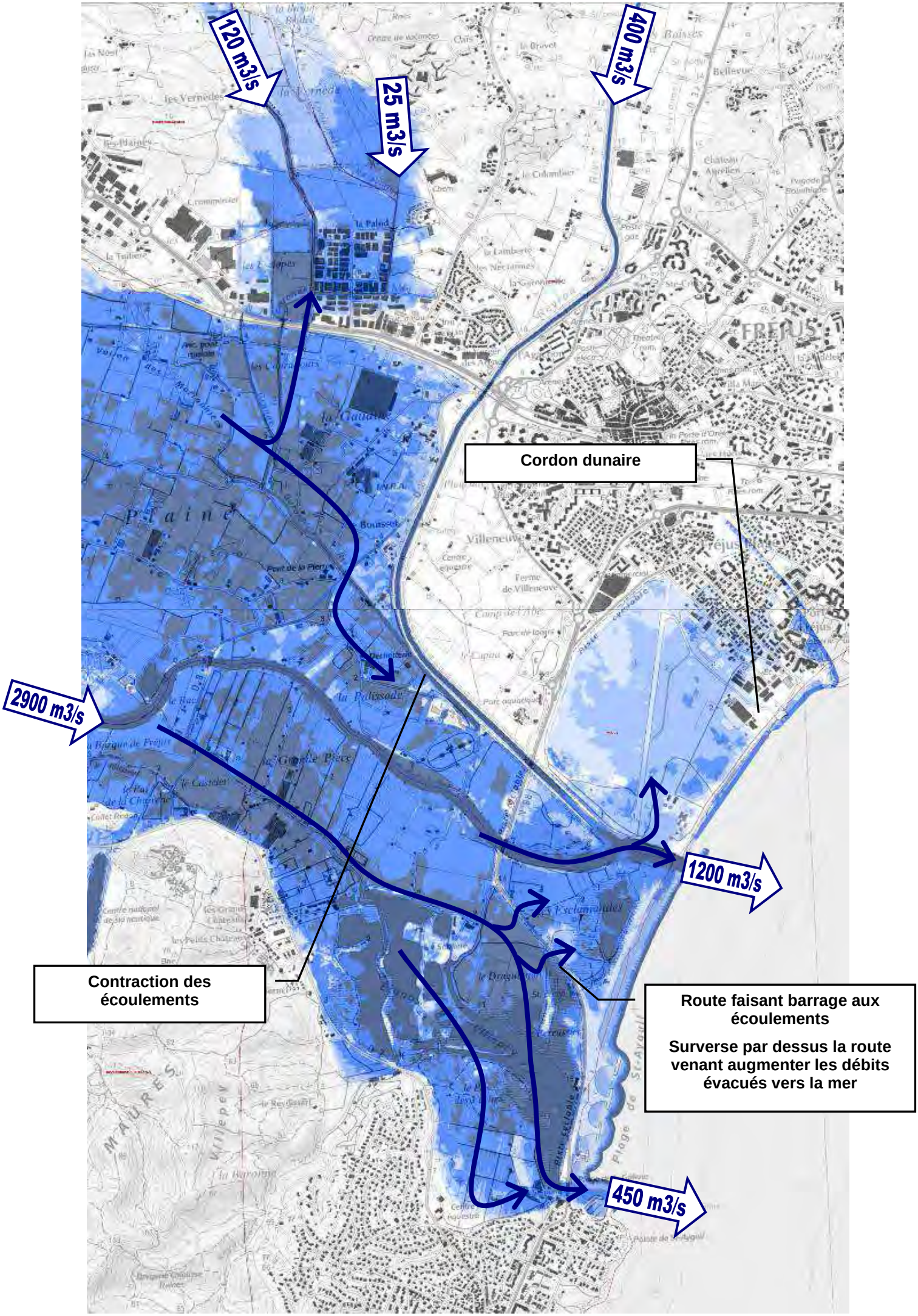
Hauteur d'eau

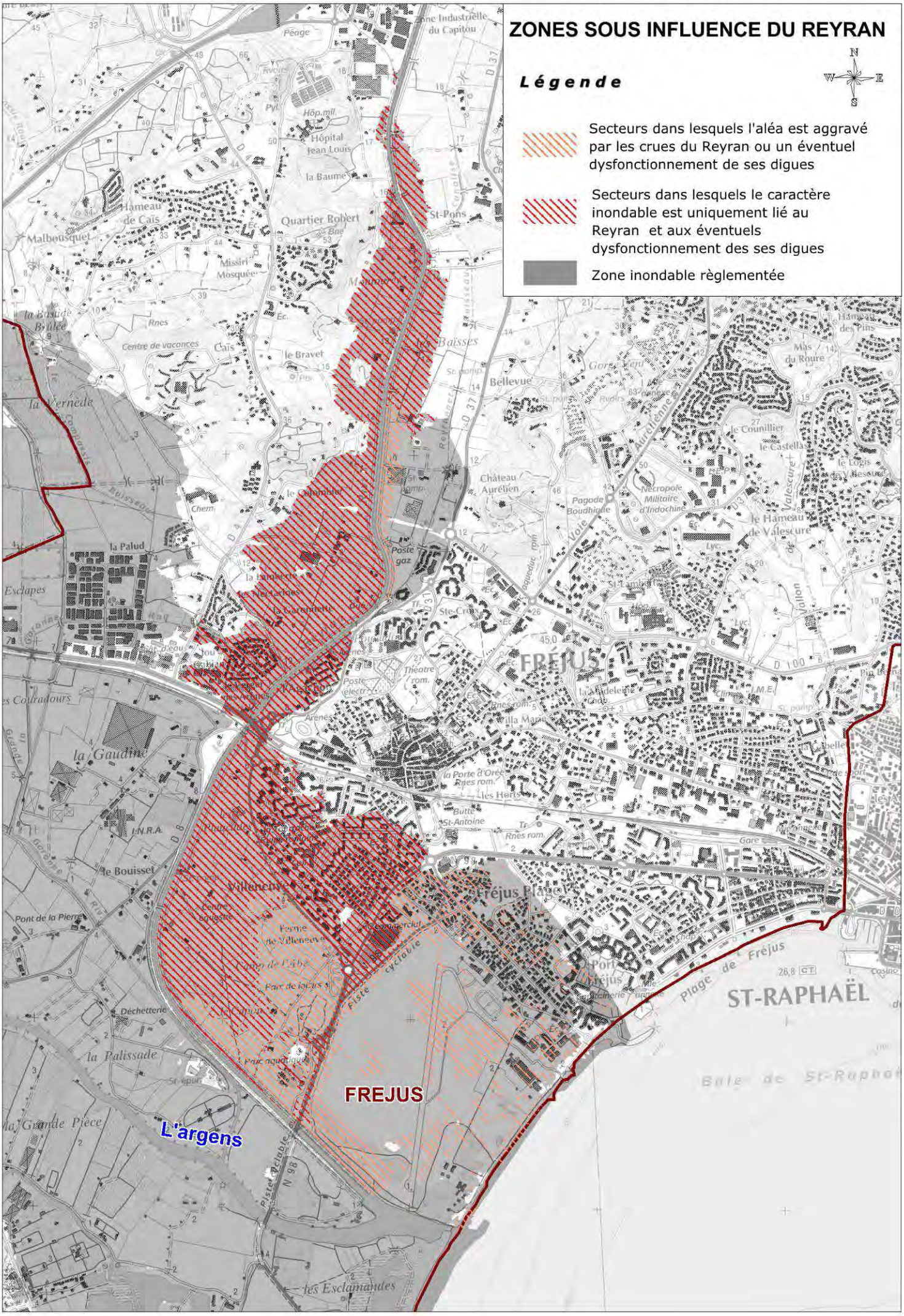


Submersion marine 2mNGF



Submersion marine 2.4mNGF


120 m3/s
25 m3/s
400 m3/s
Cordon dunaire
2900 m3/s
1200 m3/s
Contraction des écoulements
Route faisant barrage aux écoulements
Surverse par dessus la route venant augmenter les débits évacués vers la mer
450 m3/s


ZONES SOUS INFLUENCE DU REYRAN
Légende
N
W
E
S
Secteurs dans lesquels l'aléa est aggravé par les crues du Reyran ou un éventuel dysfonctionnement de ses digues
Secteurs dans lesquels le caractère inondable est uniquement lié au Reyran et aux éventuels dysfonctionnement des ses digues
Zone inondable règlementée
FREJUS
L'argens
ST-RAPHAËL
Fréjus Plage
Plage de Fréjus
Baie de St-Raphaël
Les Esclamandes

12. EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Les éléments traitant de l'évaluation des incidences Natura 2000 sur les 14 communes pour lesquelles un Plan de Prévention des Risques Inondation a été prescrit sont joints en Annexe 3.

ANNEXE 1 : CARTOGRAPHIES DE L'ALEA INONDATION POUR LA CRUE DE RÉFÉRENCE

ANNEXE 2 : CARTOGRAPHIES DES ENJEUX

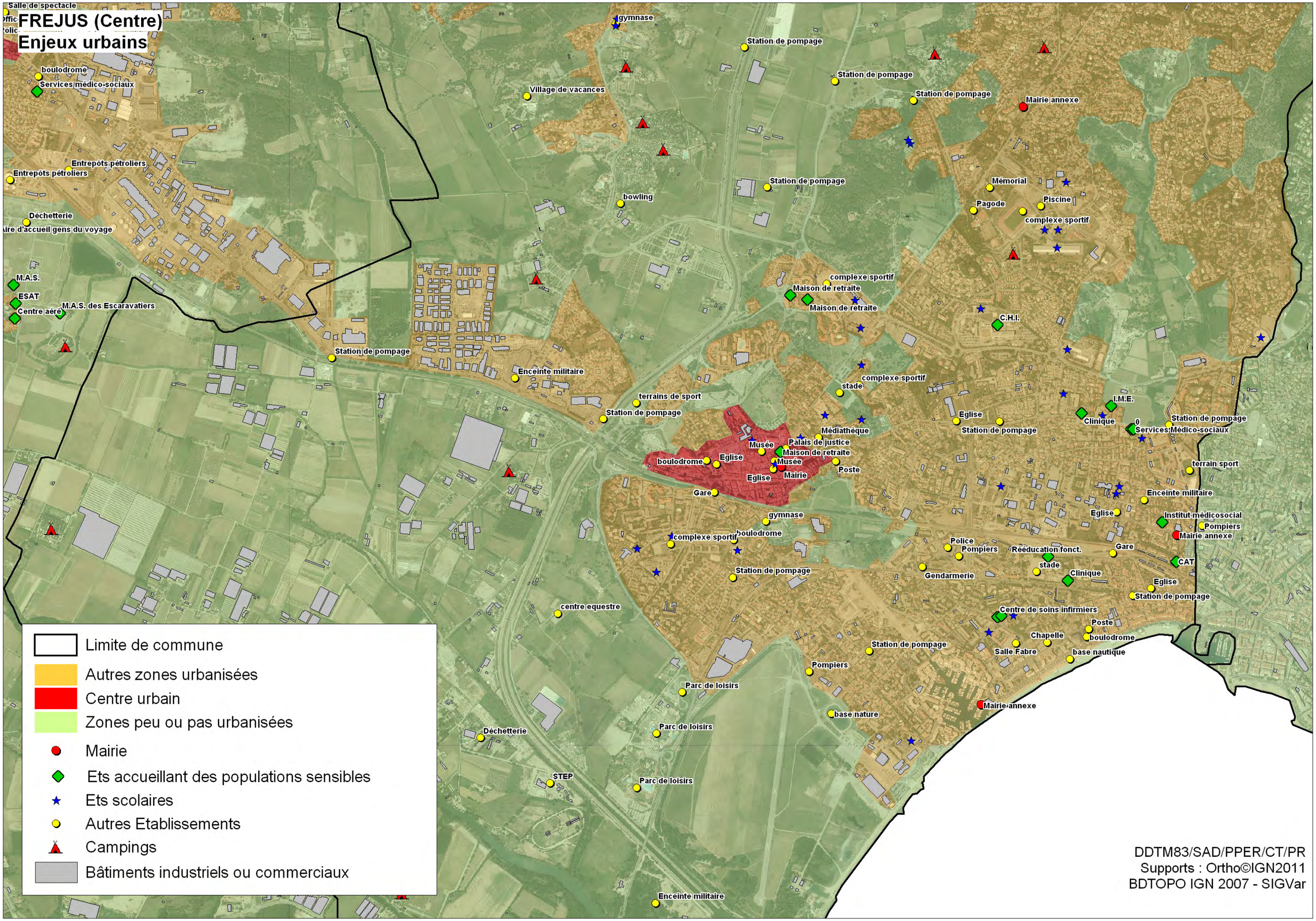
FREJUS (Sud)
Enjeux urbains

base nature
Parc de loisirs
Déchetterie
STEP
Parc de loisirs
AEP
Enceinte militaire
vtf le castellet
centre de ski nautique
Station de pompage
tennis
Station de pompage
boulodrome
Eglise
Poste
Mairie annexe
complexe sportif

- Limite de commune
- Autres zones urbanisées
- Centre urbain
- Zones peu ou pas urbanisées
- Mairie
- Ets accueillant des populations sensibles
- Ets scolaires
- Autres Etablissements
- Campings
- Bâtiments industriels ou commerciaux

DDTM83/SAD/PPER/CT/PR
Supports : Ortho©IGN2011
BDTOPO IGN 2007 - SIGVar

FREJUS (Centre)
Enjeux urbains



ANNEXE 3 : EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFECTURE DE LA RÉGION PROVENCE - ALPES - CÔTE D'AZUR

FORMULAIRE D'EVALUATION SIMPLIFIEE OU PRELIMINAIRE DES INCIDENCES NATURA2000

NATURA 2000

Pourquoi ?
Le présent document peut être utilisé comme suggestion de présentation pour une évaluation des incidences simplifiée. Il peut aussi être utilisé pour réaliser l'évaluation préliminaire d'un projet afin de savoir si un dossier plus approfondi sera nécessaire.

Evaluation simplifiée ou dossier approfondi ?
Dans tous les cas, l'évaluation des incidences doit être conforme au contenu visé à l'article R414.23 du code de l'environnement.
Le choix de la réalisation d'une évaluation simplifiée ou plus approfondie dépend des incidences potentielles du projet sur un site Natura 2000. Si le projet n'est pas susceptible d'avoir une quelconque incidence sur un site, alors l'évaluation pourra être simplifiée. Inversement, si des incidences sont pressenties ou découvertes à l'occasion de la réalisation de l'évaluation simplifiée, il conviendra de mener une évaluation approfondie.
Le formulaire d'évaluation préliminaire correspond au R414-23-I du code de l'environnement et le « canevas dossier incidences » au R414-23-II et III et IV de ce même code.

Par qui ?
*Ce formulaire peut être utilisé par le **porteur du projet**, en fonction des informations dont il dispose (cf. p. 9 : » ou trouver l'info sur Natura 2000? »). Lorsque le ou les sites Natura 2000 disposent d'un DOCOB et d'un animateur Natura 2000, le porteur de projet est invité à le contacter, si besoin, pour obtenir des informations sur les enjeux en présence. Toutefois, lorsqu'un renseignement demandé par le formulaire n'est pas connu, il est possible de mettre un point d'interrogation.*

Pour qui ?
*Ce formulaire permet au **service administratif instruisant le projet** de fournir l'autorisation requise ou, dans le cas contraire, de demander de plus amples précisions sur certains points particuliers.*

Définition :
*L'évaluation des incidences est avant tout une **démarche d'intégration des enjeux Natura 2000 dès la conception du plan ou projet**. Le dossier d'évaluation des incidences doit être conclusif sur la potentialité que le projet ait ou pas une incidence significative sur un site Natura 2000.*

Coordonnées du porteur de projet :

Nom (personne morale ou physique) : Préfecture du Var - DDTM.

Adresse : Boulevard du 112° Régiment d'Infanterie CS31 209
83 070 TOULON Cedex
Téléphone : 04 94 46 83 83 Fax : 04 94 46 32 50
Email : ddtm@var.gouv.fr

Nom du projet **Plan de prévention des risques inondation sur 14 communes du bassin de l'Argens:**
Le Muy; Roquebrune / Argens; Puget / Argens; Fréjus; Châteaudouble; Draguignan ; Trans en Provence; La Motte; Vidauban; Taradeau; Figanières; Lorgues; Les Arcs sur Argens; Le Thoronet.

soumis à évaluation des incidences par arrêté préfectoral du 12 janvier 2012 fixant la liste des plans, projets, programmes, manifestations soumis à l'évaluation des incidences Natura 2000

1 Description du plan de prévention des risques

a. Nature du plan

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

La gravité de cet évènement a conduit les services de l'Etat à organiser une série d'actions dénommée "Retour d'Expérience Var 2010" (Rex Var 2010) visant à en tirer les enseignements nécessaires à l'amélioration de la prévision des risques d'inondation sur le bassin de l'Argens et de prescrire le 08 septembre 2010 la révision ou l'élaboration de PPRI sur 13 communes:

Le Muy; Roquebrune / Argens; Puget / Argens; Fréjus; Châteaudouble; Draguignan ; Trans en Provence; La Motte; Vidauban; Taradeau; Figanières; Lorgues; Les Arcs sur Argens.

Suite aux crues d'octobre 2012, un PPRI a également été prescrit sur la commune du **Thoronet** le 7 février 2013.

Conformément à l'arrêté du 12 janvier, les plans de prévention des risques naturels sont soumis à l'évaluation des incidences Natura 2000 s'ils prescrivent des travaux dans le périmètre des sites Natura 2000. Le règlement commun aux PPRI des communes du bassin de l'Argens ne prescrit généralement pas de travaux, à l'exception de ceux prévus sur les constructions existantes.

Les travaux prescrits, qui pourraient être localisés dans les sites Natura 2000, sont les suivants :

- Aménager ou créer une zone de refuge de dimension suffisante
- Disposer les aires de stockage des produits polluants ou dangereux à 0,40m au dessus de la côte de référence
- Lester et sceller de façon adéquat les stockages de matières polluantes ou dangereuses qui ne pourraient être mises hors d'eau, et situer les émergences a minima à 0,40m au dessus de la côte de référence.

NB : les autres travaux prescrits par le règlement des PPRI concernent des zones urbanisées plus ou moins densément, ou bien des zones d'activités artisanales ou commerciales, et ces zones ne sont généralement pas situées dans les sites Natura 2000. Les travaux concernés par la présente évaluation portent donc sur le bâti diffus situé en zones naturelles ou agricoles des communes concernées (bâtiments et installations liés aux exploitations agricoles essentiellement). Les prescriptions étant d'ordre général, les travaux ne peuvent être précisément localisés.

b. Localisation du projet par rapport au(x) site(s) Natura 2000 et cartographie

Cf. carte jointe en annexe

Les sites Natura 2000 géographiquement concernés par les PPRI du bassin versant de l'Argens sont :
FR9301622 Plaine et massif des Maures
FR9301626 Le val d'Argens
FR9301625 Forêt de Palayson, bois du Rouet
FR9312014 La colle du Rouet
FR9301620 Plaine de Fontigon, gorges de Chateaudouble, bois des Clappes

2 -Présentation des sites Natura 2000, et état des lieux de la partie des sites concernée par les travaux prescrits au règlement des PPRI.

– 2-1 – le val d'Argens

Le site **Val d'Argens** longe le fleuve sur quasiment 98 kms depuis la limite communale amont de Châteauvert jusqu'à Roquebrune-sur-Argens (20 communes sont concernées par le périmètre). Le périmètre inclut une partie de certains affluents (la Ribeirote, la Cassole, la Bresque, l'Issole, l'Aille et l'Endre notamment) et des zones naturelles abritant des colonies de Chiroptères (chauve-souris).

D'après les inventaires réalisés dans le cadre de l'élaboration du DOCOB, on peut affirmer que **25 habitats** et **18 espèces d'intérêt communautaires** sont réellement présents sur ce site. Le site comprend notamment de belles formations de **tufs**, habitat prioritaire. Les forêts riveraines (les ripisylves) forment des forêts galeries qui présentent un bon état de conservation, ce qui est remarquable pour la région.

Le Val d'Argens présente notamment un fort intérêt pour la préservation des **chauves-souris**. La qualité des milieux permet ainsi d'accueillir la colonie de reproduction la plus importante de France pour le Murin de Capaccini, ainsi que des colonies d'importance régionale pour le Minioptère de Schreibers et le Murin à oreilles échancrées.

Le document d'objectifs n'a identifié aucun habitat ou espèce d'intérêt communautaire, et plus précisément aucun gite de repos ou de transit de chiroptères dans les bâtiments et installations en zone potentiellement inondable soumise à prescriptions dans le cadre du PPRI.

2-2 La plaine et le massif des Maures

Le site accueille un ensemble forestier exceptionnel sur les plans biologique et esthétique. La Plaine des Maures comporte une extraordinaire palette de milieux hygrophiles temporaires méditerranéens. La diversité et la qualité des milieux permettent le maintien d'un cortège très interessant d'espèces animales d'intérêt communautaire et d'espèces végétales rares.
Le site constitue un important bastion pour deux espèces de tortues : la Tortue d'Hermann et la Cistude d'Europe.

Les zones soumises à prescription dans le cadre du PPRI concernent la commune de Vidauban (partie « plaine des Maures »).

Les inventaires réalisés pour l'élaboration du document d'objectif, ainsi que ceux réalisés dans le cadre de la réserve naturelle de la plaine des Maures, n'ont révélé aucun enjeu biologique sur les bâtiments et installations situés en zone inondable

2-3 Forêt de Palayson, bois du Rouet

Site comprenant des milieux forestiers très diversifiés et diverses communautés amphibies méditerranéennes, dont les exceptionnelles mares cupulaires, creusées dans la rhyolite, et le fameux complexe marécageux de Catchéou.
Ces milieux hébergent des cortèges riches et intéressants d'espèces animales et végétales. Population importante de Tortue d'Hermann et de Cistude d'Europe.

Les inventaires réalisés pour l'élaboration du document d'objectif n'ont révélé aucun enjeu biologique sur les bâtiments et installations situés en zone inondable

2-4 Colle du Rouët (directive oiseaux : ZPS)

Le périmètre de ce site contient le périmètre du site précédent.

Situé à proximité du littoral, le massif de la Colle du Rouet constitue un ensemble naturel majoritairement forestier relativement bien préservé, malgré la proximité des grandes agglomérations de Draguignan et de Fréjus. Il est bordé de plaines agricoles à dominante viticole, sauf la plaine de Bagnols qui constitue un secteur bocager relativement bien préservé.
La richesse des milieux rupestres constitue un des intérêts majeurs de l'avifaune du site mais n'est pas concernée par la présente évaluation.

Les parties du site concernées par les prescriptions du PPRI présentent les intérêts patrimoniaux suivants : Bien que de faibles étendues, la présence des zones humides et des cours d'eaux apporte une contribution forte à la liste des espèces patrimoniales (17 espèces sur 69). Sept hérons à valeur patrimoniale sont dénombrés, essentiellement au passage migratoire. La présence du Petit Gravelot nicheur, constitue une grande rareté départementale qui mérite d'être soulignée.
Une petite population de Rolliers d'Europe semble cantonnée aux abords de certains domaines agricoles. Cette population est à rattacher à celle qui occupe les bords de l'Argens et qui semble dynamique depuis une dizaine d'années. Là encore, la prise en compte des besoins de

l'espèce dans la gestion du site (ripisylves et bosquets tranquilles, postes de chasse et prairies), serait à même de conforter sa présence.
On notera pour ce site des phénomènes de migration observés dans les gorges de l'Endre et du Blavet.

Aucune des espèces patrimoniales mentionnées au document d'objectifs n'utilise les bâtiments et installations situés en zone inondable.

2-5– Plaine de Vergelin, Fontigon, gorges de Chateaudouble, bois des Clappes

Le site, et notamment les gorges, participent à un écocomplexe remarquable avec d'autres milieux tels que tourbières basses, pelouses, chênaies pubescentes, etc. Les milieux rupestres et karstiques constituent un habitat pour diverses espèces de chiroptères d'intérêt communautaire. Le site est notamment une des rares stations varoises où l'on trouve le Rhinolophe euryale. La grotte aux chauves-souris constitue un gîte d'importance majeure pour la reproduction du Minioptère de Schreibers, du Murin de capaccini et du petit Murin.

Aucun bâtiment ou installation n'est situé dans la partie du site Natura 2000 exposée aux inondations

3 Incidences du plan

Le règlement commun aux PPRI des communes concernées édicte des interdictions et des limitations dans le mode d'occupation des zones soumises à un aléa plus ou moins fort d'inondation. Il prescrit également des études dont l'objet sera de préciser le lieu et la nature de travaux à réaliser éventuellement pour prévenir les dommages causés aux personnes et aux biens par les inondations.
Ce règlement ne prescrit directement qu'un nombre très limité de travaux à réaliser. Ces travaux ne portent jamais sur le milieu naturel, mais sur des aménagements à réaliser à l'intérieur des bâtiments ou installations.
Certains des ces bâtiments sont situés à l'intérieur des sites Natura 2000.

L'échelle d'étude des plans de prévention des risques est communale, ce qui correspond à l'échelle d'étude des documents d'objectifs des sites Natura 2000 du département du Var.
Les données d'inventaires réalisés dans le cadre de ces documents d'objectif ont permis de vérifier qu'aucun habitat ou espèce d'intérêt communautaire n'était présent dans les bâtiments et installations susceptibles d'être concernés, ni n'utilisait, même à titre temporaire, ces bâtiments pour accomplir une partie de son cycle biologique.

Aucun habitat et aucune espèce d'intérêt communautaire ne peut donc être affecté directement ou indirectement par la réalisation de ces travaux.

4 Conclusion

Compte tenu de la nature des travaux prescrits par le règlement des PPRI du bassin de l'Argens, et de leur localisation dans les sites Natura 2000 recoupant les zones règlementées par les PPRI, aucun des PPRI n'est susceptible d'incidences sur les sites Natura 2000

A : TOULON

Le : 10 JUIN 2013

Signature :
Pour le Préfet et par délégation
Le Secrétaire Général

Pierre GAUDIN

REPORT DES SITES NATURA 2000
SUR LES ZONES REGLEMENTEES DES P.P.R.I

CHATEAUDOUBLE

GORGES DE CHATEAUDOUBLE

FIGANIERES

DRAGUIGNAN

FORET DE PALAISON - BOIS DU ROUET

LA MOTTE

TRANS-EN-PROVENCE

ESTEREL

PUGET-SUR-ARGENS

LE MUY

LORGUES

TARADEAU

LA PLAINE ET LE MASSIF DES MAURES

FREJUS

LES ARCS

LE THORONET

VAL D'ARGENS

ROQUEBRUNE-SUR-ARGENS

EMBOUCHURE DE L'ARGENS

VIDAUBAN

NATURA 2000

ZONES REGLEMENTEES DES PPRI