



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

Commune de FREJUS

AVEC DISPOSITIONS IMMEDIATEMENT OPPOSABLES
LIÉ À LA PRESENCE DES COURS D'EAU :

LE VALESCURE – LE PÉDÉGAL

**Note de présentation
de la révision du P.P.R.I**

VU et APPROUVE

Comme annexé à mon arrêté en
date de ce jour,



Toulon, le..... 15 JUL. 2015

Le Préfet,

JUIN 2015

Direction
Départementale
des Territoires
et de la Mer
Var

Service Aménagement
Durable

Pôle Risques

Le Préfet
Signé
Pierre SOUBELET

 egis eau

Sommaire

Chapitre 1 - Introduction générale.....	
Chapitre 2 - Introduction au PPRI.....	
1 Champ d'application du PPRI	
2 Révision et modification du plan de prévention	
3 Chronologie du PPRI	
4 Mesures immédiatement opposables.....	
Chapitre 3 - Présentation du bassin versant - étude hydrologique.....	11
1 Données pluviométriques locales.....	
1.1 Données Météo France	
1.2 Données Cémagref - SHYREG : La méthode SHYPRE régionalisée.....	
1.3 Conclusion : pluviométrie retenue.....	
2 Construction d'une pluie de projet.....	
2.1 Pluviométrie des 2 et 3 décembre 2006.....	
2.2 Généralisation de la pluie de projet à l'ensemble du bassin versant.....	
2.2.1 Pluie des 2 et 3 décembre 2006.....	
2.2.2 Pluie des 15 et 16 juin 2010.....	
2.2.3 Hypothèse retenue	
3 Caractéristiques des bassins versants.....	
3.1 Caractéristiques géométriques.....	
3.2 Capacité au ruissellement.....	
4 Autres hypothèses hydrologiques.....	
4.1 Fonctionnement du bassin du Castellas.....	
4.2 Fonctionnement du barrage du Saint Esprit.....	
4.3 Fonctionnement du poste de pompage Citroën.....	
5 Modèle hydrologique.....	
5.1 Choix du modèle hydrologique.....	
5.2 Calage du modèle hydrologique.....	
5.2.1 Principe.....	
5.2.2 Résultats.....	
5.3 Résultats du modèle hydrologique.....	
Chapitre 4 - Modélisation hydraulique.....	23
1 Choix du modèle hydraulique.....	
2 Données topographiques utilisées.....	
3 Construction des modèles sous Infoworks RS.....	
3.1 Linéaire modélisé.....	
3.2 Calage du modèle	
3.3 Test de sensibilité du modèle.....	
3.4 Prise en compte de l'effacement des digues sur les secteurs à enjeux.....	
4 Exploitation du modèle.....	
4.1.1 Capacité des cours d'eau et de leurs ouvrages.....	
4.1.2 Présentation des débits de transit dans les lits mineurs et majeurs des cours d'eau.....	
4.1.3 Présentation des volumes débordants.....	

Chapitre 5 - Cartographie de l'aléa inondation pour le scénario retenu.....	31
1 Crue de référence	
2 Méthode de classification de l'Aléa	
2.1 Principe de base	
2.2 Grille d'aléas	
3 Application à la commune de Fréjus.....	
3.1 Rappel des cours d'eau concernés	
3.2 Les hauteurs d'eau	
3.3 Les vitesses d'écoulement	
Chapitre 6 - De l'aléa au risque : croisement aléa - enjeux....	36
1 Notion de risque.....	
2 La caractérisation des enjeux.....	
Chapitre 7 - Zonage réglementaire.....	40
1 Principe général	
2 La prise en compte des digues.....	
3 Zone rouge	
4 Zone bleue	
5 Le règlement	
5.1 Les dispositions communes à l'ensemble du territoire :.....	
5.2 Les dispositions propres à la zone rouge :.....	
5.3 Les dispositions propres à la zone bleue :.....	
Chapitre 8 - Annexes.....	48

Liste des figures

Figure 1 : Synoptique des phases d'élaboration d'un PPRI.....	10
Figure 2 : Tracé des bassins versants et de la grille des pluies ayant servi à quantifier les quantiles de pluie SHYREG.....	13
Figure 3 : Localisation des pluviomètres.....	16
Figure 4 : Hyétoqramme de la pluie des 2 et 3 décembre 2006 sur Fréjus – Saint Raphaël.....	16
Figure 5 : Image radar - Evènement pluvieux des 2 et 3 décembre 2006.....	18
Figure 6 : Cartographie réalisée par Météo France - Évènement pluvieux des 15 et 16 juin 2010.....	18
Figure 7 : Représentation des strates d'eau du barrage du Saint Esprit.....	20
Figure 8 : Linéaire de cours d'eau modélisé sous Infoworks RS.....	24
Figure 9 : Présentation des éléments structurant des synoptiques.....	27
Figure 10 : Capacité des cours d'eau et de leurs ouvrages....	28
Figure 11 : Présentation des débits de transit des cours d'eau.....	29
Figure 12 : Présentation des volumes débordants.....	30
Figure 13 : Schéma des conditions de déplacement de personnes dans l'eau.....	33
Figure 14 : Grille de lecture des aléas.....	34
Figure 15 : Illustration de la notion de risque.....	36
Figure 16 : Carte des enjeux.....	38
Figure 17 : Grille de lecture des aléas (idem figure 14).....	40

Figure 18 : Zonage réglementaire- tableau de synthèse.....41

**Figure 19 : Illustration des logiques de stratégie de
prévention en zone bleue (source CEPRI – [41])
.....46**

Liste des tableaux

Tableau 1 : Quantiles statistiques de pluie en mm - valeurs Météo France Poste de l'annexe de la caserne des Pompiers de Fréjus - 1969-2009.....	11
Tableau 2 : Quantiles statistiques de pluie en mm - valeurs SHYREG sur le vallon amont Valescure-Pédégal	14
Tableau 3 : Quantiles de pluie en mm retenus sur le secteur de Fréjus.....	15
Tableau 4 : Comparaison entre les quantiles théoriques de pluie et les valeurs réelles de décembre 2006.....	17
Tableau 5 : Origine des éléments topographiques employés	23

Introduction générale

Un plan de prévention des risques d'inondation lié aux rivières du Pédégal et du Valescure, approuvé par arrêté préfectoral du **6 mai 2002**, est applicable sur la commune de Fréjus.

Les événements pluvieux du 2 et 3 décembre 2006 ont engendré des inondations avec des hauteurs d'eau localement importantes, supérieures aux prévisions du PPRI approuvé. Ces inondations ont conduit les services de l'Etat, en charge de ce dossier, à diligenter de nouvelles études hydrauliques afin de prendre en compte cet événement dans la définition de l'aléa sur l'ensemble du secteur.

Ces études remises en juin 2009 ont fait l'objet d'une expertise par le CETE Méditerranée concernant les hypothèses hydrologiques à prendre en compte pour le PPRI. Les travaux nécessaires à l'élaboration du projet réglementaire de la révision du PPRI ont été mis en oeuvre en association avec la commune de Fréjus et la communauté d'agglomération Fréjus – Saint Raphaël.

A ces fins, un arrêté portant mise en révision du PPRI lié aux rivières du Pédégal et du Valescure, approuvé par arrêté préfectoral du 6 mai 2002, a été signé, par M. Le préfet du Var, le 7 février 2011. **La révision porte uniquement sur le territoire de la commune de Fréjus.**

La procédure d'application anticipée du PPRI traduit deux impératifs : la non augmentation des enjeux sur ce secteur qui fait l'objet d'une très forte pression foncière et la préservation des champs d'expansion des crues par l'interdiction de créer de nouvelles zones urbanisées en secteur inondable.

Ces mesures sont cohérentes avec les orientations formulées par le Schéma Départemental d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée approuvé le 20 novembre 2009 dans son orientation fondamentale n°8 « Gérer les risques d'inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau ».

En outre, la communauté d'agglomération Fréjus-Saint Raphaël (CAF SR) a mis en révision son schéma directeur de lutte contre les inondations qui date de juin 2007.

L'application anticipée des mesures décrites dans le règlement prend toute sa place dans le prolongement de mesures ou travaux qui seraient définis par le schéma directeur de lutte contre les inondations en vue de réduire la vulnérabilité des territoires et en particulier, des zones urbanisées en aval.

Les PPRI sont régis par les articles L.562-1 à L.562-9 et R.562-1 à R.562-10 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,
- **Loi n° 2004-811 du 13 août 2004** de modernisation de la sécurité civile,
- **Loi Grenelle II du 12 juillet 2010**,
- **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,
- **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,
- **Guide méthodologique** pour l'élaboration des Plans de prévention du risque inondation publié à La Documentation Française en 1999,
- **Arrêté préfectoral du 7 février 2011** prescrivant la révision du PPRI lié à la présence des rivières du Valescure et du Pédégal sur la commune de Fréjus.

1 Champ d'application du 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'Etat 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 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.

Suite aux intempéries du 2 et 3 décembre 2006, le PPRI opposable sur la commune de Fréjus, lié à la présence du Valescure et du Pédégal, a été mis en révision le 7 février 2011.

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 (cf article 3 de l'arrêté préfectoral du 7 février 2011 prescrivant la révision du PPRI lié à la présence des rivières du Valescure et du Pédégal sur la commune de Fréjus). Le PPRI 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.

4 Mesures immédiatement opposables

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

Ces mesures s'appliquent aux constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations nouveaux.

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

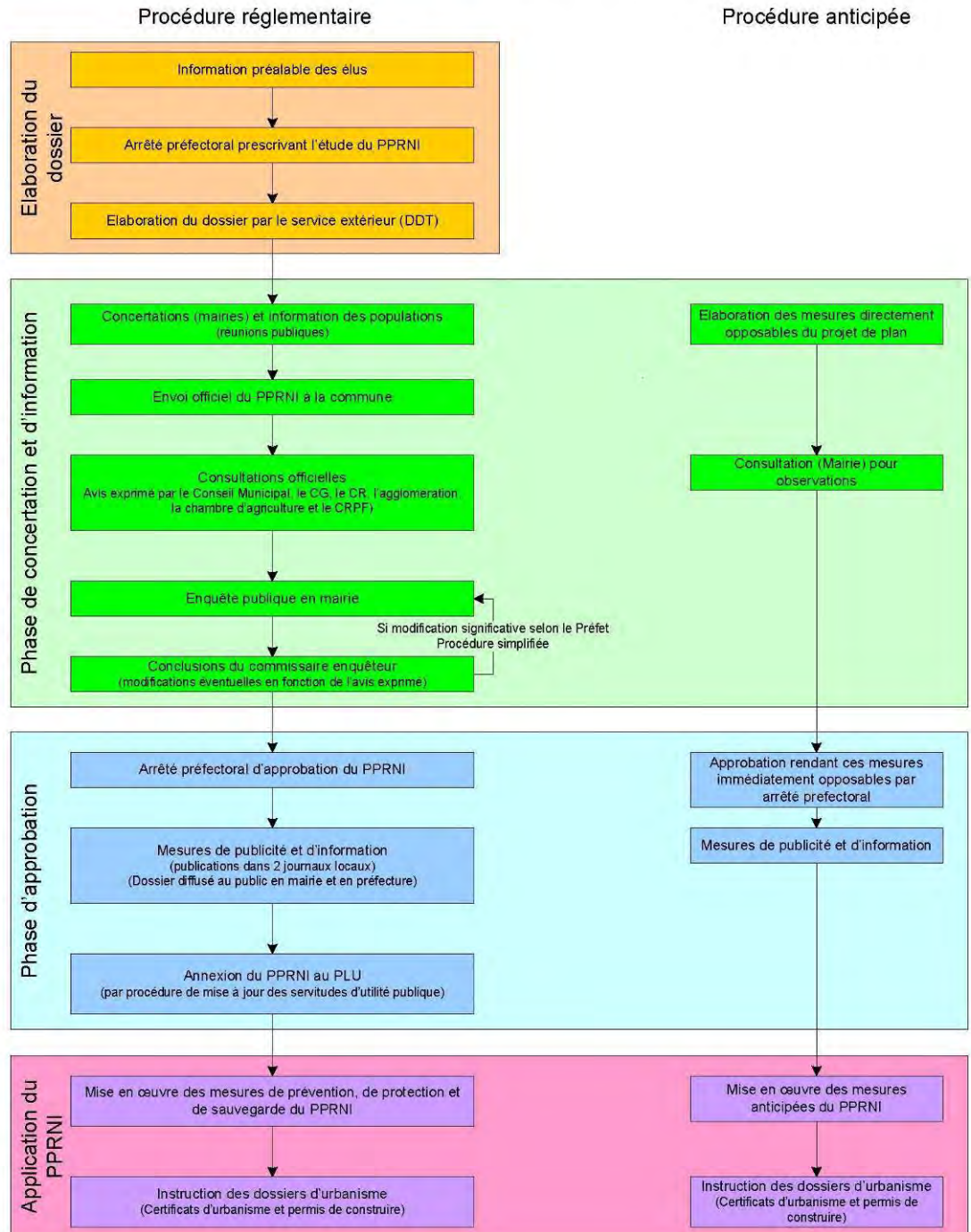


Figure 1 : Synoptique des phases d’élaboration d’un PPRNI

Chapitre 3 - Présentation du bassin versant - étude hydrologique

1 Données pluviométriques locales

1.1 Données Météo France

L'estimation des débits de crue repose sur l'application de formules fondées sur la pluviométrie locale.

Le temps de concentration du bassin versant étudié étant inférieur à 24 heures, l'estimation des débits de pointe nécessite une analyse de la pluviométrie locale, à des pas de temps inférieurs à 24 heures (données horaires). Le poste pluviométrique horaire de l'annexe de la caserne des pompiers de la ville de Fréjus, en fonction depuis 1969, fournit ces informations.

Une évaluation des quantiles de pluie fut effectuée par Météo France à l'aide de la méthode GEV sur un échantillon s'étendant de 1969 à 2009 et intégrant l'événement pluvieux de 2006. Cet épisode pluvieux eut la particularité d'avoir été très intense sur les durées de pluie comprise entre 1 heure et 12 heures.

Tableau 1 : Quantiles statistiques de pluie en mm - valeurs Météo France Poste de l'annexe de la caserne des Pompiers de Fréjus - 1969-2009

Durée pluie	Période de retour								
	T10 ans	Intervalle de confiance T10 ans		T50 ans	Intervalle de confiance T10 ans		T100 ans	Intervalle de confiance T100 ans	
	H moy.	H min	H max	H moy.	H min	H max	H moy.	H min	H max
6 min	12.4	11.2	13.5	16.5	14	18.9	18.2	14.9	21.4
15 min	23.4	21.1	25.7	32.1	26.7	37.5	36	28.5	43.5
30 min	35.4	31.8	38.9	48.5	40.6	56.4	54.1	43.4	64.9
1h	48	42.7	53.3	68.2	55.7	80.7	77.2	59.9	94.4
2h	62.9	54.9	70.9	94.9	74.1	115.7	110.3	80.5	140.1
3h	72.7	62	83.4	118.4	85.3	151.5	143	92.7	193.3
6h	84.4	73.2	95.6	132.2	97.8	166.7	158	105.6	210.3
12h	99.7	88.4	111.1	146.8	114.4	179.3	171	114.4	179.3
24h	115.5	105.5	125.6	152.7	130.4	175	168.5	138.3	198.7

Le quantile d'occurrence 100 ans et de durée 24 heures affiche une valeur plus faible que celui de même occurrence et de durée 12 heures. Cette anomalie n'apparaît pas sur des quantiles de pluie construits sur un échantillonnage n'intégrant pas l'événement de décembre 2006. En effet, cet épisode pluvieux ayant été très intense sur les durées comprises entre 1 heure et 12 heures, majore de façon pertinente les statistiques sur ces intervalles de pluie.

Aucune pluie extrême de durée supérieure à 12 heures ne fut interceptée par le poste météorologique de l'annexe de la caserne des pompiers de la ville de Fréjus durant ses 41

années d'exploitation. Les quantiles de pluie calculés à ce poste pour une durée de 24 heures sont sous-estimés.

1.2 Données Cémagref - SHYREG : La méthode SHYPRE régionalisée

Une seconde source de données pluviométriques horaires existe : le programme hydrologique **SHYREG** développé par le **CEMAGREF**, institut national de recherche dépendant du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable.

L'approche régionale de SHYREG est développée en partenariat avec Météo-France, le CETE Méditerranée et la Direction de Prévention des Pollutions et des Risques (DPPR).

■ Echantillonnage

Le principe même du générateur de pluie SHYREG est :

- d'utiliser l'ensemble des observations pluviométriques horaires et journalières du territoire français ;
- l'extrapolation effectuée aux postes locaux pour générer des chroniques théoriques de pluie sur tous les postes existants, et ce simplement à partir de la valeur de pluie extrême journalière.

La méthode a été mise en place au niveau national avec des données couvrant la période 1977-2002. L'intérêt avéré de la méthode est sa robustesse face à l'échantillonnage des valeurs extrêmes (méthode régionale paramétrée par des valeurs moyennes). Il n'est donc pas primordial d'avoir les données jusqu'à aujourd'hui. Aucune nouvelle donnée n'a été intégrée à ce modèle complexe depuis sa mise en œuvre en 2003. Une probable mise à jour sera faite en 2013 pour intégrer la décennie supplémentaire de données.

Cette méthode garantit la prise en compte de l'ensemble des observations disponibles sur une région donnée, réduisant ainsi les problèmes d'échantillonnage liés à une estimation locale.

En effet, les statistiques établies par Météo France s'appuient sur les événements pluvieux enregistrés en un poste précis. Elles sont donc d'autant plus fiables que l'événement est fréquent.

En revanche l'approche régionalisée de **SHYREG** mutualise les informations des événements pluvieux rares de plusieurs postes. Elle **permet donc d'aborder de façon plus pertinente ces événements rares** tels que les orages de longue durée et les **occurrences de pluie supérieures ou égales à 50 ans**. Les hauteurs de pluies statistiques ainsi établies pour des événements pluvieux rares sont généralement plus importantes que les valeurs d'un poste unique Météo France.

■ Types de données produits

Le territoire est discrétisé sous SHYREG par pixel de 1 km de côté.

Le quantile fourni pour un bassin versant donné, pour une durée et une occurrence précise correspond à la moyenne des valeurs du pixel situé à l'exutoire et celui situé le plus en amont de ce bassin versant.

Le modèle SHYREG analyse les durées de pluie de 1 heure à plusieurs jours consécutifs de pluie.

■ **Absence d'un effet de relief**

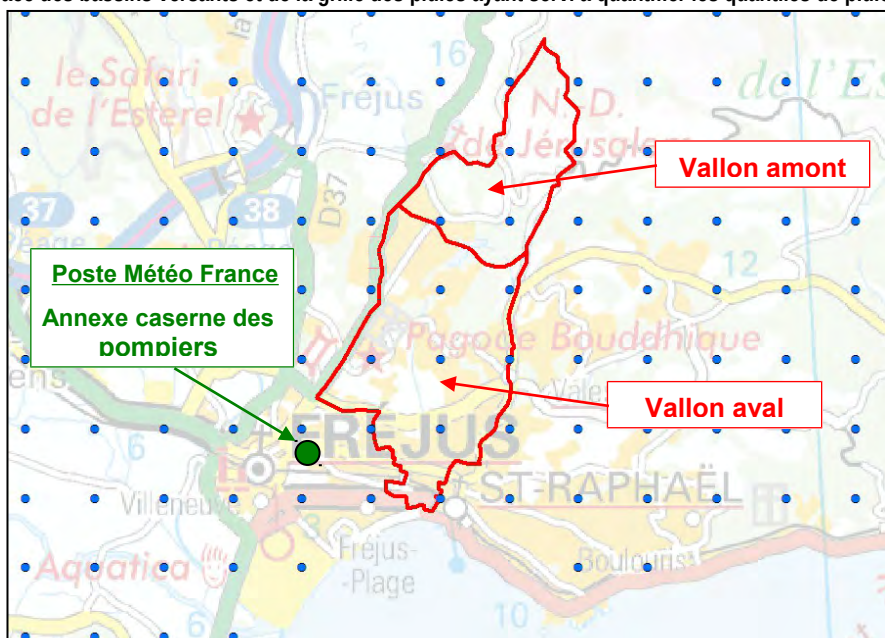
Le bassin versant du Valescure et du Pédégal présente, malgré sa faible superficie, deux faciès marqués :

- un paysage escarpé remontant sur les contreforts du Massif de l'Estérel et descendant jusqu'au barrage du Saint Esprit : Vallon amont ;
- un paysage de plaine s'étendant jusqu'à son embouchure : Vallon aval.

Cette franche variation du relief laissait penser qu'une variation de la pluviométrie était possible de l'amont vers l'aval du bassin versant. Aucune station pluviométrique n'existe depuis assez longtemps sur la partie amont du bassin versant pour effectuer une comparaison avec le poste météorologique Météo France de Fréjus. En revanche l'approche SHYREG permet de vérifier cet élément. Cette méthodologie est d'autant plus fiable que l'étude porte sur des événements pluvieux rares voire exceptionnels pour lesquels le modèle SHYREG est calibré.

Toutefois, les hauteurs d'eau tombées sur la partie amont et aval du bassin versant du Valescure et du Pédégal sont pratiquement identiques. Une diminution très faible des hauteurs de pluie est observable sur la partie aval du vallon. Cet écart de 1 à 3 % proposé par le modèle SHYREG rentre dans l'intervalle de confiance des quantiles fournis et est simplement lié aux incertitudes de toute méthode statistique.

Figure 2 : Tracé des bassins versants et de la grille des pluies ayant servi à quantifier les quantiles de pluie SHYREG



Ainsi, la superficie du bassin versant du Valescure et du Pédégal est trop faible et la modification du relief, malgré tout, trop peu marquée pour que le vallon puisse accueillir deux fonctionnements climatiques assez différents pour influencer la pluviométrie. Ainsi des quantiles

de pluie quasi similaires sont associés aux bassins versants amont et aval du Valescure et du Pédégal. Cette observation est confirmée par le CEMAGREF.

■ **Quantiles statistiques fournis**

Les valeurs SHYREG Vallon amont seront retenues pour la suite de l'expertise pluviométrique :

- ayant un intervalle de confiance plus restreint que celles de SHYREG Vallon aval
- intégrant dans son intervalle de confiance les valeurs moyennes de SHYREG Vallon aval.

Tableau 2 : Quantiles statistiques de pluie en mm - valeurs SHYREG sur le vallon amont Valescure-Pédégal

Durée pluie	Période de retour					
	T10 ans	Intervalle de confiance T10 ans		T100 ans	Intervalle de confiance T100 ans	
	H moy.	H min	H max	H moy.	H min	H max
1h	49.5	48.8	50.5	78.1	76.9	79.4
2h	57.9	57	59	88	86.7	89.5
3h	65.9	64.8	67.1	98.4	96.9	100.1
6h	83.7	82.3	85.4	126.7	124.4	129.3
12h	107.6	105.5	110	166.9	163.2	171
24h	131.5	128.7	134.9	214.3	208.9	220.4

Comme indiqué précédemment, la pluie survenue les 2 et 3 décembre 2006 à Fréjus eut la particularité d'être intense sur les durées comprises entre 1 heures et 12 heures. Cet événement n'est pas intégré à la base de données de SHYREG qui, par conséquent minore les quantiles de pluie sur ces durées en rapport de la station météorologique gérée par Météo France.

En revanche l'approche régionalisée de SHYREG permet d'aborder de façon plus pertinente les événements rares tels que des pluies très longues de 12 heures et plus.

On notera que pour l'occurrence 100 ans et la durée de pluie 12 h, le quantile moyen du poste Météo France et le quantile maximal de l'intervalle de confiance de la méthode SHYREG sont identiques. A partir d'une durée de pluie de 12 heures, vraisemblablement la pluviométrie réelle se calque d'avantage sur la valeur maximale de l'intervalle de confiance SHYREG que sur sa valeur moyenne.

1.3 Conclusion : pluviométrie retenue

Les statistiques établies par Météo France s'appuient sur les événements pluvieux enregistrés en un point précis. Elles sont donc d'autant plus fiables que l'événement est fréquent ou a pu être au moins enregistré 1 fois. Le poste de l'annexe de la Caserne des pompiers de Fréjus eu l'opportunité d'intercepter la pluie intense de décembre 2006. Ces informations sont intégrées aux quantiles calculés par Météo France, inversement à ceux obtenus par la méthode SHYREG.

En revanche l'approche régionalisée de SHYREG mutualise les informations des événements pluvieux rares de plusieurs postes. Elle permet donc d'aborder de façon plus pertinente ces

événements rares tels que les orages de longue durée et les occurrences de pluie supérieures ou égales à 50 ans.

Ainsi l'expertise des données pluviométriques permet de mettre en évidence :

- La pertinence des quantiles de pluie issus du poste météorologique de l'annexe de la caserne des pompiers de Fréjus pour les durées de pluie comprises entre 6 min et 12 heures ;
- La pertinence des quantiles maximaux de pluie de l'intervalle de confiance produit par le modèle SHYREG pour les durées de pluie égale ou supérieures à 12 heures.

Tableau 3 : Quantiles de pluie en mm retenus sur le secteur de Fréjus

Durée pluie	Période de retour		
	T10 ans	T50 ans	T100 ans
6 min	12.4	16.5	18.2
15 min	23.4	32.1	36
30 min	35.4	48.5	54.1
1h	48	68.2	77.2
2h	62.9	94.9	110.3
3h	72.7	118.4	143
6h	84.4	132.2	158
12h	110	/	171
24h	134.9	/	220.4

Ces quantiles de pluie correspondent à des valeurs de référence. Elles permettent d'établir en fonction de la durée d'un événement pluvieux l'occurrence de l'épisode pluvieux.

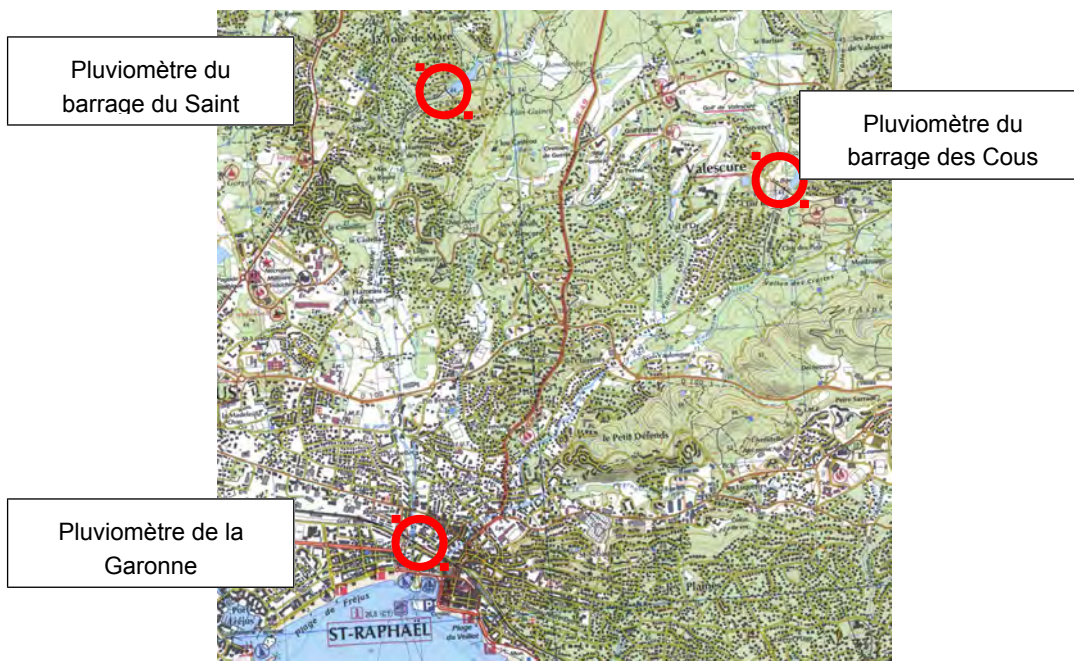
2 Construction d'une pluie de projet

2.1 Pluviométrie des 2 et 3 décembre 2006

L'épisode pluvieux des 2 et 3 décembre 2006 provoqua la crue des cours d'eau du Valescure et du Pédégal, la plus forte connue à ce jour.

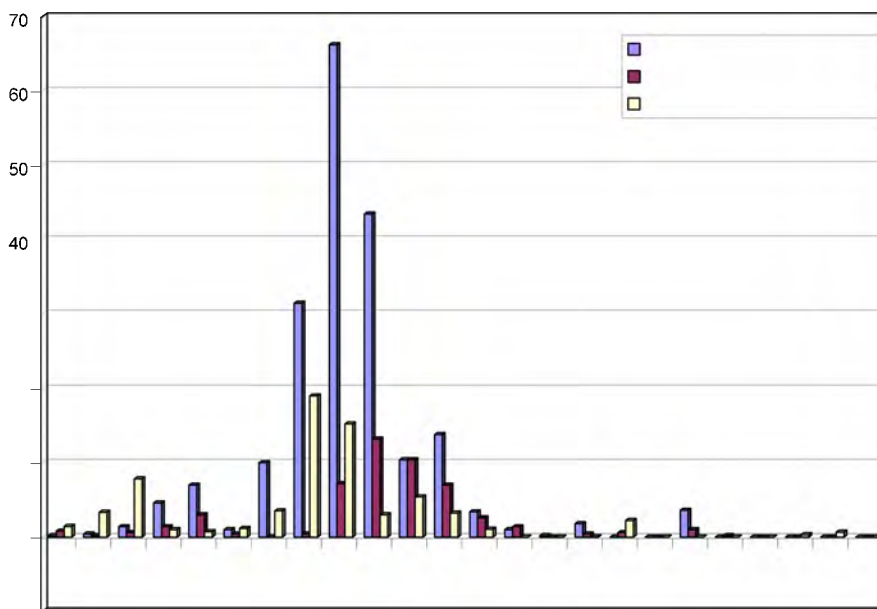
Trois postes pluviométriques gérés par la SCP ont enregistré l'événement pluvieux de décembre 2006.

Figure 3 : Localisation des pluviomètres



Les hyétogrammes de pluies enregistrés les 2 et 3 décembre 2006 sont les suivants :

Figure 4 : Hyétogramme de la pluie des 2 et 3 décembre 2006 sur Fréjus – Saint Raphaël



Le bassin versant amont du Valescure est le plus impacté par l'événement pluvieux de 2006. Comme le montre la figure précédente, les parties est et sud de la commune de Fréjus ont subi de bien moins violents orages. Les hauteurs d'eau interceptées par les postes du Cous et de la Garonne sont très faibles en rapport de celles relevées sur le poste du Saint Esprit.

La comparaison des quantiles de pluie retenus précédemment et ceux relevés lors de l'événement pluvieux des 2-3 décembre 2006, permet d'établir l'occurrence de l'événement survenu sur la partie amont du bassin versant du Valescure.

Tableau 4 : Comparaison entre les quantiles théoriques de pluie et les valeurs réelles de décembre 2006

Pluie étudiée		Durée de la pluie					
		1 h	2 h	3 h	6 h	12 h	24 h
Pluie théorique retenue	H _{100 ans} en mm	77.2	110.3	143	158	171	220.4
Pluie réelle 2006 (poste du barrage de St Esprit)	H mesurée en mm	66.2	109.6	141.0	175.2	193.6	205.4
	Occurrence correspondante	50	100	100	> 100	> 100	>> 50

L'événement pluvieux de décembre 2006 est pratiquement caractéristique d'un événement centennal sur l'ensemble de sa durée. L'intensité n'est que d'occurrence 50 ans pour la durée de pluie 1 heure, mais elle est supérieure à 100 ans sur les durées de 6 et 12 heures. L'impact de cette pluie est de produire un débit de pointe légèrement inférieur à l'occurrence 100 ans, mais en revanche de créer des volumes de crue plus importants que ceux d'une pluie 100 ans théorique. Or le bassin versant du Valescure et du Pédégal est recoupé d'ouvrages (digues, routes) provoquant un laminage des crues. Dans ce contexte particulier, la pluie réelle de 2006 est plus pénalisante en termes de hauteur d'eau qu'une pluie théorique centennale.

L'augmentation artificielle du quantile de pluie de durée 1 heure pour atteindre sa valeur théorique centennale n'aurait que très peu d'impact sur l'hydrologie et l'inondabilité du bassin versant (augmentation de 1 à 2 % des hauteurs d'eau).

La cartographie de l'aléa inondation des Plan de Prévention du Risque Inondation s'appuie sur l'enveloppe de crue la plus forte connue, où à défaut de la crue centennale théorique.

Le hyétogramme de l'événement pluvieux réel des 2 et 3 décembre 2006 est retenu comme pluie de projet.

2.2 Généralisation de la pluie de projet à l'ensemble du bassin versant

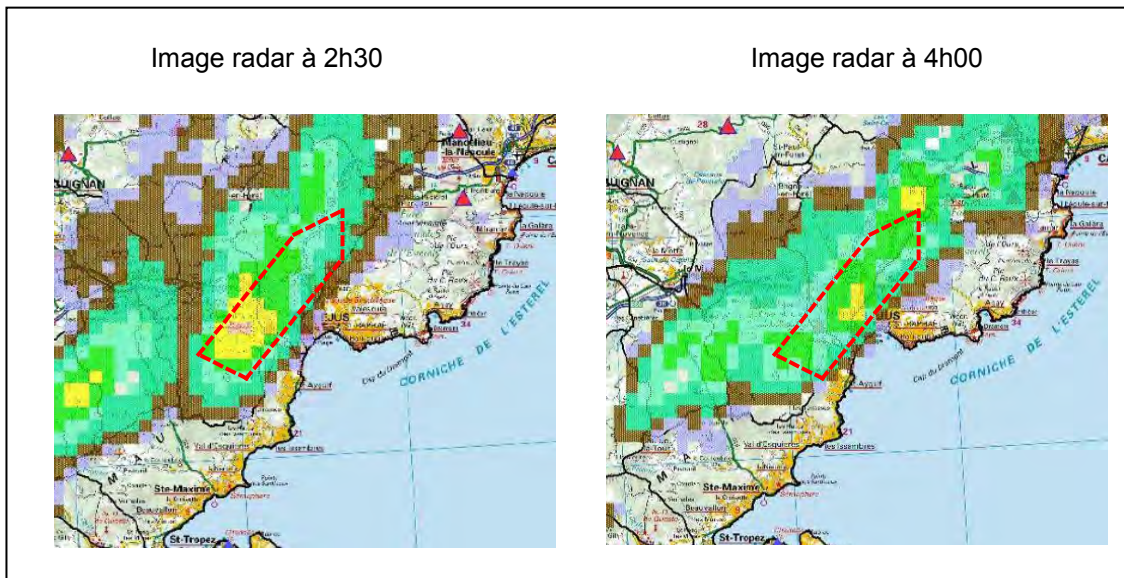
Les pluies très intenses ne sont pas systématiquement associées à des orages dits localisés. Ces conditions météorologiques peuvent être très étendues, atteignant plusieurs dizaines voire parfois plusieurs centaines de kilomètres carrés.

Deux événements pluvieux rares et très intenses survenus récemment dans l'est du département varois en font l'exemple.

2.2.1 Pluie des 2 et 3 décembre 2006

Deux secteurs de la ville de Fréjus furent particulièrement affectés par l'épisode pluvieux des 2 et 3 décembre 2006 : le secteur de la basse plaine de l'Argens et la partie amont du bassin versant du Valescure et du Pédégal. Ces intempéries d'une forte intensité sur une largeur d'environ 2 km se sont déplacées suivant une orientation sud-ouest / nord-est traversant la commune de Fréjus sur plus de 11 km de longueur. L'axe de déplacement adopté par les intempéries permet qu'une partie seulement du bassin versant du Valescure et du Pédégal soit impacté.

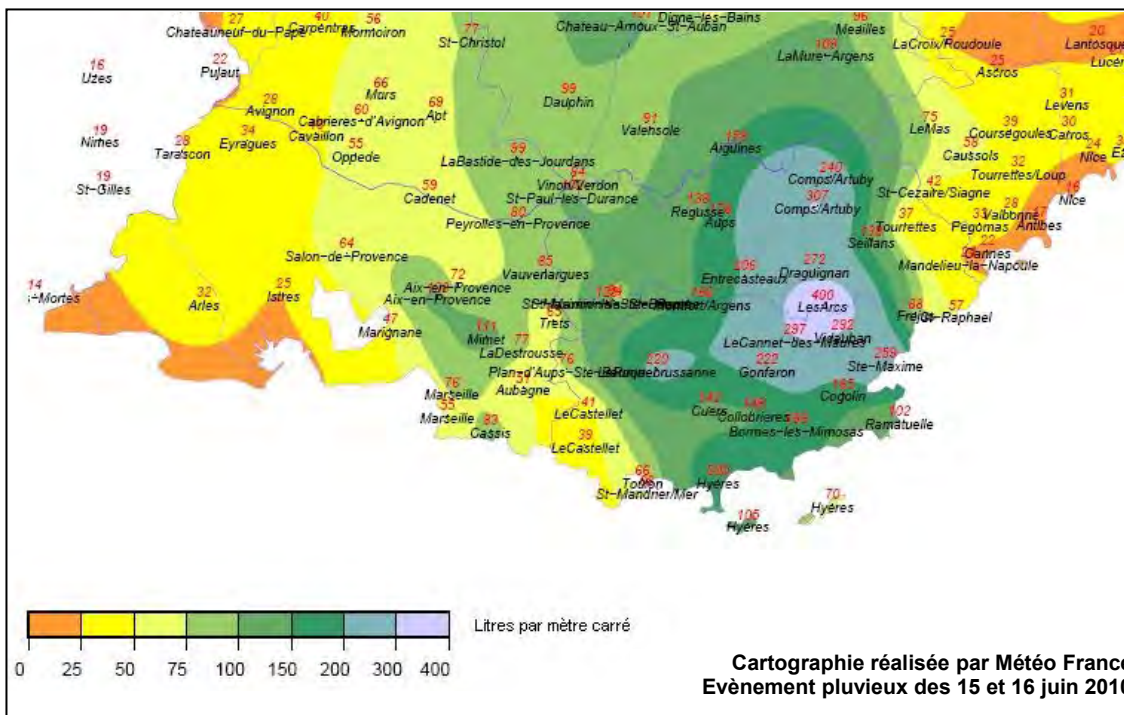
Figure 5 : Image radar - Evènement pluvieux des 2 et 3 décembre 2006



2.2.2 Pluie des 15 et 16 juin 2010

Lors de cet évènement exceptionnel, une superficie de 168 km² fut touchée par des pluies dont la hauteur cumulée atteignit entre 300 et 400 mm en moins de 24 heures. Simultanément, une superficie de 1400 km² fut impactée par des pluies dont le cumul atteignit entre 200 et 300 mm, également en moins de 24 heures.

Figure 6 : Cartographie réalisée par Météo France - Évènement pluvieux des 15 et 16 juin 2010



2.2.3 Hypothèse retenue

Les orages très intenses sont improprement associés à de petites surfaces impactées par les pluies. Comme démontré précédemment, ces surfaces peuvent pourtant atteindre plusieurs centaines de kilomètres carrés.

Les éléments d'enquête de terrain et l'analyse des quantiles de pluie de la station du St Esprit permettent d'affirmer que la crue de décembre 2006 peut être considérée comme centennale sur la partie haute du bassin versant du Valescure. En revanche, les relevées pluviométriques des postes du Cous et de la Garonne sont beaucoup plus faibles. Les affluents du Valescure ainsi que le Pédégal n'ont pas subi d'intempéries aussi fortes et n'ont donc pas suffisamment alimenté la crue pour qu'elle puisse être considérée comme étant d'occurrence centennale sur la partie aval du vallon.

L'expertise menée sur les quantiles de pluie SHYREG et corroborée par le CEMAGREF, permet de savoir que le relief du bassin versant du Valescure et Pédégal n'influence pas significativement les événements pluvieux.

Dans le cadre de la recherche de l'aléa inondation centennal du Valescure et du Pédégal et au regard des superficies qu'ont pu impacter les pluies réelles de décembre 2006 et juin 2010, il doit être nécessairement envisagé la possibilité qu'un épisode pluvieux rare et très intense puisse affecter lors d'un même événement la partie amont et aval du bassin versant étudié.

L'hypothèse pluviométrique retenue est donc **la généralisation d'une pluie de projet à l'ensemble du bassin versant du Valescure et du Pédégal.**

3 Caractéristiques des bassins versants

3.1 Caractéristiques géométriques

Les bassins versants du Valescure et du Pédégal sont découpés en 114 sous bassins versants. Leurs caractéristiques géométriques (superficie, longueur du plus long cheminement hydraulique, pente) sont détaillées **en annexe 1**.

3.2 Capacité au ruissellement

La capacité à ruisseler pour chaque sous bassin versant est déduite du recoupement de 3 paramètres (cf. annexe 1) :

- Pente du bassin versant
- Imperméabilisation : elle a été étudiée à l'aide des données du Plan Local d'Urbanisme. La modélisation hydraulique des débordements du Valescure et du Pédégal a été réalisée en considérant l'urbanisation prévue au PLU réalisée.
- Occupation des sols. Elle a été défini grâce aux données CORINE issue du satellite Land Cover relevées en 1999, recueillies au près du CRIGE. A partir de ces informations brutes, 4 types de zone ont été redéfinis plus simplement et de façon plus adaptés au besoin de l'étude :
 - Zone urbaine dense
 - Zone urbaine

- Amont écrêteur
- Pente forte

Le type de fonction de transfert « Pluie-Débit » employé dépend directement de la capacité de ruissellement des bassins versants étudiés. Dans la présente étude, deux fonctions ont été retenues :

- la méthode SCS pour les surfaces de type rural,
- la méthode de Débordés pour les surfaces de type imperméable (zones urbaines).

4 Autres hypothèses hydrologiques

4.1 Fonctionnement du bassin du Castellás

Le bassin écrêteur du Castellás possédait en 2006 un volume de 20 000 m³. Aujourd'hui, le bassin a été rehaussé et dispose d'un volume de rétention de 33 700 m³.

Son ouvrage de vidange en fond de bassin lui permet de se vidanger rapidement une fois le pic de crue passé. L'ouvrage est ainsi de nouveau opérationnel dans le cas d'un second épisode pluvieux intense.

Lors de la crue de 2006, le bassin était vide au démarrage de la crue.

Ce fonctionnement est repris pour la modélisation hydrologique de la crue de projet.

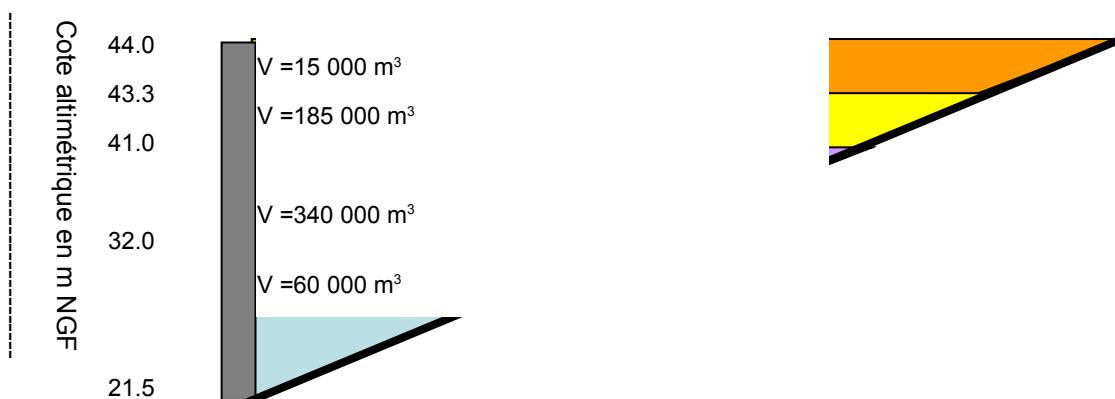
- Crue de calage : volume disponible avant surverse de 20 000 m³ au démarrage de la crue
- Crue de projet : volume disponible avant surverse de 33 700 m³ au démarrage de la crue

4.2 Fonctionnement du barrage du Saint Esprit

Le barrage du Saint Esprit est constitué :

- d'un lac permanent de 60 000 m³.
- d'une zone de marnage d'un volume de 340 000 m³ destinée à l'écrêtement des eaux du bassin versant amont du Valescure.
- d'une zone de marnage de sécurité de 185 000 m³ d'eau, aménagé d'un déversoir de crue.
- d'une revanche de sécurité de 15 000 m³.

Figure 7 : Représentation des strates d'eau du barrage du Saint Esprit



Lors de la crue de 2006, seul le lac permanent était en eau.

Afin de cartographier un événement rare mais réaliste, un état de remplissage du barrage du Saint Esprit identique à celui de décembre 2006 est retenu.

4.3 Fonctionnement du poste de pompage Citroën

Le Valescure présente un endiguement du lit mineur depuis le CD37 jusqu'à son embouchure en mer. Le fonctionnement hydraulique de ce cours d'eau est dit « en toit » : les digues empêchent le retour dans le lit mineur des eaux de débordement de la rivière ainsi que tout nouvel apport de façon gravitaire et sans brèche dans les digues.

Afin de réduire l'inondabilité des secteurs bordant la RD100, la commune de Fréjus mis en place au droit du concessionnaire Citroën, en bordure du Valescure, une station de relevage des eaux. Ce poste a pour objectif d'absorber une partie des eaux ruisselant dans le lit majeur droit et gauche du Valescure et de les rejeter dans le lit mineur du cours d'eau endigué. Ces eaux proviennent à la fois :

- du ruissellement pluvial du secteur « hôpital - lycée » en rive droite,
- du ruissellement pluviale du secteur « hameaux du Valescure » en rive gauche,
- des débordements rive droite, rive gauche du Valescure.

Lors des pluies de décembre 2006, le poste de relèvement des eaux Citroën était en panne. Cette même défaillance est retenue sur toute la durée de la crue de projet modélisée.

5 Modèle hydrologique

5.1 Choix du modèle hydrologique

Le **logiciel Infoworks CS** permet la transformation de la pluie en débit et la simulation de la propagation des hydrogrammes dans les réseaux pluviaux, à partir des pluies de projet.

Ce code de calcul a été utilisé pour modéliser le comportement hydrologique des bassins versants du Valescure et du Pédégal à partir des hypothèses hydrologiques établies au préalable (cf. chapitre précédent).

Ce choix du logiciel fut retenu car :

- son fonctionnement est adapté à la concomitance d'injection de débits par des réseaux pluviaux et des écoulements naturels.
- ses fichiers résultats sont compatibles au logiciel Infoworks RS choisi pour la modélisation hydraulique des débordements des cours d'eau.

5.2 Calage du modèle hydrologique

5.2.1 Principe

Le calage hydrologique a été effectué à partir des données enregistrées au droit du barrage du Saint Esprit lors de l'événement pluvieux du 2-3 décembre 2006.

Le barrage du Saint Esprit bénéficie à la fois d'une station pluviométrique horaire, d'un limnimètre mesurant le remplissage du bassin et d'un limnimètre sur le cours du Valescure en aval immédiat du barrage. L'ensemble de ces informations sont consignées par le Communauté d'Agglomération Fréjus-St Raphaël.

Ainsi, sont connus :

- La pluie de projet tombant sur le bassin versant
- Le volume stocké au cours du temps
- Le débit évacué au cours du temps

Il en est déduit par conséquent le débit généré par le bassin versant du Valescure et parvenant au barrage du Saint Esprit.

Afin de savoir si les paramètres de calage du modèle hydrologique du Valescure et Pédégal sont pertinents, il suffit donc d'effectuer la comparaison entre le remplissage du véritable barrage du Saint Esprit lors de l'événement pluvieux de 2006 avec le remplissage du barrage modélisé sous Infoworks CS, pour une pluie de projet égale à l'événement pluvieux de 2006.

5.2.2 Résultats

La hauteur maximale mesurée au Saint Esprit est de 39.6m NGF contre 40.1m NGF simulée. Le Volume stocké simulé d'après la loi hauteur-volume est de l'ordre 330 000 m³.

Le niveau maximum calculé dans le barrage est a priori supérieur à celui qui a été mesuré. Il représente une surestimation du volume de rétention de 3 %.

Ceci peut provenir soit d'une sous estimation de la loi de fuite (peu probable, car les coefficients hydrauliques pris en compte sont élevés et ne peuvent être augmentés), soit plutôt d'une imprécision dans la loi de stockage (cette loi est issue des données de projet du barrage, mais n'a jamais été vérifiée par des levés bathymétriques après construction), soit d'une sur estimation de l'hydrogramme d'entrée (coefficients de ruissellement ou pluie non homogène en amont du barrage).

L'écart reste néanmoins peu important au regard des incertitudes (bathymétrie de la retenue, pluie sur l'ensemble du bassin versant), et va dans le sens de la sécurité (légère surestimation du débit de fuite, qui reste néanmoins acceptable, tant que le déversoir n'est pas sollicité).

5.3 Résultats du modèle hydrologique

Une fois le modèle hydrologique calé, **les hydrogrammes de crue ont été définis en 16 points d'injection** correspondant aux apports des principaux bassins versants naturels et urbains. La propagation des débits débordants des lits mineurs du Valescure et du Pédégal ont été quant à eux gérés par le logiciel de modélisation hydraulique Infoworks RS.

Les hydrogrammes de projet sont fournis en **annexe 2**.

1 Choix du modèle hydraulique

Le modèle numérique Infoworks RS a été choisi pour simuler les écoulements en crue du Valescure et du Pédégal. Ce logiciel est en effet adapté à la topographie en toit des cours d'eau et à l'étalement des eaux en plaine.

La construction du modèle s'appuie sur :

- des profils en travers simulant le lit intra-digue des cours d'eau,
- des casiers représentant les aires de stockage des eaux de débordement. Les échanges de flux entre casiers s'effectuent par des lois de seuil ou de simple propagation suivant la configuration du terrain.

2 Données topographiques utilisées

La modélisation s'est appuyée sur les éléments topographiques suivants :

Tableau 5 : Origine des éléments topographiques employés

Date de réalisation	Titre	Contenu
Juillet 2004	Communauté d'Agglomération de Fréjus – Saint Raphaël Vallon de la Garonne, du Pédégal et du Valescure (section aval) - Plan topographique <i>OPSIA Méditerranée</i>	Plan photogramétrique au 1/2000 des bassins versants du Pédégal et du Valescure entre la RD100 et l'exutoire en mer du Pédégal.
Novembre 2004	SOMIVAL Vallon de la Garonne, du Pédégal et du Valescure (section aval) - Plan topographique <i>OPSIA Méditerranée</i>	Plan photogramétrique au 1/2000 du quartier de la Madeleine, zone urbaine comprise en la RD100 et la rue du Docteur Donnadieu.
2006	Communauté d'Agglomération de Fréjus – Saint Raphaël Profil en travers <i>Brigade topographique du BCEOM</i>	Levé topographique des cours d'eau bétonnés par la brigade topographique du BCEOM et calage altimétrique à partir des divers plans topographiques fournis par la Communauté d'Agglomération de Fréjus-St Raphaël.
Juillet 2007	Communauté d'Agglomération de Fréjus – Saint Raphaël Rehaussement de la digue de sécurité du bassin du Castellans - Recollement – plan d'ensemble <i>Guintoli</i>	Plan de recollement faisant suite aux travaux de rehaussement de la digue du bassin du Castellans. Levé topographique au 1/1000.
Novembre 2008	DDEA du Var Vallon du Valescure et du Pédégal - Plan topographique <i>OPSIA Méditerranée</i>	Plan photogramétrique au 1/2000 des bassins versants du Valescure et du Pédégal entre l'avenue du Golfe (amont barrage du Saint esprit) et la RD100.
Décembre 2008	DDEA du Var Vallon du Valescure - Profil en travers <i>OPSIA Méditerranée</i>	5 profils en travers au 1/200 relevés entre le bassin du Castellans et le barrage du Saint Esprit.

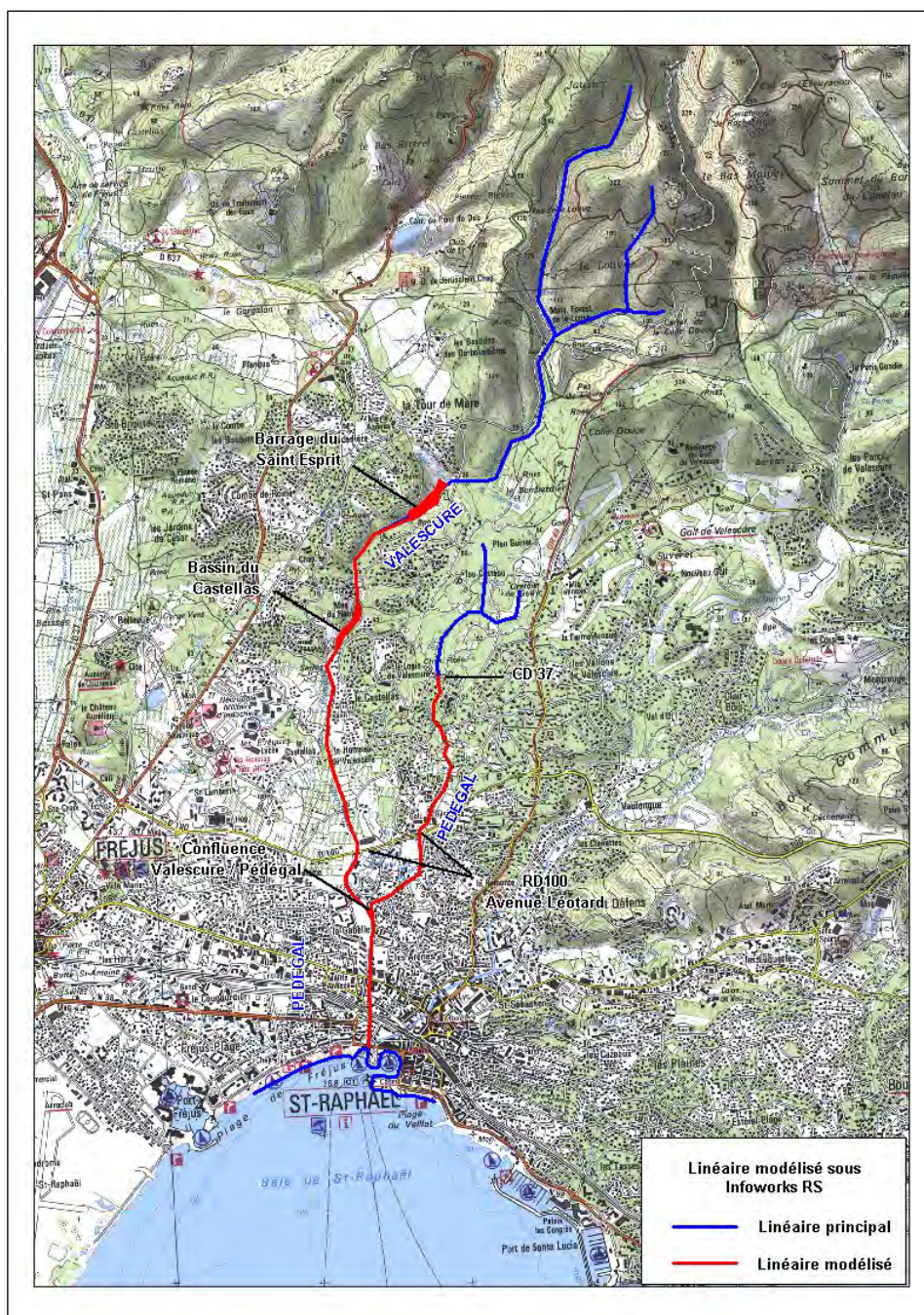
3 Construction des modèles sous Infoworks RS

3.1 Linéaire modélisé

Le linéaire modélisé sous INFOWORKS RS est le suivant :

- Le Valescure est modélisé depuis l'exutoire du barrage du Saint Esprit jusqu'à la confluence avec le Pédégal (≈ 3.1 km)
- Le Pédégal est modélisé de l'aval du pont du CD37 jusqu'à la mer (≈ 2.8 km)

Figure 8 : Linéaire de cours d'eau modélisé sous Infoworks RS



Au total, ont été modélisés :

- 51 profils en travers et 6 ouvrages hydrauliques (ponts) sur le cours d'eau du Valescure depuis le barrage du Saint Esprit jusqu'à sa confluence avec le Pédégal ;
- 21 profils en travers dans le lit majeur du Valescure en amont du chemin de Valescure ;
- 51 profils en travers et 7 ouvrages hydrauliques sur le cours d'eau du Pédégal depuis le CD37 jusqu'à son exutoire en mer ;
- 37 casiers d'étalement des eaux en lit majeur des Valescure et Pédégal.

3.2 Calage du modèle

Le calage hydraulique a été fait à l'aide des informations de remplissage du barrage du Saint Esprit et des laisses de crue identifiées pour l'événement des 2 et 3 décembre 2006.

Il est nécessaire de rappeler que les laisses de crue levées au droit du Hameau du Valescure proviennent du déversement du Valescure par une brèche dans sa digue. Les hauteurs d'eau maximales atteintes ne peuvent être retrouvées exactement et ne sont donc pas représentatives d'un débordement simple, sans rupture de digue.

Toutefois, l'impact du déversement du Valescure par une brèche locale reste ponctuel dans l'espace. En effet, quelques centaines de mètres en aval, le niveau d'eau induit par une brèche locale devient quasi identique à l'effacement complet de la digue au droit du lotissement.

C'est ainsi que le calage du modèle a pu être réalisé en comparant les hauteurs d'eau obtenues en décembre 2006 avec les hauteurs d'eau obtenues par modélisation au droit du chemin de Valescure et au droit de la RD100.

Une fois le modèle calé sur l'événement réel de décembre 2006, les hydrogrammes de crue caractérisant la pluie de projet (pluie similaire à l'événement de 2006 mais généralisée à l'ensemble des bassins versants du Valescure et du Pédégal) ont été modélisés.

3.3 Test de sensibilité du modèle

Des tests de sensibilités ont été effectués sur le paramètre de rugosité afin de pouvoir juger de la représentativité des résultats du modèle.

Une grande partie du Pédégal est un canal bétonné. Sa rugosité, représentée par le coefficient de Strickler, est estimé entre 50 et 60 (valeur classique utilisé pour représenter la rugosité d'un béton usé).

Le test de sensibilité a consisté à modéliser le cours d'eau avec ces deux coefficients et d'observer l'impact de cette modification.

Les différences créées par le changement de valeur de la rugosité vont se retrouver sur les vitesses d'écoulement et donc sur la hauteur d'eau dans le canal. Les variations de hauteur d'eau constatées sont ponctuelles et de l'ordre 4 à 5%, soit au maximum de 20 cm. Cet écart constaté reste d'une précision acceptable et classique en modélisation hydraulique.

Cette variation de hauteur d'eau dans le canal du Pédégal influence la proportion des débordements en lit majeur. Ces remarques mettent en évidence le fait que le modèle reste un outil d'aide à la décision et qu'une comparaison avec des laisses de crues observées sont nécessaires au calage du modèle.

Sur les tronçons ne bénéficiant pas d'information précise de calage (laisse de crue), ont été retenues les valeurs de la fourchette basse des coefficients de rugosité, par soucis de sécurité.

3.4 Prise en compte de l'effacement des digues sur les secteurs à enjeux

On ne peut prévoir l'emplacement précis d'une rupture de digue, si celle-ci sera partielle ou bien complète, ou encore la longueur de digue concernée.

La création d'une brèche ou d'une rupture de la digue provoque une vague plus ou moins haute se déplaçant rapidement pour inonder les zones voisines. Une simulation complémentaire nous a permis de constater que quelques centaines de mètres en aval de la brèche se produisaient un amortissement rapide de la vague et l'étalement général des eaux similaire à un débordement du lit mineur.

Au vu de cette simulation, et ne pouvant définir arbitrairement l'emplacement d'une rupture de digue, nous avons choisi de modéliser un effacement complet des digues au droit du lotissement du Hameau de Valescure. Cette modélisation permet ainsi d'identifier les hauteurs d'eau s'étalant sur le lotissement en cas de nouvelle brèche sur ce secteur, sans toutefois pouvoir quantifier les hauteurs d'eau maximales de la vague parvenant aux riverains les plus proches du Valescure.

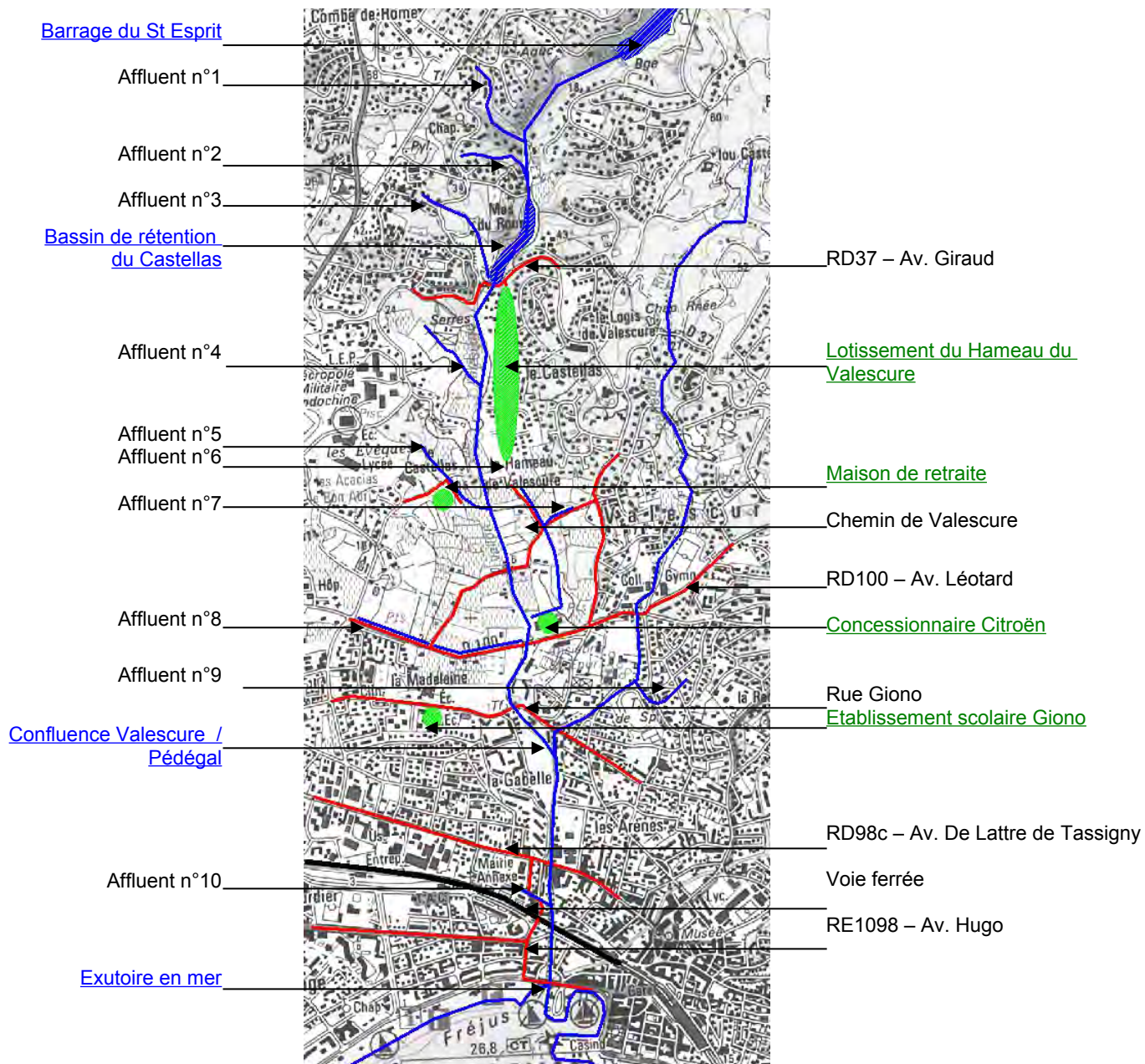
4 Exploitation du modèle

Les résultats de modélisation hydraulique de la crue de projet (intégrant la pluie 2006 généralisée à l'ensemble des bassins versants du Valescure et Pédégal) sont synthétisés suivants trois synoptiques :

- Thème 1 : Capacité des cours d'eau et de leurs ouvrages
- Thème 2 : Présentation des débits de transit des cours d'eau
- Thème 3 : Présentation des volumes débordants

Afin d'en faciliter la compréhension, le document graphique ci-dessous présente l'ensemble des éléments structurants des deux synoptiques.

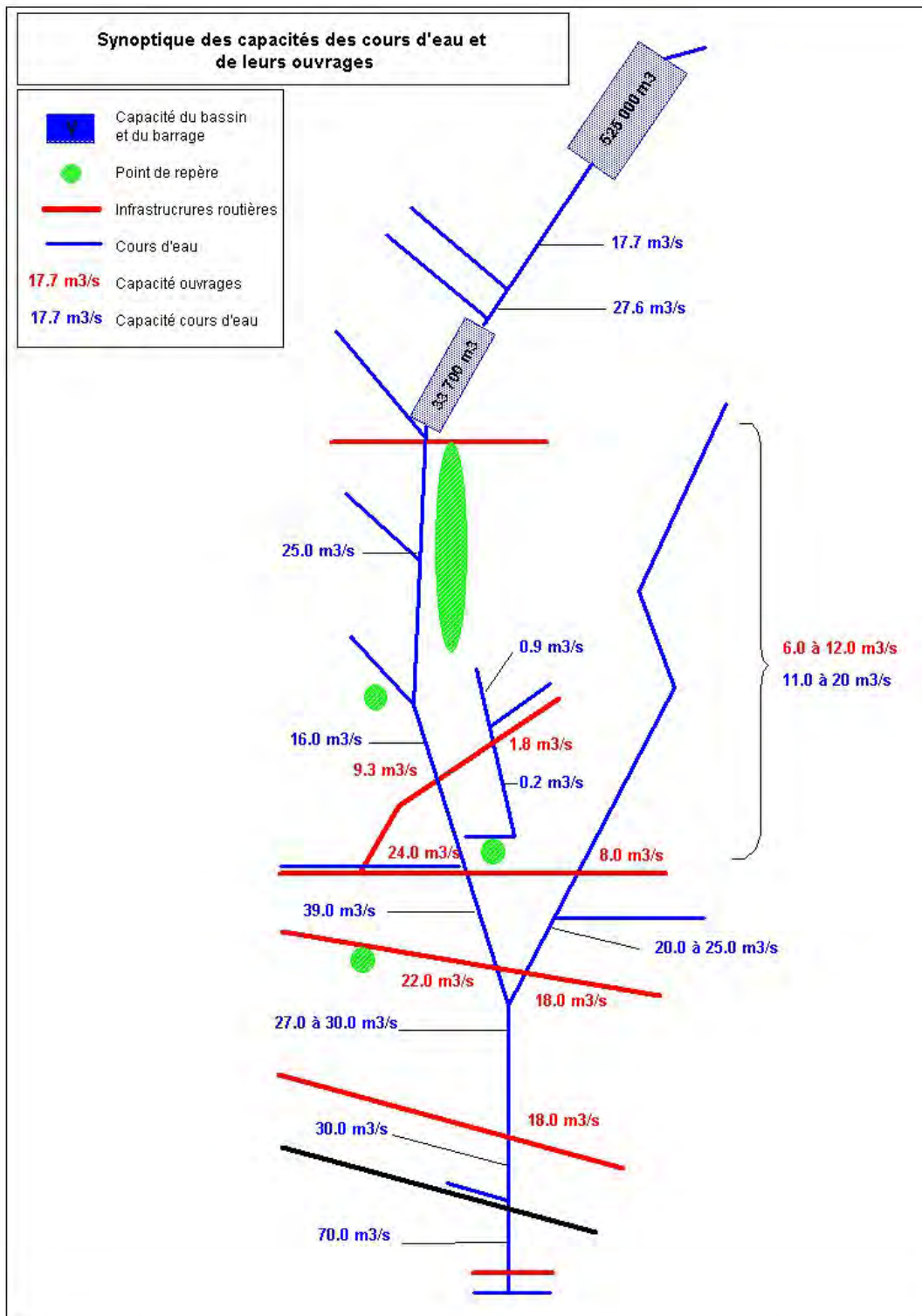
Figure 9 : Présentation des éléments structurant des synoptiques



4.1.1 Capacité des cours d'eau et de leurs ouvrages

Les capacités des cours d'eau et des ouvrages ne sont pas homogènes et toujours croissantes d'amont vers l'aval.

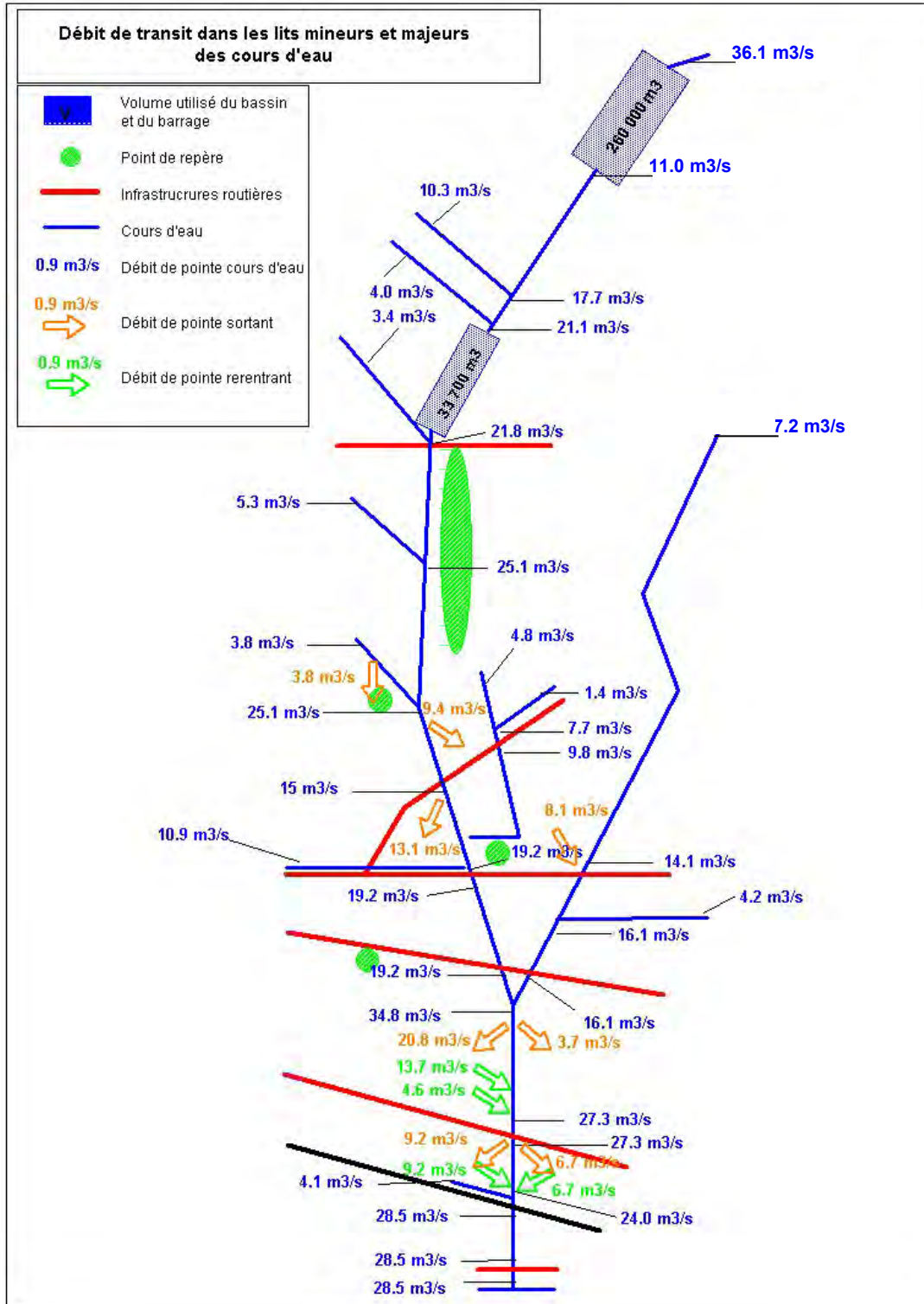
Figure 10 : Capacité des cours d'eau et de leurs ouvrages



4.1.2 Présentation des débits de transit dans les lits mineurs et majeurs des cours d'eau

Les débits mentionnés sont les débits maximums atteints par les hydrogrammes de crue entrants, sortants ou internes aux lits mineurs.

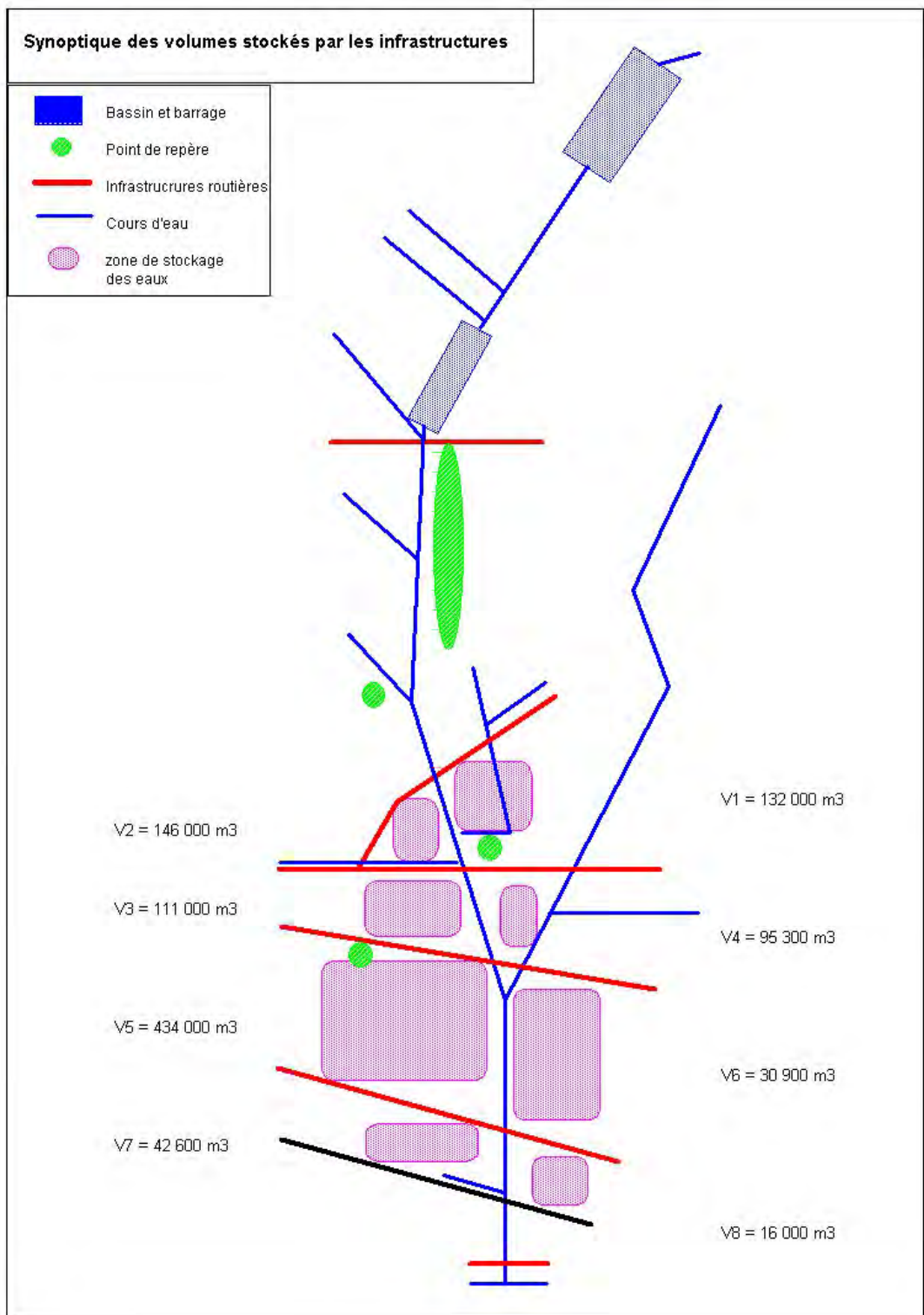
Figure 11 : Présentation des débits de transit des cours d'eau



4.1.3 Présentation des volumes débordants

Ci-dessous les volumes débordés et stockés au maximum de la crue entre les infrastructures routières et ferroviaires :

Figure 12 : Présentation des volumes débordants



Chapitre 5 - Cartographie de l'aléa inondation pour le scénario retenu

1 Crue de référence

Dans la nuit du 2 au 3 décembre 2006 un événement pluvieux intense est survenu sur la commune de Fréjus, provoquant des débordements importants du Valescure.

La pluie a été enregistrée sur les 3 stations gérées par la SCP et 2 postes météorologiques Météo France présents sur la commune de Fréjus (cf. chapitre 4).

D'après leurs données, cet événement est représentatif d'une pluie centennale sur l'ensemble de sa durée, sur la partie amont du bassin versant du Valescure. Les débits générés par les affluents du Valescure en aval du barrage de Saint Esprit, ainsi que par le Pédégal, étaient de bien moindre importance.

Cet événement toutefois extrêmement rare a provoqué de nombreux débordements par surverse des digues du Valescure, mais a également ouvert des brèches dans ces mêmes digues, souvent mal entretenues par les riverains.

Les jours suivant la crue, la Communauté d'Agglomération de Fréjus - Saint Raphaël a élaboré un reportage photographique ainsi qu'un plan de localisation des points de débordement et des zones inondées.

■ Amont du bassin du Castellas



Le mur s'est effondré créant d'importants dégâts dans les habitations limitrophes.



Ecoulement d'eau dans les habitations limitrophes.

■ Hameaux du Valescure



Lors de l'événement le niveau d'eau est passé au dessus des digues en rive gauche.



Inondation au droit du chemin de Valescure.

■ RD100 – Avenue Léotard



L'eau provenant du bassin versant 'Hôpital - lycée' s'est stockée en amont de la RD100 puis a surversé par-dessus la route inondant des habitations situées en aval.

Un cahier de laisses de crues est disponible **en annexe 3**.

2 Méthode de classification de l'Aléa

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).

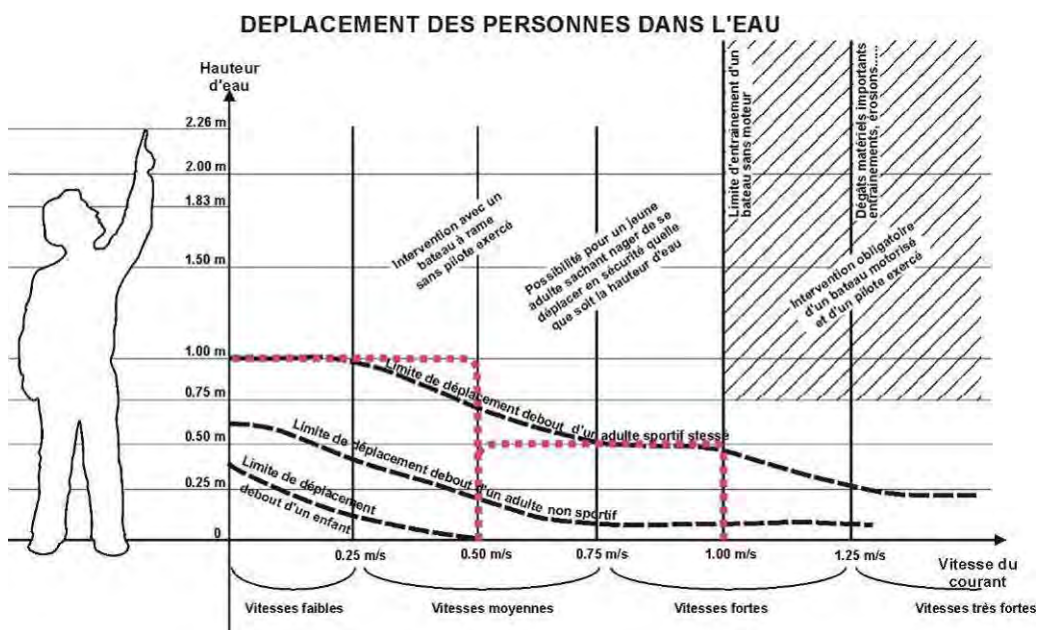


Figure 13 : Schéma des conditions de déplacement de personnes dans l'eau

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.

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, basée sur le croisement hauteur / vitesses a permis d'établir la grille d'aléa suivante :

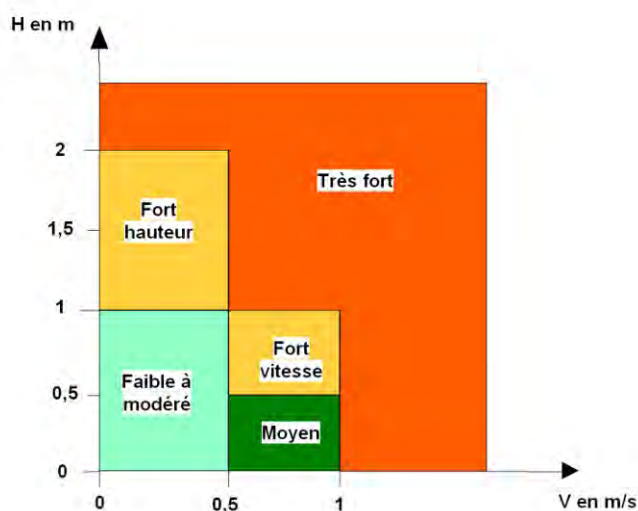


Figure 14 : Grille de lecture des aléas

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 :
 - ✓ hauteur d'eau comprise entre 0,5 et 1 m et vitesse comprise entre 0,5 et 1m/s. Dans ce cas, le critère de la vitesse est le plus pénalisant ;
 - ✓ vitesse faible (<0,5 m/s) et hauteur forte (1<H<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.

3 Application à la commune de Fréjus

3.1 Rappel des cours d'eau concernés

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

Bassins versants et sous bassin versant	Commune	Cours d'eau concernés
Valescure et Pédégal	Fréjus	Valescure et Pédégal

Pour autant, il convient d'attirer l'attention sur le fait que l'étude de l'aléa inondation s'est faite sur l'ensemble du bassin versant du Valescure et du Pédégal. La cartographie de l'aléa inondation représentée en **ANNEXE 1 du dossier de PPRI** couvre ainsi les communes du bassin versant à savoir Fréjus et Saint-Raphaël.

3.2 Les hauteurs d'eau

Les hauteurs d'eau sont définies en tous points de la zone inondable. La cartographie des hauteurs d'eau est effectuée à l'aide des résultats de la modélisation hydraulique pour la crue centennale (Q100). Sont distinguées les tranches de hauteur suivantes :

- 0 - 0,5 m
- 0,5 – 1.0 m
- 1.0 - 2.0 m
- > 2.0 m

3.3 Les vitesses d'écoulement

Les vitesses d'écoulement sont définies en tous points de la zone inondable. La cartographie des vitesses est effectuée à l'aide des résultats de la modélisation hydraulique pour la crue centennale (Q100). Sont distinguées les tranches de vitesse suivantes :

- 0 - 0,5 m/s
- 0,5 - 1 m/s
- > 1 m/s

Chapitre 6 - De l'aléa au risque : croisement aléa - enjeux

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.

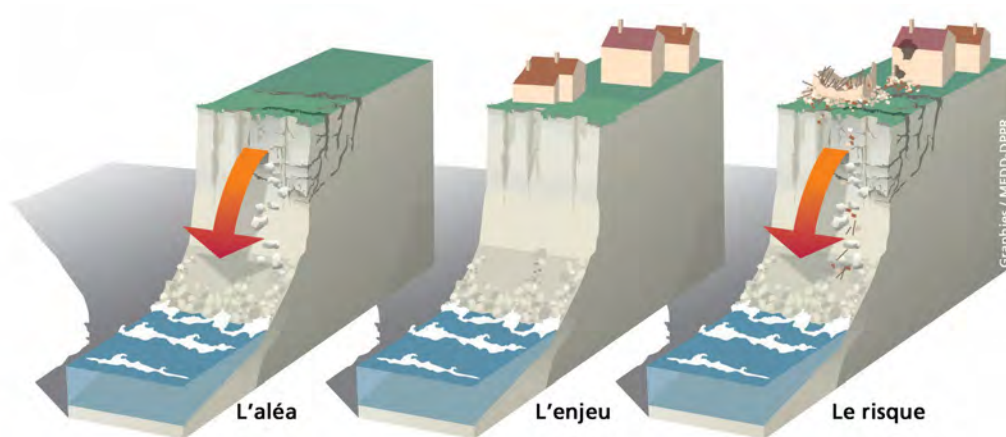


Figure 15 : Illustration de la notion de risque

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

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.
- d'autre part, les enjeux d'occupation du territoire.

Ainsi l'espace a été repartitionné 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 selon une méthodologie mise en œuvre pour l'ensemble des PPRI dans le Var à partir des outils suivants :

- IGN (BD ORTHO 2008, BD TOPO 2007, SCAN25 2007)
- Données INSEE
- Fichiers fonciers 2009 de la DGI (base de données MAJIC)
- Repérage des équipements (Pôle SIG DDTM83)
- Enjeux communaux ou supra-communaux dès lors qu'ils sont compatibles avec le risque inondation

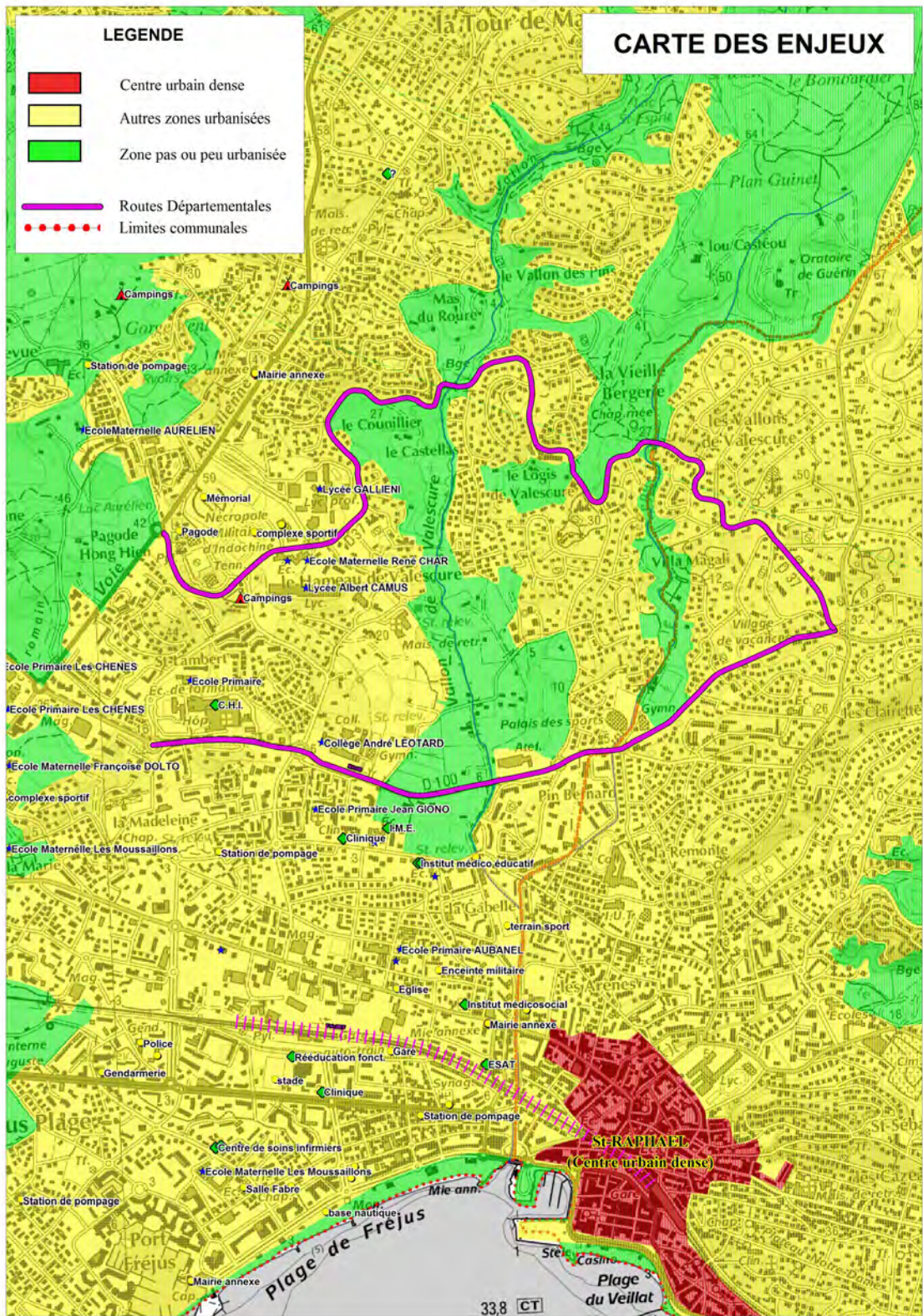
Cette analyse a été complétée par des visites de terrain afin de permettre de statuer sur l'avancement physique actuel du « remplissage » des zones.

En particulier, la commune de Fréjus souhaite terminer la réalisation de la voie de liaison Galliéni-Valescure afin de relier l'avenue Henri Giraud au nord (RD37) et l'avenue André Léotard au sud (RD100) au droit du giratoire Valescure récemment aménagé par le Conseil général du Var.

Cette future voie de liaison sera située en périphérie de la zone inondable, pour une crue centennale, avec des hauteurs d'eau faibles. Afin de rendre plus lisible le PPRI, il a été considéré que la future voirie constitue la limite franche de l'urbanisation sur ce tronçon.

Les terrains situés à l'est de la liaison correspondent à des terrains naturels avec éventuellement quelques bâtiments clairsemés ; ils sont classés à ce titre en zone « peu ou pas urbanisée » d'autant qu'ils participent à l'expansion de la crue et qu'à ce titre, ils jouent un rôle majeur vis-à-vis du risque inondation.

Figure 16 : Carte des enjeux



1 Principe général

Le zonage réglementaire, qui détermine les règles applicables au regard de l'intensité du risque encouru, comprend 3 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 5 classes: Faible à modéré, Moyen, Fort hauteur, Fort vitesse et très Fort. (voir plus avant)

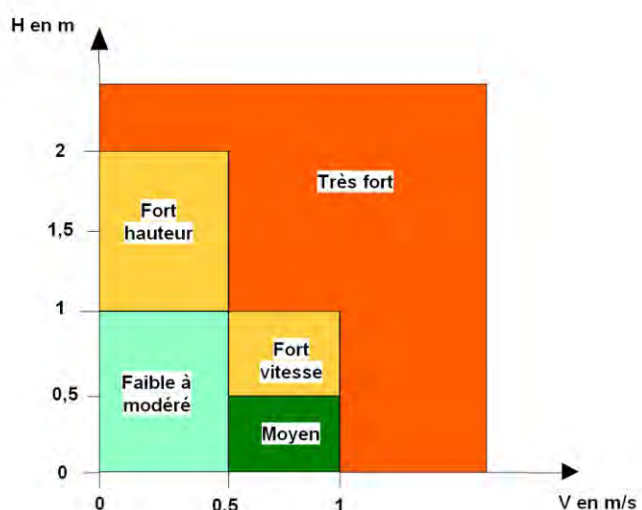


Figure 17 : Grille de lecture des aléas (idem figure 14)

- La caractérisation des enjeux, traduits par 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 comprend les zones rouges, zones d'interdiction, avec des sous-zones pour tenir compte de l'exploitation agricole selon les niveaux d'aléa.

Tableau de synthèse

Le tableau ci-après illustre les principes du croisement entre aléas et enjeux :

CROISEMENT ALEAS / ENJEUX

Inondation par débordement

	Zone pas ou peu urbanisée	Autres zones urbanisées	Centre urbain dense
Très fort		R1	B3
Fort, hauteur			B3
Fort, vitesse			B2
Moyen			
Modéré			
Faible			

Figure 18 : Zonage réglementaire- tableau de synthèse

2 La prise en compte des digues

Le Valescure présente un endiguement du lit mineur depuis le CD37 jusqu'à sa confluence avec le Pédégal puis, ce dernier, jusqu'à son embouchure en mer. Il s'agit :

- Sur la partie amont du Valescure (CD37 à la D100), de digues en terre, « agricoles », dont les matériaux employés ne garantissent pas une protection fiable et qui ne font pas l'objet d'un entretien régulier ; les vitesses d'écoulement dans le cours endigué sont suffisantes pour provoquer la ruine de la digue, en cas d'amorce de rupture.
- Sur la partie aval du Valescure (CD100 à la confluence) puis sur le Pédégal (de la confluence à l'embouchure en mer) d'un cadre béton (chenal canalisé).

Le fonctionnement hydraulique de ce cours d'eau est dit « en toit » : Les débordements en cas de rupture s'étalent rapidement sous forme de nappe et les digues empêchent le retour dans le lit mineur des eaux de débordement de la rivière ainsi que tout nouvel apport de façon gravitaire et sans brèche dans les digues.

La présence de digues peut conduire localement à des risques aggravés en cas de rupture et les méthodes actuelles de modélisation décrivent imparfaitement ces risques. En cas de rupture, l'inondation à l'arrière immédiat de l'ouvrage est brutale et violente, elle est localement plus forte que l'inondation naturelle, et les conséquences sur la population et les constructions sont d'autant plus importantes. Pour tenir compte de ces effets et de ces incertitudes, le risque « rupture de digue » est pris en compte à partir des paramètres suivants :

- La hauteur des digues : elle peut être importante sur certains tronçons du linéaire, pour atteindre plus de 2 m, ce qui fait qu'en cas de déversement et de rupture, les vitesses derrière la digue peuvent être importantes et donc représenter un risque pour les personnes.
- En conséquence, ce risque sera pris en compte dans le règlement du PPRI selon les principes suivants :
 - ✓ la rupture de digue peut se produire à n'importe quel endroit du cours endigué sur le tronçon constitué par des digues en terre (CD37 à CD 100) ;
 - ✓ **Dans une bande tampon de 50 m**, correspondant à la **bande de sécurité minimale** en présence de digues, le règlement prévoit :
 - dans les zones non urbanisées, zones naturelles et agricoles, le principe adopté est une inconstructibilité stricte sauf travaux qui participent de la protection des lieux ou les travaux de création et de mise en place d'infrastructures publiques et réseaux (eau, énergie, télécommunication) nécessaires au fonctionnement des services publics ainsi que leurs équipements, aux conditions de prendre toutes les dispositions constructives visant à diminuer la vulnérabilité et à permettre un fonctionnement normal ou, à minima, à supporter sans dommages structurels l'impact d'une rupture d'ouvrages et d'une submersion et de ne pas aggraver l'impact des crues et de ne pas augmenter le risque.
 - Dans les zones déjà urbanisées, l'application du règlement de la zone R1 dont le principe est de ne pas augmenter les enjeux.
 - ✓ **Au delà de la bande tampon de 50 m, mais dans une bande équivalente à Hx 100** (H = hauteur de digue), qui est à prendre en compte comme bande de sécurité maximale en présence de digues existantes qui n'assureraient pas une protection fiable, le règlement prévoit pour l'ensemble des zones, l'application du règlement de la zone R1. Lorsque la largeur H x 100 est supérieure au champ d'inondation de la crue de référence, la bande de sécurité est limitée à celui-ci.

L'appréciation de la limite des zones tampons se fera de façon plus précise, au niveau des projets, par mesure depuis la limite extérieure de la digue par rapport au cours d'eau. **L'ANNEXE 2 du dossier de PPRI** fournit les hauteurs de digues par tronçons homogènes.

Secteur spécifique en arrière du bassin du Castellas

Comme mentionné précédemment dans le rapport, le bassin d'orage du Castellas a été réhaussé pour augmenter son volume de rétention. En particulier, en rive droite du bassin, dans sa partie basse (aval du lieu-dit Mas du Roure), compte-tenu de la topographie du site, une rupture de la digue du bassin, au droit de ce secteur, entraînerait une submersion du vallon. Pour prendre en compte ce phénomène, il a été cartographié, sur le plan de zonage réglementaire, au droit de ce vallon topographique, une courbe enveloppe à la cote 14,50 m NGF correspondant à la hauteur moyenne de la digue sur ce secteur. A l'intérieur de cette zone, il convient de prendre en compte les dispositions du règlement de la zone rouge R1.

3 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 ;

dans lesquels, le principe est d'interdire les constructions, les ouvrages, les aménagements, les exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles.

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

- l'ensemble des secteurs exposés à un aléa moyen, fort ou très fort à l'exception des centres urbains,
- en zone peu ou pas urbanisée, les secteurs d'aléa faible à modéré ainsi que les quelques îlots en zones blanches qui se situent néanmoins à l'arrière des digues donc dans leurs zones d'influence ainsi que dans la marge de recul de 30m par rapport au sommet de la berge du cours d'eau afin de préserver les champs d'expansion des crues ainsi que les capacités d'écoulement.

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

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.

En conséquence, la zone rouge dispose de 3 sous-zones :

- **Zone Rouge Plein (R1) :**
 - ✓ Zone Peu ou Pas Urbanisée avec un aléa « très fort », soit :
 - o $H > 2\text{m}$
 - o ou ($V > 0,5 \text{ m/s}$ et $H > 1\text{m}$;))
 - o ou $V > 1 \text{ m/s}$

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

- **Zone Rouge Hachuré (R2) :**
 - ✓ Zone Peu ou Pas Urbanisée avec un aléa « moyen » ou « fort », soit :
 - o ($V < 0,5 \text{ m/s}$ et $1\text{m} < H < 2\text{m}$)
 - o ou ($0,5\text{m/s} < V < 1 \text{ m/s}$ et $H < 1\text{m}$)

- **Zone Rouge Vertical (R3) :**
 - ✓ Zone Peu ou Pas Urbanisée avec un aléa « faible à modéré », soit :
 - o ($V < 0,5 \text{ m/s}$ et $H < 1 \text{ m}$)

Certaines prescriptions s'appliquent à l'ensemble de la zone rouge. Ces prescriptions générales sont déclinées en « ce qui est interdit » et « ce qui est admis ».

4 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.

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 » :
 - o $H < 1\text{m}$ et $V < 0,5 \text{ m/s}$

- **Zone Bleue Trait Quadrillée (B2):**
 - ✓ Centre urbain dense avec un aléa « moyen & fort vitesse » :
 - o $H < 1\text{m}$ et $V < 1\text{m/s}$

- **Zone Bleue Horizontale (B3):**
 - ✓ Centre urbain dense avec un aléa « fort hauteur & très fort » :
 - o $H > 1\text{m}$ ou $V > 1\text{m/s}$

5 Le règlement

Seules les dispositions du projet de PPRI relatives aux constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations nouveaux peuvent être appliquées par anticipation. Ces dispositions sont regroupées dans le titre II du règlement qui regroupe l'ensemble des règles destinées aux projets nouveaux selon la zone (ou sous-zone) dans laquelle il se trouve.

Les dispositions propres aux projets nouveaux sont modulées selon le zonage voir le sous-zonage.

Certaines dispositions sont communes à l'ensemble des zones.

5.1 Les dispositions communes à l'ensemble du territoire :

Sur l'ensemble du territoire étudié, une marge de recul par rapport aux cours d'eau (Valescure et Pédégal) 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 éloignant ;
- ✓ favoriser la réduction des aléas de ruissellement dans les rues constituant des axes d'écoulement.

A ce titre:

Dans une bande de **30m** de part et d'autre des cours d'eau, toutes constructions ou installations nouvelles sont interdites hormis pour les ouvrages d'infrastructure et les réseaux. Toutefois, **en zones déjà urbanisées**, dans ces marges de recul et **au delà d'une bande inconstructible des 5m** de part et d'autre de l'écoulement, **sous réserve que le règlement de la zone l'autorise**, l'extension des bâtiments existants sans création d'emprise au sol supplémentaire ainsi que les piscines enterrées et leurs équipements annexes sont admis.

Dans ces mêmes zones, des adaptations pourront être retenues pour des constructions qui suivent la trame urbaine et pour les constructions situées en dent creuse d'une urbanisation constituée.

Dans l'emprise des marges de recul et au-delà de la bande de 5m inconstructible, les clôtures sont autorisées à condition d'assurer la transparence hydraulique.

Pour les espaces protégés par une digue, la bande inconstructible passe à **50m** à compter du pied de digue dans les zones non urbanisées. Dans les zones déjà urbanisées, dans la bande de 50 m et au-delà de la bande inconstructible de 5 m, les projets respecteront les dispositions de la zone rouge R1.

Cette bande de sécurité est complétée d'une zone tampon dont la largeur dépend de la nature et de l'état de la digue de protection. Dans une bande équivalente à cent fois la hauteur de la digue et, au-delà de la bande de 50m visée ci-dessus, les constructions et aménagements nouveaux respecteront les dispositions de la zone rouge R1. Des largeurs de bandes différentes pourront être retenues sur la base des études de dangers et des dossiers réalisés en application des dispositions du décret du 11 décembre 2007 et suivants.

5.2 Les dispositions propres à la zone rouge :

Dans les zones rouges, le principal objectif est la non augmentation des enjeux. L'application de ce principe 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.

5.3 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^{er} 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 dès la conception des projets et permettant une meilleure résilience des biens pour un retour rapide à la normale.



Figure 19 : 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 dès la conception des matériaux insensibles à l'eau et en surélevant tout équipement sensible à l'eau ensuite.

Annexes

- Annexe 1 : Caractéristiques des bassins versants
- Annexe 2 : Hydrogrammes de crue établis à l'ai de du modèle hydrologique Infoworks CS et injectés au modèle hydraulique Infoworks RS
- Annexe 3 : Fiches des plus hautes eaux connues - Crue du 3 décembre 2006

Annexe 1 : Caractéristiques des bassins versants

Nom du sous bassin	Occupation du sol ID	Surface (ha)	Longueur du plus long talweg (m)	Pente (%)	Etat actuel		Etat futur	
					Surface de ruissellement imperméable (%)	Autre surface de ruissellement (%)	Surface de ruissellement imperméable (%)	Autre surface de ruissellement (%)
PED 001	pente forte	42.9	369.3	4.7	0	100	10	90
PED 002	pente forte	27.7	296.7	4.8	20	80	20	80
PED 003	pente forte	10.7	184.1	5.3	20	80	20	80
PED 004	pente forte	9.6	174.4	6.5	30	70	30	70
PED 005	pente forte	13.6	207.7	5.3	20	80	20	80
PED 006	pente forte	5.5	131.9	5.7	5	95	5	95
PED 007	pente forte	6.7	146.4	6.2	20	80	20	80
PED 008	urbain	5.3	130.4	2.7	15	85	15	85
PED 009	pente forte	10.9	186	4.4	15	85	15	85
PED 010	pente forte	9.7	176.1	6.5	20	80	20	80
PED 011	urbain	2.3	86	2.8	90	10	90	10
PED 012	urbain	12.6	200.2	3	50	50	50	50
PED 013	pente forte	9.4	173.4	5	50	50	50	50
PED 014	urbain	3.0	97.7	0.6	65	35	65	35
PED 015	urbain	6.2	140.4	0.8	90	10	90	10
PED 016	pente forte	1.9	77.2	5.7	90	10	90	10
PED 017	pente forte	5.5	131.8	4.5	90	10	90	10
PED 018	pente forte	2.9	95.3	6.2	80	20	80	20
PED 019	pente forte	3.8	109.7	4.9	70	30	70	30
PED 020	urbain	2.7	92.4	0.5	95	5	95	5
PED 021	pente forte	1.3	63.7	5.2	90	10	90	10
PED 022	urbain	1.4	66.7	0.7	90	10	90	10
PED 023	urbain	1.4	67.6	1.2	90	10	90	10
PED 024	urbain	2.0	79	0.3	90	10	90	10
PED 025	pente forte	2.3	85.8	3.8	90	10	90	10
PED 026	urbain	1.8	75	0.1	10	90	10	90
PED 027	urbain	2.3	86	0.4	80	20	80	20
PED 028	urbain	1.8	76.4	0.2	90	10	90	10
PED 029	urbain	1.6	71.3	0.4	80	20	80	20
PED 030	urbain	1.8	76.3	0.4	90	10	90	10
PED 031	urbain	3.6	107.2	2.9	80	20	80	20
PED 032	urbain	1.7	72.6	0.3	80	20	80	20
PED 033	urbain	1.5	70.2	0.3	80	20	80	20
PED 034	urbain	3.1	98.8	0.6	75	25	75	

Les cases grisées correspondent aux bassins versants dont l'urbanisation augmentera jusqu'au terme du POS.

Nom du sous bassin	Occupation du sol ID	Surface (ha)	Longueur du plus long talweg (m)	Pente (%)	Etat actuel		Etat futur	
					Surface de ruissellement imperméable (%)	Autre surface de ruissellement (%)	Surface de ruissellement imperméable (%)	Autre surface de ruissellement (%)
PED 035	urbain fort	2.5	88.4	0.6	95	5	95	5
PED 036	urbain	2.2	84.1	0.4	95	5	95	5
PED 037	urbain	1.1	59.3	0.5	80	20	80	20
PED 100	urbain	6.3	142	0.9	80	20	80	20
PED 101	urbain	4.2	116.1	0.9	75	25	75	25
PED 102	urbain	7.1	150.2	0.2	5	95	5	95
PED 103	urbain	5.3	130.2	0.3	90	10	90	10
PED 104	urbain	4.1	114.3	0.2	90	10	90	10
PED 105	urbain	1.7	74.3	0.3	80	20	80	20
PED 106	urbain	1.4	67	0.2	90	10	90	10
PED 107	urbain	2.5	89.1	0.2	90	10	90	10
PED 108	urbain fort	3.5	105.1	0.4	95	5	95	5
PED 109	urbain	1.9	78.7	0.3	90	10	90	10
PED 110	urbain	2.5	89.2	0.2	90	10	90	10
PED 111	urbain	1.9	78.3	0.3	90	10	90	10
PED 112	urbain	2.3	85.9	0.2	90	10	90	10
PED 113	urbain fort	2.2	83.3	0.2	95	5	95	5
PED 113b	urbain	0.5	41.6	0.3	50	50	50	50
PED 114	urbain	4.4	117.8	0.1	90	10	90	10
PED 115	urbain fort	2.8	94.7	0.3	95	5	95	5
PED 116	urbain fort	1.6	70.9	0.5	80	20	80	20
PED 117	urbain fort	1.6	71.4	0.7	80	20	80	20
PED 118	urbain fort	2.5	89.6	0.4	95	5	95	5
PED 119	urbain	3.2	100.5	0.2	90	10	90	10
PED 120	urbain fort	2.2	83.5	0.1	95	5	95	5
PED 121	urbain fort	1.4	67.2	0.4	95	5	95	5
PED 122	urbain fort	1.0	55.5	0.4	95	5	95	5
PED 123	urbain fort	1.7	74	0.4	95	5	95	5
PED 124	urbain	2.7	91.8	0.2	90	10	90	10
VAL 001	amont écreteur	33.5	326.7	22.4	0	100	0	100
VAL 002	amont écreteur	21.9	263.9	17.7	0	100	0	100
VAL 003	amont écreteur	26.3	289.4	13.3	0	100	0	100
VAL 004	amont écreteur	21.7	262.8	15.6	0	100	0	100
VAL 005	amont écreteur	32.1	319.5	16.9	0	100	0	100

Les cases grisées correspondent aux bassins versants dont l'urbanisation augmentera jusqu'au terme du POS.

Nom du sous bassin	Occupation du sol ID	Surface (ha)	Longueur du plus long talweg (m)	Pente (%)	Etat actuel		Etat futur	
					Surface de ruissellement imperméable (%)	Autre surface de ruissellement (%)	Surface de ruissellement imperméable (%)	Autre surface de ruissellement (%)
VAL 006	amont écreteur	23.2	271.6	11.7	0	100	0	100
VAL 007	amont écreteur	27.7	297.1	7.4	0	100	0	100
VAL 008	amont écreteur	30.7	312.5	15.2	0	100	0	100
VAL 009	amont écreteur	54.4	416.1	7.7	5	95	20	80
VAL 010	amont écreteur	45.5	380.8	4.1	30	70	30	70
VAL 011	amont écreteur	19.9	251.4	11.1	0	100	5	95
VAL 012	amont écreteur	37.4	344.9	6.6	0	100	0	100
VAL 013	penne forte	22.0	264.3	5.4	30	70	30	70
VAL 014	penne forte	8.6	165.9	11.8	20	80	20	80
VAL 015	penne forte	11.7	193	7.3	20	80	20	80
VAL 016	penne forte	19.3	247.7	5.8	30	70	30	70
VAL 017	penne forte	10.2	180	6.5	25	75	25	75
VAL 018	penne forte	14.4	214.1	6.5	30	70	30	70
VAL 019	penne forte	22.1	265	5.3	30	70	30	70
VAL 020	penne forte	13.5	207.3	6.2	30	70	30	70
VAL 021	penne forte	10.7	184.2	5.5	30	70	30	70
VAL 022	penne forte	11.1	188.4	6.5	25	75	25	75
VAL 023.0	penne forte	25.1	282.9	5.6	35	65	35	65
VAL 023.1	penne forte	3.8	109.9	5.6	0	100	0	100
VAL 024.0	penne forte	4.7	121.9	5.7	30	70	30	70
VAL 024.1	penne forte	8.8	167.8	5.7	30	70	30	70
VAL026.0	penne forte	28.3	300.4	4.1	35	65	40	60
VAL026.1	penne forte	3.4	104.4	4.1	5	95	10	90
VAL 030.0	penne forte	12.1	196.5	3.9	80	20	80	20
VAL 030.1	penne forte	10.1	178.9	3.9	60	40	60	40
VAL 030.2	penne forte	12.8	202	3.9	60	40	60	40
VAL 031.0	penne forte	21.1	259.4	4.3	70	30	75	25
VAL 031.1	penne forte	4.6	121.5	4.3	0	100	10	90

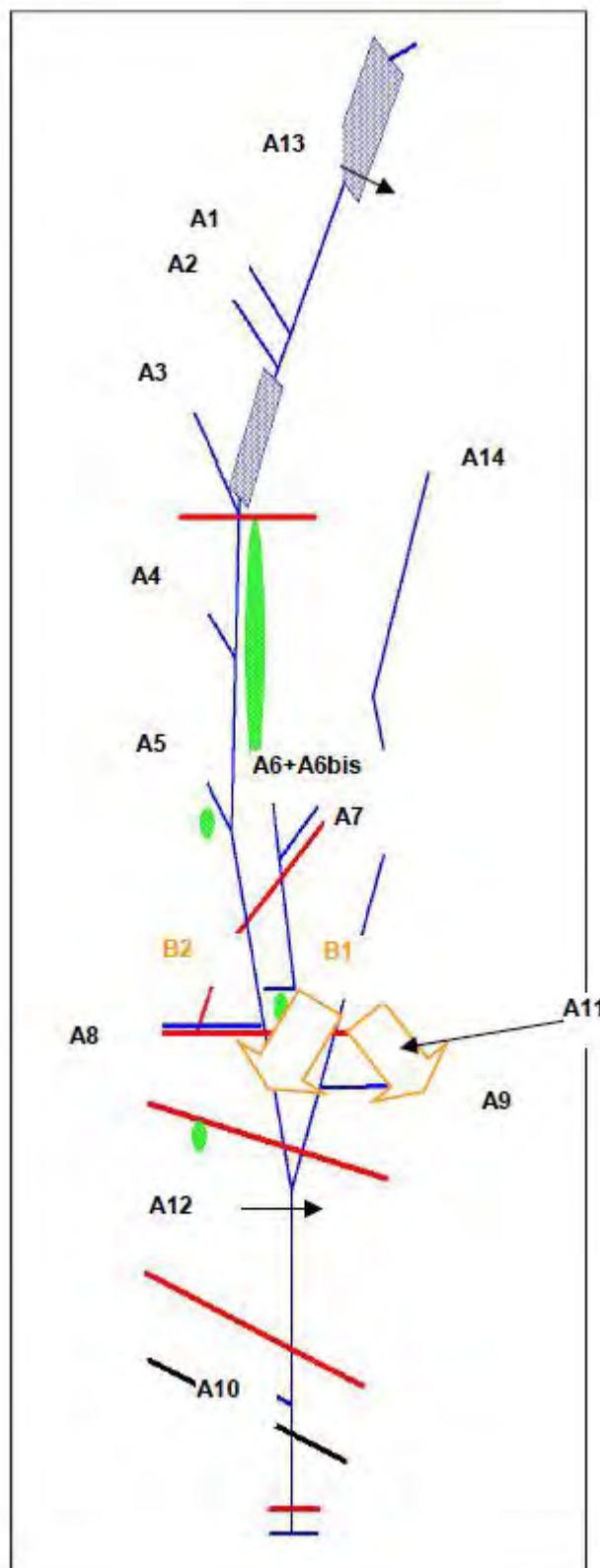
Les cases grisées correspondent aux bassins versants dont l'urbanisation augmentera jusqu'au terme du POS

Nom du sous bassin	Occupation du sol ID	Surface (ha)	Longueur du plus long talweg (m)	Pente (%)	Etat actuel		Etat futur	
					Surface de ruissellement imperméable (%)	Autre surface de ruissellement (%)	Surface de ruissellement imperméable (%)	Autre surface de ruissellement (%)
VAL 032.0	pente forte	5.1	126.9	3.7	50	50	50	50
VAL 032.1	pente forte	13.0	203.3	3.7	70	30	70	30
VAL 033.0	pente forte	11.8	193.4	3.7	60	40	60	40
VAL 033.1	pente forte	4.0	113.2	3.7	50	50	50	50
VAL 033.2	pente forte	7.2	151.2	3.7	80	20	80	20
VAL 034	pente forte	14.9	217.6	3	5	95	15	85
VAL 035	urbain	2.0	80.7	1.3	80	20	90	10
VAL 036	urbain	1.6	71.6	1.7	85	15	85	15
VAL 037	urbain	2.8	94.4	1.6	75	25	75	25
VAL 038	urbain	2.5	89.5	1	90	10	90	10
VAL 039	urbain	2.3	85.4	0.8	40	60	40	60
VAL 041	pente forte	7.4	153.7	5.5	30	70	30	70
VAL 042	pente forte	15.3	220.6	5	30	70	30	70
VAL 043	pente forte	7.5	154	5.2	30	70	30	70
VAL 044	pente forte	7.6	155.6	3.2	5	95	20	80
VAL 045	pente forte	7.0	149.2	4	10	90	10	90
VAL 046	urbain	3.2	101.4	0.9	5	95	45	55
VAL 047	pente forte	5.5	132.9	4.5	0	100	5	95

Les cases grisées correspondent aux bassins versants dont l'urbanisation augmentera jusqu'au terme du POS.

Annexe 2 : Hydrogrammes de crue établis à l'aide du modèle hydrologique Infoworks CS et injectés au modèle hydraulique Infoworks RS

Localisation des injections d'hydrogrammes



A10		A11		A12		A12 (suite)	
Date-Time	Flow	Date-Time	Flow	Date-Time	Flow	Date-Time	Flow
02/12/2006 16:00	0	03/12/2006 06:00	4.1	03/12/2006 05:55	8	03/12/2006 12:23	
02/12/2006 17:00	0	03/12/2006 06:05	4.24	03/12/2006 05:59	9.15	03/12/2006 12:27	
02/12/2006 18:00	0	03/12/2006 06:10	5	03/12/2006 06:03	10.15	03/12/2006 12:31	
02/12/2006 19:00	0	03/12/2006 06:15	5.88	03/12/2006 06:07	11.37	03/12/2006 12:35	
02/12/2006 20:00	0	03/12/2006 06:20	6.71	03/12/2006 06:11	12.37	03/12/2006 12:39	
02/12/2006 21:00	0	03/12/2006 06:25	7.53	03/12/2006 06:15	13.26	03/12/2006 12:43	
02/12/2006 22:00	0	03/12/2006 06:30	8.51	03/12/2006 06:19	14.33	03/12/2006 12:47	
02/12/2006 23:00	0	03/12/2006 06:35	9.34	03/12/2006 06:23	15.64	03/12/2006 12:51	
03/12/2006	0	03/12/2006 06:40	10.13	03/12/2006 06:27	16.97	03/12/2006 12:55	
03/12/2006 01:00	0	03/12/2006 06:45	10.87	03/12/2006 06:31	17.8	03/12/2006 12:59	
03/12/2006 02:00	1	03/12/2006 06:50	11.73	03/12/2006 06:35	18.14	03/12/2006 13:03	
03/12/2006 03:00	0.33	03/12/2006 06:55	12.53	03/12/2006 06:39	18.27	03/12/2006 13:07	
03/12/2006 04:00	1	03/12/2006 07:00	13.33	03/12/2006 06:43	18.36	03/12/2006 13:11	
03/12/2006 05:00	1	03/12/2006 07:05	14.06	03/12/2006 06:47	18.44	03/12/2006 13:15	
03/12/2006 06:00	1	03/12/2006 07:10	14.14	03/12/2006 06:51	18.51	03/12/2006 13:19	
03/12/2006 07:00	1	03/12/2006 07:15	14.02	03/12/2006 06:55	18.56	03/12/2006 13:23	
03/12/2006 08:00	1	03/12/2006 07:20	13.89	03/12/2006 06:59	18.61	03/12/2006 13:27	
03/12/2006 09:00	4	03/12/2006 07:25	13.76	03/12/2006 07:03	18.65	03/12/2006 13:31	
03/12/2006 10:00	4	03/12/2006 07:30	13.63	03/12/2006 07:07	18.68	03/12/2006 13:35	
03/12/2006 11:00	4	03/12/2006 07:35	13.5	03/12/2006 07:11	18.69	03/12/2006 13:39	
03/12/2006 12:00	1	03/12/2006 07:40	13.37	03/12/2006 07:15	18.69	03/12/2006 13:43	
03/12/2006 13:00	4	03/12/2006 07:45	13.24	03/12/2006 07:19	18.68	03/12/2006 13:47	
03/12/2006 14:00	4	03/12/2006 07:50	13.11	03/12/2006 07:23	18.68	03/12/2006 13:51	
03/12/2006 15:00	4	03/12/2006 07:55	12.97	03/12/2006 07:27	18.69	03/12/2006 13:55	
03/12/2006 16:00	4	03/12/2006 08:00	12.84	03/12/2006 07:31	18.71	03/12/2006 13:59	
03/12/2006 17:00	4	03/12/2006 08:05	12.68	03/12/2006 07:35	18.73	03/12/2006 14:03	
03/12/2006 18:00	4	03/12/2006 08:10	12.16	03/12/2006 07:39	18.75	03/12/2006 14:07	
03/12/2006 19:00	1.5	03/12/2006 08:15	11.52	03/12/2006 07:43	18.77	03/12/2006 14:11	
03/12/2006 20:00	2	03/12/2006 08:20	10.89	03/12/2006 07:47	18.79	03/12/2006 14:15	
03/12/2006 21:00	2	03/12/2006 08:25	10.28	03/12/2006 07:51	18.81	03/12/2006 14:19	
03/12/2006 22:00	2	03/12/2006 08:30	9.55	03/12/2006 07:55	18.83	03/12/2006 14:23	
03/12/2006 23:00	0	03/12/2006 08:35	8.94	03/12/2006 07:59	18.88	03/12/2006 14:27	
04/12/2006	2	03/12/2006 08:40	8.32	03/12/2006 08:03	18.98	03/12/2006 14:31	
04/12/2006 01:00	2	03/12/2006 08:45	7.7	03/12/2006 08:07	19.08	03/12/2006 14:35	
04/12/2006 02:00	2	03/12/2006 08:50	7.17	03/12/2006 08:11	19.14	03/12/2006 14:39	
04/12/2006 03:00	2	03/12/2006 08:55	6.54	03/12/2006 08:15	19.15	03/12/2006 14:43	
04/12/2006 04:00	2	03/12/2006 09:00	5.92	03/12/2006 08:19	19.13	03/12/2006 14:47	
04/12/2006 05:00	2	03/12/2006 09:05	5.28	03/12/2006 08:23	19.08	03/12/2006 14:51	
04/12/2006 06:00	0	03/12/2006 09:10	5	03/12/2006 08:27	19.01	03/12/2006 14:55	
04/12/2006 07:00	2	03/12/2006 09:15	4.93	03/12/2006 08:31	18.92	03/12/2006 14:59	
04/12/2006 08:00	2	03/12/2006 09:20	4.88	03/12/2006 08:35	18.83		
04/12/2006 09:00	2	03/12/2006 09:25	4.83	03/12/2006 08:39	18.75		
04/12/2006 10:00	2	03/12/2006 09:30	4.79	03/12/2006 08:43	18.66		
04/12/2006 11:00	2	03/12/2006 09:35	4.74	03/12/2006 08:47	18.59		
04/12/2006 12:00	0	03/12/2006 09:40	4.69	03/12/2006 08:51	18.52		
04/12/2006 13:00	2	03/12/2006 09:45	4.64	03/12/2006 08:55	18.46		
04/12/2006 14:00	2	03/12/2006 09:50	4.6	03/12/2006 08:59	18.4		
04/12/2006 15:00	2	03/12/2006 09:55	4.55	03/12/2006 09:03	18.36		
		03/12/2006 10:00	4.5	03/12/2006 09:07	18.32		
		03/12/2006 10:05	4.45	03/12/2006 09:11	18.29		
		03/12/2006 10:10	4.31	03/12/2006 09:15	18.27		
		03/12/2006 10:15	4.1	03/12/2006 09:19	18.26		
		03/12/2006 10:20	3.88	03/12/2006 09:23	18.25		
		03/12/2006 10:25	3.66	03/12/2006 09:27	18.25		
		03/12/2006 10:30	3.43	03/12/2006 09:31	18.24		
		03/12/2006 10:35	3.2	03/12/2006 09:35	18.24		
		03/12/2006 10:40	3	03/12/2006 09:39	18.24		
		03/12/2006 10:45	2.77	03/12/2006 09:43	18.24		
		03/12/2006 10:50	2.52	03/12/2006 09:47	18.24		
				03/12/2006 09:51	18.24		
				03/12/2006 09:55	18.24		
				03/12/2006 09:59	18.24		
				03/12/2006 10:03	18.23		
				03/12/2006 10:07	18.23		
				03/12/2006 10:11	18.22		
				03/12/2006 10:15	18.19		
				03/12/2006 10:19	18.15		
				03/12/2006 10:23	18.12		
				03/12/2006 10:27	18.08		
				03/12/2006 10:31	18.04		
				03/12/2006 10:35	18.01		

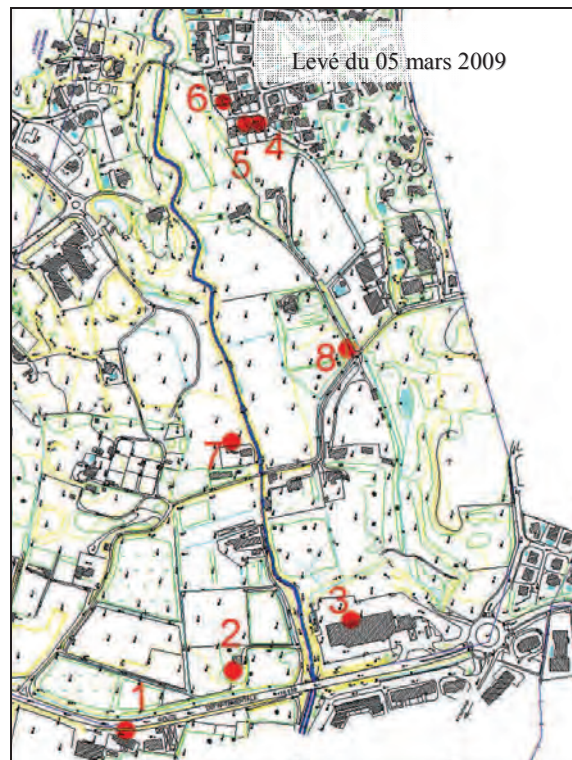
A14		B1		B2		Date-Time
Date-Time	Flow	Date-Time	Flow	Date-Time	Flow	
39053.66667	0	03/12/2006 07:00	0	03/12/2006 04:30	0	03/12/2006 04:30
02/12/2006 17:00	0.02	03/12/2006 07:05	0	03/12/2006 04:34	0	03/12/2006 04:34
02/12/2006 18:00	0.02	03/12/2006 07:10	0	03/12/2006 04:38	0	03/12/2006 04:38
02/12/2006 19:00	0.02	03/12/2006 07:15	0	03/12/2006 04:42	0	03/12/2006 04:42
02/12/2006 20:00	0.04	03/12/2006 07:20	0	03/12/2006 04:46	0	03/12/2006 04:46
02/12/2006 21:00	0.01	03/12/2006 07:25	0	03/12/2006 04:50	0	03/12/2006 04:50
02/12/2006 22:00	0.01	03/12/2006 07:30	0	03/12/2006 04:54	0	03/12/2006 04:54
02/12/2006 23:00	0	03/12/2006 07:35	0	03/12/2006 04:58	0	03/12/2006 04:58
03/12/2006 00:00	0.01	03/12/2006 07:40	0.1	03/12/2006 05:02	0	03/12/2006 05:02
03/12/2006 01:00	0.02	03/12/2006 07:45	0.3	03/12/2006 05:06	0	03/12/2006 05:06
03/12/2006 02:00	0.06	03/12/2006 07:50	0.61	03/12/2006 05:10	0	03/12/2006 05:10
03/12/2006 03:00	0.14	03/12/2006 07:55	1.04	03/12/2006 05:14	0	03/12/2006 05:14
03/12/2006 04:00	0.05	03/12/2006 08:00	1.63	03/12/2006 05:18	0	03/12/2006 05:18
03/12/2006 05:00	0.38	03/12/2006 08:05	2.44	03/12/2006 05:22	0	03/12/2006 05:22
03/12/2006 06:00	2.18	03/12/2006 08:10	3.61	03/12/2006 05:26	0	03/12/2006 05:26
03/12/2006 07:00	7.15	03/12/2006 08:15	4.83	03/12/2006 05:30	0	03/12/2006 05:30
03/12/2006 08:00	6.95	03/12/2006 08:20	5.96	03/12/2006 05:34	0	03/12/2006 05:34
03/12/2006 09:00	3.18	03/12/2006 08:25	6.93	03/12/2006 05:38	0	03/12/2006 05:38
03/12/2006 10:00	2.58	03/12/2006 08:30	7.56	03/12/2006 05:42	0	03/12/2006 05:42
03/12/2006 11:00	1.15	03/12/2006 08:35	7.94	03/12/2006 05:46	0	03/12/2006 05:46
03/12/2006 12:00	0.46	03/12/2006 08:40	8.1	03/12/2006 05:50	0	03/12/2006 05:50
03/12/2006 13:00	0.16	03/12/2006 08:45	8.08	03/12/2006 05:54	0	03/12/2006 05:54
03/12/2006 14:00	0.27	03/12/2006 08:50	7.93	03/12/2006 05:58	0	03/12/2006 05:58
03/12/2006 15:00	0.08	03/12/2006 08:55	7.69	03/12/2006 06:02	0	03/12/2006 06:02
03/12/2006 16:00	0.02	03/12/2006 09:00	7.4	03/12/2006 06:06	0	03/12/2006 06:06
03/12/2006 17:00	0.01	03/12/2006 09:05	7.09	03/12/2006 06:10	0	03/12/2006 06:10
03/12/2006 18:00	0	03/12/2006 09:10	6.78	03/12/2006 06:14	0	03/12/2006 06:14
03/12/2006 19:00	0	03/12/2006 09:15	6.49	03/12/2006 06:18	0	03/12/2006 06:18
03/12/2006 20:00	0	03/12/2006 09:20	6.23	03/12/2006 06:22	0	03/12/2006 06:22
03/12/2006 21:00	0	03/12/2006 09:25	6	03/12/2006 06:26	0	03/12/2006 06:26
03/12/2006 22:00	0	03/12/2006 09:30	5.81	03/12/2006 06:30	0	03/12/2006 06:30
03/12/2006 23:00	0	03/12/2006 09:35	5.64	03/12/2006 06:34	0	03/12/2006 06:34
04/12/2006 00:00	0	03/12/2006 09:40	5.49	03/12/2006 06:38	0	03/12/2006 06:38
04/12/2006 01:00	0	03/12/2006 09:45	5.35	03/12/2006 06:42	0	03/12/2006 06:42
04/12/2006 02:00	0	03/12/2006 09:50	5.23	03/12/2006 06:46	0	03/12/2006 06:46
04/12/2006 03:00	0	03/12/2006 09:55	5.13	03/12/2006 06:50	0	03/12/2006 06:50
04/12/2006 04:00	0	03/12/2006 10:00	5.04	03/12/2006 06:54	0	03/12/2006 06:54
04/12/2006 05:00	0	03/12/2006 10:05	4.96	03/12/2006 06:58	0	03/12/2006 06:58
04/12/2006 06:00	0	03/12/2006 10:10	4.88	03/12/2006 07:02	0	03/12/2006 07:02
04/12/2006 07:00	0	03/12/2006 10:15	4.78	03/12/2006 07:06	0.5	03/12/2006 07:06
04/12/2006 08:00	0	03/12/2006 10:20	4.66	03/12/2006 07:10	2.32	03/12/2006 07:10
04/12/2006 09:00	0	03/12/2006 10:25	4.51	03/12/2006 07:14	4.674	03/12/2006 07:14
04/12/2006 10:00	0	03/12/2006 10:30	4.34	03/12/2006 07:18	6.92	03/12/2006 07:18
04/12/2006 11:00	0	03/12/2006 10:35	4.17	03/12/2006 07:22	8.761	03/12/2006 07:22
04/12/2006 12:00	0	03/12/2006 10:40	3.99	03/12/2006 07:26	10.547	03/12/2006 07:26
04/12/2006 13:00	0	03/12/2006 10:45	3.81	03/12/2006 07:30	11.744	03/12/2006 07:30
04/12/2006 14:00	0	03/12/2006 10:50	3.64	03/12/2006 07:34	12.581	03/12/2006 07:34
04/12/2006 15:00	0	03/12/2006 10:55	3.48	03/12/2006 07:38	13.012	03/12/2006 07:38
		03/12/2006 11:00	3.32	03/12/2006 07:42	13.073	03/12/2006 07:42
		03/12/2006 11:05	3.16	03/12/2006 07:46	12.943	03/12/2006 07:46
		03/12/2006 11:10	3.02	03/12/2006 07:50	12.664	03/12/2006 07:50
		03/12/2006 11:15	2.88	03/12/2006 07:54	12.377	03/12/2006 07:54
		03/12/2006 11:20	2.73	03/12/2006 07:58	12.081	03/12/2006 07:58
		03/12/2006 11:25	2.61	03/12/2006 08:02	11.828	03/12/2006 08:02
		03/12/2006 11:30	2.48	03/12/2006 08:06	11.613	03/12/2006 08:06
		03/12/2006 11:35	2.35	03/12/2006 08:10	11.429	03/12/2006 08:10
		03/12/2006 11:40	2.22	03/12/2006 08:14	11.282	03/12/2006 08:14
		03/12/2006 11:45	2.09	03/12/2006 08:18	11.168	03/12/2006 08:18
		03/12/2006 11:50	1.98	03/12/2006 08:22	11.072	03/12/2006 08:22
		03/12/2006 11:55	1.86	03/12/2006 08:26	11	03/12/2006 08:26
		03/12/2006 12:00	1.75	03/12/2006 08:30	10.952	03/12/2006 08:30

Annexe 3 : Fiches des plus hautes eaux connues - Crue du 3
décembre 2006

Table des Plus Hautes Eaux connues

Nom de l'établissement ou de la propriété concerné	Adresse	N°PHE
Jas des Oliviers	RD 100	PHE 01
Villa Christine	RD 100	PHE 02
Concessionnaire Citroën	RD 100	PHE 03
Propriété Pierrard	Hameau de Valescure	PHE 04
Propriété Ansquer	Hameau de Valescure	PHE 05
Propriété Cheneau	Hameau de Valescure	PHE 06
Amont immédiat de la propriété Marty	Chemin de Valescure	PHE 07
Propriétés Sannajust - Perronne - Charal/Ricchieri	Chemin de Valescure	PHE 08

Carte de localisation des PHE



COURS D'EAU

Valescure

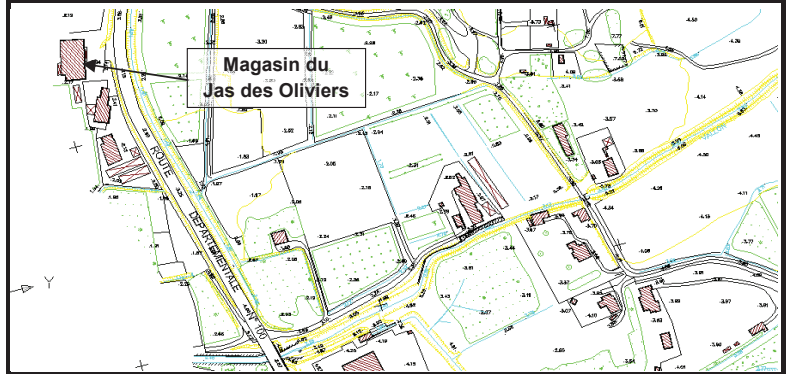
COMMUNE

Fréjus (83 600)

SITUATION PRECISE

Monsieur et Madame Ollivier
 Jas des Oliviers
 1386 av André Léotard
 tél/fax : 04 94 51 15 19

PLAN DE SITUATION



OBSERVATIONS OU ENQUETE

Date/Heure de la crue	RENSEIGNEMENTS (Courants, durée de submersion, dégâts)	Nature du repère	Cote altimétrique du repère (m NGF)	Hauteur du repère depuis le sol (m)	Incertitude (m)
Au petit matin du 3/12/2006	Repère de crue dans le magasin (mur intérieur ouest) du jas des Oliviers. La décrue s'est produit en 2 temps : - une première décrue rapide de six centimètres, suivie d'une stagnation du niveau de l'eau ; - une décrue complète.	Laisse de crue	3,04 m	0,60 m Niveau maximum	
			2,98 m	0,54 m Palier de décrue	
			2,44 m	0,00 m Niveau sol	

PHOTO / CROQUIS



Niveau maximum

Palier de décrue

COURS D'EAU

Valescure

COMMUNE

Fréjus (83 600)

SITUATION PRECISE

Monsieur Rossi
 Villa Christine
 av André Léotard
 tél : 06 45 87 91 45

PLAN DE SITUATION



OBSERVATIONS OU ENQUETE		Nature du repère	Cote altimétrique du repère (m NGF)	Hauteur du repère depuis le sol (m)	Incertitude (m)
Date/Heure de la crue	RENSEIGNEMENTS (Courants, durée de submersion, dégâts)				
Au petit matin du 3/12/2006	Repère de crue sur la porte extérieure du garage. L'inondation de ce terrain provient de : - l'apport en eau par le fossé de la RD100 ; - l'impossibilité aux eaux de ruissellement amont et de débordement du Valescure de s'évacuer par le fossé de la RD100	Laisse de crue	2,90 m 3,23 m 2,17 m	0,73 m Laisse visible 1,06 m Niveau indiqué par le propriétaire 0,00 m Niveau du sol	

PHOTO / CROQUIS



Niveau indiqué par le propriétaire

Laisse visible

COURS D'EAU

Valescure

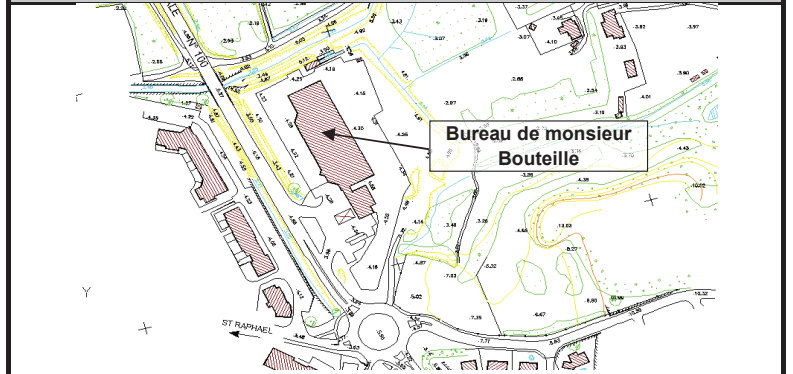
COMMUNE

Fréjus (83 600)

SITUATION PRECISE

Citroën Bacchi Bouteille (SA) Concess
 av André Léotard
 tél : 04 94 40 27 89
 fax : 04 94 40 27 70

PLAN DE SITUATION



OBSERVATIONS OU ENQUETE

OBSERVATIONS OU ENQUETE		Nature du repère	Cote altimétrique du repère (m NGF)	Hauteur du repère depuis le sol (m)	Incertitude (m)
Date/Heure de la crue	RENSEIGNEMENTS (Courants, durée de submersion, dégâts)				
Au petit matin du 3/12/2006	Repère de crue dans le bureau de monsieur le directeur, monsieur Bouteille (mur intérieur nord).	Laisse de crue	4,47 m	0,14 m Niveau maximum	
			4,33 m	0,00 m Niveau sol	

PHOTO / CROQUIS



Niveau maximum

COURS D'EAU

Valescure

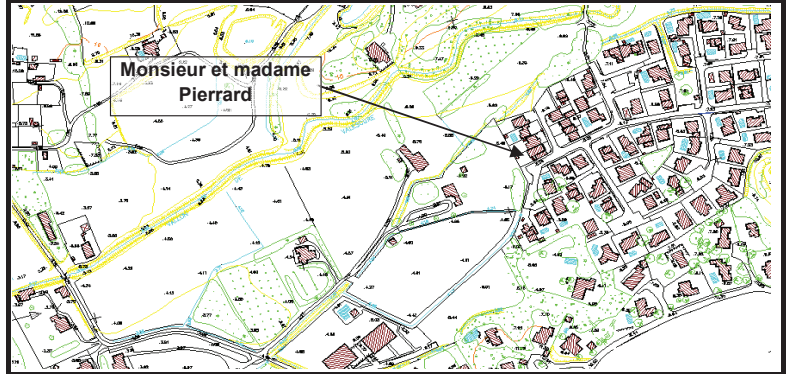
COMMUNE

Fréjus (83 600)

SITUATION PRECISE

Monsieur et Madame Pierrard
 Lotissement le Hameau du Valescure
 7 impasse Barbacane

PLAN DE SITUATION



OBSERVATIONS OU ENQUETE

OBSERVATIONS OU ENQUETE		Nature du repère	Cote altimétrique du repère (m NGF)	Hauteur du repère depuis le sol (m)	Incertitude (m)
Date/Heure de la crue	RENSEIGNEMENTS (Courants, durée de submersion, dégats)				
Au petit matin du 3/12/2006	Repère de crue sur le palier de la porte d'entrée, au niveau de la plinthe métallique.	Laisse de crue	6,59 m		

PHOTO / CROQUIS



Niveau maximum

N° PHE 5

FICHE DES PLUS HAUTES EAUX

COURS D'EAU

Valescure

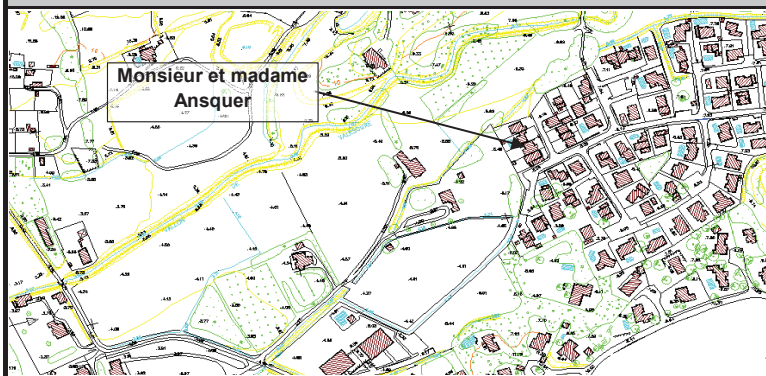
COMMUNE

Fréjus (83 600)

SITUATION PRECISE

Monsieur et Madame Ansquer
 Lotissement le Hameau du Valescure
 19 impasse Barbacane
 tél : 04 94 95 83 25

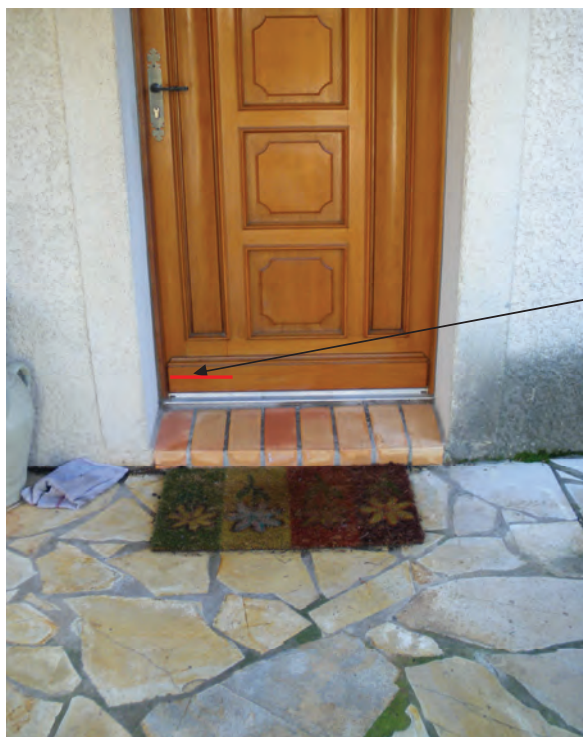
PLAN DE SITUATION



OBSERVATIONS OU ENQUETE

OBSERVATIONS OU ENQUETE		Nature du repère	Cote altimétrique du repère (m NGF)	Hauteur du repère depuis le sol (m)	Incertitude (m)
Date/Heure de la crue	RENSEIGNEMENTS (Courants, durée de submersion, dégats)				
Au petit matin du 3/12/2006	Repère de crue sur le palier de la porte d'entrée, 5 cm au dessus de la plinthe métallique.	Laisse de crue	6,56 m		

PHOTO / CROQUIS



Niveau maximum

COURS D'EAU

Valescure

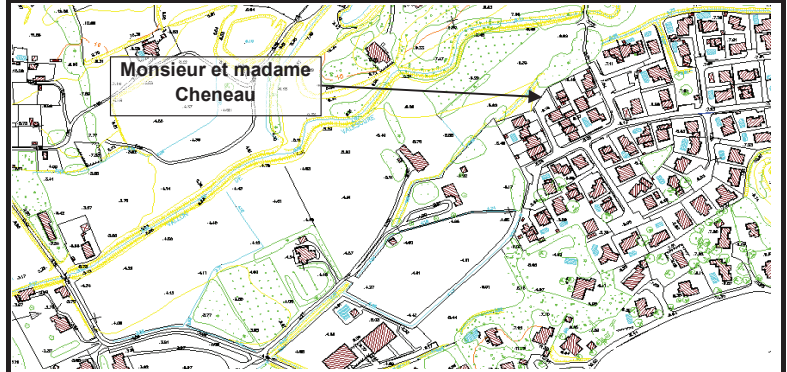
COMMUNE

Fréjus (83 600)

SITUATION PRECISE

Monsieur et Madame Cheneau
 Lotissement le Hameau du Valescure
 42 impasse Barbacane
 tél : 04 94 95 88 01

PLAN DE SITUATION



OBSERVATIONS OU ENQUETE

Date/Heure de la crue	RENSEIGNEMENTS (Courants, durée de submersion, dégats)	Nature du repère	Cote altimétrique du repère (m NGF)	Hauteur du repère depuis le sol (m)	Incertitude (m)
Au petit matin du 3/12/2006	Repère de crue sur le palier de la porte d'entrée, à la limite haute de la seconde marche d'escalier.	Laisse de crue	6,83 m		

PHOTO / CROQUIS



Niveau maximum

COURS D'EAU

Valescure

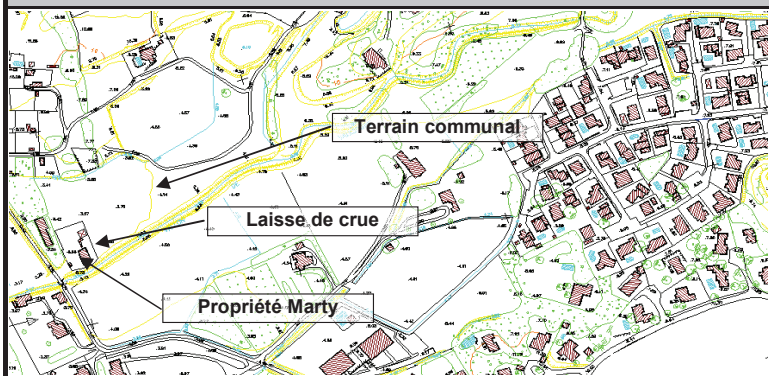
COMMUNE

Fréjus (83 600)

SITUATION PRECISE

Terrain communal disposé entre la maison de retraite et la propriété Marty
Chemin de Valescure

PLAN DE SITUATION



OBSERVATIONS OU ENQUETE

Date/Heure de la crue	RENSEIGNEMENTS (Courants, durée de submersion, dégâts)	Nature du repère	Cote altimétrique du repère (m NGF)	Hauteur du repère depuis le sol (m)	Incertitude (m)
Au petit matin du 3/12/2006	Repère de crue sur la clôture séparant la propriété Marty et le terrain communal : limite haute de la murette.	Laisse de crue	4,13 m		

PHOTO / CROQUIS



Niveau maximum

COURS D'EAU

Valescure

COMMUNE

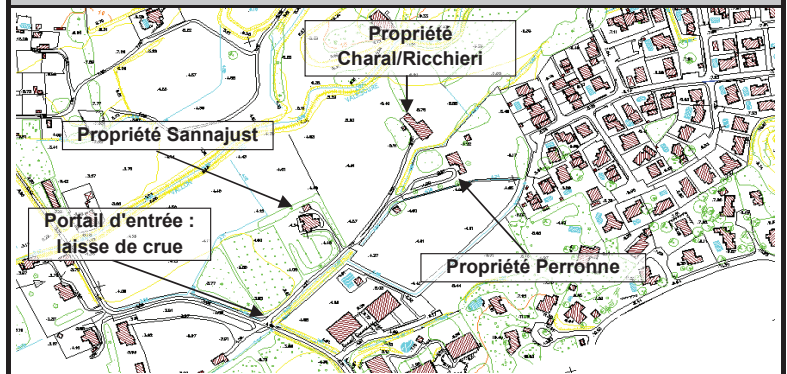
Fréjus (83 600)

SITUATION PRECISE

Propriétés Sannajust - Perronne - Charal/Ricchieri
701 Chemin de Valescure

tél :

PLAN DE SITUATION



OBSERVATIONS OU ENQUETE

OBSERVATIONS OU ENQUETE		Nature du repère	Cote altimétrique du repère (m NGF)	Hauteur du repère depuis le sol (m)	Incertitude (m)
Date/Heure de la crue	RENSEIGNEMENTS (Courants, durée de submersion, dégâts)				
Au petit matin du 3/12/2006	Repère de crue sur le portail d'entrée des propriétés Sannajust, Perronne et Charal/Ricchieri. Champs inondés par environ 50 cm d'eau dans les points bas. Fossés pluviaux pleins. Durée de submersion de l'ordre de 3 à 4 heures.	Laisse de crue	4,87 m		Niveau de laisse de crue mal définie sur le terrain. Une petite marque rouge a été laissée sur le pilier à l'endroit de la mesure.
1966	Brèche dans les berges du Valescure. L'inondation très importante provoqua la noyade des animaux présent sur la propriété Perronne.				

PHOTO / CROQUIS

