



**PRÉFET
DES ALPES-
MARITIMES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Direction Départementale des Territoires et de la Mer
Service Déplacements – Risques - Sécurité
Pôle Risques Naturels et Technologiques**

Le Préfet des Alpes-Maritimes
CAB 4352

Bernard GONZALEZ

COMMUNE DE CANNES

15 OCT. 2021

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS D'INONDATIONS

RAPPORT DE PRÉSENTATION

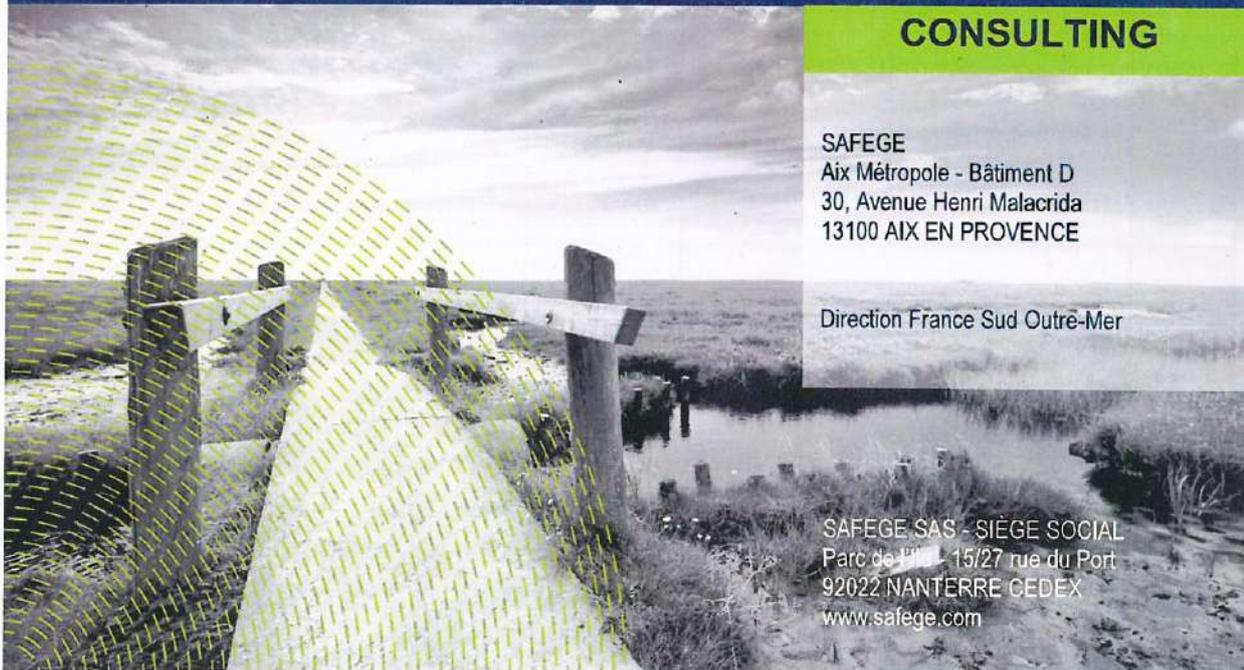
PRESCRIPTION DU PPR : arrêté du 5 décembre 2017 modifié le 11 mai 2018 et prorogé le 23 septembre 2020

MISE À DISPOSITION DU PUBLIC : du 18 janvier 2021 au 19 février 2021

**Direction Départementale des Territoires et de la Mer
Service Déplacements – Risques - Sécurité
Pôle Risques Naturels et Technologiques**



PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS
PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
COMMUNE DE CANNES
Rapport de présentation



CONSULTING

SAFEGE
Aix Métropole - Bâtiment D
30, Avenue Henri Malacrida
13100 AIX EN PROVENCE

Direction France Sud Outre-Mer

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL
Parc de l'Inde - 15/27 rue du Port
92022 NANTERRE CEDEX
www.safege.com

Version : 2

Date : 07/2021

Rédacteurs :

Visa :

Vérification des documents IMP411.

Numéro du projet : 17MAX067

Intitulé du projet : PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

Intitulé du document : Rapport de présentation

Version	Rédacteur NOM / Prénom	Vérificateur NOM / Prénom	Date d'envoi JJ/MM/AA	COMMENTAIRES Documents de référence / Description des modifications essentielles
1	DECONNINCK Aurélien		01/2020	Version initiale
2	DECONNINCK Aurélien		07/2021	Version finale suite à Enquête Publique

Sommaire

Glossaire	7
Résumé non technique.....	10
1.....Cadre réglementaire et outils de la prévention des risques d'inondations	13
1.1 Les documents stratégiques	13
1.1.1 La Directive Inondation (DI) et sa mise en œuvre.....	13
1.1.2 La Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation (SNGRI).....	14
1.1.3 Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) 2016-2021.....	15
1.1.4 Le contexte local de la prévention des risques : la Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation (SLGRI).....	16
1.2 Les outils opérationnels de la prévention des risques d'inondations	17
1.2.1 Les Programmes d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) et la compétence Gestion des Milieux Aquatiques et Protection contre les Inondations (GEMAPI).....	18
1.2.2 La prise en compte des risques dans l'aménagement du territoire	20
1.2.3 Le Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN), une servitude d'utilité publique annexée au PLU.....	22
2.....Caractérisation de l'aléa inondation.....	28
2.1 Description des cours d'eau.....	28
2.1.1 Cours d'eau étudiés.....	28
2.1.2 Informations sur les crues historiques.....	43
2.1.3 Cartographie informative des phénomènes naturels	54
2.1.4 Etudes antérieures	54
2.2 Analyse hydrologique	55
2.2.1 Objectifs de l'analyse hydrologique.....	55
2.2.2 Méthodologie générale.....	55
2.2.3 La Siagne et ses affluents	65
2.2.4 La Frayère	66
2.2.5 Les vallons cannois	70
2.3 Analyse hydraulique	79
2.3.1 Méthodologie générale.....	79
2.3.2 Modèle hydraulique spécifique.....	80
2.4 Méthode de classification de l'aléa.....	95
2.4.1 Principe de base.....	95
2.4.2 Cartographie des hauteurs d'eau.....	96
2.4.3 Cartographie des vitesses d'écoulement	96
2.4.4 Grille de cartographie des aléas.....	96

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

3.....	Caractérisation des enjeux	98
3.1	Méthode d'identification des enjeux	98
3.2	Cartographie des enjeux	99
4.....	Le zonage réglementaire	100
4.1	Principes fondamentaux	100
4.2	Grille de croisement aléas/enjeux.....	101
4.3	Les Espaces Stratégiques de Requalification (ESR)	102
4.4	Bande de sécurité en arrière des digues.....	103
4.5	Représentation cartographique	107
5.....	Le règlement	108

Table des illustrations

Figure 1 : Logigramme du déroulé des études PPR.....	11
Figure 2 : Communes concernées par le TRI de Nice-Cannes-Mandelieu.....	14
Figure 3 : Schéma détaillé d'élaboration du PPRN (Source : Plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) – Guide Général, 2016).....	25
Figure 4 : Localisation de la commune de Cannes (Source : Géoportail)	28
Figure 5 : La Siagne en amont (à gauche) et en aval (à droite) du pont de la RD109 à Pégomas	30
Figure 6 : Réseau hydrographique du bassin versant de la Siagne (Source : SIVU Haute Siagne)	31
Figure 7 : La Petite Frayère canalisée en amont de l'A8 à Cannes	32
Figure 8 : La Grande Frayère au droit du bassin de rétention du SIFRO	33
Figure 9 : Photographie de l'ouvrage voûté.....	36
Figure 10 : Photographies du Riou entre le chemin du Périer et le boulevard du Four à Chaux et du dégrilleur	36
Figure 11 : Photographie de l'entrée de la partie voûtée sous la rue Boucicaud.....	37
Figure 12 : Photographie de la Foux entre l'avenue de la Baronne et la rue Boucicaud	38
Figure 13 : Photographie de l'ouvrage voûté sous l'avenue de la Baronne.....	38
Figure 14 : Photographies de l'ouvrage voûté en aval de l'avenue des Anglais et prise d'étiage	38
Figure 15 : Photographie de la partie canalisée au droit de l'avenue des Anglais	39
Figure 16 : Photographie de la confluence entre le Pezou et la Foux – Radier dégradé.....	39
Figure 17 : Photographie de l'ouvrage voûté sous la rue d'Ormesson	39
Figure 18 : Photographie de la partie souterraine entre le rue d'Ormesson et la rue de Cannes.....	40
Figure 19 : Photographie de l'ouvrage voûté sous la rue de Cannes	40
Figure 20 : Photographie de la partie souterraine sous le rond-point au droit de la rue Frédéric Mistral et de l'avenue de Lacour.....	40
Figure 21 : Photographie du tronçon aérien entre la rue Mérimée et le rond-point au droit de la rue Frédéric Mistral et de l'avenue de Lacour.....	41
Figure 22 : Photographie de l'ouvrage voûté sous la rue de Mérimée	41
Figure 23 : Photographie de la partie souterraine entre l'avenue du Campon et l'amont de la rue Mérimée	41
Figure 24 : Photographie de la partie souterraine sous l'avenue du Campon	42
Figure 25 : Vallon de la Foux peu entretenu en amont de l'avenue du Campon	42
Figure 26 : Vue aérienne des inondations de janvier 1996 dans la basse plaine de la Siagne – vue vers l'aval (Source : Rapport PPRI, BCEOM, 2002).....	44
Figure 27 : Vue aérienne des inondations de janvier 1996 dans la basse plaine de la Siagne - vue vers l'amont (Source : Rapport PPRI, BCEOM, 2002).....	44
Figure 28 : Document du service des Ponts et Chaussées de 1933 concernant un projet de défense contre les inondations de la Siagne (Source : AD06, 07S0385).....	46
Figure 29 : Débits pseudo-spécifiques estimés pour l'évènement du 3 octobre 2015	57
Figure 30 : Hyétogrammes du 3 octobre 2015, centrés sur l'évènement	58
Figure 31 : Maximum des intensités radar Antilope pour l'évènement du 3/10/2015.....	59
Figure 32 : Affectation des stations pluviométriques à chaque sous-bassin versant.....	60
Figure 33 : Pluviométries radar sur le Vallon de Loubonnières et la station Météo-France de Pégomas	61
Figure 34 : Hyétogrammes du Vallon de Loubonnières et de la station de Pégomas	63
Figure 35 : Pluies de projet et lames d'eau en mm correspondantes.....	64
Figure 36 : Bassin versant de la Siagne et ses sous-bassins versants	65
Figure 37 : Bassins versants de la Frayère faisant l'objet de l'analyse hydrologique	67
Figure 38 : Bassins versants des vallons cannois faisant l'objet de l'analyse hydrologique	74
Figure 39 : Vue globale du modèle de la Siagne, du Béal, de la Vieille Siagne, du Gratte-Sac et de la Mourachonne	83
Figure 40 : Vue globale du modèle de l'aval de la Frayère, de la Roquebilière et du Devens	85
Figure 41 : Vue globale du modèle du vallon du Riou.....	89
Figure 42 : Vue globale du modèle du vallon de la Foux et ses affluents.....	93
Figure 43 : Mobilité en terrain inondé en fonction de la vitesse et de la hauteur d'eau (Source : DDTM13)	95
Figure 44 : Grille de lecture des hauteurs d'eau	96
Figure 45 : Grille de lecture des vitesses d'écoulement.....	96
Figure 46 : Grille de lecture des aléas	97

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE CANNES

Figure 47 : Légende de la cartographie des enjeux.....	99
Figure 48 : Grille de croisement aléas/enjeux.....	101
Figure 49 : Localisation de la digue de l'aéroport à Cannes.....	104
Figure 50 : Localisation de la digue de la ZI de la Frayère à Cannes.....	105
Figure 51 : Localisation de la digue de la Roubine à Cannes.....	106

Table des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des informations d'inondations récoltées (Source : Archives Départementales des Alpes-Maritimes).....	52
Tableau 2 : Informations récoltées pour les inondations du 3 octobre 2015.....	54
Tableau 3 : Etudes antérieures sur la Siagne et ses affluents.....	55
Tableau 4 : Etudes antérieures sur le bassin versant de la Frayère.....	55
Tableau 5 : Intensités radar et répartition surfacique sur le Vallon de Loubonnières.....	62
Tableau 6 : Hauteurs d'eau en mm pour le poste Météo France de Cannes.....	64
Tableau 7 : Débits issus de la modélisation hydrologique réalisée sur la Siagne (Source : Suez Consulting, 2016-2018).....	66
Tableau 8 : Caractéristiques physiques des bassins versants de la Frayère.....	67
Tableau 9 : Formules de temps de concentration – La Frayère.....	68
Tableau 10 : Valeurs de Curve Number par occupation et classe de sol – La Frayère.....	69
Tableau 11 : Débits des bassins versants de la Frayère.....	69
Tableau 12 : Caractéristiques physiques des bassins versants de la Roquebilière.....	71
Tableau 13 : Caractéristiques physiques des bassins versants du Devens.....	71
Tableau 14 : Caractéristiques physiques des bassins versants du Riou.....	72
Tableau 15 : Caractéristiques physiques des bassins versants de la Foux et de ses affluents.....	73
Tableau 16 : Valeurs de Cr par classe Corine Land Cover – Vallons cannois.....	75
Tableau 17 : Débits des bassins versants de la Roquebilière.....	76
Tableau 18 : Débits des bassins versants du Devens.....	77
Tableau 19 : Débits des bassins versants du Riou.....	78
Tableau 20 : Débits des bassins versants de la Foux et de ses affluents.....	79

GLOSSAIRE

Aléa : phénomène naturel, d'intensité et d'occurrence données, sur un territoire donné. L'aléa inondation est qualifié de faible, modéré ou fort en fonction de plusieurs facteurs : hauteur d'eau et vitesse d'écoulement.

Aléa de référence : phénomène naturel d'occurrence et d'intensité données servant de référence pour définir la réglementation du PPR.

Bassin de risque : Entité géographique homogène soumise à un même phénomène naturel.

Bassin versant : territoire drainé par un cours d'eau et ses affluents.

Catastrophe naturelle : Phénomène ou conjonction de phénomènes dont les effets sont particulièrement dommageables.

Centre urbain : ensemble qui se caractérise notamment par son histoire, une occupation du sol importante, une continuité du bâti et par la mixité des usages entre logements, commerces et services.

Champ d'expansion de crue : secteur non urbanisé ou peu urbanisé situé en zone inondable et participant naturellement au stockage et à l'expansion des volumes d'eau débordés.

Cote NGF : niveau altimétrique d'un terrain ou d'un niveau de submersion, ramené au Nivellement Général de la France (IGN69).

Cote de référence : cote NGF atteinte par la crue de référence.

Cote (terrain naturel) : cote NGF du terrain naturel sans remaniement préalable apporté avant travaux, avant projet.

Crue : période de hautes eaux.

Crue de référence : On considère comme crue de référence la crue centennale calculée ou bien la crue historique si son débit est supérieur au débit calculé de la crue centennale.

Crue centennale : crue statistique, qui a une chance sur 100 de se produire chaque année.

Crue historique : crue connue par le passé.

Danger : état qui correspond aux préjudices potentiels d'un phénomène naturel sur les personnes.

Désordres : expression des effets directs et indirects d'un phénomène naturel sur l'intégrité et le fonctionnement des milieux.

Domages : Conséquences économiques défavorables d'un phénomène naturel sur les biens, les activités et les personnes. Sauf pour les vies humaines, ils sont généralement exprimés sous une forme quantitative et monétaire.

Embâcle : Les embâcles sont des obstructions d'un cours d'eau formées, le plus souvent, par des branches, des troncs, objets et détritiques divers. Sont également nommés embâcles les objets et matériaux emportés par les flots, qui participent donc au phénomène d'obstruction.

Enjeux : personnes, biens, activités, moyens, patrimoines susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

Gravité : Capacité plus ou moins grande d'un phénomène à provoquer des victimes et des dommages.

Impact : Terme qui regroupe généralement l'ensemble des effets d'un phénomène (préjudices, désordres, dommages).

Intensité du phénomène : Expression d'un phénomène, évaluée ou mesurée par ses paramètres physiques. Pour les inondations, l'intensité est représentée par la hauteur d'eau, la vitesse d'écoulement, la durée de submersion.

Hauteur d'eau : différence entre la cote de référence et la cote du terrain naturel.

Inondation : submersion temporaire, par l'eau, de terres qui ne sont pas submergées en temps normal. Cette notion recouvre les inondations dues aux crues des rivières, des torrents de montagne et des cours d'eau intermittents méditerranéens ainsi que les inondations dues à la mer dans les zones côtières et elle peut exclure les inondations dues aux réseaux d'égouts (source : directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation n°2007/60/CE).

NGF : Nivellement Général de la France. Il s'agit du réseau de nivellement officiel en France métropolitaine.

Phénomène naturel : Manifestation, spontanée ou non, d'un agent naturel.

Préjudice : Conséquence néfaste, physique ou morale, d'un phénomène naturel sur les personnes.

Prévention : ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour empêcher, sinon réduire, l'impact d'un phénomène naturel prévisible sur les personnes et les biens.

Prévision : Estimation de la date de survenance et des caractéristiques (intensité, localisation) d'un phénomène naturel.

Protection : Ensemble des dispositions visant à limiter l'étendue ou la gravité des conséquences d'un phénomène dangereux, sans en modifier la probabilité d'occurrence, ni agir sur les enjeux, donc en isolant les enjeux de l'aléa.

Remblai : exhaussement du sol par apport de matériaux, y compris tout ce qui fait obstacle à l'écoulement (bâtiments, éléments de structure, parking sur remblais, ...).

Risque d'inondation : combinaison de la probabilité d'une inondation [aléa] et des conséquences négatives potentielles pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel, l'activité économique et les biens matériels [enjeux] associées à une inondation (source : directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation n°2007/60/CE).

Risque majeur : Risque lié à un aléa d'origine naturelle ou anthropique dont les effets prévisibles mettent en jeu un grand nombre de personnes, des dommages importants et dépassent les capacités de réaction des instances directement concernées.

Risque naturel : Pertes probables en vies humaines, en biens et en activités consécutives à la survenance d'un aléa naturel.

Risque naturel prévisible : Risque susceptible de survenir à l'échelle de temps d'une vie humaine.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

Ruissellement : Une inondation par ruissellement pluvial est provoquée par les seules précipitations tombant sur l'agglomération, et (ou) sur des bassins périphériques naturels ou ruraux de faible taille, dont les ruissellements empruntent un réseau hydrographique naturel (ou artificiel) à débit non permanent, ou à débit permanent très faible, et sont ensuite évacués par le système d'assainissement de l'agglomération ou par la voirie. Il ne s'agit donc pas d'inondation due au débordement d'un cours d'eau permanent, traversant l'agglomération, et dans lequel se rejettent les réseaux pluviaux.

Vulnérabilité : Au sens le plus large, exprime le niveau de conséquences prévisibles d'un phénomène naturel sur les enjeux.

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

RESUME NON TECHNIQUE

Le Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRi) a pour objet d'élaborer des règles d'urbanisme, de construction et de gestion selon la nature et l'intensité des risques identifiés. Il peut également définir des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde devant être prises par les collectivités et par les particuliers, ainsi que des mesures de prévention sur les biens existants devant être prises par les propriétaires, les exploitants ou les utilisateurs.

Le samedi 3 octobre 2015, les communes de la zone côtière situées entre Mandelieu-la-Napoule et Nice ont connu un épisode orageux intense, avec des précipitations observées localement plus que centennales sur une durée de deux heures. A la suite de cet événement et du retour d'expériences qui a été mené, la DDTM des Alpes-Maritimes a lancé la mise à jour des PPRi existants ou l'élaboration d'un PPRi sur 10 communes de l'ouest du département des Alpes-Maritimes, afin de mettre à jour la connaissance de l'aléa par débordement de cours d'eau, tout en modernisant et harmonisant le règlement des PPRi à l'échelle du territoire.

Le territoire de la commune de Cannes présente un réseau hydrographique développé, constitué par :

- La basse vallée de la Siagne, cours d'eau drainant un bassin versant d'environ 517 km² ;
- La Petite et la Grande Frayère ;
- Différents vallons globalement orientés Nord/Sud, se rejetant directement en mer, avec des pentes relativement fortes en amont, et de très nombreux passages en souterrain au niveau des secteurs urbanisés en aval.

Dans un premier temps, l'étude des caractéristiques de chaque bassin versant, de la pluie historique d'octobre 2015 et de la pluie statistique de fréquence centennale, a permis de déterminer l'évènement de référence du PPRi qui, par définition, est l'évènement centennal ou l'évènement historique si celui-ci est supérieur.

Dans un second temps, l'injection des débits de crue calculés précédemment au sein d'un modèle hydraulique intégrant les données topographiques des cours d'eau et de leur lit majeur, a permis de déterminer les enveloppes des zones inondables de l'évènement de référence, les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement. Le croisement de ces données a permis de cartographier l'aléa inondation.

En parallèle de la modélisation hydraulique, un travail de collaboration et de concertation avec la commune a permis de déterminer le contexte urbain, en sectorisant le territoire en trois entités que sont le Centre Urbain (CU), les Autres Zones Urbanisées (CU), ainsi que les Zones Peu ou Pas Urbanisées. Ce travail aboutit à la cartographie des enjeux.

Dans un troisième temps, le croisement de la cartographie des aléas avec celle des enjeux a permis d'aboutir au zonage réglementaire, qui détermine notamment les règles des zones bleues sur lesquelles s'applique un principe général de constructibilité sous conditions et des zones rouges sur lesquelles s'applique un principe général d'inconstructibilité sauf exceptions. Le règlement du PPRi est notamment régit par les grands principes suivants :

- Non aggravation des risques ;
- Permettre le renouvellement urbain dans un objectif de réduction de la vulnérabilité ;
- Réduire la vulnérabilité des enjeux existants ;

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

- Protéger les zones d'expansion de crues.

Le logigramme présenté en page suivante permet de résumer le déroulé des études PPR qui ont été menées :

Figure 1 : Logigramme du déroulé des études PPR

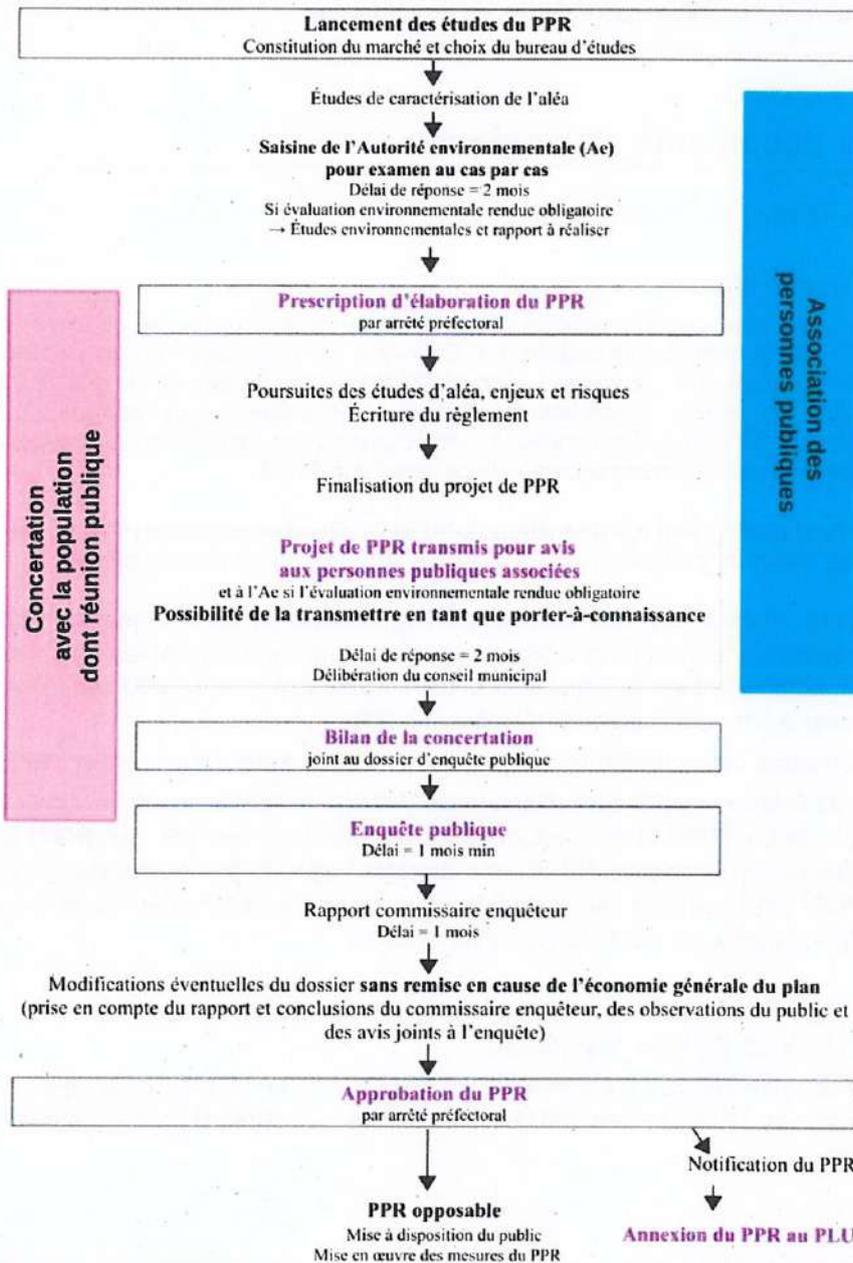
Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION

– COMMUNE DE CANNES



Procédure d'élaboration d'un plan de prévention des risques (PPR)



1 CADRE REGLEMENTAIRE ET OUTILS DE LA PREVENTION DES RISQUES D'INONDATIONS

L'objectif de cette partie est de rappeler que les PPRi ne sont qu'un maillon de l'ensemble des outils concourant à la prévention des risques d'inondations.

1.1 Les documents stratégiques

1.1.1 La Directive Inondation (DI) et sa mise en œuvre

1.1.1.1 Préambule

La gestion des risques d'inondation s'inscrit dans le cadre de la directive européenne 2007/60/CE, dite « directive inondation ». Celle-ci a été transposée en droit Français dans la loi LENE du 13 juillet 2010 et dans le décret N°2011-227 du 2 mars 2011, relatifs à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation. L'objectif de cette directive est de fournir un cadre aux États membres pour réduire les conséquences négatives des inondations sur la santé humaine, l'activité économique, l'environnement et le patrimoine culturel.

Au niveau de chaque grand bassin hydrographique, la directive inondation se déroule en 3 étapes successives, selon un cycle de 6 ans, à partir de 2011, début du premier cycle :

- Evaluation Préliminaire des Risques (EPRI), conduisant au recensement d'évènements historiques marquants et à la production d'indicateurs caractérisant les enjeux à l'échelle du bassin, notamment sur la population et les emplois exposés. L'EPRI conduit au choix des Territoires à Risques importants d'Inondation (TRI) ;
- Cartographie des surfaces inondables et des risques d'inondation sur les TRI ;
- Plans de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI), en déclinaison de la stratégie nationale, sur la base de l'EPRI et des cartographies effectuées sur les TRI. Ces PGRI sont détaillés au niveau local sur chaque TRI par une stratégie locale de gestion des risques d'inondation. Les PGRI ont été arrêtés par les préfets coordonnateurs de bassin en décembre 2015, et les stratégies locales ont été élaborées pour fin 2016.

1.1.1.2 TRI Nice-Cannes-Mandelieu

A l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée, 31 TRI ont été identifiés. La commune de Cannes est incluse au sein du TRI Nice-Cannes-Mandelieu dont le périmètre est présenté sur la cartographie ci-dessous :

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES



Figure 2 : Communes concernées par le TRI de Nice-Cannes-Mandelieu

1.1.2 La Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation (SNGRI)

La première stratégie nationale de gestion des risques d'inondation (SNGRI) s'inscrit dans le renforcement de la politique nationale de gestion des risques d'inondation initiée dans le cadre de la mise en œuvre de la directive inondation. Elle a fait l'objet d'un arrêté interministériel pris le 7 octobre 2014 par les ministres de l'environnement, du logement, de l'intérieur et de l'agriculture.

Cette stratégie poursuit 3 objectifs prioritaires :

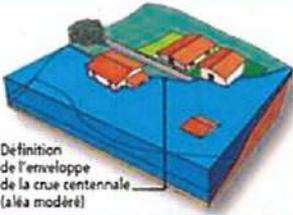
- Augmenter la sécurité des populations exposées ;
- Stabiliser à court terme, et réduire à moyen terme, le coût des dommages liés à l'inondation ;
- Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés.

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

1.1.3 Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) 2016-2021

Le Préfet coordonnateur de bassin a arrêté le 7 décembre 2015 le PGRI du bassin Rhône-Méditerranée.

Le PGRI traite d'une manière générale de la protection des biens et des personnes. Que ce soit à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée ou des TRI, les contours du PGRI se structurent autour des 5 grands objectifs complémentaires listés ci-dessous.

 <p>Definition de l'enveloppe de la crue centennale (à l'échelle modérée)</p>	<p>Thème 1 La prise en compte des risques dans l'aménagement et la maîtrise du coût des dommages liés à l'inondation par la connaissance et la réduction de la vulnérabilité des biens, mais surtout par le respect des principes d'un aménagement du territoire qui intègre les risques d'inondation.</p>
	<p>Thème 2 La gestion de l'aléa en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques au travers d'une approche intégrée sur la gestion de l'aléa et des phénomènes d'inondation (les débordements des cours d'eau, le ruissellement, les submersions marines ...), la recherche de synergies entre gestion de l'aléa et restauration des milieux, la recherche d'une meilleure performance des ouvrages de protection, mais aussi la prise en compte de spécificités des territoires tels que le risque torrentiel ou encore l'érosion côtière.</p>
	<p>Thème 3 L'amélioration de la résilience des territoires exposés à une inondation au travers d'une bonne organisation de la prévision des phénomènes, de l'alerte, de la gestion de crise mais également de la sensibilisation de la population.</p>
	<p>Thème 4 L'organisation des acteurs et des compétences pour mieux prévenir les risques d'inondation par la structuration d'une gouvernance, par la définition d'une stratégie de prévention et par l'accompagnement de la GEMAPI (*).</p>
	<p>Thème 5 Le développement et le partage de la connaissance sur les phénomènes, les enjeux exposés et leurs évolutions.</p>

(*) La loi n° 2014-58 du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles vient modifier le paysage institutionnel dans le domaine de l'eau avec la création d'une compétence de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations (GEMAPI).

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

1.1.4 Le contexte local de la prévention des risques : la Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation (SLGRI)

En application de la directive inondation, les services de l'État ont élaboré, conjointement avec le Conseil départemental des Alpes-Maritimes, une stratégie locale de gestion des risques inondations (SLGRI) pour le territoire à risque important d'inondation (TRI) de Nice – Cannes – Mandelieu-la Napoule.

Elle constitue la déclinaison au niveau local des principes du plan de gestion du risque d'inondation (PGRI) élaboré à l'échelle du bassin Rhône-méditerranée qui lui-même est opposable à toutes décisions administratives prises dans le domaine de l'eau, aux PPRi ainsi qu'aux documents d'urbanisme dans un rapport de compatibilité.

La stratégie locale a vocation à servir de cadre aux actions des PAPI (programmes d'actions de prévention des inondations) en cours ou à venir, celles du volet inondation des contrats de milieux (Contrat de rivière, Contrat de baie) ou des SAGE (Schéma d'aménagement et de gestion de l'Eau).

La version finale de la SLGRI 2016-2021 arrêtée par le préfet le 20 décembre 2016 intègre les remarques des parties prenantes et du public exprimées lors de la consultation qui s'est déroulée du 28 octobre au 2 décembre 2016.

Cette stratégie se traduit de manière opérationnelle par la poursuite de 5 grands objectifs déclinés en mesures concrètes.

Objectif n°1 : Améliorer la prise en compte du risque d'inondation et de ruissellement urbain dans l'aménagement du territoire et l'occupation des sols

- Poursuivre l'élaboration et l'actualisation des Plans de prévention du risque inondation en intégrant le risque de rupture de digues ;
- Limiter le ruissellement à la source et améliorer la gestion des eaux pluviales ;
- Préserver, restaurer et valoriser les fonctionnalités écologiques et hydrauliques des vallons et des canaux ;
- Améliorer la connaissance des risques littoraux et leur prise en compte dans les documents d'urbanisme et les projets d'aménagement ;
- Optimiser les interventions visant à mettre fin aux aménagements illégaux en zone inondable en développant des synergies à tous les niveaux entre l'État et les Collectivités.

Objectif n°2 : Améliorer la prévision des phénomènes hydrométéorologiques et se préparer à la crise

- Mutualiser et améliorer l'utilisation des outils de prévision et d'alerte ;
- Capitaliser et valoriser les retours d'expériences des événements ;
- Achever prioritairement la couverture des communes en Plans Communaux de Sauvegarde (PCS) et favoriser les Plans InterCommunaux de Sauvegarde (PICS) par bassin de vie ;
- Développer les systèmes d'information rapide et massive des populations résidentes et touristiques en cas d'événements majeurs ;
- Mettre en œuvre des exercices de simulation de crise à minima 1 fois / an à l'échelle du TRI ;
- Initier des démarches de réduction de la vulnérabilité sur les bâtiments et les équipements sensibles et stratégiques.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

Objectif n°3 : Poursuivre la restauration des ouvrages de protection et favoriser les opérations de réduction de l'aléa

- Poursuivre le diagnostic et la sécurisation des ouvrages hydrauliques et des systèmes d'endiguement ;
- Définir les systèmes d'endiguement sur la base du classement réalisé au titre du décret de mai 2015 et régulariser leur autorisation ;
- Favoriser le ralentissement des écoulements ;
- Identifier et réserver dans les documents d'urbanisme les zones d'expansion de crue et les espaces de mobilité des cours d'eau ;
- Améliorer et intégrer la connaissance des enjeux environnementaux en amont des projets visant la protection des inondations ;
- Gérer la ripisylve et le transport solide en tenant compte des incidences sur l'écoulement des crues et la qualité des milieux.

Objectif n°4 : Améliorer la perception et la mobilisation des populations face au risque inondation

- Développer la culture du risque à travers des actions de sensibilisation et de communication auprès des populations et des Établissements recevant du Public (ERP) coordonnées à l'échelle du TRI ;
- Développer les réserves communales de sécurité civile et une organisation à l'échelle des quartiers.

Objectif n°5 : Fédérer les acteurs du TRI 06 autour de la gestion du risque inondation

- Assurer le suivi de la stratégie locale ;
- Organiser la GEMAPI (gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations) autour de structures à l'échelle des bassins versants ayant les compétences techniques, humaines et financières pour répondre aux enjeux.

La révision du PPRI s'inscrit dans l'objectif n°1 de la stratégie locale de gestion des risques d'inondation SLGRI.

1.2 Les outils opérationnels de la prévention des risques d'inondations

La SLGRI, présentée dans le paragraphe précédent, se traduit de manière opérationnelle dans des plans d'action tels que les PAPI (Programmes d'Actions de Prévention des Inondations), dans les documents de planification de l'aménagement des territoires (SCOT, PLU, Zonage pluvial) et au niveau réglementaire dans les PPR (Plans de Prévention des Risques).

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

1.2.1 Les Programmes d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) et la compétence Gestion des Milieux Aquatiques et Protection contre les Inondations (GEMAPI)

La définition des PAPI suppose la mise en place de **stratégies locales** sur un territoire pertinent vis-à-vis des risques d'inondation, stratégie déclinée en un **programme d'actions** qui définit précisément les opérations à entreprendre. Dans le cas d'un périmètre de PAPI couvrant tout ou partie d'un territoire à risque important d'inondation (TRI), le PAPI décline la stratégie locale de gestion des risques d'inondation (SLGRI) élaborée conjointement par les parties prenantes et l'Etat. Les PAPI participent ainsi pleinement à la mise en œuvre de la directive « inondation ».

Le dispositif PAPI vise ainsi à promouvoir des programmes d'action :

- Appliqués sur un territoire cohérent vis-à-vis des risques d'inondation ;
- Fondés sur un diagnostic approfondi du territoire vis-à-vis des risques d'inondation ;
- Déclinant une stratégie partagée avec les différentes parties prenantes du territoire et le grand public ;
- Recherchant une cohérence vis-à-vis des autres politiques publiques, au premier rang desquelles l'aménagement du territoire et l'urbanisme d'une part et la préservation des milieux aquatiques d'autre part ;
- Mobilisant les différents axes de la politique de gestion des risques d'inondation, notamment les axes non structurels (axes 1 à 5) ;
- Proportionnés aux enjeux du territoire et aux impacts des actions ;
- Dont les grands choix ont été discutés en toute transparence sur la base de critères objectifs (coûts, ACB / AMC, analyse environnementale, ...) ;
- Dont les différentes démarches liées à leur mise en œuvre (marchés publics, études opérationnelles, autorisation environnementale, acquisitions foncières, ...) ont été anticipées afin d'optimiser leur application sur le terrain après leur labellisation et de s'assurer de leur faisabilité dans le délai de réalisation du PAPI.

En sus de l'animation, les actions d'un PAPI sont réparties selon sept axes :

- Axe 1 : amélioration de la connaissance et de la conscience du risque ;
- Axe 2 : surveillance, prévision des crues et des inondations ;
- Axe 3 : alerte et gestion de crise ;
- Axe 4 : prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme ;
- Axe 5 : réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens ;
- Axe 6 : gestion des écoulements ;
- Axe 7 : gestion des ouvrages de protection hydrauliques.

Cette répartition par axes permet de présenter les actions par grands types de mesures. Il convient cependant de souligner que **le programme d'actions du PAPI constitue un ensemble d'actions qui se répondent les unes aux autres.**

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

Ainsi, la connaissance des risques d'inondation (**axe 1**) constitue le fondement de toute action de gestion des risques. Elle permet de dresser (dans le cadre des PAPI d'intention) un diagnostic du territoire, base de la stratégie et du programme d'actions.

Par ailleurs, l'amélioration de la conscience des risques (**axe 1** également) permet aux différentes parties prenantes du territoire de connaître les risques auxquels ils sont exposés et d'être des acteurs de la gestion des risques d'inondation, notamment en prenant les mesures pertinentes pour réduire la vulnérabilité de leurs biens (**axe 5**) et en adoptant les comportements adéquats en cas de crise (**axe 3**).

Les dispositifs de surveillance et de prévision des crues et des inondations (**axe 2**) permettent d'organiser et de faciliter l'alerte et la gestion de crise (**axe 3**) et la surveillance des ouvrages (**axes 6 et 7**), tout en améliorant la connaissance des risques (**axe 1**). Les systèmes d'endiguement (**axe 7**), les aménagements hydrauliques et la mobilisation des fonctionnalités naturelles des milieux humides (**axe 6**) peuvent être mis en place seuls ou en coordination, pour la protection d'enjeux donnés.

La réduction de la vulnérabilité des enjeux (**axe 5**) permet de limiter les dommages aux biens existants compte tenu de leur exposition aux risques d'inondation mise en lumière notamment par les plans de prévention des risques naturels (**axe 4**) et par le diagnostic du territoire du PAPI (**axe 1**). La maîtrise de l'urbanisation en zone inondable (**axe 4**) permet, par ailleurs, de ne pas aggraver les risques, voire de les diminuer sur le moyen-long terme.

Le cahier des charges « PAPI 3 » demande à ce que le porteur assure la complémentarité entre les différents axes. Le porteur doit ainsi s'efforcer de mobiliser, de manière ambitieuse et réaliste, l'ensemble des axes, notamment les axes non structurels (**axes 1 à 5**), après avoir exploré tout le champ du possible. Le programme d'actions ne doit pas ainsi être constitué uniquement ou essentiellement de travaux de protection (**axe 7**) ou d'aménagements hydrauliques. La mobilisation des fonctionnalités naturelles des milieux humides est à rechercher, en complément ou, quand cela est jugé pertinent, en substitution aux travaux de protection et d'aménagements hydrauliques.

Au moment de la révision du PPRi, la commune de Cannes est incluse dans le périmètre de deux PAPI :

- Le PAPI d'intention de la basse vallée de la Siagne, animé par le SMIAGE,
- Le PAPI d'intention de la Communauté d'Agglomération Cannes Pays de Lérins, animé par la CACPL.

La CACPL est en charge de la compétence Gestion des milieux aquatiques et Prévention des inondations (GEMAPI) à l'échelle de son territoire d'intervention. Cette compétence a été instaurée dans la loi de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles (MAPTAM) du 27 janvier 2014, modifiée par la loi portant nouvelle organisation territoriale de la République (NOTRe) du 7 août 2015 et la loi du 30 décembre 2017 relative à l'exercice des compétences des collectivités territoriales dans le domaine de la gestion des milieux aquatiques et de la prévention des inondations. La CACPL a confié une partie de ses attributions au SMIAGE (Syndicat Mixte Inondations, Aménagement et Gestion de l'Eau Maralpin) dans le cadre d'un contrat territorial.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

1.2.2 La prise en compte des risques dans l'aménagement du territoire

1.2.2.1 Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) constitue un document d'urbanisme supra communal qui définit un projet de territoire décrivant les orientations d'aménagement retenues et les conditions d'un développement urbain durable. Il vise le respect des équilibres entre les grands enjeux comme l'économie, l'environnement, les transports, le cadre de vie, ...

À ce titre, il doit prévoir des orientations qui garantissent le développement de la collectivité tout en respectant le cycle de l'eau. Cette démarche doit ainsi envisager les risques liés aux inondations et formuler les dispositions qui permettront de se préserver des conséquences de telles catastrophes. Le SCoT peut limiter l'imperméabilisation des sols et d'occupation des espaces utiles à l'écoulement des eaux ou à l'amortissement des crues ou encore identifier les secteurs sensibles au ruissellement urbain.

La commune de Cannes est située au sein du SCoT de l'Ouest des Alpes-Maritimes (dit SCOT'Ouest) qui rassemble aujourd'hui 28 communes.

1.2.2.2 Le Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Successeur du Plan d'Occupation des Sols (POS) depuis la loi relative à la Solidarité et au Renouveau Urbain (loi SRU) du 13 décembre 2000, le PLU exprime le projet urbain de la commune en fixant les règles de construction et d'aménagement du territoire de la collectivité à l'horizon d'une dizaine d'années.

Élaboré suite à un diagnostic, ce document non obligatoire se caractérise par l'édition de règles effectives, précises et chiffrées opposables aux personnes publiques et privées. Il supporte les orientations contenues dans le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD). Il définit le droit des sols et apporte des précisions d'aménagement pour certains secteurs. Son objectif principal est de planifier la vocation des zones de la commune en autorisant, réglementant ou interdisant la construction. Le PLU exprime les orientations de la politique urbaine à travers les 4 documents qui le composent :

- Le rapport de présentation ;
- Le PADD qui définit les objectifs et projets de la collectivité locale en matière de développement économique et social, d'environnement et d'urbanisme en respectant le principe de développement durable ;
- Le règlement contenant le zonage pluvial ;
- Les annexes.

Élaborées à l'initiative et sous l'autorité de la commune, les préconisations contenues dans le PLU doivent respecter les orientations relatives à la gestion équilibrée des ressources en eau décidées dans le SDAGE et le SAGE. Conformément à la Loi sur l'Eau de 1992, le PLU peut adopter dans son règlement constitutif des prescriptions qui s'imposent aux aménageurs en vue de favoriser l'infiltration, ou le stockage temporaire des eaux pluviales. Le décret de modernisation du règlement du PLU du 29 décembre 2015 a d'ailleurs sécurisé ces possibilités. À titre d'exemples :

- Gestion des taux d'imperméabilisation selon les secteurs géographiques (proportion de pleine terre recommandée sur les terrains à aménager) ;

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

- Gestion de modalité de raccordement, limitation des débits ;
- Inscription en emplacements réservés des emprises des ouvrages de rétention et de traitement ;
- Inconstructibilité ou constructibilité limitée de zones inondables, de zones humides et de zones d'expansion des crues.

Pour garantir la prise en compte de l'enjeu associé aux eaux pluviales, et conformément à l'article R.123-13 du Code de l'Urbanisme, le PLU peut intégrer le zonage pluvial réalisé par la commune. On retrouve généralement les éléments cartographiques du volet eaux pluviales du zonage d'assainissement dans la section « annexe » ou intégré directement dans le « règlement » du PLU. Qu'il s'agisse du règlement ou de l'annexe, la portée juridique du volet eaux pluviales du zonage d'assainissement reste identique dans la mesure où le règlement fait explicitement référence à l'annexe correspondante.

Le PLU de la commune de Cannes est actuellement en cours de révision. Il devrait être approuvé d'ici la fin de l'année 2019, après une phase d'enquête publique qui se déroulera sur la période estivale.

1.2.2.3 Le zonage pluvial

Les alinéas 3° et 4° de l'article L.2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT) ont d'abord été introduits dans le Code des Communes par l'article 35.3 de la loi n°92-3 du 3 janvier 1992. Ces articles sont restés inchangés après les révisions du 1 juillet 2006 et du 12 juillet 2010.

L'article L.2224-10 du CGCT définit un ensemble d'outils réglementaires permettant – via la délimitation de zones – la mise en place de mesures de gestion et d'aménagement pour garantir la bonne gestion des eaux usées et pluviales. La mise en place de ces mesures relève d'une démarche prospective qui peut conduire à une programmation de la gestion des eaux à l'échelle d'un territoire par les communes ou leurs EPCI.

Le zonage d'assainissement comporte quatre aspects différents. Les deux premières zones définies aux alinéas 1° et 2° traitent respectivement des volets d'assainissement collectif et non collectif dont l'objet principal est la gestion des eaux usées. Les alinéas 3° et 4° regroupent quant à eux les zones qui délimitent le périmètre d'action sur les eaux pluviales. La dualité de l'aspect « eaux pluviales » du zonage permet de traiter distinctement ou conjointement les alinéas 3° et 4°.

Les deux aspects du zonage peuvent être décrits dans un même document qui prend généralement la forme d'une carte. Selon les alinéas 3° et 4° la réalisation d'un zonage pluvial est réservée aux zones à enjeux, là où « des mesures doivent être prises » pour maîtriser le ruissellement ou bien là « où il est nécessaire de prévoir des installations » pour assurer la collecte et le stockage des eaux pluviales, pour lutter contre des pollutions engendrées par les dysfonctionnements des systèmes d'assainissement. Les collectivités qui n'auraient pas identifié de telles zones sur leur territoire n'ont donc pas l'obligation de réaliser un tel zonage. Toutefois, une collectivité qui se trouve dans ce cas pourrait être amenée à justifier ce diagnostic.

Dans son ensemble, la finalité du zonage pluvial est de déterminer des règles spatiales de gestion de ces eaux. S'ajoute une volonté de transparence et de documentation des connaissances qui formalisent des prescriptions et des règles de gestion zone par zone.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

La portée juridique du zonage peut être différente selon que le document soit pris en compte ou non dans un document d'urbanisme.

Les zones mentionnées dans l'article L.2224-10 du CGCT et ayant trait aux eaux pluviales sont citées à l'article L.151-24 du Code de l'Urbanisme traitant des Plans Locaux d'Urbanisme.

Sans être imposées par cet article du Code de l'Urbanisme, les zones mentionnées dans l'article L.2224-10 du CGCT peuvent être intégrées au règlement d'urbanisme. Si le zonage est inclus dans le règlement du PLU, alors il devient partie intégrante de ce document. Le zonage peut aussi figurer en annexe du PLU, dans ce cas, le règlement doit y faire expressément référence.

Si le PLU qui intègre le zonage est adopté par arrêté municipal, alors le document de zonage devient opposable aux tiers. En effet, tout acte administratif unilatéral qui est publié devient opposable.

Traité seul, le zonage n'a pas la même portée juridique. En effet, il ne sera pas systématiquement consulté par les aménageurs. Pour qu'il soit rendu opposable, la commune compétente doit suivre l'ensemble de la procédure d'approbation. La simple soumission du zonage à une enquête publique ne rend en rien ce document opposable aux tiers.

1.2.3 Le Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN), une servitude d'utilité publique annexée au PLU

1.2.3.1 Objectifs

Créé par la loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, le PPRN s'est substitué aux différentes procédures préexistantes en matière de prévention des risques naturels (plans d'exposition aux risques, plans de surfaces submersibles, périmètres de risque au titre de l'article R. 111-3 du code de l'urbanisme...). Conformément à l'article L. 562-1 du code de l'environnement, il a notamment pour objet d'élaborer des règles d'urbanisme, de construction et de gestion selon la nature et l'intensité des risques. Il peut également définir des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde devant être prises par les collectivités et par les particuliers, ainsi que des mesures de prévention sur les biens existants devant être prises par les propriétaires, les exploitants ou les utilisateurs. Il vaut servitude d'utilité publique et il est annexé aux documents d'urbanisme (article L. 562-4 du code de l'environnement).

Les dispositions législatives et réglementaires relatives au PPRN sont codifiées par les articles L. 562-1 à L. 562-9 et R. 562-1 à R. 562-12 du code de l'environnement.

La loi énumère de manière indicative, sans toutefois être exhaustive, les risques naturels qui peuvent conduire à l'élaboration d'un PPRN.

Les **inondations** visent plus particulièrement les débordements de cours d'eau, les submersions marines, le ruissellement et les remontées de nappe.

Les **mouvements de terrain** comprennent notamment les glissements et les coulées de boue associées et fluages, les éboulements et chutes de blocs, les effondrements et affaissements dus à des cavités, et les tassements par retrait des sols sensibles au phénomène de retrait gonflement.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

Le préfet est le responsable de la procédure d'élaboration des PPRN, au nom de l'État, depuis sa prescription jusqu'à son approbation. Les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale concernés sont associés à l'élaboration du projet de PPRN.

Le projet de PPRN, dont le périmètre d'études est défini préalablement à sa prescription, comprend la réalisation d'études portant sur la qualification des aléas et l'évaluation des enjeux, ainsi que l'élaboration du zonage réglementaire et la rédaction du règlement.

1.2.3.2 Pièces constitutives

Le contenu du dossier de PPRN est défini par le Code de l'environnement. Il comprend :

- Un rapport de présentation, qui présente l'analyse des phénomènes pris en compte, ainsi que leur impact sur les personnes et sur les biens, existants et futurs. Il justifie les choix retenus en matière de prévention en indiquant les principes d'élaboration du PPR et en expliquant la réglementation mise en place ;
- Une ou des carte(s) de zonage réglementaire, qui délimite(nt) les zones réglementées par le PPR ;
- Un règlement qui précise les règles s'appliquant à chacune de ces zones. Le règlement définit ainsi les conditions de réalisation de tout projet, les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui incombent aux particuliers ou aux collectivités, ainsi que les mesures de réduction de vulnérabilité applicables aux biens et activités existants ;
- Des annexes qui présentent l'ensemble des documents non réglementaires utiles à la bonne compréhension du dossier.

Le zonage réglementaire est élaboré, d'une part en application des textes et des principes précédemment évoqués, et d'autre part par analyse du contexte local. Il résulte de la superposition de deux variables principales que sont :

- La caractérisation de l'aléa ;
- L'identification des enjeux du territoire.

Le risque résulte de la concomitance des aléas et des enjeux. Il se caractérise, entre autres, par le nombre de victimes et le coût des dégâts matériels et des impacts sur l'activité et sur l'environnement. La vulnérabilité mesure ses conséquences.

Les pièces constituant le dossier de PPR, la procédure d'élaboration et de concertation, la matrice des aléas et des enjeux et sa cartographie qui constituent le présent PPR Inondation, sont présentés dans les chapitres suivants de ce rapport de présentation.

1.2.3.3 Procédure d'élaboration du PPR

Elle est définie aux articles R. 562-1 à 10 du code de l'environnement. Elle se déroule en plusieurs étapes dans un cadre de concertation et d'association tout au long de la procédure (Cf. figure en page suivante) :

- Saisine de l'autorité environnementale pour examen au cas par cas du PPRN et déterminer s'il doit faire l'objet d'une évaluation environnementale ;
- Arrêté de prescription ;

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION

– COMMUNE DE CANNES

- Application par anticipation (si besoin est) ;
- Consultation de l'autorité environnementale dans le cas de la réalisation d'une évaluation environnementale du PPRN ;
- Consultation officielle des collectivités et des services ;
- Enquête publique, précédée d'un arrêté de mise à l'enquête ;
- Arrêté d'approbation.

Le PPRi n'est qu'un maillon au sein de l'ensemble de la politique de la prévention des risques naturels au sens large.

Le Préfet de département a prescrit par arrêté du 05 décembre 2017, modifié par arrêté du 11 Mai 2018, l'établissement du PPRi pour la commune de Cannes. Il s'agit d'un PPR débordement de cours d'eau ; le ruissellement n'est pas pris en compte comme phénomène localisé.

L'autorité environnementale, après examen au cas par cas, a statué sur le fait que l'élaboration du PPRi n'était pas soumise à évaluation environnementale.

Le PPRi de Cannes n'a pas fait l'objet d'une application par anticipation.

Le processus d'élaboration du PPRi a fait l'objet de différentes phases de concertation et d'association des personnes publiques (réunions PPA, réunion publique, registre de concertation, ...).

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

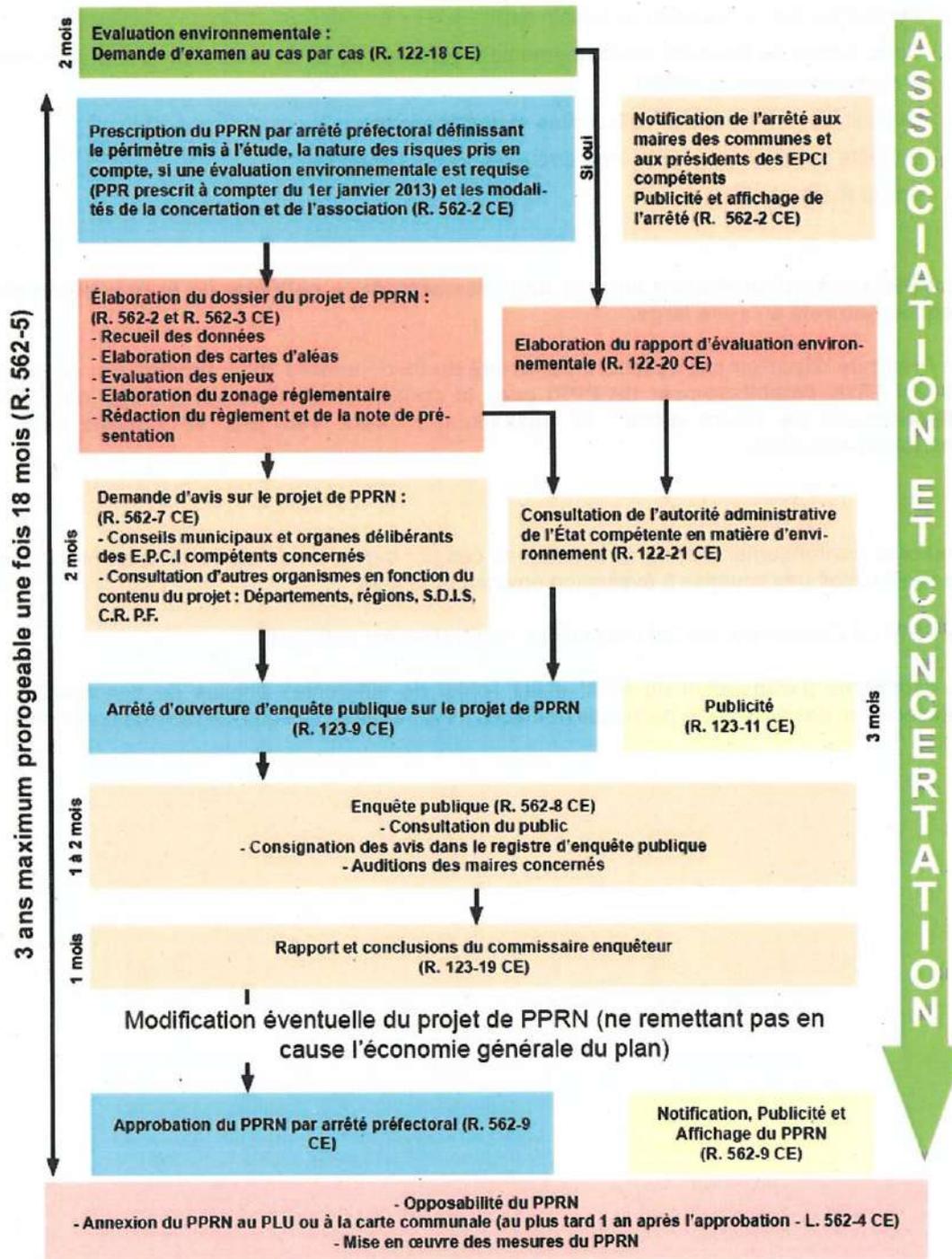


Figure 3 : Schéma détaillé d'élaboration du PPRN (Source : Plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) – Guide Général, 2016)

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

1.2.3.4 Révision et modification du PPR

Conformément à l'article L. 562-4-1 du Code de l'Environnement introduit par l'article 222 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, le P.P.R. peut être révisé ou modifié dans les termes suivants :

« I. – Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être révisé selon les formes de son élaboration.

II. – Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut également être modifié. La procédure de modification est utilisée à condition que la modification envisagée ne porte pas atteinte à l'économie générale du plan. Le dernier alinéa de l'article L. 562-3 n'est pas applicable à la modification. Aux lieux et place de l'enquête publique, le projet de modification et l'exposé de ses motifs sont portés à la connaissance du public en vue de permettre à ce dernier de formuler des observations pendant le délai d'un mois précédant l'approbation par le préfet de la modification. »

1.2.3.5 Portée réglementaire

Le PPR vaut servitude d'utilité publique en application de l'article L 562-4 du Code de l'Environnement. Il doit à ce titre être annexé au Plan Local d'Urbanisme (PLU) lorsqu'il existe. Dès lors, le règlement du P.P.R. est opposable à toute personne publique ou privée qui désire entreprendre des constructions, installations, travaux ou activités.

Le PPR s'applique indépendamment des autres dispositions législatives ou réglementaires (POS, PLU, Code de l'Environnement...), qui continuent de s'appliquer par ailleurs dès lors qu'elles ne sont pas en contradiction avec le PPR.

Leur non-respect peut se traduire par des sanctions au titre du Code de l'Urbanisme, du Code Pénal ou du Code des Assurances. Par ailleurs, les assurances ne sont pas tenues d'indemniser ou d'assurer les biens construits et les activités exercées en violation des règles du P.P.R., s'il était en vigueur lors de leur mise en place.

1.2.3.6 Les raisons de la mise en œuvre des PPR sur le territoire

La commune de Cannes est couverte par le PPRI de la Basse vallée de la Siagne et des vallons côtiers, approuvé en 2003 (couvrant également les communes de Pégomas, la Roquette-sur-Siagne et Mandelieu-la-Napoule).

Le samedi 3 octobre 2015, les communes de la zone côtière entre Mandelieu-la-Napoule et Nice ont connu un épisode orageux intense. Les périodes de retour des précipitations observées sont localement plus que centennales avec notamment une valeur record enregistrée à Cannes avec 175 mm en 2 heures.

Suite à cet évènement, un retour d'expérience a été demandé conjointement le 22 octobre 2015 par le Ministre de l'Intérieur et la Ministre de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie. Les services départementaux et régionaux de l'État se sont mobilisés autour de ce travail, tout comme les établissements du réseau technique :

- Météo-France ;

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

- Le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA) mandaté spécifiquement par la DREAL PACA ;
- L'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA) ;
- L'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR) ;
- Le Cyprès.

Ce retour d'expérience a mis en évidence que les débits générés par ces précipitations ont été particulièrement importants à l'aval de petits bassins versants tels que la Grande Frayère ou le Riou de l'Argentière. Ils ont dépassé les hypothèses utilisées pour élaborer le PPRI existant sur la basse vallée de la Siagne et justifient qu'un PPRI soit élaboré sur certaines communes non couvertes dont notamment Mougins et Le Cannet.

Ainsi, la DDTM06 a lancé la mise à jour des PPRI existants ou l'élaboration d'un PPRI sur 10 communes de l'ouest du département des Alpes-Maritimes, afin de mettre à jour la connaissance de l'aléa par débordement de cours d'eau, tout en modernisant et harmonisant le règlement des PPRI à l'échelle du territoire.

Rapport de présentation PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

2 CARACTERISATION DE L'ALEA INONDATION

Cannes est située dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, à l'ouest du département des Alpes-Maritimes, sur la rive est de la plaine alluviale de la Siagne, dans ce qui est couramment appelé la baie de Cannes ou golfe de la Napoule. La commune fait partie de la communauté d'agglomération de Cannes Pays de Lérins, de l'arrondissement de Grasse, de la huitième circonscription des Alpes-Maritimes et du canton de Mandelieu-Cannes-Ouest.

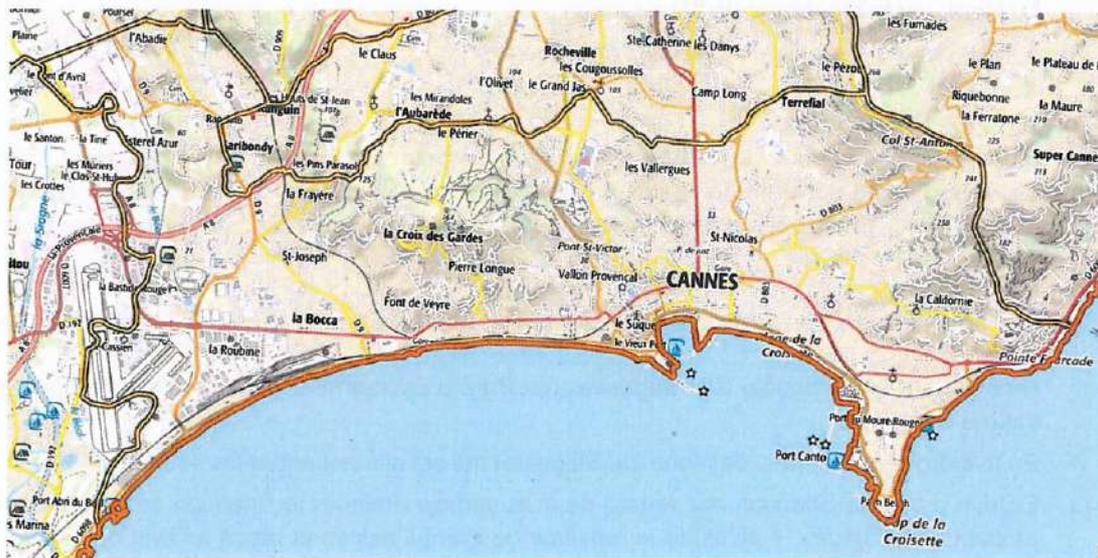


Figure 4 : Localisation de la commune de Cannes (Source : Géoportail)

2.1 Description des cours d'eau

2.1.1 Cours d'eau étudiés

Les cours d'eau faisant l'objet du présent PPRi sur la commune de Cannes sont :

- La Siagne ;
- Le réseau de drainage de la basse vallée de la Siagne : le Béal, la Vieille Siagne et le fossé de l'autoroute A8 ;
- La Petite et la Grande Frayère ;
- La Roquebilière ;
- Le Devens ;
- Le Riou ;
- La Foux et ses affluents.

Chaque cours d'eau ou vallon fait l'objet d'une description dans les paragraphes suivants, avec indication de sa nature (ciel ouvert/couvert).

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

2.1.1.1 La Siagne

La Siagne est un fleuve côtier qui se jette dans le golfe de la Napoule à Mandelieu-la-Napoule. Son bassin versant topographique, située à cheval sur les départements du Var et des Alpes Maritimes, a une superficie de 517 km². Il est bordé :

- Au Sud, par le massif de Tanneron ;
- A l'Ouest, par les montagnes du Malay et du Lachens ;
- Au Nord, par la montagne de l'Audibergue ;
- A l'Est, par les plateaux de Calern et de Caussols.

La Siagne prend sa source au pied du massif de l'Audibergue à environ 630 m d'altitude. Elle s'écoule tout d'abord suivant une direction Nord-Est / Sud-Ouest jusqu'à son confluent avec la Siagnole de Mons. Elle s'oriente ensuite Nord-Ouest / Sud-Est jusqu'à Auribeau-sur-Siagne pour rejoindre la mer vers le sud.

Les principaux affluents de la Siagne sont de l'amont vers l'aval :

- En rive droite, la Siagnole d'Escragnolles (ou Pare d'Escragnolles) qui est alimentée par la source de la Pare ;
- En rive droite la Siagnole de Mons (ou Siagnole) qui est alimentée par les sources de Mons ;
- En rive droite, le Briançon. Au regard de la superficie drainée, le Briançon est le principal affluent de la Siagne. Il alimente le réservoir de Saint-Cassien et reçoit à l'aval du barrage en rive droite le Riou Fer et le Gros Vallon de la Verrerie ;
- En rive gauche, la Frayère qui reçoit sur son cours aval le vallon de Saint-Antoine ;
- En rive gauche, le Gratte-Sac qui conflue avec la Mourachonne à Pégomas ;
- En rive gauche, la Mourachonne qui reçoit à hauteur de la RD6185 le Grand Vallon.

Le haut bassin versant de la Siagne ainsi que l'ensemble des affluents aval (Mourachonne et Frayère) présente un réseau hydrographique ramifié.

La vallée de la Siagne, de ses sources à Auribeau-sur-Siagne, a une configuration de gorges profondes pouvant atteindre 400 m de profondeur par endroit. A l'aval d'Auribeau-sur-Siagne, la vallée s'élargit progressivement pour former une véritable plaine alluviale.

Les Siagnoles, affluents amont de la Siagne, ainsi que les affluents aval du Briançon ont une configuration de vallée identique à la Siagne sur son cours amont (gorges plus ou moins profondes) tandis que le Briançon en amont du barrage de Saint-Cassien a une configuration de plaine.

Enfin, les affluents rive gauche et rive droite de la Siagne sur sa partie aval se situent dans une configuration intermédiaire pouvant présenter des tronçons de petite plaine mais aussi des passages en gorges.

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

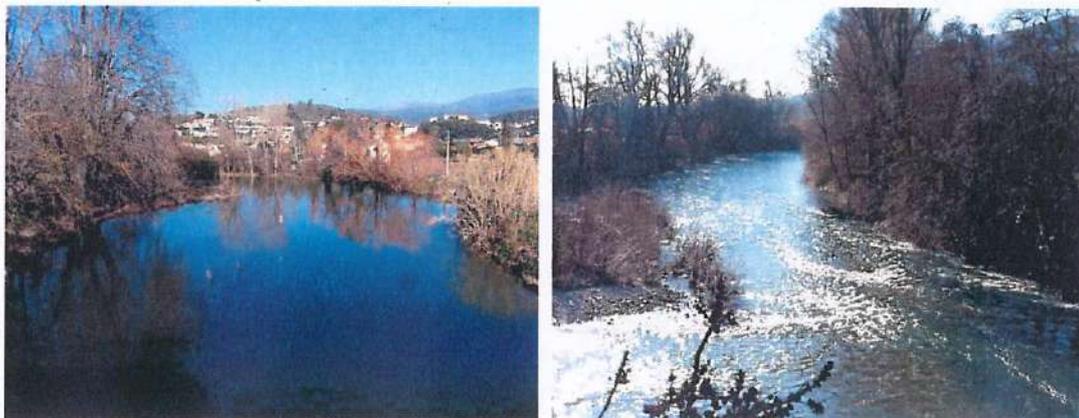


Figure 5 : La Siagne en amont (à gauche) et en aval (à droite) du pont de la RD109 à Pégomas

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

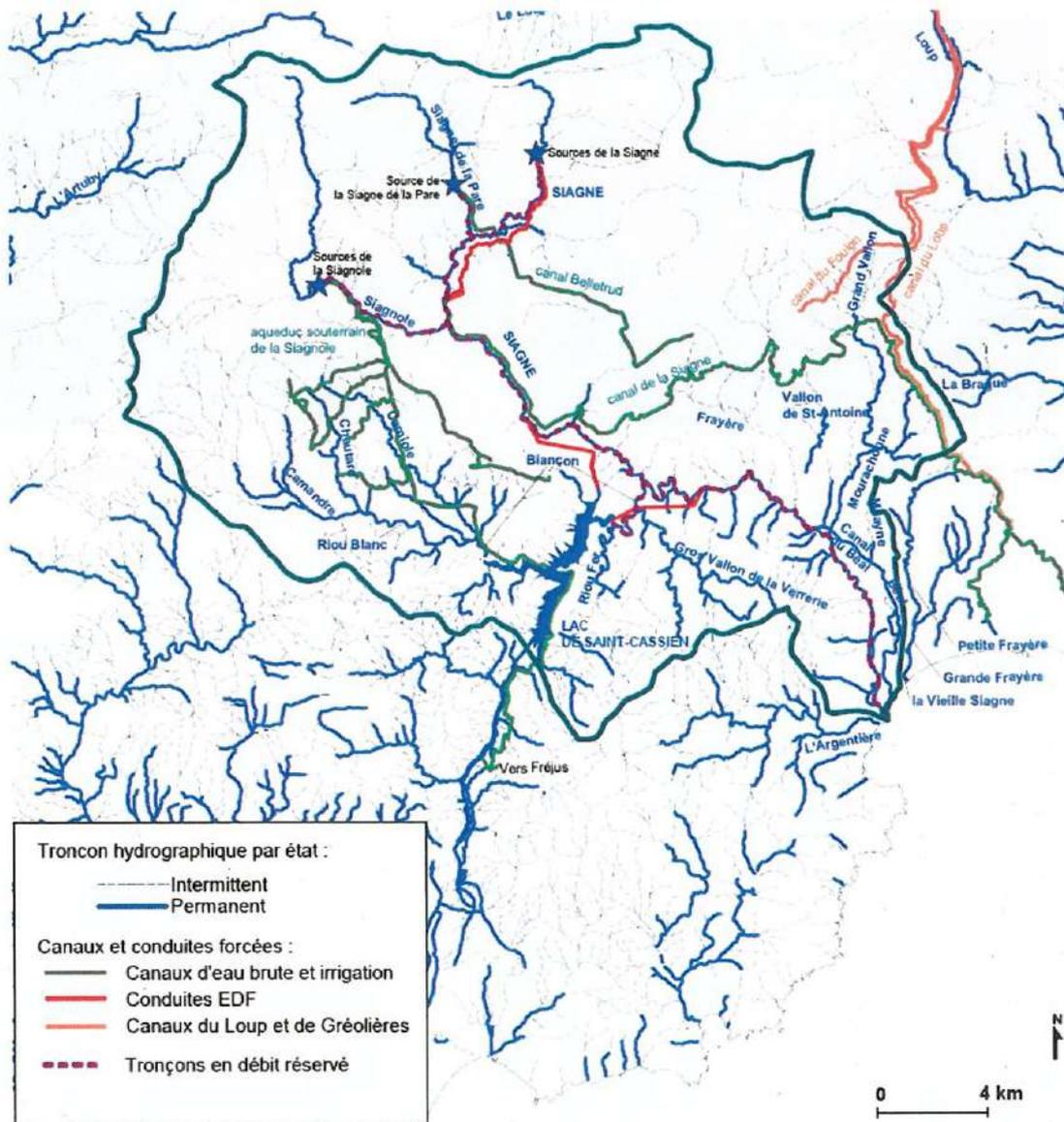


Figure 6 : Réseau hydrographique du bassin versant de la Siagne (Source : SIVU Haute Siagne)

Pour la crue de référence de la Siagne, la capacité du lit mineur du cours d'eau ainsi que celui du Béal sont nettement insuffisantes, ce qui provoque des inondations importantes sur la quasi intégralité du lit majeur ; seules quelques parcelles restent hors d'eau de par leur configuration topographique. Les hauteurs d'eau peuvent être localement importantes au droit des ouvrages structurants tels que routes, autoroute A8, ... De très nombreux enjeux de type habitats, activités économiques ou établissement recevant du public sont touchés.

2.1.1.2 Le réseau de drainage de la basse vallée de la Siagne : le Béal, la Vieille Siagne et le fossé de l'autoroute A8

Dans la vallée de la Siagne, le réseau de drainage est constitué par :

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

- Le Béal, qui intercepte l'ensemble des petits vallons en rive gauche dès l'aval de la route de Pégomas. Il rejoint la mer au sud de l'aéroport. Le Béal a un rôle de drainage des eaux de débordement de la Siagne à partir du confluent avec la Vieille Siagne. Il est aussi un canal d'irrigation munie de martellières automatiques ;
- La Vieille Siagne qui conflue avec le Béal entre l'Autoroute et la RN7 ;
- Le fossé longeant l'autoroute qui prend naissance à l'Ouest de l'avenue Saint-Exupéry et qui s'évacue dans la Siagne.

2.1.1.3 La Petite et la Grande Frayère

○ La Petite Frayère

La Petite Frayère prend sa source sur la commune de Mougins, au niveau du secteur de Tournamy. La superficie du bassin versant au droit de la confluence avec la Grande Frayère est d'environ 12.5 km².

Sur Mougins, la Petite Frayère présente plutôt un faciès de cours d'eau de plaine, traversant un secteur relativement urbanisé de zones pavillonnaires et d'activités économiques.

Après avoir franchi la voie ferrée, elle s'écoule au sein de zones plus naturelles et encaissées jusqu'au quartier Ranguin sur la commune de Cannes, qui marque l'entrée dans la partie aval urbaine du cours d'eau. Jusqu'à sa confluence avec la Grande Frayère, la Petite Frayère prend place au sein de zones résidentielles et d'activités, et a fait l'objet d'une canalisation sous forme d'un U béton sur une grande partie de son linéaire. De nombreuses passerelles et franchissements routiers prennent place au-dessus du cours d'eau ; elle s'écoule également sous l'autoroute A8 juste en amont de la confluence.



Figure 7 : La Petite Frayère canalisée en amont de l'A8 à Cannes

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

Pour la crue de référence de la Petite Frayère, les débordements se produisent dès la sortie des gorges, en rive droite, sur le secteur du quartier et du stade Ranguin, avec des hauteurs d'eau globalement inférieures à 1m. Plus en aval, les débordements se produisent plutôt en rive gauche, au droit du quartier Garibondy, avec des hauteurs d'eau là encore inférieures au mètre, sauf au niveau de certains points bas du terrain naturel.

Après avoir cheminé sur la commune du Cannet pendant quelques centaines de mètres, la Petite Frayère revient sur la commune de Cannes, en amont de l'autoroute A8. Sur ce secteur, le cours d'eau a été canalisé dans un U béton, mais celui-ci est de capacité insuffisante pour faire transiter la crue de référence. Des débordements se produisent sur les deux rives du cours d'eau, accentués par l'insuffisance de l'ouvrage sous l'A8, plus haut que large. Les hauteurs d'eau sont localement comprises entre 1 et 2 m.

○ La Grande Frayère

La Grande Frayère prend sa source sur la commune de Mougins, au lieu-dit Val de Mougins. La superficie du bassin versant au droit de la confluence avec la Petite Frayère est d'environ 9 km².

Après une courte section en secteur naturel, la Grande Frayère s'écoule au sein de zones pavillonnaires puis longe sur un long linéaire l'A8 qu'elle franchit une fois en amont du hameau de Carimai.

Au droit du chemin des Peupliers, la Grande Frayère reçoit trois affluents que sont le vallon de Campane, le vallon de Pibonson et le vallon de Cabrières. En aval, le cours d'eau est relativement encaissé et présente un faciès relativement naturel. Un bassin de rétention à vocation pédagogique a été construit au niveau des bâtiments de l'ex SIFRO (Syndicat Intercommunal de la Frayère et de la Roquebilière).

Après avoir transité au droit du hameau de Carimai, la Grande Frayère, sur son tronçon terminal, en aval de la voie ferrée et jusqu'à la confluence avec la Petite Frayère, a fait l'objet de travaux de recalibrage du cours d'eau qui circule au sein de berges en gabions.



Figure 8 : La Grande Frayère au droit du bassin de rétention du SIFRO

Pour la crue de référence de la Grande Frayère, les débordements sur la commune de Cannes se produisent au niveau du Hameau de Carimai, qui a été fortement impacté lors de la crue d'octobre 2015. Situé entre le remblai de l'A8 et celui de la voie ferrée, les hauteurs d'eau y sont supérieures à 1 m.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

A l'aval de la voie ferrée, le cours d'eau a fait l'objet de travaux de recalibrage ; mais ceux-ci n'ont pas été dimensionnés pour faire transiter une crue exceptionnelle. Ainsi, les débordements se produisent en rive gauche sur une zone d'activités, car le cours d'eau longe le pied de l'A8. A l'aval de l'Avenue Michel Jourdan, les débordements se produisent essentiellement en rive gauche sur un secteur résidentiel. De fortes hauteurs d'eau, comprises entre 1 et 2 mètres, sont observées au niveau de la confluence de la Petite et de la Grande Frayère, en amont de l'Avenue des Buissons Ardents.

○ La Frayère aval

La Frayère aval naît de la confluence entre la Petite et la Grande Frayère, entre l'A8 et l'Avenue des Buissons Ardents.

Jusqu'au Palais des Victoires, la Frayère présente un faciès relativement naturel dans un contexte urbain dense. Au droit du Palais, elle a été couverte sur une cinquantaine de mètres puis canalisée au sein d'un U béton jusqu'à l'Avenue Francis Toner.

En aval de l'Avenue, la Frayère est endiguée d'une part par le Boulevard du rivage en rive gauche, et d'autre part par la digue de l'aéroport de Cannes/Mandelieu en rive droite, jusqu'à la voie ferrée. Une importante végétation de Cannes de Provence se développe dans le lit mineur, de par la sédimentation qui s'opère à la vue de la faible pente du cours d'eau jusqu'à son exutoire en mer.

Pour la crue de référence, les débordements s'opèrent principalement en rive gauche au droit de l'ouvrage de la Rue Amador Lopez, qui présente la section la plus limitante sur le tronçon. Les eaux s'écoulent ensuite principalement les voiries du quartier de la Bocca, en impactant les habitations et activités économiques qui occupent l'espace.

Les eaux de la Frayère viennent s'ajouter aux eaux de la Roquebilière et du Devens ; tout le secteur de la Bocca est inondé. La voie ferrée qui longe le bord de mer, en remblai par rapport aux terrains environnants, crée une barrière physique qui empêche le bon ressuyage de la zone.

2.1.1.4 La Roquebilière

Le vallon de la Roquebilière est un vallon canalisé (souterrain) sur sa partie amont, naturel sur sa partie médiane jusqu'à la voie ferrée, au niveau du massif de la Croix des Gardes, puis de nouveau souterrain sur sa partie aval (avec alternance de quelques portions canalisées aériennes), au niveau du quartier de la Bocca. Le bassin versant est situé à l'ouest du centre-ville de Cannes, entre la Frayère et le vallon du Devens. Il présente des pentes parfois importantes, comprises entre 0.15 et 8.58 %.

La surface totale du bassin versant est de 2.28 km² avec un taux d'imperméabilisation que l'on peut qualifier de moyen au global, avec une imperméabilisation faible en amont de la voie ferrée et forte en aval. Les enjeux sur ce vallon sont présents essentiellement sur sa partie aval.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION

– COMMUNE DE CANNES

Pour la crue de référence, les débordements en amont de la voie ferrée sont relativement limités. Ils s'opèrent surtout dès l'aval de la voie ferrée, au droit de l'Impasse Floribondas, où le vallon est souterrain. De capacité insuffisante sur tout son linéaire jusqu'à son exutoire, il entraîne l'inondation de l'ensemble des enjeux présents sur ce secteur.

Les eaux de la Roquebilière viennent s'ajouter aux eaux de la Frayère et du Devens ; tout le secteur de la Bocca est inondé. La voie ferrée qui longe le bord de mer, en remblai par rapport aux terrains environnants, crée une barrière physique qui empêche le bon ressuyage de la zone.

2.1.1.5 Le Devens

Le bassin versant du Devens se situe intégralement sur Cannes la Bocca à l'aval du massif de la Croix des Gardes. Il présente une superficie de 1 km². Il se décompose en plusieurs antennes (de gauche à droite) – Noms donnés dans la DIG : Peuplier, Devens principal, Ste Marguerite, Dozols et Maire aval. Dans le SDEP, d'autres noms sont donnés : antenne Michel Jourdan, Devens principal, antenne Impasse des Vignes, antenne Font de Veyre, antenne Joseph Flory et antenne A1.

Le vallon du Devens se caractérise en amont de la voie ferrée par des pentes fortes à modérées et en aval de la voie par des pentes relativement faibles. Les pentes sont comprises entre 0.6 et 15%. S'il présente un faciès naturel en amont de la voie ferrée, il est quasiment souterrain sur la totalité de son linéaire aval jusqu'à son exutoire.

Pour la crue de référence, les débordements en amont de la voie ferrée sont relativement limités. Par contre, sur la partie aval, l'ensemble des parties canalisées étant sous dimensionnées, les eaux s'écoulent principalement en surface, entraînant l'inondation des enjeux présents.

Les eaux du Devens viennent s'ajouter aux eaux de la Frayère et de la Roquebilière ; tout le secteur de la Bocca est inondé. La voie ferrée qui longe le bord de mer, en remblai par rapport aux terrains environnants, crée une barrière physique qui empêche le bon ressuyage de la zone.

2.1.1.6 Le Riou

Le Riou est un vallon qui a été couvert sur quasiment tout son linéaire. Seuls quelques tronçons restent à ciel ouvert, notamment sur sa partie aval. Il présente un bassin versant d'une superficie de 3.5 km², prenant place sur les communes du Cannet et de Cannes, avec des pentes comprises entre 0.9 et 9.8%. Il est situé entre le vallon Provençal et le Châtaignier.

Le taux d'imperméabilisation est fort car le vallon s'écoule dans des secteurs résidentiels sur sa partie amont puis en limite ouest du centre-ville de Cannes à l'aval.

Au niveau du parking de la rue Georges Clémenceau, le vallon est à ciel ouvert, sous la forme d'un canal en béton présentant une cunette centrale.

Rapport de présentation PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

En remontant vers l'amont, celui-ci est couvert par un ouvrage voûté en pierres sur environ 350 mètres, puis prend la forme d'une buse béton de 2.5 m de diamètre. Cet ouvrage est assez pentu, et des rampes de mise en vitesse métalliques ont été placées à intervalles réguliers.



Figure 9 : Photographie de l'ouvrage voûté

Sur sa partie amont, le Riou présente également une section canalisée en béton à ciel ouvert entre le chemin du Périer et le boulevard du Four à Chaux. Un dégrilleur a été mis en œuvre en amont de l'ouvrage (buse DN1200) sous le boulevard du Four à Chaux.

Sur ce secteur, des rejets d'eaux usées sont visibles. Des clapets anti-retours ont été mis en œuvre sur les réseaux d'eaux pluviales suite à l'évènement d'octobre 2015 pour éviter les remontées d'eau chez les particuliers (visibles sur la photo de droite ci-dessous).



Figure 10 : Photographies du Riou entre le chemin du Périer et le boulevard du Four à Chaux et du dégrilleur

Pour la crue de référence, les sections canalisées du vallon sont sous-dimensionnées dès l'amont et des débordements généralisés se produisent sur l'intégralité de son tracé, avec des hauteurs d'eau variant selon la topographie locale. Les voiries font office d'axe principal d'écoulement, avec des hauteurs d'eau ne dépassant pas 50cm, notamment l'avenue du Général de Gaulle, et les Boulevards René et Irène Paillassou, du Riou et Vallombrosa.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

Les écoulements qui ont emprunté le Boulevard du Riou puis Vallombrosa à l'aval se déversent alors dans la section à ciel ouvert en contrebas ainsi que sur le parking Vallombrosa qui joue le rôle de bassin rétention. Les résidences situées en bordure du Riou en amont du Square Mistral sont fortement impactées d'une part par le sous-dimensionnement de l'ouvrage sous l'Avenue Laugier, d'autre part car les murs du U béton ne sont pas suffisamment hauts pour les protéger d'une crue exceptionnelle.

2.1.1.7 La Foux et ses affluents

Le vallon de la Foux naît par la confluence de plusieurs vallons (Les Moulières, les Danys, les Escarasses, le vallon de Sainte-Catherine et la Tousque) et reçoit également quatre affluents tous situés en rive gauche : le Pézou, le Terréfiat, le Bénéfiat et la Lèpre. Il présente un bassin versant d'une superficie globale de 7.25 km², prenant place sur les communes du Cannet et de Cannes, avec des pentes comprises entre 1 et 12%. Il est situé entre le Châtaignier et le vallon des Gabres.

Le taux d'imperméabilisation est fort car le vallon principal s'écoule dans des secteurs fortement urbanisés du Cannet et du centre-ville de Cannes à l'aval. Le niveau d'imperméabilisation des affluents peut quant à lui être qualifié de moyen avec des zones essentiellement pavillonnaires sur les parties amont, et plus densément urbanisées en arrivant dans le centre-ville de Cannes.

La Foux est un vallon qui a été fortement artificialisé. Il présente à l'heure d'aujourd'hui une succession de parties à ciel ouvert passant derrière les habitations et de parties couvertes avec des sections hétérogènes.

Le fond est soit en béton, soit en pierres et présente une cunette centrale permettant le transit des faibles débits.

La visite de terrain a permis de cheminer dans le vallon depuis la rue Boucicaut (aval) sur la commune de Cannes jusqu'à l'avenue du Campon sur la commune du Cannet. Les photographies ci-dessous permettent de visualiser les différentes sections du vallon :



Figure 11 : Photographie de l'entrée de la partie voûtée sous la rue Boucicaut

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES



Figure 12 : Photographie de la Foux entre l'avenue de la Baronne et la rue Boucicaut

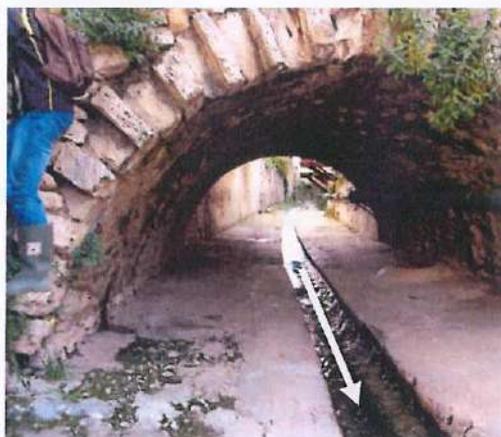


Figure 13 : Photographie de l'ouvrage voûté sous l'avenue de la Baronne

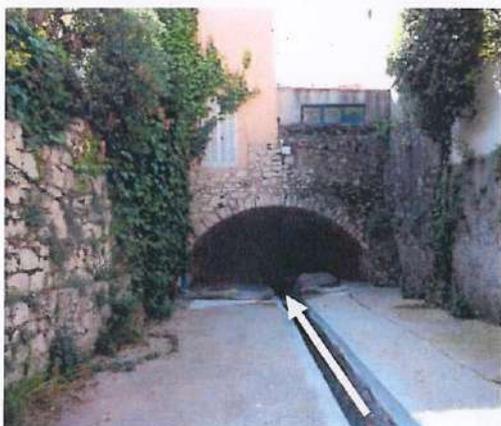


Figure 14 : Photographies de l'ouvrage voûté en aval de l'avenue des Anglais et prise d'étiage

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

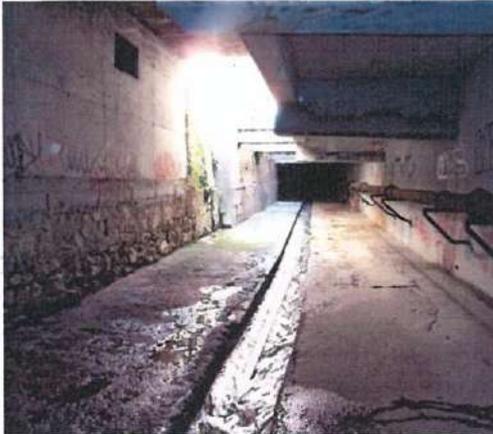


Figure 15 : Photographie de la partie canalisée au droit de l'avenue des Anglais



Figure 16 : Photographie de la confluence entre le Pezou et la Foux - Radier dégradé

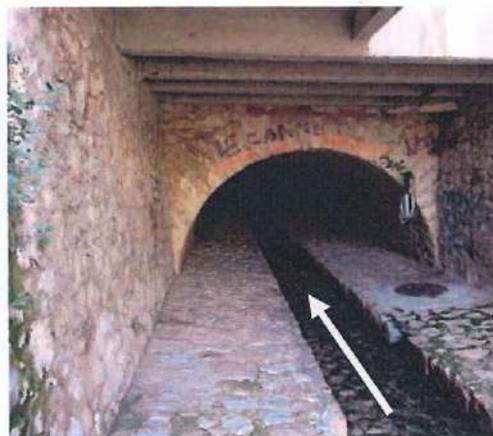


Figure 17 : Photographie de l'ouvrage voûté sous la rue d'Ormesson

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES



Figure 18 : Photographie de la partie souterraine entre le rue d'Ormesson et la rue de Cannes



Figure 19 : Photographie de l'ouvrage voûté sous la rue de Cannes



Figure 20 : Photographie de la partie souterraine sous le rond-point au droit de la rue Frédéric Mistral et de l'avenue de Lacour

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES



Figure 21 : Photographie du tronçon aérien entre la rue Mérimée et le rond-point au droit de la rue Frédéric Mistral et de l'avenue de Lacour



Figure 22 : Photographie de l'ouvrage voûté sous la rue de Mérimée



Figure 23 : Photographie de la partie souterraine entre l'avenue du Campon et l'amont de la rue Mérimée

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE CANNES



Figure 24 : Photographie de la partie souterraine sous l'avenue du Campon

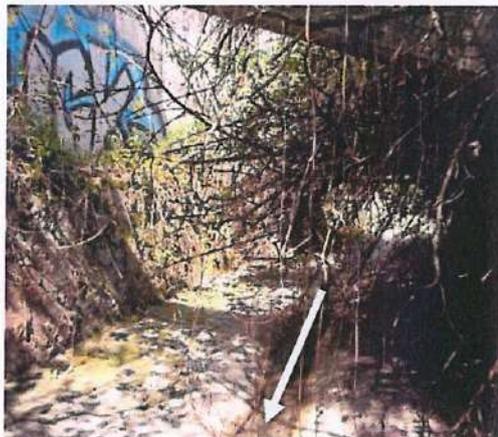


Figure 25 : Vallon de la Foux peu entretenu en amont de l'avenue du Campon

Pour la crue de référence, les premiers débordements s'observent au droit de la Place Aubanel sur la commune du Cannet, où prend place la confluence entre les Moulières et la Tousque. Plus en aval, la succession de parties à ciel ouvert et souterraines, avec de nombreux changements de sections et la présence de points singuliers tels que la présence de réseaux EU ou AEP favorise les débordements. Il s'ensuit alors des ruissellements sur les voiries principalement, Avenue de Cannes, Rue d'Ormesson, Boulevard de la République jusqu'au boulevard de ceinture marquant la transition avec le centre-ville historique de Cannes. Les vitesses y sont localement importantes.

Dans le centre-ville, les écoulements sont plus diffus avec des hauteurs d'eau globalement inférieures à 50 cm ; ils affectent les nombreux commerces et habitations présents sur ce secteur.

2.1.2 Informations sur les crues historiques

2.1.2.1 Données issues du PPRI de la basse vallée de la Siagne

○ Crue de janvier 1996

Les 10, 11 et 12 janvier 1996, des pluies importantes sur le bassin versant amont, ont provoqué la plus forte crue observée de la Siagne depuis la création du barrage de Saint-Cassien en 1962.

Le 12 janvier à 14h, le débit atteignait 392 m³/s à la station DIREN d'Auribeau-sur-Siagne.

L'épisode pluvieux débute, le 10 janvier vers 4h du matin. Quelques noyaux pluvieux de 10 à 20 mm d'une durée de 4 heures tout au plus parsèment la journée du 10. Le plus gros de l'épisode débute le 11 janvier vers 12h et il dure 26 heures. Il se répartit assez uniformément sur l'ensemble du bassin de la Siagne. Au total, c'est 260 à 270 mm qui tombent sur le bassin versant, à l'exception de l'aval, 180 mm à Mandelieu et 240 mm à Mouans-Sartoux.

L'épisode pluvieux sur 24 heures a une durée de retour centennale (180 mm à 200 mm). Toutefois pour des durées inférieures, la période de retour est plus faible (sur 12 heures, elle est inférieure à 50 ans). Ce sont ainsi les bassins à temps de réponse long qui ont connu les crues les plus importantes.

Sur tout le linéaire d'étude, le lit mineur de la Siagne est relativement propre et bien entretenu. Il convient de noter que cela n'était pas le cas lors de la crue de 1996 puisque le rapport CETE « Aménagement hydraulique de la basse vallée de la Siagne » d'août 1995, fait état d'un encombrement du lit par une végétation dense et peu entretenue. Cette amélioration de l'état du lit de la Siagne est due en grande partie aux travaux de nettoyage et d'entretien entrepris depuis 1996 par le Syndicat de la Siagne et de ses affluents.

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES



Figure 26 : Vue aérienne des inondations de janvier 1996 dans la basse plaine de la Siagne – vue vers l'aval (Source : Rapport PPRI, BCEOM, 2002)



Figure 27 : Vue aérienne des inondations de janvier 1996 dans la basse plaine de la Siagne - vue vers l'amont (Source : Rapport PPRI, BCEOM, 2002)

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

○ **Crue de novembre - décembre 2000**

Les crues de novembre et décembre 2000 étaient de période de retour comprise entre la décennale (250 m³/s) et la vicennale (300 m³/s). Elles correspondent à un débit de plein bord, en limite de débordement mais aucun débordement n'a été constaté.

○ **Influence du barrage de St-Cassien**

La partie amont du bassin versant est contrôlée par le barrage de St-Cassien, construit en 1962, utilisé pour le stockage et la production électrique. Ce barrage intercepte les eaux du Briançon, principal affluent de la Siagne dont la superficie du bassin versant (131 km²) représente environ 1/7^{ème} de la superficie totale.

D'après les statistiques hydrométriques, la période de retour associée à la crue de 1996 est d'environ 50 ans au niveau de la station d'Auribeau. Il doit être souligné, par ailleurs, que sans l'effet d'écrêtement du barrage de St-Cassien, l'occurrence de cette crue aurait sans doute été supérieure.

2.1.2.2 Enquête réalisée aux Archives Départementales des Alpes-Maritimes

Le fond des Archives Départementales des Alpes-Maritimes (AD06) a été dépouillé afin de repérer les événements historiques principaux.

Les recherches aux archives départementales ont porté sur deux séries en particulier :

- La série S qui rassemble toute la documentation du service hydraulique de la Préfecture ;
- La série M qui rassemble toutes les données relatives à la population.

Ces séries sont constituées de documents de tous types : rapports et compte-rendus des ingénieurs ordinaires et ingénieurs en chef, documents administratifs, correspondance officielle des ingénieurs, préfets, sous-préfets, maires et particuliers, avis de notaires ou avocats, délibérations des communautés et des syndicats, plans... La troisième source d'informations importante est constituée d'extraits des délibérations communales et de nombreuses lettres écrites par les Maires au Préfet. Ces lettres peuvent décrire des inondations : les dommages causés, le déroulement de l'événement et ses caractéristiques, les zones atteintes.

Rapport de présentation PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

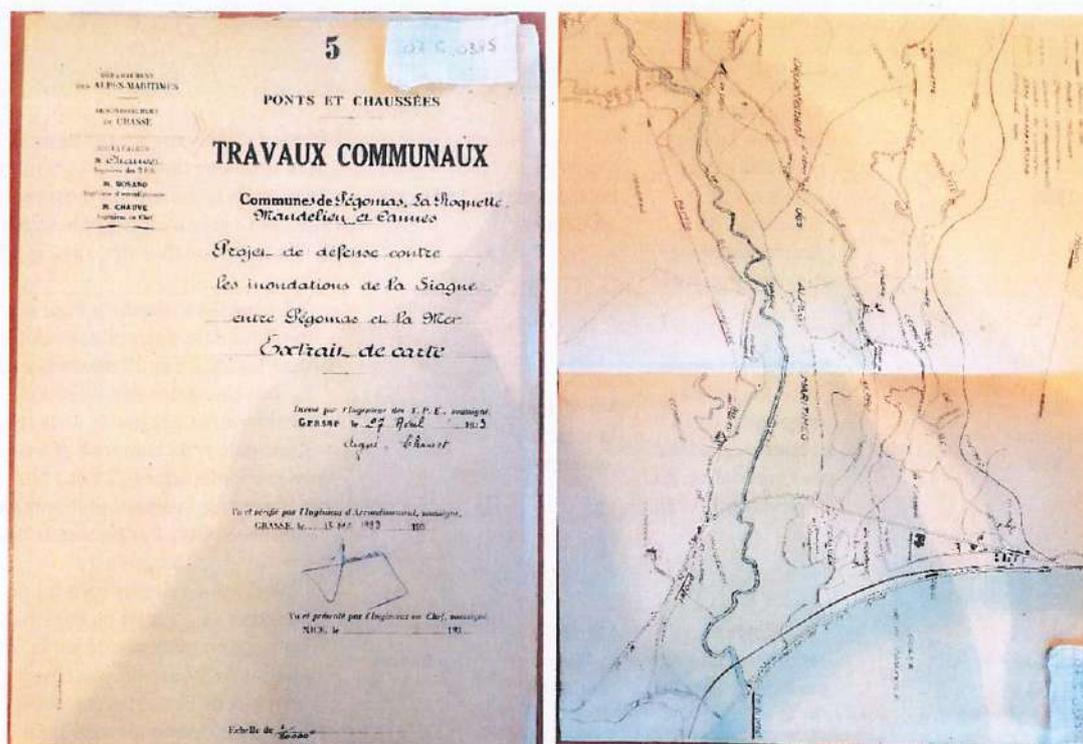


Figure 28 : Document du service des Ponts et Chaussées de 1933 concernant un projet de défense contre les inondations de la Siagne (Source : AD06, 07S0385)

La recherche en archives s'est également portée sur les fonds périodiques c'est-à-dire les journaux et quotidiens régionaux pour les événements plus contemporains.

Considérations pratiques et précautions d'usage

Face aux informations livrées par les archives, il est d'usage d'émettre certaines réserves. La première concerne la qualité des renseignements, la perception des événements ayant évolué au cours de l'histoire, et des exagérations étant toujours possibles (surtout dans les courriers de propriétaires sinistrés) lorsque des subventions sont en jeu. Cependant d'une manière générale, la précision des rapports des services des Ponts et Chaussées permet d'accréditer la plupart des informations retenues.

Le tableau ci-après synthétise les données récoltées concernant les inondations de la Siagne et de ses affluents, sur la commune de Cannes :

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

Date	Source	Titre du document	Communes concernées	Cours d'eau concerné	Détails
1835	AD06, 02S1247	Comparatifs des crues de 1835 et de 1858 et des niveaux de la Chaussée de la Route Nationale aux deux époques	Mandelieu-la-Napoule et Cannes	La Siagne	Mention d'une crue en 1835 entraînant par la suite des travaux de construction d'un pont suspendu sur la Siagne en 1838 et l'exhaussement du remblai de la Route Nationale entre 1840 et 1843
27 novembre 1858	AD06, 02S1242	Reconstruction de trois voutes des ponceaux de St Cassien dégradées par l'inondation du 27 novembre 1858	Mandelieu-la-Napoule et Cannes	La Siagne	« Les pluies torrentielles qui sont tombées dans l'arrondissement de Grasse les 25, 26 et 27 novembre 1858 ont causé des dégradations considérables à la partie de la route principale n°97 comprise entre les bornes kilométriques 121 et 122 et ont notamment gravement endommagées trois des voutes des ponceaux de St Cassien »
22 au 23 octobre 1864	AD06, 02S1247	Projet de reconstruction du pont de St Cassien	Mandelieu-la-Napoule et Cannes	La Siagne	Mention de dégâts suite à une inondation : « ...projet de construction d'un pont en maçonnerie sur la route nationale n°97 en remplacement des ponceaux de St-Cassien écroulés à la suite de l'inondation de 1864. »
	AD06, 07S0385	Crues et inondations – Rivière de la Siagne et Ruisseau de la Frayère et de Roquebillière	Mandelieu-la-Napoule et Cannes	La Siagne et la Frayère	Repère sur diagrammes indiquant la hauteur des inondations à l'amont de la Route Nationale n°97 dans la plaine de Laval
24 janvier 1872	AD06, 02S1242	Route nationale n°97 – Réparations des avaries causées par les pluies du 24 au 26 janvier 1872	Mandelieu-la-Napoule et Cannes	La Siagne	Plusieurs mentions d'inondation et de dégâts : <ul style="list-style-type: none"> - « ...pour la réparation des avaries causées à la route nationale n°97 de Toulon à Antibes entre les ponceaux de la Maire et le chemin de la Roubine par une inondation parvenue les 23 et 24 janvier dernier » - « ...à la suite de pluies abondantes tombées à cette époque, la rivière de la Siagne a débordé et a formé une brèche de 109m de longueur sur 4.5m de largeur sur le côté droit de la levée, entre les points kilométriques 119 et 123... » - « A la suite des fortes pluies qui sont tombées le 23 et 24 janvier 1872, une crue extraordinaire de la rivière de la Siagne a inondé toute la plaine de Laval et les eaux passant sur la Route Nationale n°97 entre les bornes kilométriques 119 et 123 ont endommagé cette partie de la route sur deux points différents. 1)La levée continue que présente la route entre le pont suspendu et

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

Date	Source	Titre du document	Communes concernées	Cours d'eau concerné	Détails
					le pont de St Cassien, laquelle, de temps d'inondation forme barrage, a été attaquée, un peu au-delà des ponceaux de la Maire par suite de la vitesse qu'ont acquises les eaux en retombant à l'aval de la route le long du talus en remblai qui la soutient sur ce point. Une brèche de 109m de longueur, de 4.55m de largeur et de 1.5m de profondeur. 2) Le passage provisoire établi depuis plusieurs années en aval des ponceaux de St Cassien écroulés a été complètement emporté. »
18 octobre 1872	AD06, 07S0385	Crues et inondations – Rivière de la Siagne et Ruisseau de la Frayère et de Roquebillière	Mandelieu-la-Napoule et Cannes	La Siagne et la Frayère	Repère sur diagrammes indiquant la hauteur des inondations à l'amont de la Route Nationale n°97 dans la plaine de Laval
28 octobre 1872	AD06, 07S0385	Crues et inondations – Rivière de la Siagne et Ruisseau de la Frayère et de Roquebillière	Mandelieu-la-Napoule et Cannes	La Siagne et la Frayère	Repère sur diagrammes indiquant la hauteur des inondations à l'amont de la Route Nationale n°97 dans la plaine de Laval
9 novembre 1873	AD06, 07S0385	Crues et inondations – Rivière de la Siagne et Ruisseau de la Frayère et de Roquebillière	Mandelieu-la-Napoule et Cannes	La Siagne et la Frayère	Repère sur diagrammes indiquant la hauteur des inondations à l'amont de la Route Nationale n°97 dans la plaine de Laval
27 octobre 1882	AD06, 07S0385	Crues et inondations – Rivière de la Siagne et Ruisseau de la Frayère et de Roquebillière	Mandelieu-la-Napoule et Cannes	La Siagne et la Frayère	Repère sur diagrammes indiquant la hauteur des inondations à l'amont de la Route Nationale n°97 dans la plaine de Laval
3 février 1885	AD06, 07S0385	Crues et inondations – Rivière de la Siagne et Ruisseau de la Frayère et de Roquebillière	Mandelieu-la-Napoule et Cannes	La Siagne et la Frayère	Repère sur diagrammes indiquant la hauteur des inondations à l'amont de la Route Nationale n°97 dans la plaine de Laval
27 octobre 1886	AD06, 07S0385	Crues et inondations – Rivière de la Siagne et Ruisseau de la Frayère et de Roquebillière	Mandelieu-la-Napoule et Cannes	La Siagne et la Frayère	Repère sur diagrammes indiquant la hauteur des inondations à l'amont de la Route Nationale n°97 dans la plaine de Laval
1 ^{er} janvier 1890	AD06, 07S0385	Crues et inondations – Rivière de la Siagne et Ruisseau de la Frayère et de Roquebillière	Mandelieu-la-Napoule et Cannes	La Siagne et la Frayère	Repère sur diagrammes indiquant la hauteur des inondations à l'amont de la Route Nationale n°97 dans la plaine de Laval

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE CANNES

Date	Source	Titre du document	Communes concernées	Cours d'eau concerné	Détails
19 décembre 1896	AD06, 07S0385	Crues et inondations – Rivière de la Siagne et Ruisseau de la Frayère et de Roquebillière	Mandelieu-la-Napoule et Cannes	La Siagne et la Frayère	Repère sur diagrammes indiquant la hauteur des inondations à l'amont de la Route Nationale n°97 dans la plaine de Laval
9 juin 1903	AD06, 07S0385	Crues et inondations – Rivière de la Siagne et Ruisseau de la Frayère et de Roquebillière	Mandelieu-la-Napoule et Cannes	La Siagne et la Frayère	Repère sur diagrammes indiquant la hauteur des inondations à l'amont de la Route Nationale n°97 dans la plaine de Laval
19 juin 1903	AD06, 07S0385	Crues et inondations – Rivière de la Siagne et Ruisseau de la Frayère et de Roquebillière	Mandelieu-la-Napoule et Cannes	La Siagne et la Frayère	Repère sur diagrammes indiquant la hauteur des inondations à l'amont de la Route Nationale n°97 dans la plaine de Laval
22 décembre 1907	AD06, 07S0385	Crues et inondations – Rivière de la Siagne et Ruisseau de la Frayère et de Roquebillière	Mandelieu-la-Napoule et Cannes	La Siagne et la Frayère	Repère sur diagrammes indiquant la hauteur des inondations à l'amont de la Route Nationale n°97 dans la plaine de Laval
10 décembre 1910	AD06, 07S0385	Crues et inondations – Rivière de la Siagne et Ruisseau de la Frayère et de Roquebillière	Mandelieu-la-Napoule et Cannes	La Siagne et la Frayère	Repère sur diagrammes indiquant la hauteur des inondations à l'amont de la Route Nationale n°97 dans la plaine de Laval
7 décembre 1913	AD06, 07S0385	Crues et inondations – Rivière de la Siagne et Ruisseau de la Frayère et de Roquebillière	Mandelieu-la-Napoule	La Siagne	Repère sur diagrammes indiquant la hauteur des inondations à l'amont de la Route Nationale n°97 dans la plaine de Laval
2 novembre 1914	AD06, 07S0385	Crues et inondations – Rivière de la Siagne et Ruisseau de la Frayère et de Roquebillière	Mandelieu-la-Napoule et Cannes	La Siagne et la Frayère	Repère sur diagrammes indiquant la hauteur des inondations à l'amont de la Route Nationale n°97 dans la plaine de Laval
5 novembre 1916	AD06, 07S0385	Crues et inondations – Rivière de la Siagne et Ruisseau de la Frayère et de Roquebillière	Mandelieu-la-Napoule et Cannes	La Siagne et la Frayère	Repère sur diagrammes indiquant la hauteur des inondations à l'amont de la Route Nationale n°97 dans la plaine de Laval
Fin du XIX ^{ème} début du XX ^{ème} siècle	AD06, 07S0385	Projet de défense contre les inondations de la Siagne entre Pégomas et la Mer (1933)	Pégomas, La Roquette sur Siagne, Mandelieu-la-Napoule et Cannes	La Siagne	Mention d'inondation récurrente chaque année dans la plaine de la Siagne : « ...amélioration du lit de la Siagne de façon à éviter dans la mesure du possible les inondations qui se produisent chaque année et cause des dégâts considérables dans les territoires de Pégomas, la

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

Date	Source	Titre du document	Communes concernées	Cours d'eau concerné	Détails
					<p>Roquette, Mandelieu et Cannes. » ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - « ...à l'aval, les terrains de Golf et de Polo de Mandelieu, le champ d'aviation de Cannes et les maisons d'habitations de la Bocca sont menacés à chaque crue. » ; - « Ces inondations se sont aggravées depuis quelques années par suite du déboisement des pentes du Tanneron. » <p>Carte topographique représentant la zone inondée entre Pégomas et la Mer</p> <p>Une pluie constante s'abattant d'une façon régulière depuis plusieurs jours sur le département.</p> <p>Ainsi, en l'espace de 48h, les torrents et rivières situés principalement à l'Ouest du Var ont gonflé inexorablement. A tel point que les cotes d'alerte de la Siagne, du Loup, et du Var ont été largement dépassées.</p> <p>Sur les berges de ces cours d'eau, des dizaines d'habitations et d'entreprises ont été ainsi inondées et évacuées.</p> <p>Dans la région cannoise et grasseoise, la situation était hier, la plus inquiétante avec notamment le débordement de la Siagne à de nombreux endroits noyant complètement un grand périmètre agricole et d'activité entre Auribeau et Mandelieu où 300 familles ont été évacuées.</p> <p>Toujours dans ce secteur, l'aérodrome de Mandelieu était à son tour touché avec des avions au sol transformés en bateaux. Tandis que 15000 foyers étaient coupés d'électricité à la suite de l'inondation du transformateur EDF de Cannes.</p> <p>A Pégomas et la Roquette, une centaine de personnes était relogée au VVF de Grasse.</p> <p>Tombant à raison de 150 mm/heure au cours de l'avant-dernière nuit et dans la matinée d'hier vendredi. D'importantes précipitations ont noyé le bassin cannois affectant principalement la Roquette et Mandelieu. Cannes – à l'exception de la</p>
12 janvier 1996	AD06, NICE MATIN – samedi 13 janvier 1996	Inondations	Pégomas, la Roquette-sur-Siagne, Cannes-la-Bocca et Mandelieu	La Siagne et le Riou de l'Argentière	

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

Date	Source	Titre du document	Communes concernées	Cours d'eau concerné	Détails
					<p>Bocca – et le Cannel ont moins souffert, les pompiers se sont surtout déplacés pour des caves inondées.</p> <p>Si la pluie a été à l'origine de la coupure du CD 109 entre Mandelieu-Capitou et Pégomas, à hauteur du Domaine des Gaveliers et de la fermeture de l'échangeur de Mandelieu-Ouest-Cannes-Est de l'autoroute A8, c'est la sortie de leur lit du Riou (50 à 60 cm au-dessus du niveau habituel) et de la Siagne (1.2 m de dépassement) qui a eu lieu les conséquences les plus spectaculaires.</p> <p>A la Roquette-sur-Siagne, trente personnes domiciliées dans la plaine et principalement le long des Chemins Saint-Georges et de la Levade ont dû être évacuées.</p> <p>A Mandelieu, 42 personnes ont dû fuir le camping de l'Argentière. Elles ont été relogées dans un hôtel de la commune. Sept habitants du quartier du Tremblant ont été également évacués.</p> <p>Au total, si l'on compte le personnel de certains magasins, dont le centre Leclerc, situés à la limite de la Z.I. des Tourrades, magasins qui ont été fermés pour raisons de sécurité, ce sont environ 300 personnes du bassin cannois qui ont été mises en sécurité par les pompiers. Toutes ces personnes étaient fatiguées, mouillées, mais pas blessées.</p> <p>Des centaines de voitures prisonnières de la montée des eaux aux abords de la Siagne, sur un parking de la zone industrielle de Pégomas.</p> <p>A la Roquette-sur-Siagne, dans la plaine totalement inondée, la chaussée se trouvait recouverte d'environ 80 cm d'eau. Pour la commune, les inondations auront été donc nettement plus graves que celles de 1994.</p> <p>A Mandelieu, le Riou et la Siagne débordent : routes coupées, habitants évacués, terrains de sports inondés et entreprises dévastées notamment dans la zone d'activité. C'est dans la soirée de jeudi que les premiers effets des</p>

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE CANNES

Date	Source	Titre du document	Communes concernées	Cours d'eau concerné	Détails
					<p>intempéries se sont faits sentir : le Riou venant de quitter son lit (la rivière a débordé de plus de 50 cm), il était procédé à l'évacuation du camping de l'Argentière.</p> <p>Dans la zone d'activité de la Siagne, la rivière s'est déversée sur les berges sur plus d'un mètre de hauteur en inondant tout sur son passage. Après la zone d'activité de la Siagne, c'était au tour de la ZAC des Tourrades de « sombrer » ; quelques minutes avant la route du bord de mer, l'avenue des Anciens Combattants, Robinson et l'aérodrome. A la mi-journée, Mandelieu se trouvait pratiquement isolée, à l'exception de l'A8 qui demeurait praticable, toutes les autres voies reliant la commune à Cannes ou à Pégomas étaient coupées.</p>
	AD06, NICE MATIN – dimanche 14 janvier 1996	L'heure de la décrue... et des questions	Pégomas, la Roquette- sur-Siagne, Cannes-la- Bocca et Mandelieu	La Siagne et le Riou	<p>Au total pas moins de 560 personnes ont été mises en sécurité en raison de la brusque montée des eaux : 51 habitations, 10 magasins et 50 ateliers et industries ont été inondés. Les parcs d'activités de Mandelieu ont particulièrement souffert. On compte 5 entreprises sinistrées à la Canardière ; 32 dans la Z.I. des Tourrades et 6 à « Mandelieu 2000 ». Dans le Parc d'activités de la Siagne, 95% des entreprises son sinistrées.</p>

Tableau 1 : Synthèse des informations d'inondations récoltées (Source : Archives Départementales des Alpes-Maritimes)

Ces éléments d'informations lorsqu'ils ont pu être localisés, ont été intégrés à la carte informative au format SIG en objet ponctuel ou surfacique.

2.1.2.3 Enquête auprès de la commune

Les représentants de la commune de Cannes ont été enquêtés à partir d'un questionnaire. Ce dernier aborde les thèmes suivants : le fonctionnement hydraulique des cours d'eau, les inondations historiques, les enjeux présents dans les zones inondées, les projets d'urbanisme ou d'infrastructures.

Ce travail d'enquête a permis d'enrichir l'état des lieux de la situation actuelle, et d'amorcer la concertation et la réflexion sur les enjeux et les orientations en matière d'aménagement et de gestion du risque.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

L'enquête a été menée durant l'été 2017. A l'issue de l'envoi du questionnaire, une réunion avec la commune a permis de compléter la connaissance sur le risque d'inondation.

Cette enquête a également permis de compléter la chronologie des crues plus contemporaines sur la commune.

○ Inondation du 3 octobre 2015

Date	Source	Communes concernées	Cours d'eau concerné	Détails
3 octobre 2015	Mairie de Cannes	Cannes	Vallon du Riou, Vallon de la Foux, Vallon de Devens, Vallon de la Roquebillière et Grande-Frayère	<p>La ville de Cannes a fait réaliser un travail d'enquêtes de terrain sur la commune post-crue. Un technicien s'est rendu dans les zones impactées par les débordements et a rassemblé les données de hauteurs d'eau issues d'une part des retours d'expériences des riverains, et d'autre part des relevés des laisses de crue.</p> <p>Vallon du Riou :</p> <p>Ainsi, on constate le phénomène de ruissellement pour le vallon du Riou, où les écoulements sont restés canalisés par la route « Boulevard du Riou ». La partie aval correspondant au tronçon aérien du Riou, au niveau de la voie ferrée, a débordé. Cela peut s'expliquer par le sous-dimensionnement de la partie busée aval rejoignant la mer, avenue Laugier.</p> <p>Vallon de la Foux :</p> <p>Constitué de tronçons successivement aériens et enterrés, il a provoqué des inondations par débordements et ruissellements dans les parcelles voisines. Les débordements commencent en amont de la commune de Cannes, causé par des ouvrages probablement limitants. En amont de la voie ferrée, l'écoulement est caractérisé par de fortes vitesses (dû à la pente), tandis qu'en aval de la voie, au vu de la topographie plane, l'écoulement s'étale et ralentit (moins de 0.5 m observés).</p> <p>Grande-Frayère :</p> <p>Sur la zone de la Frayère, les zones d'inondation ressemblent au PAC du Cerema. La zone en rive gauche est inondée d'une part par le débordement du cours d'eau Frayère (Ouest), et d'autre part (Est) par le ruissellement des vallons</p>

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE CANNES

Date	Source	Communes concernées	Cours d'eau concerné	Détails
				<p>côtiers (vallon de Devens, vallon de la Roquebillière).</p> <p>Lors des événements du 3 octobre, le centre aquatique de Cannes (en rive gauche immédiate de la Frayère rue Armador Lopez) ne semble pas avoir été touché par les écoulements de surface, seuls les sous-sols ont été inondés, selon les observations.</p>

Tableau 2 : Informations récoltées pour les inondations du 3 octobre 2015

2.1.3 Cartographie informative des phénomènes naturels

Suite au recueil des données sur les crues historiques, une cartographie informative des phénomènes d'inondation a été produite. Celle-ci présente :

- Les informations sur les crues historiques issues des enquêtes en archives ;
- Les informations sur la crue d'octobre 2015 issues du retour d'expérience mené par le CEREMA ;
- Les informations sur les Plus Hautes Eaux (PHE) des crues de juin 1994, janvier 1996, novembre 2000 et octobre 2015 ;
- L'enveloppe des inondations du 03 octobre 2015 (Porter à Connaissance), issue du retour d'expérience mené par le CEREMA ;
- L'enveloppe des zones inondables de la crue de la Siagne de 2011, les enveloppes des zones inondables de la Siagne au cours du XIXème siècle ainsi que l'Atlas des Zones Inondables (AZI) – Hydrogéomorphologie.

Il est important de noter que cette cartographie n'est pas la carte d'aléa inondation du PPRI.

2.1.4 Etudes antérieures

Les tableaux ci-dessous présentent les études antérieures réalisées sur les cours d'eau présents sur la commune de Cannes :

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

Titre	Auteur	Maître d'ouvrage	Année
Basse vallée de la Siagne - Plan de Prévention des Risques d'inondation	BCEOM	DDE06	Juin 2003
Schéma directeur du canal du Béal	SAFEGE	SISA	Mai 2010
Inondations des 3 et 4 octobre 2015 dans les Alpes Maritimes – Retour d'expérience – Rapport final	Préfecture des Alpes Maritimes	Ministère de l'Ecologie	Mai 2016

Tableau 3 : Etudes antérieures sur la Siagne et ses affluents

Titre	Auteur	Maître d'ouvrage	Année
Etude et réalisation de travaux de protection hydraulique du Vallon Carimai - Phase 1	SOGREAH	SIFRO	Novembre 2006
Analyse technique de l'aléa inondation dans le Vallon du Carimai pour la crue du 03/10/2015	SCP	Commune du Cannet	Décembre 2015
Digues de la ZI de la Frayère et de la Roubine - Etude de dangers	SCP	CACPL	Mars 2016
Inondations des 3 et 4 octobre 2015 dans les Alpes Maritimes – Retour d'expérience – Rapport final	Préfecture des Alpes Maritimes	Ministère de l'Ecologie	Mai 2016
Risque d'inondation : mise à jour du rapport d'étude de 2003	SCP	Commune du Cannet	Octobre 2016

Tableau 4 : Etudes antérieures sur le bassin versant de la Frayère

2.2 Analyse hydrologique

2.2.1 Objectifs de l'analyse hydrologique

L'analyse hydrologique a pour objectif de caractériser le fonctionnement des bassins versants et de définir pour chaque cours d'eau le débit de référence. On rappelle que :

- Selon la doctrine nationale, le débit de référence est le débit le plus fort observé (crue historique) ou le débit centennal théorique si celui-ci est plus important ;
- Le débit centennal est le débit ayant une chance sur 100 de se produire chaque année.

2.2.2 Méthodologie générale

Cette méthodologie se décompose en plusieurs phases :

- Caractérisation des pluies à modéliser :
 - Pluie historique du 3 octobre 2015 ;
 - Pluies de projet pour les périodes de retour suivantes :
 - ▷ 10 ans ;
 - ▷ 30 ans ;
 - ▷ 100 ans.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

- Etude des bassins versants :
 - Caractérisation des dimensions physiques ;
 - Calcul des temps de concentration ;
 - Analyse de l'occupation des sols.
- Spatialisation de la pluie historique ;
- Modélisation hydrologique :
 - Transformation pluie-débit ;
 - Ajustements pour tendre vers les valeurs de débits estimés HyMeX.
- Détermination des débits de référence par bassin versant.

2.2.2.1 Données utilisées

Plusieurs types de données ont été utilisées pour permettre l'analyse hydrologique des bassins versants. Elles sont listées ici afin de simplifier par la suite la présentation de la méthodologie :

- **Données météorologiques :**
 - *Observations :*
 - ▷ Hauteurs d'eau précipitées le 03/10/2015 mesurées au pas de temps 6 minutes sur les stations Météo-France suivantes :
 - Cannes (06029001) ;
 - Mandelieu-la-Napoule (06079002) ;
 - Pégomas (06090002) ;
 - Châteauneuf-Grasse (06038001).
 - ▷ Données d'intensités radar Antilope au pas de temps 1h, du 2 au 5/10/2015, couvrant l'ensemble du territoire métropolitain à une résolution de 1 km².
 - *Statistiques :*
 - ▷ Coefficients de Montana Météo-France sur la station de Cannes, calculés sur la période 1972-2014 pour plusieurs plages de durées allant de 6 minutes à 6h.
- **Données hydrométriques :**
 - Débits pseudo-spécifiques estimés par le programme de recherche HyMeX (Figure 29) :
 - ▷ Le débit pseudo-spécifique correspond au débit de pointe divisé par la superficie du bassin versant à la puissance 0.8 ;
 - ▷ Les débits ont été estimés sur plusieurs cours d'eau lors d'une campagne de relevés menée par les organismes scientifiques suivants : Ifsttar, Irstea, LTHE Grenoble, Hydrosiences Montpellier, Ecole des Mines d'Alès et UMR Espace.
- **Données topographiques :**
 - Relevés LIDAR de 2013 à la résolution 1 m couvrant la majeure partie de la zone d'étude ;
 - Relevés LIDAR à la résolution 5 m pour les rares zones non couvertes.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION

– COMMUNE DE CANNES

Autres données :

- Données Corine Land Cover (CLC) 2012 pour l'analyse de l'occupation des sols ;
- Orthophotoplans de 2014 pour l'appui à la délimitation des bassins versants et pour la vérification des données CLC ;
- Tracé des réseaux de collecte des eaux pluviales, pour la délimitation des bassins versants urbains.

Bassins versants & Cours d'eau	Lieu de l'estimation	Surf. amont (km ²)	Débits de pointe en m ³ /s			Qp/S (m ³ /s)/km ²	Qp/S*0,8 (m ³ /s)/km ² *1,6
			QpMin	Qp	QpMax		
BV de la Rague							
La Rague	Théoule hangar à bateaux	1,3	9	12	15	8,9	9,5
La Rague	Théoule aval	2,1	20	24	29	11,5	13,4
BV Riou de l'Argentière							
Le Riou de l'Argentière	avant la confluence avec le ruisseau du Grand Cabrol	9,0	33	40	46	4,5	6,9
Le Riou de l'Argentière	amont confluence avec vallon de Saint Jean	20,7	100	120	140	5,8	10,6
Le Riou de l'Argentière	aval confluence avec vallon de Saint Jean	29,0	190	230	270	7,9	15,6
Affluents du Riou de l'Ar.							
Vallon du Grand Cabrol	avant la confluence avec le Riou de l'Argentière	4,4	26	33	40	7,6	10,2
Vallon de Saint Jean	amont pont St Jean, amont confluence Vallon des 3 Termes	5,6	50	65	80	11,6	16,3
Vallon de Saint Jean	RD 6007, environ 75 m en amont du pont, aval de la villa	7,9	65	95	125	12,1	18,3
Vallon de Saint Jean	RD6007, environ 30 m en aval du pont Saint Jean	8,0	75	95	115	11,9	18,1
Vallon de Saint Jean	Limite Fréjus-Mandelieu, amont confluence avec Argentière	8,1	70	95	120	11,8	17,9
Vallon de Maure Viel	Mandelieu, Pont Sarrazin	1,9	18	23	28	12,3	14,0
Vallon de Maure Viel	Mandelieu, domaine de Maure Vieil	2,4	25	38	50	15,8	18,8
Vallon du Maupas	Mandelieu, ligne droite amont de la carrière	3,7	35	45	55	12,3	15,9
BV de la Siagne							
Vallon de la Théoulière	Mandelieu la Napoule, Domaine du Grand Duc	1,4	20	25	30	18,2	19,4
BV de la Grande Frayère							
La Grande Frayère	Mougins, La Borde	7,7	70	90	115	11,7	17,6
La Grande Frayère	Le Cannet, amont A8, aval locaux SIFRO	9,0	90	115	140	12,8	19,9
La Grande Frayère	Cannes, stade Coubertin	21,4	75	95	115	4,4	8,2
Affluent							
La Petite Frayère	Cannes, Ranguin - Terrain de Foot.	10,3	45	65	80	6,3	10,1
La Petite Frayère	Cannes, Ranguin - Pont à l'amont du collège	10,5	55	68	80	6,5	10,3
BV Roquebillière							
Vallon de Roquebillière	Cannes	1,3	20	24	28	18,3	19,3

Figure 29 : Débits pseudo-spécifiques estimés pour l'évènement du 3 octobre 2015

2.2.2.2 Pluie historique du 3 octobre 2015

Les hyétogrammes (graphiques d'intensité de pluie précipitée en fonction du temps) des quatre stations pluviométriques analysées sont présentés en Figure 30.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION

– COMMUNE DE CANNES

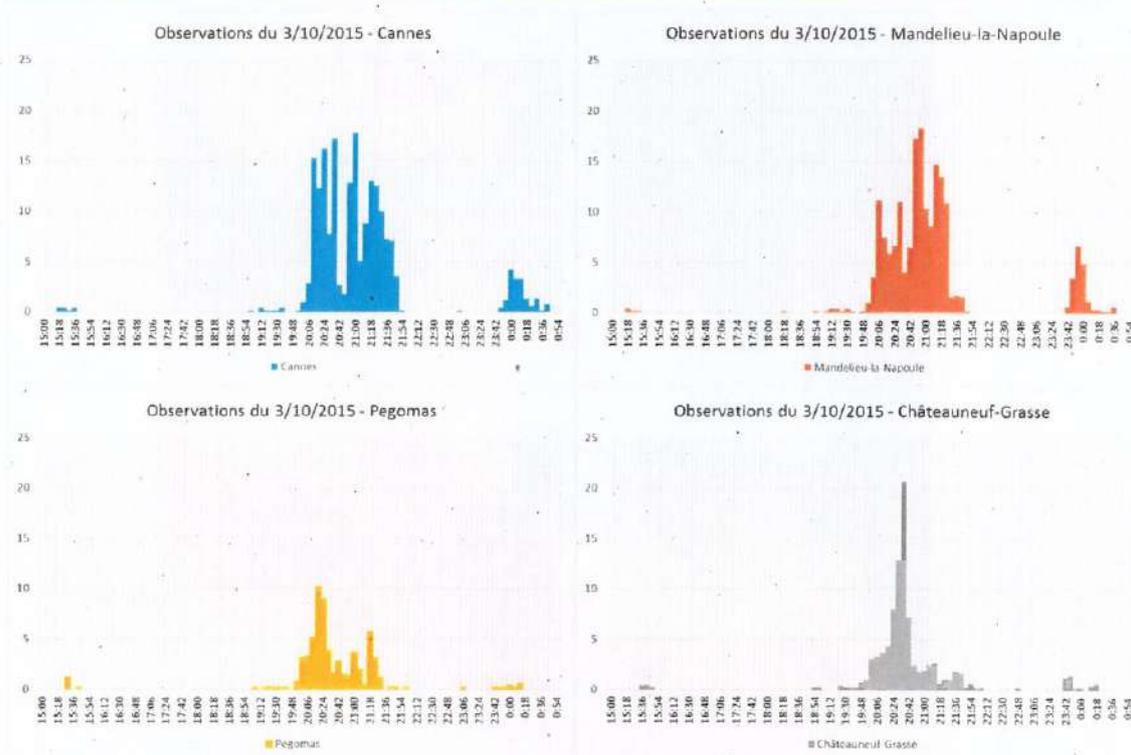


Figure 30 : Hyétogrammes du 3 octobre 2015, centrés sur l'évènement

Ils présentent des formes et des intensités variables. La station de Pégomas (en jaune) a enregistré un cumul plus faible que les autres stations ainsi que l'intensité la plus faible (10 mm/6 min contre plus de 20 pour la station de Grasse). La station de Grasse (en gris) présente un pic d'intensité relativement court contrairement aux stations de Cannes et Mandelieu-la-Napoule où plusieurs pics se sont enchaînés pendant environ 2h.

Cette variabilité spatiale des pluies ressort particulièrement bien dans l'analyse des données radar Antilope. Ces données ont été agrégées afin d'obtenir les maximums d'intensité en mm/h pour la journée du 3/10/2015 sur chacun des pixels de 1 km² (Figure 31).

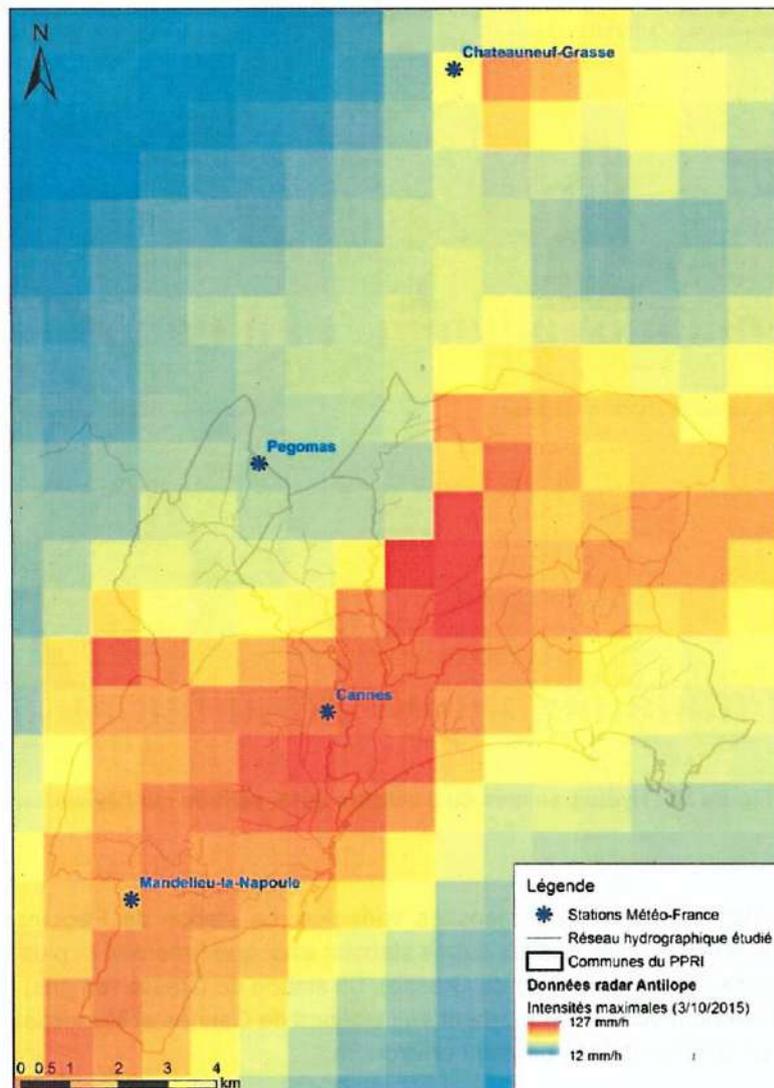


Figure 31 : Maximum des intensités radar Antilope pour l'évènement du 3/10/2015

L'évènement du 3 octobre 2015 est donc caractérisé par son aspect très localisé sur la frange littorale, avec une orientation sud-ouest/nord-est. Afin de définir au mieux les débits de référence propres à chaque bassin versant, il est nécessaire de prendre en compte la variabilité spatiale de la pluie dans l'analyse hydrologique.

2.2.2.3 Spatialisation de la pluie historique

La spatialisation des pluies est réalisée en deux temps. Tout d'abord, chaque sous-bassin versant se voit affecté un des hyétoigrammes présentés plus haut. Ensuite, un ratio calculé sur les intensités maximales permet d'adapter les amplitudes du hyétoigramme en cohérence avec les observations radar.

Rapport de présentation PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

2.2.2.3.1 Affectation des stations pluviométriques

L'assignation des stations pluviométriques de référence pour chaque sous-bassin versant a été réalisée grâce à la méthode des polygones de Thiessen qui se base sur la triangulation de Delaunay. Le tracé des médiatrices entre chaque station permet de définir les secteurs correspondant à chaque station (Figure 32).

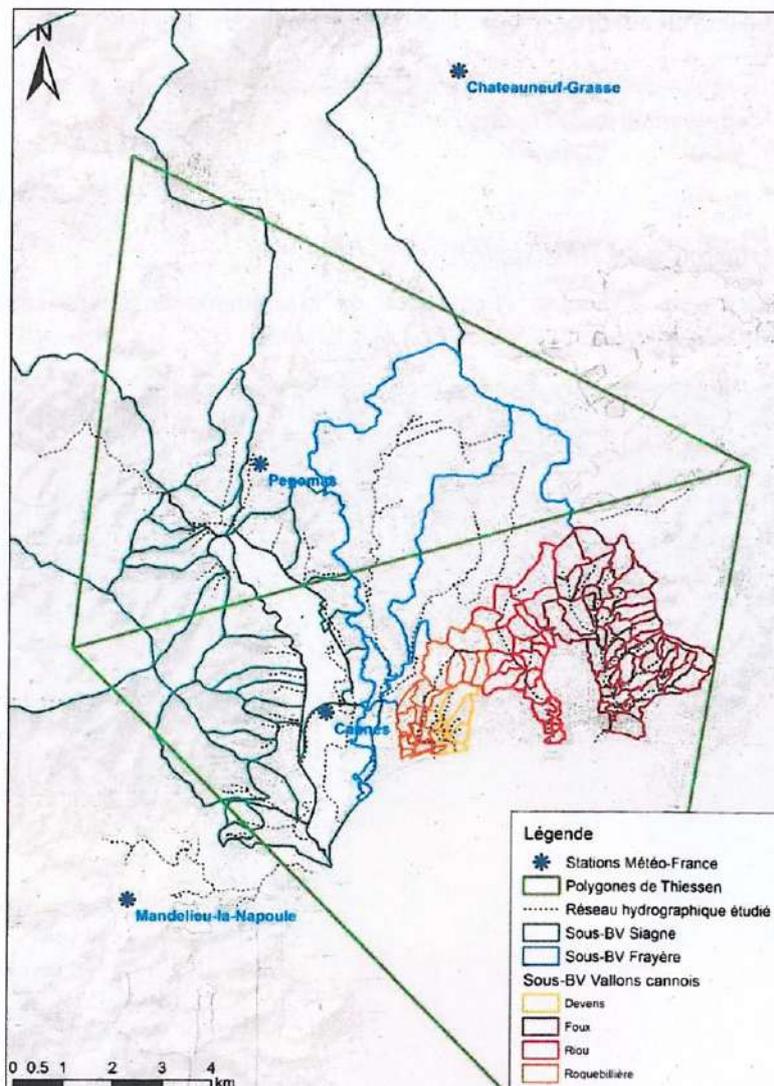


Figure 32 : Affectation des stations pluviométriques à chaque sous-bassin versant

Selon cette répartition, la station de Cannes sert de référence pour la majeure partie des sous-bassins versants, la station de Pégomas est affectée aux sous-bassins versants situés plus à l'amont tandis que la station de Mandelieu n'est affectée qu'à un seul sous-bassin versant de la Siagne (Les Violettes). La station de Châteauneuf-Grasse a été écartée car elle ne concerne aucun des sous-bassins versants étudiés.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

2.2.2.3.2 Ratios d'intensité maximale radar

Chaque station pluviométrique est couverte par un pixel Antilope. On connaît donc pour chaque station la valeur d'intensité maximale en mm/h donnée par l'information radar.

Le découpage des données radar par sous-bassin versant permet d'obtenir l'intensité maximale radar pondérée par la surface. On peut alors calculer le ratio entre l'intensité maximale radar de chaque sous-bassin versant et celle de la station pluviométrique affectée.

Ces ratios sont ensuite appliqués aux hyétoigrammes pour obtenir une pluie unique par sous-bassin versant, représentative de l'évènement.

2.2.2.3.3 Exemple de spatialisation

L'exemple suivant vise à montrer l'application de la méthode de spatialisation des pluies historiques sur le bassin versant du Vallon de Loubonnières.

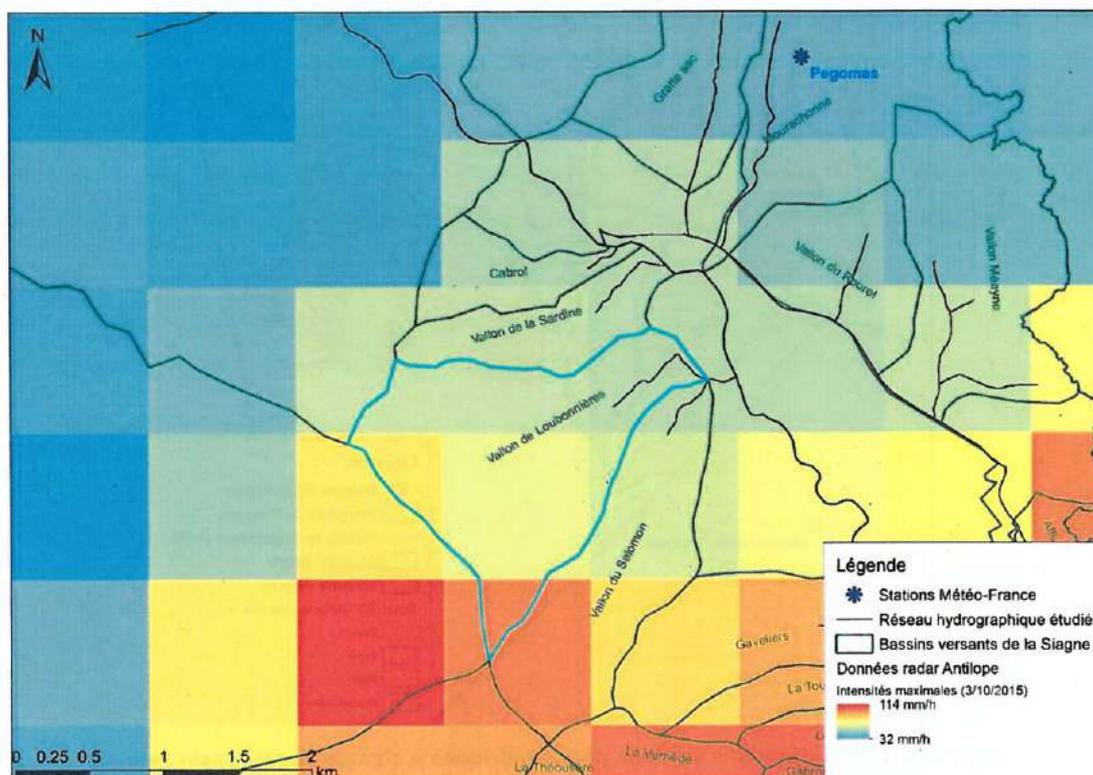


Figure 33 : Pluviométries radar sur le Vallon de Loubonnières et la station Météo-France de Pégomas

La station pluviométrique la plus proche étant celle de Pégomas, c'est la forme du hyétoigramme de cette station qui sera utilisée. On observe sur la carte ci-dessus que les intensités radar varient grandement entre la station et le bassin versant. C'est pour cela qu'on définit un ratio à appliquer au hyétoigramme.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

Dans un premier temps, il est nécessaire de calculer l'intensité radar moyenne sur le bassin versant du Vallon de Loubonnières. Pour cela, on procède à un découpage des pixels radar par l'emprise du bassin. On obtient alors une surface par intensité radar à l'intérieur du bassin versant. En rapportant ces surfaces à la surface totale du bassin, on obtient des pourcentages reflétant la part de chaque intensité radar sur l'intensité totale précipitée sur le bassin versant.

Intensité maximale radar (mm/h)	Proportion sur le bassin versant
56	14%
58	27%
62	4%
65	38%
79	11%
100	6%

Tableau 5 : Intensités radar et répartition surfacique sur le Vallon de Loubonnières

Cette répartition surfacique permet de déterminer une intensité radar moyennée sur le bassin versant, pondérée par la surface. Ici, la valeur moyenne est donc de **65 mm/h**.

Dans un second temps, on peut calculer le ratio à appliquer sur le hyétogramme, qui correspond au ratio entre l'intensité radar moyenne sur le bassin versant ciblé et l'intensité radar sur le pixel couvrant la station. Sur la station de Pégomas, la valeur d'intensité maximale radar est de **43 mm/h**. Ainsi, le calcul du ratio est le suivant :

$$\frac{\text{Intensité radar Loubonnières}}{\text{Intensité radar station de Pégomas}} = \frac{65}{43} = 1.5$$

Le ratio à appliquer sur le hyétogramme de la station de Pégomas est égal à **1.5**. En reprenant le hyétogramme de la station de Pégomas, présenté dans le chapitre 2.2.2.2, et en lui appliquant ce ratio à chaque pas de temps, on obtient le hyétogramme appliqué sur le Vallon de Loubonnières (Figure 34).

Cette méthode est identique sur la totalité des bassins versants étudiés, quelle que soit la station Météo-France de référence.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE CANNES

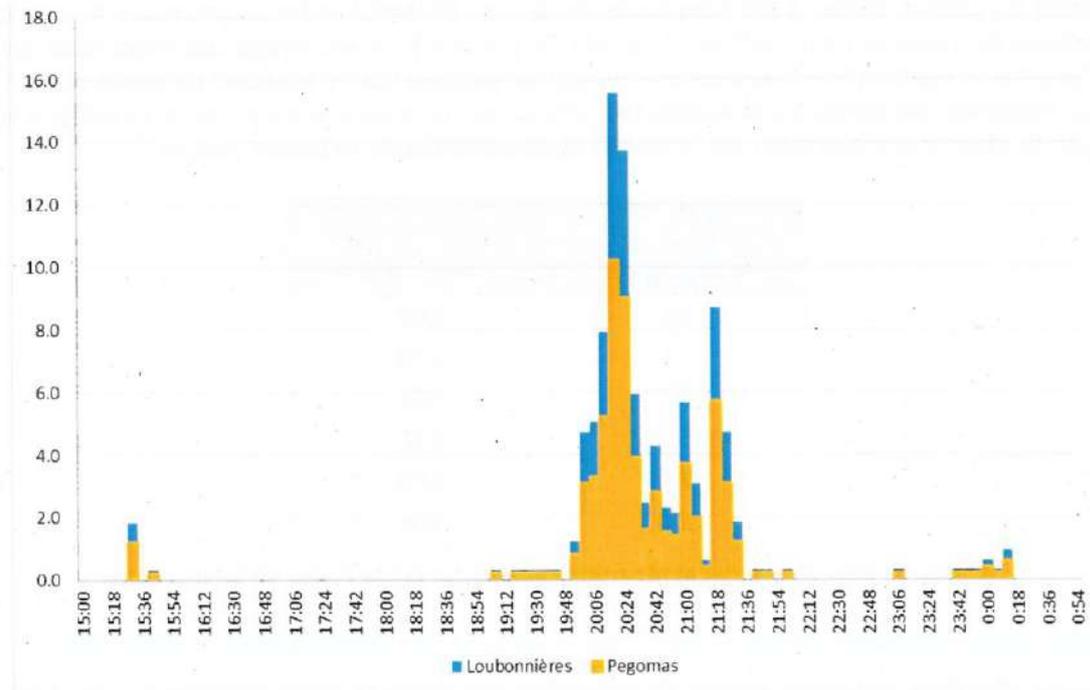


Figure 34 : Hyétoqrammes du Vallon de Loubonnières et de la station de Pégomas

2.2.2.4 Construction des pluies de projet

Les pluies de projet sont de type « Chicago », une méthode développée par Keifer et Chu (1957) qui permet d'obtenir une pluie mono-fréquentielle quelle que soit la durée choisie. L'avantage de cette méthode est de pouvoir faire réagir tous les bassins versants étudiés de manière homogène sur le plan fréquentiel. Ainsi, en définissant des durées d'intensité correspondantes aux temps de concentration de l'ensemble des bassins, les débits seront homogènes en termes d'occurrence à l'échelle de la zone d'étude.

Compte tenu des temps de concentration calculés sur la totalité des bassins versants modélisés (présentés dans les chapitres suivants), les durées ont été définies comme suit :

- Durée totale de la pluie : 4 h ;
- Durée des pics d'intensité :
 - 6 minutes, adaptée aux bassins versants urbains et correspondant à la durée minimum des coefficients de Montana utilisés ;
 - 15 minutes, adaptée aux petits bassins versants ruraux et grands bassins versants urbains ;
 - 30 minutes, 1h et 2h, adaptées aux plus grands bassins versants ruraux.

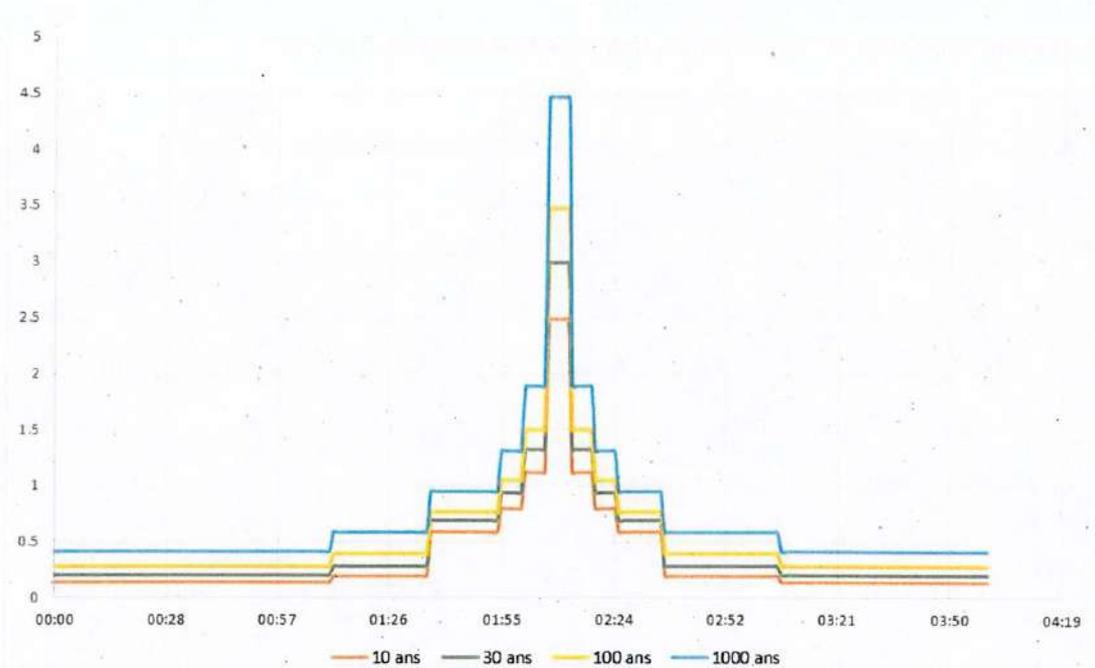
Les pluies ont été construites au pas de temps 1 minute pour les périodes de retour 10, 30 et 100 ans grâce aux coefficients de Montana de la station de Cannes. Les hauteurs d'eau en résultant sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE CANNES

Durée de la pluie en minutes	Hauteur d'eau Q10 (mm)	Hauteur d'eau Q30 (mm)	Hauteur d'eau Q100 (mm)
6	14.9	17.9	20.9
15	25	29.9	34.4
30	37	44	50.2
60	54.8	64.7	73.3
120	66.9	81.7	97.2

Tableau 6 : Hauteurs d'eau en mm pour le poste Météo France de Cannes

Pour l'occurrence 1000 ans, les hauteurs ont été extrapolées par une loi de Gumbel appliquée à l'ensemble des durées. Les pluies de projet sont présentées en Figure 35.



T (ans)	Durée en heures					
	0.1	0.25	0.5	1	2	4
10	15	25	37	55	67	84
30	18	30	44	65	82	106
100	21	34	50	73	97	131
1000	27	44	63	92	127	177

Figure 35 : Pluies de projet et lames d'eau en mm correspondantes

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

2.2.2.5 Transformation de la pluie en débit

La détermination des débits générés par la pluie historique et par chacune des pluies de projet est réalisée par une modélisation hydrologique.

Deux méthodes principales ont été employées, la méthode SCS (Soil Conservation Service) via le logiciel de modélisation HEC-HMS pour la Siagne et la Frayère, et le réservoir linéaire (modèle MOUSE C2 de Mike Urban) pour les vallons cannois (Roquebilière, Devens, Riou et Foux).

Les détails des paramètres des modèles sont présentés par secteur dans les chapitres suivants. L'analyse des débits en sortie des modèles permet de déterminer si l'évènement du 3 octobre 2015 est supérieur ou non à un évènement centennal pour chaque bassin versant, et par conséquent de déterminer quels sont les débits de référence qui seront pris en compte pour la phase de modélisation hydraulique.

2.2.3 La Siagne et ses affluents

Le bassin versant de la Siagne couvre une superficie totale de 517 km².

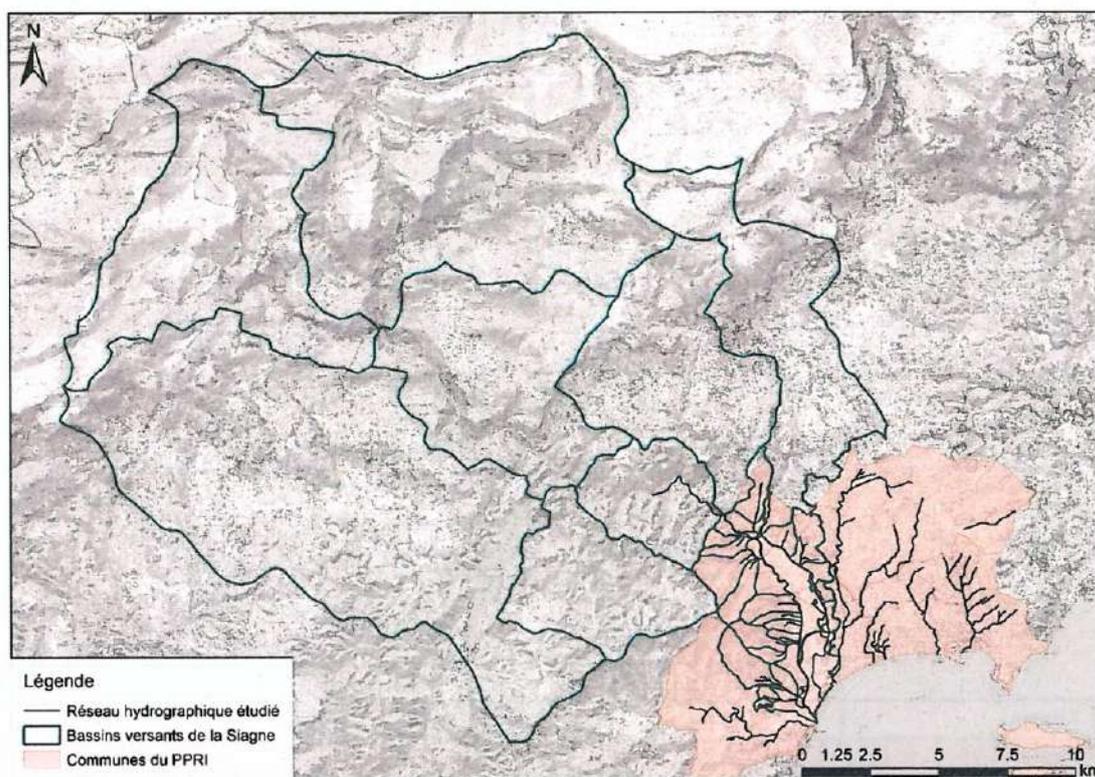


Figure 36 : Bassin versant de la Siagne et ses sous-bassins versants

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

Dans le cadre de l'élaboration du PPRI sur la commune de Cannes, l'étude de l'aléa inondation se porte sur la Siagne et le Béal. Ces cours d'eau ont fait l'objet d'une étude récente pour le compte du SISA, pour laquelle un modèle hydrologique et un modèle hydraulique, initialement développés par SCP, ont été calés : « Etude hydraulique et définition de variantes d'aménagements pour la réduction des risques d'inondation sur la basse vallée de la Siagne et du Béal » (Suez Consulting, 2016-2018).

Ces cours d'eau ne sont donc pas intégrés dans l'analyse hydrologique dans le cadre de l'élaboration du PPRI. Les modèles hydrauliques existants seront réutilisés pour cartographier l'aléa. Seul un ajustement par loi de Gumbel sur les hauteurs précipitées a été réalisée pour déterminer les débits d'occurrence trentennale et millénaire. Les débits obtenus par modélisation hydrologique sont présentés dans le tableau ci-dessous.

BV	Débits de pointe (m ³ /s)			Débits pseudo-spécifiques (m ³ /s/km ^{1.6})		
	Pluies de projet			Pluies de projet		
	10 ans	30 ans	100 ans	10 ans	30 ans	100 ans
Siagne*	255	358.4	512.2	2.0	2.7	3.6

* à l'entrée du modèle 2D

Tableau 7 : Débits issus de la modélisation hydrologique réalisée sur la Siagne (Source : Suez Consulting, 2016-2018)

L'évènement du 3 octobre 2015 n'ayant impacté que la zone côtière, les débits générés par le bassin versant lors de cet évènement n'ont pas été importants. En effet, le débit maximal mesuré à la station hydrométrique de Pégomas était de 232 m³/s, de l'ordre d'une crue décennale. Par conséquent, l'évènement de référence sur le bassin versant de la Siagne est la crue centennale.

2.2.4 La Frayère

2.2.4.1 Caractéristiques physiques des bassins versants

La délimitation des bassins versants de la Frayère s'est basée sur les données LIDAR de 2013, ainsi que sur les données SIG du réseau de collecte des eaux pluviales des villes de la Roquette-sur-Siagne et de Cannes.

La cartographie des bassins versants est proposée en version simplifiée en Figure 37.

Le bureau d'études Egis a pour mission la cartographie de l'aléa inondation de la Grande et de la Petite Frayère sur la commune de Mougins. Pour cela, il met en place un modèle hydrologique et hydraulique sur toute la partie amont de la Frayère. Le découpage des bassins versants inclut donc la limite d'emprise de ces modèles, légèrement en amont de la confluence des deux bras.

L'analyse hydrologique menée ici a inclus les bassins « Petite Frayère Egis » et « Grande Frayère Egis » pour la cohérence globale des débits des sous-bassins versants et l'ajustement du modèle, du fait de la proximité de leurs exutoires avec les points d'analyse des débits HyMeX.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE CANNES

Par la suite, les débits présentés ici pour ces deux bassins ne seront pas utilisés. En effet, ce seront les débits en sortie du modèle hydraulique Egis, plus exhaustifs, qui seront employés.

Les caractéristiques de chaque bassin versant sont renseignées dans le tableau ci-dessous : surface, longueur du plus long chemin hydraulique et pente.

FRAYERE							
Code BV	Cours d'eau	Surface (km ²)	Longueur (m)	Pente (%)	Tc (min)	Classe sol	Curve Number
1.1	Petite Frayère Egis	12.09	8085	4%	109	B	76
1.2	Petite Frayère aval	0.47	1300	4%	22	B	83
2.1	Grande Frayère Egis	8.84	7265	3%	109	B	81
2.2	Grande Frayère aval	0.65	1830	5%	24	B	71
3.1	Frayère aval rive droite	0.48	2160	1%	48	B	80
3.2	Frayère aval rive gauche	0.76	1500	1%	40	B	83

Tableau 8 : Caractéristiques physiques des bassins versants de la Frayère

Les tailles des bassins versants à l'aval sont plutôt homogènes, entre 0.47 et 0.65 km², tandis que pour les bassins versants amont, on note une différence significative entre la Petite Frayère (12.09 km²) et la Grande Frayère (8.84 km²). Les longueurs du plus long chemin hydraulique varient entre 1300 et 8085 m. Les pentes varient entre 1% (Frayère aval) et 5% (Grande Frayère aval).

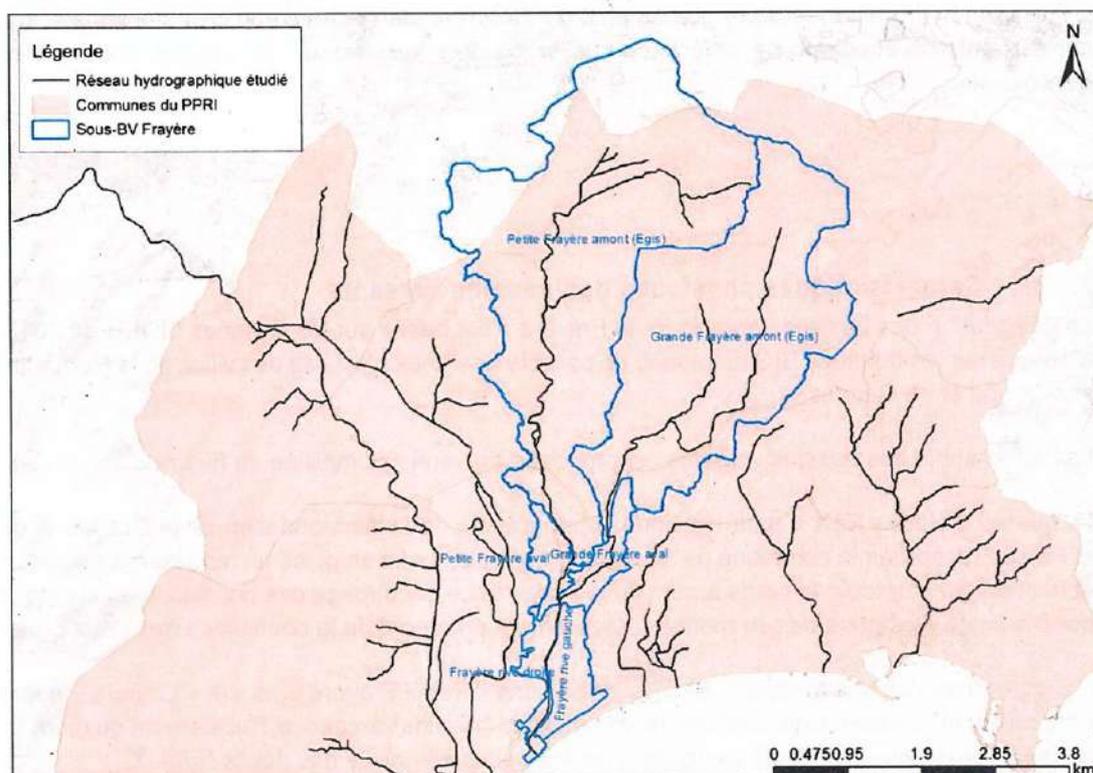


Figure 37 : Bassins versants de la Frayère faisant l'objet de l'analyse hydrologique

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE CANNES

2.2.4.2 Temps de concentration

Les temps de concentration de chaque bassin versant ont été calculés selon quatre formules différentes : Kirpich, Turraza, Passini et Ventura. Les temps de concentration retenus correspondent à la moyenne des temps obtenus pour chaque méthode ; ils sont présentés dans le tableau en page précédente.

Nom	Formule (Tc en min)	Données utilisées
Kirpich	$Tc = 0,0195 \cdot \left(\frac{L}{\sqrt{P}}\right)^{0,77}$	L : plus long chemin hydraulique (m) P : pente (m/m)
Turraza	$Tc = 65,1 \cdot \sqrt{A}$	A : surface en km ²
Passini	$Tc = 6,48 \cdot \frac{\sqrt[3]{A \cdot L}}{\sqrt{P}}$	A : surface en ha L : plus long chemin hydraulique (m) P : pente (m/m)
Ventura	$Tc = 7,62 \cdot \sqrt{\frac{A}{P}}$	A : surface en km ² P : pente (m/m)

Tableau 9 : Formules de temps de concentration – La Frayère

Les temps de concentration varient entre 22 min (Petite Frayère aval) et 109 minutes (Petite et Grande Frayère Egis), ce qui justifie l'emploi des pics distincts de 15, 30, 60 et 120 minutes dans les pluies de projet présentées précédemment.

2.2.4.3 Occupation du sol

La détermination de l'occupation des sols s'est basée sur l'analyse des données Corine Land Cover (CLC) de 2012. En croisant ces données avec les bassins versants délimités, il est possible de définir la répartition de chaque type d'occupation sur chaque bassin.

Les classes CLC ont été regroupées pour correspondre aux classes de définition des Curve Number (CN) fournies par le HEC (Hydrologic Engineering Center). Il existe également quatre classes de sol à prendre en compte :

- A : sables, sables limoneux ou limons sableux ;
- B : loam limoneux ou loam ;
- C : loam sablo-argileux ;
- D : loam argileux, loam limono-argileux, argiles sableux, argiles limoneuses ou argiles.

Seules les classes B et C sont présentes sur la zone d'étude. Ces valeurs de CN par type d'occupation ont été légèrement modifiées lors de l'ajustement du modèle et sont données dans le tableau ci-dessous.

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE CANNES

Occupation	Classe sol	
	B	C
Forêt	59	72
Cultures	69	78
Vigne, verger, oliveraie	64	74
Sol nu	84	89
Urbain discontinu	83	88
Urbain continu	96	96

Tableau 10 : Valeurs de Curve Number par occupation et classe de sol – La Frayère

Les bassins versants étant, le plus souvent, concernés par plusieurs types d'occupation du sol, une moyenne des CN, pondérée par les surfaces respectives des types d'occupation, est réalisée sur chaque bassin. Les valeurs de CN par sous-bassin versant sont données dans le Tableau 8.

2.2.4.4 Modélisation hydrologique

La modélisation hydrologique sous HEC-HMS a permis d'obtenir les débits générés sur tous les sous-bassins versants pour chaque occurrence des pluies de projet ainsi que pour la pluie historique.

Sans parler de calage à proprement dit, au vu du manque de données précises de débit observé, un ajustement a tout de même été réalisé en jouant sur les CN afin d'approcher au mieux les valeurs issues de la campagne de relevés HyMeX.

Les débits obtenus par modélisation hydrologique sont présentés dans le tableau ci-dessous :

FRAYERE								
BV	Débits de pointe (m ³ /s)				Débits pseudo-spécifiques (m ³ /s/km ^{1.6})			
	Pluies de projet			3 oct. 2015	Pluies de projet			3 oct. 2015
	10 ans	30 ans	100 ans		10 ans	30 ans	100 ans	
1.1	22.1	37.3	62.0	103.3	3.0	5.1	8.4	14.1
1.2	7.1	9.5	12.0	13.2	13.0	17.4	22.0	24.1
2.1	8.4	17.7	35.4	115.8	1.5	3.1	6.2	20.3
2.2	5.1	7.9	11	15.4	7.2	11.2	15.5	21.7
3.1	4.4	6	7.8	11.8	7.9	10.8	14.0	21.2
3.2	6.5	8.8	11.2	18.0	8.1	11.0	13.9	22.4

Tableau 11 : Débits des bassins versants de la Frayère

2.2.4.5 Evènement de référence

Les résultats de la modélisation hydrologique permettent de définir si les débits générés lors de l'évènement du 3 octobre 2015 ont été plus forts que pour l'évènement centennal. Cela permet de redéfinir, par bassin versant, le débit de référence.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

Sur le bassin versant de la Frayère, l'évènement du 03 octobre 2015 constitue l'évènement de référence.

2.2.5 Les vallons cannois

La méthode d'analyse hydrologique sur les vallons cannois diffère de celle des autres secteurs. En effet, ils traversent des milieux très urbanisés et nécessitent la mise en place d'un modèle hydrologique et hydraulique adapté aux milieux urbains. Le choix s'est porté sur le logiciel de modélisation Mike Urban pour la modélisation hydraulique des réseaux mais aussi pour l'hydrologie.

Le modèle hydrologique utilisé est le modèle C2 qui correspond à la méthode du réservoir linéaire, double pour une imperméabilisation inférieure à 20%, simple au-delà.

Les vallons cannois étudiés sont au nombre de quatre :

- Roquebillière (son affluent le Maire est pris en compte mais n'est pas visé par le PPRi) ;
- Devens ;
- Riou ;
- Foux et ses affluents.

2.2.5.1 Caractéristiques physiques des bassins versants

La délimitation des bassins versants des vallons cannois s'est basée sur les données LIDAR de 2013 pour les contours amont en zone rurale. Les données SIG du réseau de collecte des eaux pluviales de Cannes demeurent la donnée principale ayant permis de délimiter les bassins versants. Sans donnée SIG sur la ville du Cannet, l'étude des plans fournis a permis de prendre en compte les réseaux de la commune mais avec une précision moindre que sur Cannes.

Un découpage fin sur chaque affluent a été réalisé pour prendre en compte les branches de réseau principales, permettant d'injecter les débits de manière répartie lors de la modélisation hydraulique. Cette répartition évite de surestimer les débits, et par conséquent les débordements, trop à l'amont.

La cartographie des bassins versants est proposée en version simplifiée en Figure 38.

Les caractéristiques de chaque bassin versant sont renseignées dans les tableaux ci-dessous : surface, longueur du plus long chemin hydraulique et pente.

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

VALLONS CANNOIS - Roquebillière					
Code BV	Cours d'eau	Surface (ha)	Longueur (m)	Pente (%)	Cr
Mai_BV01	Maïre*	5.1	350	0.30%	0.92
Mai_BV02	Maïre*	3.14	270	0.60%	0.92
MaiEP_BV01	Maïre*	7.11	610	0.30%	0.83
MaiEP_BV02	Maïre*	4.17	460	0.20%	0.78
MaiEP_BV03	Maïre*	14.56	740	2.50%	0.78
MaiEP_BV04	Maïre*	11.86	845	6.30%	0.78
Roq_BV01	Roquebillière	4.62	635	0.40%	0.86
Roq_BV02	Roquebillière	6.22	625	0.50%	0.92
Roq_BV03	Roquebillière	2.25	380	0.50%	0.90
Roq_BV04	Roquebillière	5.06	460	0.30%	0.80
Roq_BV05	Roquebillière	4.7	365	5.80%	0.78
Roq_BV06	Roquebillière	3.11	355	4.40%	0.78
Roq_BV07	Roquebillière	14.46	885	5.80%	0.76
Roq_BV08	Roquebillière	6.6	680	11.10%	0.64
Roq_BV09	Roquebillière	45.68	1195	5.10%	0.71
Roq_BV10	Roquebillière	19.29	660	7.80%	0.63
Roq_BV11	Roquebillière	37.19	965	3.70%	0.82
Roq_BV12	Roquebillière	16.03	810	10.00%	0.72
Roq_BV13	Roquebillière	17.21	890	9.10%	0.67

* Non inclus dans la révision de l'aléa

Tableau 12 : Caractéristiques physiques des bassins versants de la Roquebillière

VALLONS CANNOIS – Devens					
Code BV	Cours d'eau	Surface (ha)	Longueur (m)	Pente (%)	Cr
Dev_BV01	Devens	6.77	520	0.40%	0.92
Dev_BV02	Devens	3.66	350	3.10%	0.82
Dev_BV03	Devens	2.82	285	2.60%	0.83
Dev_BV04	Devens	4.77	340	0.20%	0.92
Dev_BV05	Devens	1.92	245	0.50%	0.84
Dev_BV06	Devens	1.17	175	4.60%	0.78
Dev_BV07	Devens	9.86	655	2.70%	0.79
Dev_BV08	Devens	3	300	0.50%	0.80
Dev_BV09	Devens	2.88	310	1.00%	0.78
Dev_BV10	Devens	10.29	435	11.80%	0.78
Dev_BV11	Devens	18.68	910	15.80%	0.77
Dev_BV12	Devens	28.75	1180	11.70%	0.69
Dev_BV13	Devens	9.93	640	16.60%	0.78

Tableau 13 : Caractéristiques physiques des bassins versants du Devens

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

VALLONS CANNOIS - Riou					
Code BV	Cours d'eau	Surface (ha)	Longueur (m)	Pente (%)	Cr
Rio_BV01	Riou	6.9	655	4.20%	0.87
Rio_BV02	Riou	2.57	305	8.40%	0.92
Rio_BV03	Riou	3.4	335	9.20%	0.88
Rio_BV04	Riou	8.43	670	7.40%	0.89
Rio_BV05	Riou	13.18	750	8.60%	0.82
Rio_BV06	Riou	16.75	755	8.20%	0.68
Rio_BV07	Riou	6.98	340	16.20%	0.64
Rio_BV08	Riou	8.72	725	4.40%	0.76
RioE_BV01	Riou bras est	14.67	715	3.30%	0.78
RioE_BV02	Riou bras est	10.19	610	5.40%	0.78
RioE_BV03	Riou bras est	6.5	415	6.80%	0.78
RioE_BV04	Riou bras est	4.73	655	3.30%	0.78
RioE_BV05	Riou bras est	19.51	805	4.10%	0.78
RioE_BV06	Riou bras est	6.4	405	4.70%	0.78
RioE_BV07	Riou bras est	11.26	750	4.30%	0.78
RioE_BV08	Riou bras est	28.92	1010	5.20%	0.78
RioW_BV01	Riou bras ouest	24.54	1125	9.80%	0.61
RioW_BV02	Riou bras ouest	4.56	530	4.70%	0.78
RioW_BV03	Riou bras ouest	7.25	680	11.20%	0.75
RioW_BV04	Riou bras ouest	16.67	930	8.00%	0.72
RioW_BV05	Riou bras ouest	24.31	890	4.20%	0.78
RioW_BV06	Riou bras ouest	20.63	670	3.30%	0.82
RioW_BV07	Riou bras ouest	29.09	990	2.40%	0.80
RioW_BV08	Riou bras ouest	53.4	1580	3.40%	0.78

Tableau 14 : Caractéristiques physiques des bassins versants du Riou

VALLONS CANNOIS - Foux					
Code BV	Cours d'eau	Surface (ha)	Longueur (m)	Pente (%)	Cr
Ben_BV01	Bénéfiat	3.05	375	5.00%	0.85
Ben_BV02	Bénéfiat	15.67	840	5.20%	0.78
Ben_BV03	Bénéfiat	22.44	1080	4.60%	0.78
Ben_BV04	Bénéfiat	15.72	735	17.20%	0.78
Ben_BV05	Bénéfiat	3.64	420	32.30%	0.78
Ben_BV06	Bénéfiat	7.04	635	21.20%	0.78
Dan_BV01	Danys	3.69	415	8.60%	0.80
Dan_BV02	Danys	6.14	385	12.20%	0.78
Esc_BV01	Escarasses	3.05	330	7.10%	0.78
Esc_BV02	Escarasses	6.67	570	5.20%	0.78

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

Esc_BV03	Escarasses	15.56	715	14.20%	0.78
Esc_BV04	Escarasses	26.63	750	11.40%	0.76
Fou_BV01	Foux	25.82	985	1.00%	0.92
Fou_BV02	Foux	6.02	695	2.30%	0.92
Fou_BV03	Foux	13.64	860	0.50%	0.88
Fou_BV04	Foux	11.73	425	4.30%	0.86
Fou_BV05	Foux	10.71	710	4.70%	0.86
Fou_BV06	Foux	10.13	590	4.80%	0.88
Fou_BV07	Foux	18.85	795	3.00%	0.92
Fou_BV08	Foux	36.27	1695	3.50%	0.80
Fou_BV09	Foux	6.85	560	6.90%	0.82
Lep_BV01	Lèpre	21.76	1240	4.30%	0.80
Lep_BV02	Lèpre	4.93	475	11.30%	0.78
Lep_BV03	Lèpre	10.03	810	19.90%	0.78
Lep_BV04	Lèpre	11.72	855	18.70%	0.78
Lep_BV05	Lèpre	14.95	1200	13.60%	0.78
Lep_BV06	Lèpre	4.48	455	18.10%	0.75
Lep_BV07	Lèpre	20.17	923	19.40%	0.63
Lep_BV08	Lèpre	21.71	1310	10.70%	0.71
Mou_BV01	Moulinières	37.15	1095	7.20%	0.81
Mou_BV02	Moulinières	22.25	817	11.90%	0.78
Mou_BV03	Moulinières	38.99	1070	14.20%	0.78
Mou_BV04	Moulinières	31.03	1460	9.40%	0.78
Mou_BV05	Moulinières	33.79	800	10.20%	0.70
Pez_BV01	Pezou	12.18	830	7.40%	0.79
Pez_BV02	Pezou	19.58	985	17.70%	0.77
Pez_BV03	Pezou	15.02	630	26.70%	0.69
Ter_BV01	Terrefial	9.86	775	6.10%	0.79
Ter_BV02	Terrefial	7.88	655	6.60%	0.79
Ter_BV03	Terrefial	5.09	425	15.50%	0.78
Ter_BV04	Terrefial	6.93	490	28.40%	0.73
Ter_BV05	Terrefial	11.12	660	17.00%	0.77
Ter_BV06	Terrefial	3.31	280	33.90%	0.73
Tou_BV01	Tousque	11.12	480	3.20%	0.78
Tou_BV02	Tousque	11.87	555	13.70%	0.78
Tou_BV03	Tousque	31.73	835	17.90%	0.75
Tou_BV04	Tousque	19.09	960	20.80%	0.78
Tou_BV05	Tousque	18.14	905	21.50%	0.78

Tableau 15 : Caractéristiques physiques des bassins versants de la Foux et de ses affluents

Rapport de présentation PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

Les tailles de bassin versant sont très variables avec des surfaces comprises entre 1.17 et 53.4 ha et des longueurs du plus long chemin hydraulique variant entre 175 et 1 695 m. Les pentes varient également significativement, entre 0.2% et 34%.

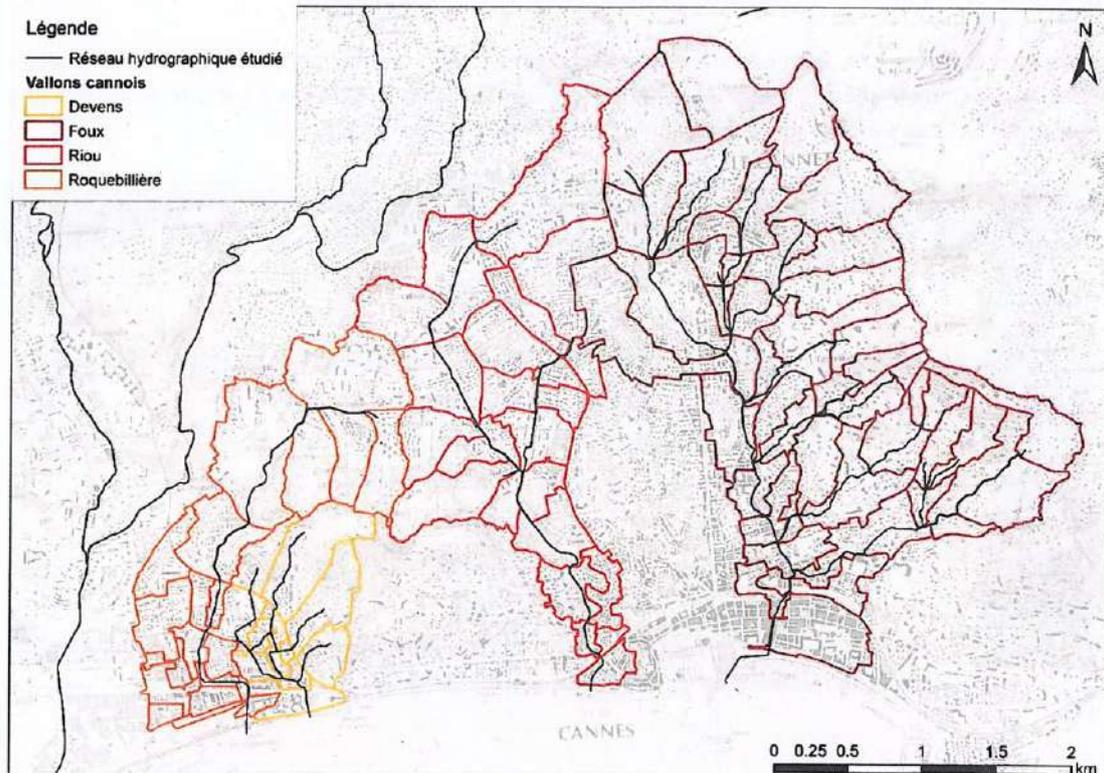


Figure 38 : Bassins versants des vallons cannois faisant l'objet de l'analyse hydrologique

2.2.5.2 Temps de réponse

Les temps de réponse sont calculés par la méthode de Chocat, adaptée aux bassins versants urbains. Le calcul est réalisé automatiquement par le modèle Mike Urban. La formule de Chocat est la suivante :

$$Tr = 0,3175 \cdot A^{-0,0076} \cdot C^{-0,512} \cdot S^{-0,401} \cdot L^{0,608}$$

Avec :

- Tr : temps de réponse en minutes ;
- A : surface du bassin versant en ha ;
- C : coefficient d'imperméabilisation (0 à 1) ;
- S : pente moyenne du bassin versant (m/m) ;
- L : longueur du plus long chemin hydraulique (m).

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

2.2.5.3 Occupation du sol

La détermination de l'occupation des sols s'est basée sur l'analyse des données Corine Land Cover (CLC) de 2012. En croisant ces données avec les bassins versants délimités, il est possible de définir la répartition de chaque type d'occupation sur chaque bassin.

Mike Urban utilise des données de coefficient de ruissellement par bassin versant pour réaliser ses calculs. Ainsi, chaque classe CLC présente sur les vallons cannois s'est vue attribuée une valeur de Cr. Les valeurs attribuées sont présentées dans le Tableau 16.

Code CLC	Classe d'occupation du sol	Cr associé
111	Tissu urbain continu	0.92
112	Tissu urbain discontinu	0.76
121	Zones industrielles ou commerciales et installations publiques	0.92
122	Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés	0.76
141	Espaces verts urbains	0.44
243	Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants	0.44
312	Forêts de conifères	0.44
313	Forêts mélangées	0.44
324	Forêt et végétation arbustive en mutation	0.44

Tableau 16 : Valeurs de Cr par classe Corine Land Cover – Vallons cannois

Les bassins versants étant, le plus souvent, concernés par plusieurs types d'occupation du sol, une moyenne des Cr, pondérée par les surfaces respectives des types d'occupation, est réalisée sur chaque bassin. Les valeurs de Cr par sous-bassin sont présentés dans le Tableau 12, Tableau 13, Tableau 14 et Tableau 15.

2.2.5.4 Modélisation hydrologique

La modélisation hydrologique sous Mike Urban a permis d'obtenir les débits générés sur tous les sous-bassins versants pour chaque occurrence des pluies de projet ainsi que pour la pluie historique.

La multitude de bassins versants modélisés et le manque de données observées rend difficile le calage du modèle. Néanmoins, les débits obtenus semblent cohérents avec ceux des bassins voisins.

Les débits obtenus par modélisation hydrologique sont présentés dans les tableaux ci-dessous :

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

VALLONS CANNOIS - Roquebillière								
BV	Débits de pointe (m ³ /s)				Débits pseudo-spécifiques (m ³ /s/km ^{1.6})			
	Pluies de projet			3 oct. 2015	Pluies de projet			3 oct. 2015
	10 ans	30 ans	100 ans		10 ans	30 ans	100 ans	
Mai_BV01	0.7	0.9	1.0	1.3	8.1	9.6	11.1	14.0
Mai_BV02	0.6	0.7	0.8	0.9	9.0	10.8	12.4	14.6
MaiEP_BV01	0.8	0.9	1.1	1.5	6.2	7.5	8.7	12.4
MaiEP_BV02	0.4	0.5	0.6	0.8	5.7	6.8	7.9	10.7
MaiEP_BV03	2.0	2.4	2.8	3.3	9.5	11.4	13.1	15.3
MaiEP_BV04	1.9	2.3	2.7	2.9	10.6	12.6	14.6	16.2
Roq_BV01	0.6	0.7	0.8	0.9	6.4	7.7	8.9	10.5
Roq_BV02	0.8	1.0	1.2	1.5	7.7	9.2	10.6	13.5
Roq_BV03	0.4	0.4	0.5	0.6	7.4	8.8	10.2	12.3
Roq_BV04	0.6	0.7	0.8	1.0	6.2	7.4	8.5	11.3
Roq_BV05	1.0	1.2	1.3	1.3	11.2	13.4	15.5	15.2
Roq_BV06	0.6	0.7	0.9	0.9	9.9	11.9	13.7	13.8
Roq_BV07	2.2	2.6	3.0	3.4	10.3	12.3	14.2	16.0
Roq_BV08	1.0	1.2	1.4	1.4	8.8	10.5	12.1	12.3
Roq_BV09	5.3	6.3	7.3	8.8	9.9	11.9	13.7	16.4
Roq_BV10	2.6	3.1	3.6	4.0	9.8	11.7	13.5	15.0
Roq_BV11	5.2	6.3	7.2	8.8	11.5	13.8	16.0	19.5
Roq_BV12	2.6	3.1	3.5	3.9	11.0	13.2	15.2	16.7
Roq_BV13	2.4	2.9	3.3	3.6	9.8	11.7	13.6	14.5

Tableau 17 : Débits des bassins versants de la Roquebillière

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

VALLONS CANNOIS - Devens									
BV	Débits de pointe (m ³ /s)				Débits pseudo-spécifiques (m ³ /s/km ^{1.6})				
	Pluies de projet			3 oct. 2015	Pluies de projet			3 oct. 2015	
	10 ans	30 ans	100 ans		10 ans	30 ans	100 ans		
Dev_BV01	0.9	1.1	1.3	1.2	8.1	9.7	11.2	10.7	
Dev_BV02	0.7	0.9	1.0	0.8	10.3	12.3	14.2	11.1	
Dev_BV03	0.6	0.7	0.8	0.6	10.1	12.0	13.9	10.9	
Dev_BV04	0.7	0.8	0.9	1.0	7.5	9.0	10.4	11.0	
Dev_BV05	0.3	0.4	0.4	0.4	7.3	8.7	10.1	9.6	
Dev_BV06	0.3	0.3	0.4	0.3	9.5	11.4	13.2	11.0	
Dev_BV07	1.5	1.8	2.1	2.3	9.6	11.4	13.2	14.4	
Dev_BV08	0.4	0.5	0.6	0.6	6.9	8.3	9.6	10.0	
Dev_BV09	0.5	0.5	0.6	0.6	7.8	9.3	10.8	10.8	
Dev_BV10	2.2	2.6	3.1	2.5	13.6	16.3	18.8	15.4	
Dev_BV11	3.4	4.0	4.6	4.4	12.9	15.4	17.8	16.7	
Dev_BV12	3.9	4.7	5.4	5.6	10.7	12.7	14.7	15.1	
Dev_BV13	2.0	2.4	2.8	2.5	12.9	15.5	17.9	15.9	

Tableau 18 : Débits des bassins versants du Devens

BV	Débits de pointe (m ³ /s)				Débits pseudo-spécifiques (m ³ /s/km ^{1.6})				
	Pluies de projet			3 oct. 2015	Pluies de projet			3 oct. 2015	
	10 ans	30 ans	100 ans		10 ans	30 ans	100 ans		
Rio_BV01	1.3	1.5	1.8	1.2	11.0	13.1	15.1	10.1	
Rio_BV02	0.7	0.8	1.0	0.5	13.0	15.6	18.1	10.1	
Rio_BV03	0.9	1.1	1.2	0.7	13.1	15.7	18.2	10.2	
Rio_BV04	1.8	2.1	2.4	1.5	12.8	15.3	17.7	11.2	
Rio_BV05	2.5	2.9	3.4	2.2	12.5	14.9	17.2	11.1	
Rio_BV06	2.4	2.9	3.3	2.5	10.1	12.1	14.0	10.4	
Rio_BV07	1.3	1.6	1.8	1.4	11.0	13.2	15.2	12.1	
Rio_BV08	1.3	1.6	1.9	1.7	9.5	11.3	13.0	12.1	
RioE_BV01	2.2	2.6	3.0	2.9	10.2	12.2	14.0	13.3	
RioE_BV02	1.8	2.1	2.4	2.3	11.0	13.2	15.2	14.3	
RioE_BV03	1.3	1.6	1.8	1.4	11.7	14.0	16.2	12.8	
RioE_BV04	0.8	0.9	1.0	1.0	8.7	10.4	12.0	11.0	
RioE_BV05	2.9	3.5	4.0	4.1	10.7	12.8	14.8	15.3	
RioE_BV06	1.2	1.5	1.7	1.5	11.1	13.3	15.3	13.1	
RioE_BV07	1.8	2.1	2.4	2.4	10.1	12.1	13.9	14.0	
RioE_BV08	4.1	4.9	5.7	5.7	11.1	13.3	15.4	15.4	
RioW_BV01	2.8	3.4	3.9	3.9	8.7	10.5	12.1	11.9	
RioW_BV02	0.8	1.0	1.1	1.1	9.8	11.7	13.5	12.5	
RioW_BV03	1.3	1.6	1.8	1.6	10.8	13.0	15.0	13.4	

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE CANNES

RioW_BV04	2.4	2.9	3.4	3.3	10.2	12.2	14.1	13.7
RioW_BV05	3.5	4.2	4.8	4.9	10.8	12.9	14.9	15.3
RioW_BV06	3.3	3.9	4.5	5.1	11.6	13.9	16.0	18.0
RioW_BV07	3.7	4.4	5.1	5.6	9.9	11.8	13.6	15.0
RioW_BV08	6.0	7.2	8.3	8.8	10.0	11.9	13.8	14.6

Tableau 19 : Débits des bassins versants du Riou

BV	VALLONS CANNOIS - Foux							
	Débits de pointe (m ³ /s)				Débits pseudo-spécifiques (m ³ /s/km ^{1.6})			
	Pluies de projet			3 oct. 2015	Pluies de projet			3 oct. 2015
	10 ans	30 ans	100 ans		10 ans	30 ans	100 ans	
Ben_BV01	0.7	0.8	0.9	0.6	11.0	13.2	15.3	9.5
Ben_BV02	2.4	2.9	3.4	2.4	10.7	12.8	14.8	10.7
Ben_BV03	3.1	3.7	4.3	3.0	10.2	12.3	14.2	9.9
Ben_BV04	3.1	3.7	4.3	2.6	13.7	16.4	19.0	11.3
Ben_BV05	0.9	1.1	1.3	0.7	12.9	15.4	17.9	9.8
Ben_BV06	1.5	1.8	2.1	1.2	12.8	15.3	17.7	10.0
Dan_BV01	0.8	1.0	1.1	0.9	11.2	13.5	15.6	12.6
Dan_BV02	1.4	1.6	1.9	1.5	12.8	15.4	17.8	13.9
Esc_BV01	0.7	0.8	0.9	0.7	10.8	12.9	14.9	11.9
Esc_BV02	1.2	1.4	1.6	1.5	10.4	12.4	14.3	13.0
Esc_BV03	3.0	3.6	4.2	3.7	13.4	16.0	18.5	16.3
Esc_BV04	4.6	5.5	6.4	5.9	13.3	15.9	18.4	16.9
Fou_BV01	3.3	3.9	4.6	3.6	9.7	11.7	13.5	10.8
Fou_BV02	1.1	1.3	1.5	1.0	10.1	12.1	14.0	9.8
Fou_BV03	1.5	1.8	2.1	1.8	7.5	9.0	10.5	8.6
Fou_BV04	2.4	2.9	3.3	2.1	13.3	15.9	18.4	11.8
Fou_BV05	2.0	2.3	2.7	1.9	11.7	13.9	16.1	11.2
Fou_BV06	2.0	2.4	2.8	1.9	12.6	15.1	17.4	12.1
Fou_BV07	3.2	3.8	4.4	3.3	12.2	14.6	16.8	12.6
Fou_BV08	4.2	5.0	5.8	6.4	9.4	11.3	13.0	14.3
Fou_BV09	1.4	1.6	1.9	1.5	11.7	13.9	16.1	12.9
Lep_BV01	2.9	3.5	4.0	2.8	9.9	11.8	13.6	9.6
Lep_BV02	1.1	1.3	1.5	0.8	11.7	14.1	16.3	9.2
Lep_BV03	2.0	2.4	2.8	1.6	12.7	15.2	17.6	10.3
Lep_BV04	2.3	2.7	3.2	1.9	12.8	15.3	17.6	10.4
Lep_BV05	2.5	3.0	3.5	2.2	11.5	13.7	15.8	10.0
Lep_BV06	1.0	1.2	1.4	0.7	11.7	14.0	16.2	8.8
Lep_BV07	2.9	3.5	4.0	2.4	10.5	12.5	14.5	8.8
Lep_BV08	3.0	3.6	4.1	2.7	10.1	12.1	13.9	9.3
Mou_BV01	5.7	6.9	7.9	7.7	12.7	15.1	17.5	17.1

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

Mou_BV02	4.0	4.8	5.5	4.7	13.3	15.9	18.4	15.6
Mou_BV03	6.6	7.9	9.1	7.8	14.0	16.7	19.3	16.5
Mou_BV04	4.5	5.3	6.2	6.1	11.4	13.6	15.7	15.6
Mou_BV05	5.0	6.0	7.0	6.3	12.0	14.4	16.6	15.0
Pez_BV01	2.0	2.5	2.8	2.4	11.0	13.2	15.2	13.0
Pez_BV02	3.5	4.2	4.8	4.0	12.9	15.4	17.8	14.8
Pez_BV03	2.8	3.4	3.9	2.7	12.9	15.4	17.8	12.2
Ter_BV01	1.7	2.0	2.3	1.6	10.6	12.6	14.6	10.4
Ter_BV02	1.4	1.7	1.9	1.3	10.8	12.9	14.8	10.3
Ter_BV03	1.2	1.4	1.6	0.9	12.6	15.1	17.5	10.1
Ter_BV04	1.5	1.8	2.1	1.3	12.8	15.3	17.8	11.4
Ter_BV05	2.2	2.7	3.1	1.8	13.0	15.5	17.9	10.5
Ter_BV06	0.8	1.0	1.1	0.7	12.4	14.9	17.3	10.5
Tou_BV01	1.9	2.2	2.6	2.4	10.9	13.0	15.0	13.8
Tou_BV02	2.5	2.9	3.4	2.8	13.5	16.2	18.7	15.4
Tou_BV03	5.7	6.8	7.9	7.1	14.3	17.1	19.8	17.8
Tou_BV04	3.6	4.4	5.0	4.0	13.7	16.4	18.9	15.0
Tou_BV05	3.5	4.2	4.9	3.8	13.9	16.6	19.1	14.8

Tableau 20 : Débits des bassins versants de la Foux et de ses affluents

2.2.5.5 Evènement de référence

Les résultats de la modélisation hydrologique permettent de définir si les débits générés lors de l'évènement du 3 octobre 2015 ont été plus forts que pour l'évènement centennal. Cela permet de redéfinir, par bassin versant, le débit de référence.

Sur les bassins versants de la Roquebilière, du Devens et du Riou, l'évènement du 03 octobre 2015 constitue l'évènement de référence. Par contre, sur la Foux et ses affluents, c'est l'évènement centennal qui constitue l'évènement de référence.

2.3 Analyse hydraulique

2.3.1 Méthodologie générale

2.3.1.1 Principe

La modélisation hydraulique a pour but de déterminer la dynamique des écoulements et ainsi de traduire les débits calculés dans la phase d'hydrologie en hauteurs d'eau et vitesses sur le domaine considéré. Dans le cadre de la détermination des zones inondables du Plan de Prévention des Risque d'inondation, deux zones se distinguent de par la nature de leurs écoulements :

- La plaine de la Siagne qui nécessite la modélisation d'une zone étendue avec des écoulements à forts caractères 2D ;

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

- L'aval de la Frayère et les vallons cannois (Roquebilière, Devens, Riou et Foux), secteurs très urbanisés où la prise en compte en compte du réseau d'assainissement pluvial est indispensable.

Ces différences nous ont amenés à utiliser deux logiciels de modélisation hydraulique :

TELEMAC2D a été utilisé dans le cadre de la modélisation de la Siagne. Ce code de calcul, initialement développé au sein d'EDF R&D et maintenant sous l'égide du consortium OpenTelemac résout les équations de Barré Saint-Venant par méthode des éléments finis. Très performant, il est particulièrement adapté aux modélisations 2D de grands territoires.

MIKE 11, 21, URBAN et FLOOD ont été utilisés lorsque la prise en compte des réseaux était nécessaire, pour l'aval de la Frayère ainsi que pour les vallons cannois. Cette suite de logiciels, développée par DHI se distingue par ses nombreuses possibilités de couplages. Via MIKE FLOOD il est en effet possible de réaliser des couplages ou triplages entre des modèles 1D (MIKE 11), 2D (MIKE 21) ou de réseaux d'assainissement pluviaux (MIKE URBAN).

2.3.1.2 Calage des modèles

Afin de valider le fonctionnement des modèles hydrauliques, une phase de calage est nécessaire.

Pour ce faire les évènements de novembre 2011 (pour la Siagne) et du 03 octobre 2015 (pour la Frayère, Roquebilière, Devens, le Riou et la Foux) ont été utilisés. Les débits de ces crues ont été injectés dans les modèles hydrauliques et les niveaux d'eau issus de la modélisation ont été comparés aux niveaux d'eau relevés lors de ces crues (données issues des retours d'expérience du SISA ou de relevés de PHE).

Sur l'ensemble des PHE de la crue du 03 octobre 2015 réparties sur les communes concernées par l'étude (source DDTM, CEREMA, communes du périmètre d'étude), toutes ne sont pas utilisables. Un certain nombre d'entre elles ont été écartées du traitement pour les raisons suivantes :

- Incohérences entre PHE voisines ;
- Manque de fiabilité des repères de crues (critères de pertinence des levés) ;
- PHE sur cours d'eau non étudiés (hors zone d'étude) ;
- Défaut de nivellement.

La comparaison entre les hauteurs d'eau simulées et les PHE permet ensuite d'ajuster les paramètres de rugosité, de pertes de charge aux singularités hydrauliques ou d'affiner l'hydrologie de façon à retranscrire au mieux le fonctionnement général du champ d'expansion de la crue.

2.3.2 Modèle hydraulique spécifique

Une partie spécifique à chaque modèle hydraulique est présentée dans les paragraphes qui suivent. Chacun est articulé selon le même plan, à savoir :

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

- Les **données d'entrée** ;
- Les **caractéristiques du modèle** mis en œuvre reprises sous la forme d'un tableau qui :
 - Définit les limites géographiques du modèle amont et aval ;
 - Liste les affluents pris en compte dans la modélisation en distinguant rive droite et gauche ;
 - Fournit les caractéristiques techniques principales qui mettent en évidence le niveau de précision des données (nombre, taille et rugosité des mailles) ;
 - Précise le type de modèle ;
 - Précise le type de régime hydraulique pris pour la simulation ;
 - Apporte si besoin des précisions sur leur construction ou leur spécificité.
- Les **hypothèses spécifiques de modélisation**,
- La **pertinence du calage du modèle**.

2.3.2.1 Modèle de la Siagne, du Béal, de la Vieille Siagne, du Gratte-Sac et de la Mourachonne

2.3.2.1.1 Données d'entrée

- Lit mineur :
 - Levés topographiques et bathymétriques de la Siagne en aval du pont de Pégomas et du Béal en aval de l'autoroute A8 réalisés en octobre 2014 (GRONTMIJ),
 - Levés topographiques et bathymétrique de la Siagne entre la prise du Béal et le pont de Pégomas (GRONTMIJ – 2013) dans le cadre de l'étude de restauration de la continuité écologique du barrage des Moines,
 - Levés du Béal réalisés en 2009 dans le cadre du schéma directeur du Béal (SAFEGE),
 - Plan de recollement du Béal en aval de l'aéroport et du chenal longeant l'aéroport (réalisés en 2011),
 - Plans topographiques et plans de recollement de la Mourachonne et du Gratte-Sac réalisés en novembre 2007.
- Lit majeur :
 - Modèle numérique de terrain de résolution 1m, IGN RGE,
 - Données LIDAR réalisées en 2013 (DREAL PACA), grille de résolution 1m, précision de 20 à 50 cm dans la plaine,
 - Semis de points réalisé en octobre 2014 sur la plaine de Laval par le bureau d'étude GRONTMIJ,
 - Prise en compte de la pénétrante en construction au moment de la modélisation sur la base des plans projet (CD 06),
 - Plan de recollement du système d'endiguement réalisé en amont de l'A8 donc présent sur le LIDAR.

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

2.3.2.1.2 Caractéristiques du modèle mis en œuvre

Emprise	La Siagne de la limite de la commune de Pégomas à la mer
Affluents modélisés	En rive gauche : - Le Béal depuis la prise d'eau sur la Siagne jusqu'à la mer - La Vieille Siagne - Le Gratte-Sac, depuis le chemin des Tapets jusqu'à la confluence avec la Siagne - La Mourachonne, depuis les premières maisons route de Mouans-Sartoux jusqu'à la confluence avec la Siagne
Nombre de mailles du modèle	111 880
Taille des mailles	De 2 à 70 m
Rugosité	En lit mineur (2D): de 15 à 65 En lit majeur (2D) : 10
Type de modèle	2D TELEMAC
Régime de la modélisation	Régime transitoire
Remarque	Pas d'extrusion du bâti

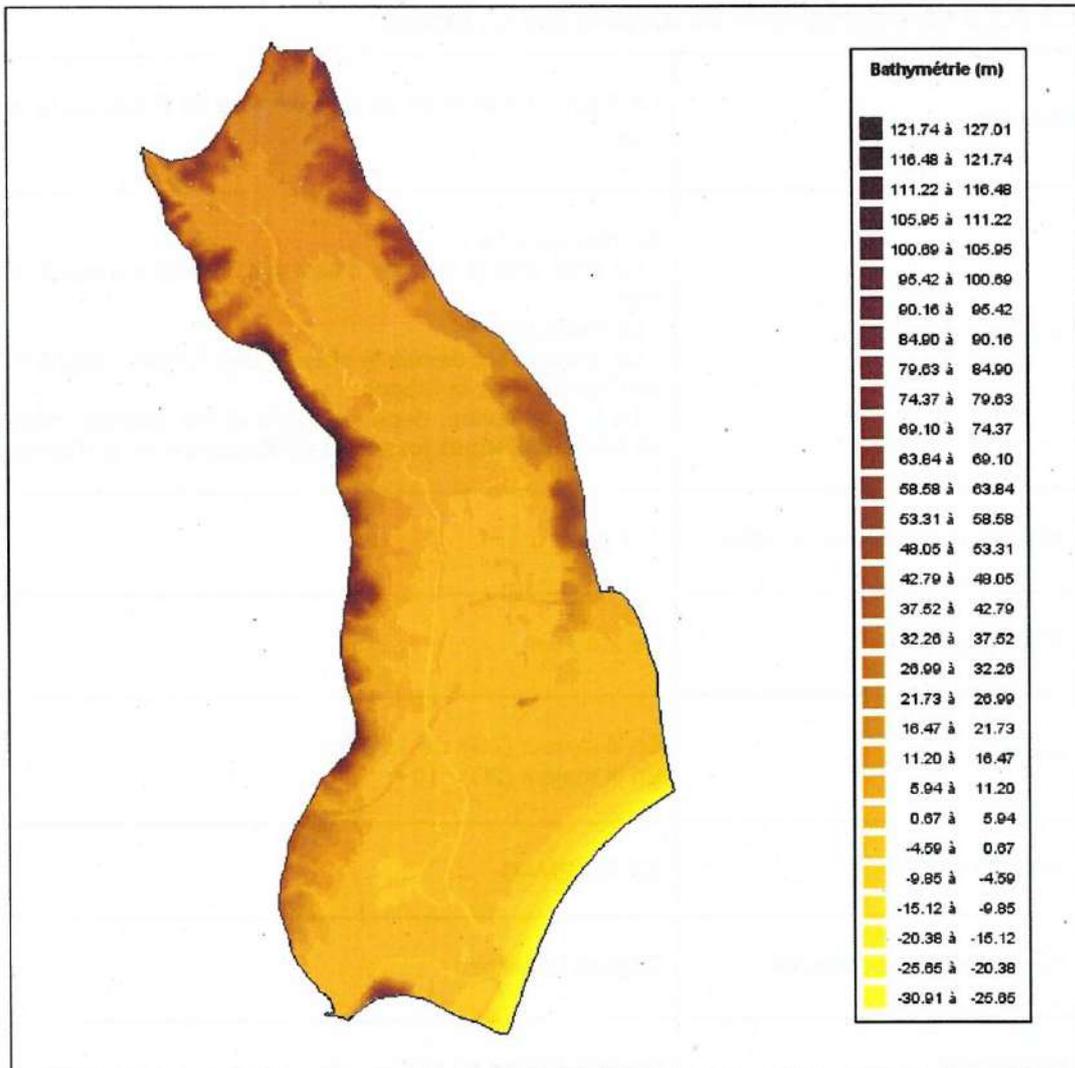


Figure 39 : Vue globale du modèle de la Siagne, du Béal, de la Vieille Siagne, du Gratte-Sac et de la Mourachonne

2.3.2.1.3 Hypothèses spécifiques de modélisation

Reprise du modèle TELEMAC2D réalisé par SAFEGE dans le cadre du PAPI de la basse vallée de la Siagne. L'hydrologie a été réalisée sous HEC-HMS (méthode SCS) et l'injection des débits répartie en 9 points à l'amont de la Siagne et des affluents modélisés. Modèle calé sur la crue de novembre 2011 par ajustement de la rugosité en accord avec les retours d'expérience du SISA.

2.3.2.1.4 Pertinence du calage du modèle

Le modèle a réussi à reproduire qualitativement les débordements décrits par le SISA pour la crue de novembre 2011 et a été validé par le SISA, la SCP et la DDTM 06.

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE CANNES

2.3.2.2 Modèle de l'aval de la Frayère, de la Roquebilière et du Devens

2.3.2.2.1 Données d'entrée

- Lit mineur :
 - 158 profils en travers et 58 ouvrages (Suez Consulting, 2017).

- Lit majeur :
 - Modèle numérique de terrain, IGN RGE,
 - Modèle numérique de terrain du SIFRO.

- Réseaux :
 - Modèle du SDEP de Cannes (SAFEGE, 2008),
 - Films vallons (COMA, 2005),
 - Plans des exploitants du réseau EP (Suez et Véolia).

2.3.2.2.2 Caractéristiques du modèle mis en œuvre

Emprise	<p>La Petite Frayère depuis l'amont de l'allée de la Forêt jusqu'à la confluence avec la Grande Frayère</p> <p>La Grande Frayère depuis l'aval du bassin SIFRO jusqu'à la mer</p> <p>La Roquebilière depuis le boulevard Leader jusqu'à la mer</p> <p>Le Devens (4 branches) jusqu'à la mer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Branche 1 : Impasse des Peupliers - Branche 2 : Boulevard Bel Horizon - Branche 3 : Avenue Sainte-Marguerite - Branche 4 : Rue des Dozols
Affluents modélisés	-
Nombre de mailles du modèle	380 040
Taille des mailles	De 2 à 12 m
Rugosité	<p>En réseau : de 25 à 50</p> <p>En lit mineur : de 20 à 50</p> <p>En lit majeur (2D) : de 10 à 50</p>

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

Type de modèle	MIKE URBAN / MIKE 11 / MIKE 21
Régime de la modélisation	Régime transitoire
Remarque	Extrusion du bâti sur certains secteurs

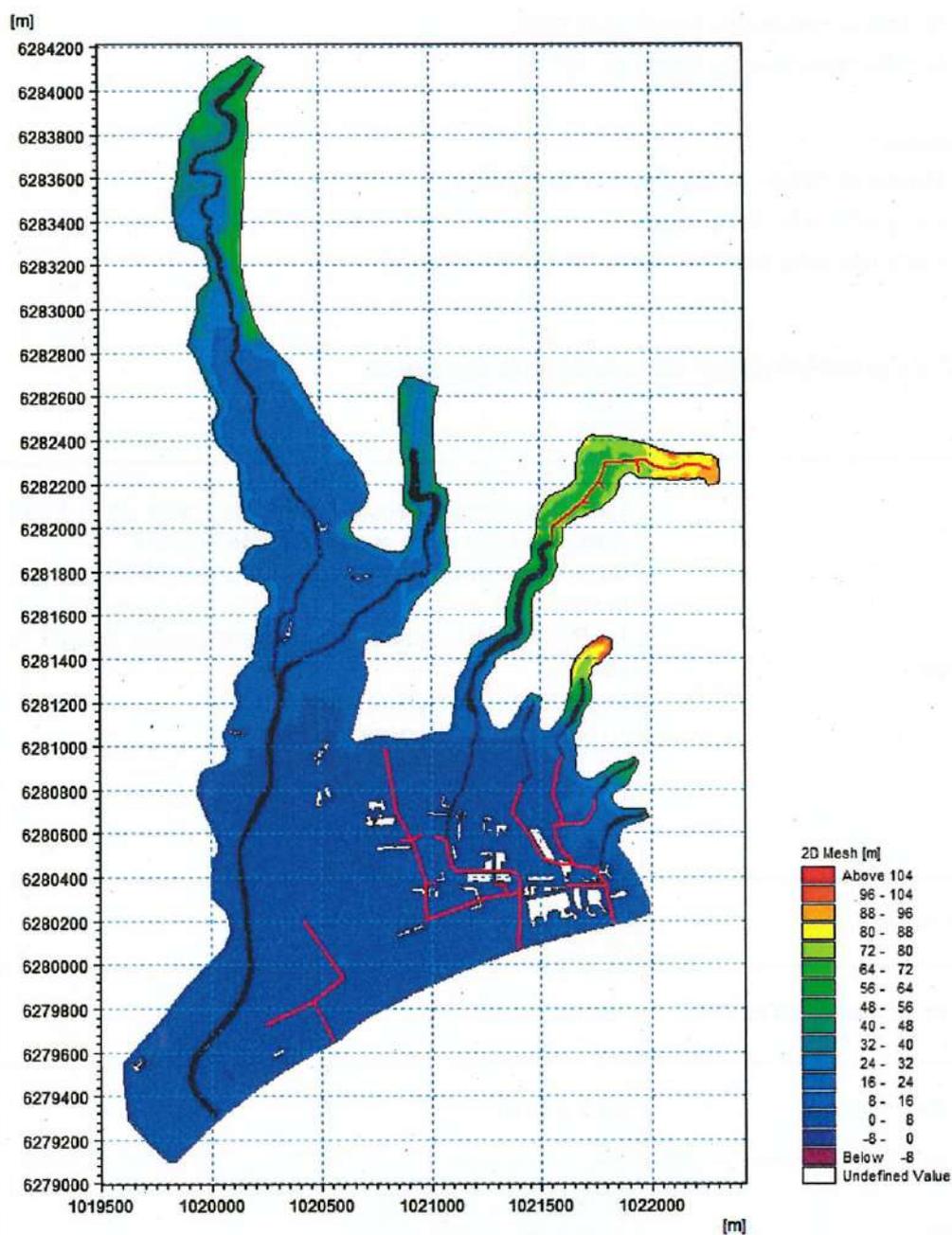


Figure 40 : Vue globale du modèle de l'aval de la Frayère, de la Roquebilière et du Devens.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

Le modèle 1D « rivière » apparaît en noir, le modèle 1D « réseau » en rouge.

2.3.2.2.3 Hypothèses spécifiques de modélisation

Dans ce secteur très urbanisé, les cours d'eau ont connu une forte anthropisation et sont souvent canalisés ou busés. Les sols imperméabilisés et les réseaux d'assainissement d'importants diamètres modifient également fortement la dynamique des écoulements. C'est pourquoi il a été décidé d'utiliser une approche par « triplage » sous MIKE pour modéliser ce secteur :

- Une modélisation 1D « rivière » (sous MIKE 11) du lit mineur lorsque celui-ci est majoritairement à l'air libre (à l'instar de la Frayère),
- Une modélisation 1D « réseau » (sous MIKE URBAN) du lit mineur lorsque celui-ci est souterrain ou busé (telles les parties aval de la Roquebillière et du Devens) ainsi que des principales branches du réseau d'assainissement pluvial,
- Une modélisation 2D (sous MIKE 21) pour simuler le lit majeur et cartographier les zones inondables.

Ces trois modèles sont liés grâce à MIKE FLOOD pour représenter l'intégralité du domaine d'étude.

Les débits amont de la Petite et Grande Frayère sont déterminés par Egis dans le cadre de leur modélisation de ces cours d'eau sur la commune de Mougins. L'hydrologie de la partie aval de la Frayère a été réalisée sous HEC-HMS (méthode SCS) et les débits injectés en 9 points. L'hydrologie de la partie Est du domaine d'étude (Roquebillière et Devens), plus urbanisée, est réalisée grâce au module hydrologique de MIKE URBAN (méthode réservoir linéaire MOUSE C2) et les débits injectés en 32 points au niveau des cours d'eau et du réseau.

Une rugosité a été attribuée à chaque typologie de cours d'eau, réseau ou occupation du sol (déterminée à partir de Corine Land Cover et d'une digitalisation de la voirie). L'évènement du 03 octobre 2015 et les nombreux repères de crue relevés sur le secteur ont été utilisés pour le calage du modèle. Les coefficients de ruissellement, les rugosités 1D « rivière », 1D « réseau », 2D ont ainsi été affinés.

La modélisation « déterministe » des embâcles est une tâche ardue du fait de leur méconnaissance sur les évènements passés et de l'impossibilité de les prévoir avec exactitude sur les évènements futurs. Les premières simulations, réalisées sans embâcles, ont permis de mettre en évidence la nécessité de leur prise en compte et leur importance sur la dynamique de l'écoulement dans le secteur considéré. Des réductions de sections ont été utilisées pour simuler les embâcles au niveau des ouvrages. Dans la méthode choisie, leur localisation ne dépend pas uniquement de la nécessité de « caler » le modèle dans un secteur précis mais également de la typologie des ouvrages. Ainsi, deux ouvrages de dimensions similaires situés dans une situation similaire (par exemple après un passage boisé) se sont vus attribuer le même coefficient de réduction. Ces coefficients ont ensuite été calés globalement. Cela revient à ne pas considérer uniquement l'évènement historique (ou les embâcles sont, qui plus est, mal connus) mais également la probabilité d'un ouvrage donné d'être « embaclé » et ainsi d'avoir un modèle dont le calage est réutilisable pour simuler d'autres crues.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

Ainsi, des réductions de sections ont été ajoutés aux ouvrages jugés susceptibles de connaître des phénomènes d'embâcles. Les retours d'expériences et photos prises lors de l'évènement du 3 octobre 2015 ont mis en avant l'importance du phénomène sur la Frayère. Il a donc été décidé de réduire la section des tous les ouvrages de 30% sur la Petite Frayère et Frayère. Sur la Grande Frayère, particulièrement touchée, les sections des ouvrages ont été réduites de 50%, à l'exception du passage sous l'A8 où la réduction de section a été limitée à 10% (des réductions supérieures conduisaient à des résultats non physiques ; la taille importante de l'ouvrage et la présence d'un piège à embâcle juste à l'amont laisse supposer une bonne résistance face à ce phénomène). Dans la partie est, où les cours d'eau ont un linéaire beaucoup plus faible, seules les sections représentant un passage en souterrain après un linéaire boisé ou susceptible de générer des embâcles ont été réduites de 10%. Ceci correspond :

- Au passage en souterrain rue Aurélienne sur la Roquebilière,
- Au passage en souterrain chemin du Devens sur la branche la plus à l'ouest du cours d'eau éponyme,
- Au passage en souterrain à proximité de l'impasse des Vignes sur la deuxième branche la plus à l'ouest du Devens.
- Au passage en souterrain à proximité de l'avenue Sainte-Marguerite sur la troisième branche la plus à l'ouest du Devens,
- Au passage en souterrain à proximité de la rue Joseph Flory sur la branche la plus à l'est du Devens.

2.3.2.2.4 Pertinence du calage du modèle

Le nombre important de repères de crue de l'évènement du 03 octobre 2015 a permis de s'assurer que le modèle reproduisait correctement la dynamique de l'écoulement.

Rappelons toutefois que dans l'approche retenue dans le cadre du PPRI seuls les débordements (de cours d'eau ou de réseau) sont modélisés. Dans des secteurs particulièrement imperméabilisés tel que le nôtre, le « ruissellement pur » (création de flaques ou accumulation d'eau non liées au réseau ou à un cours d'eau), non pris en compte dans le modèle, peut localement avoir son importance.

Par ailleurs, bien que si la connaissance des parties souterraines des vallons peut globalement être jugée acceptable, elle gagnerait à être renforcée pour une modélisation plus précise.

Enfin, la sensibilité importante aux embâcles peut être un facteur d'erreur du fait de l'impossibilité de les prédire de manière déterministe avec précision. Notons que cette sensibilité peut également être perçue comme un indicateur de l'importance de la gestion des embâcles dans le cadre de la prévention des crues sur le secteur.

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE CANNES

2.3.2.3 Modèle du vallon du Riou

2.3.2.3.1 Données d'entrée

- Lit mineur et réseaux :
 - Modèle du SDEP de Cannes (SAFEGE, 2008),
 - Modèle Riou-Foux-Gabres (SAFEGE, 2015),
 - Films vallons (COMA, 2005),
 - Plans des exploitants du réseau EP (Suez et Véolia).

- Lit majeur :
 - Modèle numérique de terrain, IGN RGE,
 - Modèle numérique de terrain du SIFRO.

2.3.2.3.2 Caractéristiques du modèle mis en œuvre

Emprise	Le Riou depuis le chemin des Campelières au Cannet jusqu'à la mer La branche du Périer depuis l'avenue des Ecoles au Cannet jusqu'à la confluence avec le réseau principal boulevard du Riou 3 branches en rive droite descendant de la Croix des Gardes vers le réseau principal du Riou (boulevard René et Irène Paillassou)
Affluents modélisés	-
Nombre de mailles du modèle	181 992
Taille des mailles	De 2 à 10 m
Rugosité	En réseau : de 25 à 50 En lit majeur (2D) : de 10 à 50
Type de modèle	MIKE URBAN / MIKE 21
Régime de la modélisation	Régime transitoire

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

Remarque	Extrusion du bâti sur certains secteurs
----------	---

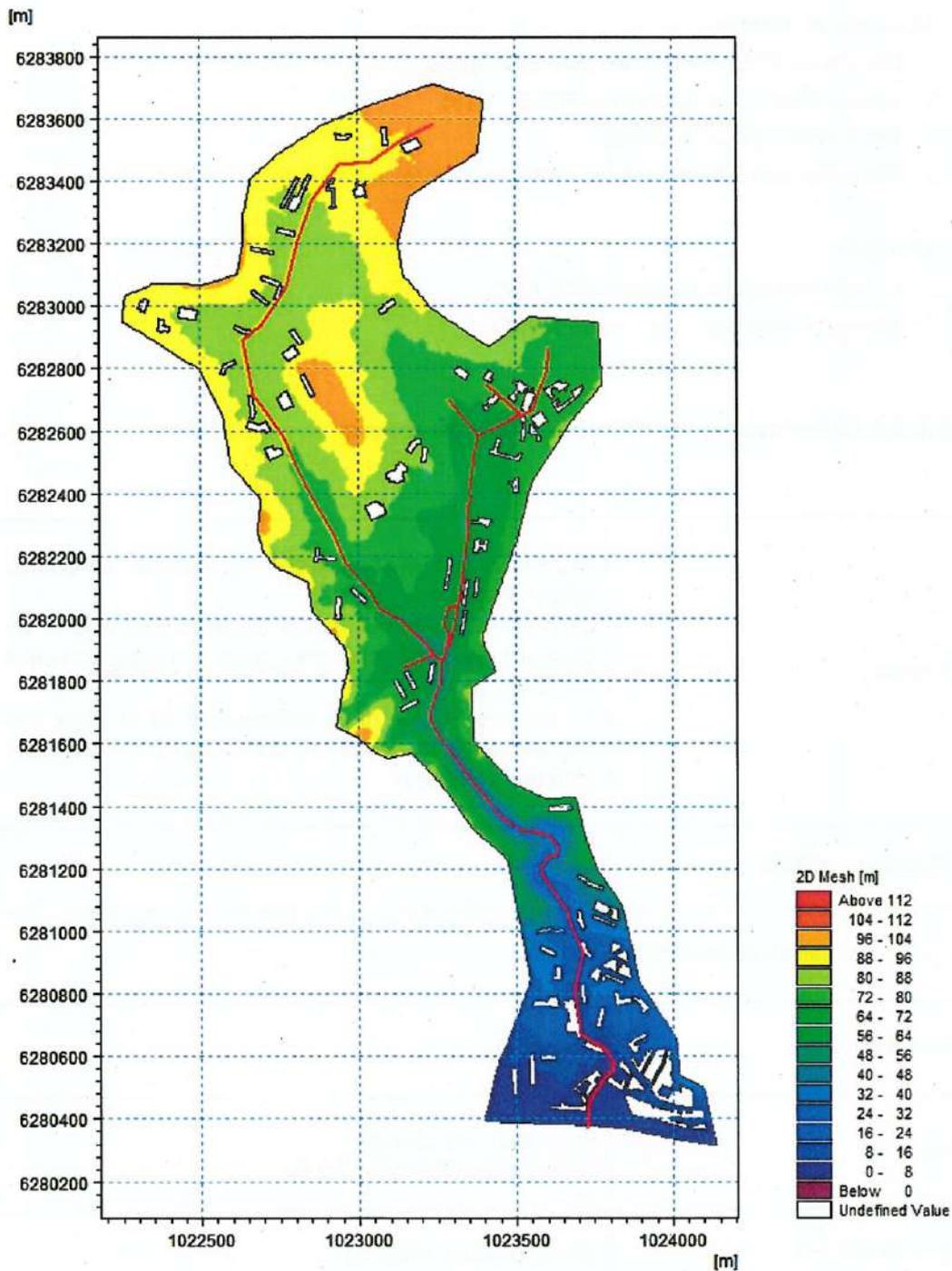


Figure 41 : Vue globale du modèle du vallon du Riou

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

2.3.2.3.3 Hypothèses spécifiques de modélisation

Dans ce secteur très urbanisé, les cours d'eau ont connu une forte anthropisation et sont presque entièrement canalisés ou busés. Les sols imperméabilisés et les réseaux d'assainissement d'importants diamètres modifient également fortement la dynamique des écoulements. C'est pourquoi il a été décidé d'utiliser une approche par couplage sous MIKE pour modéliser ce secteur :

- Une modélisation 1D « réseau » (sous MIKE URBAN) du lit mineur et des principales branches du réseau d'assainissement pluvial,
- Une modélisation 2D (sous MIKE 21) pour simuler le lit majeur et cartographier les zones inondables.

Ces deux modèles sont liés grâce à MIKE FLOOD pour représenter le domaine d'étude dans son intégralité.

L'hydrologie a été réalisée grâce au module hydrologique de MIKE URBAN (méthode réservoir linéaire MOUSE C2) et les débits injectés en 24 points au niveau des cours d'eau et du réseau.

Une rugosité a été attribuée à chaque typologie de cours d'eau, réseau ou occupation du sol (déterminée à partir de Corine Land Cover et d'une digitalisation de la voirie). L'évènement du 03 octobre 2015 et les nombreux repères de crue relevés sur le secteur ont été utilisés pour le calage du modèle. Les coefficients de ruissellement, les rugosités, 1D « réseau », 2D ont été affinés.

Des réductions de sections de 50% ont été utilisées au niveau de trois ouvrages pour simuler les embâcles tel que présenté pour le modèle de la Frayère, de la Roquebilière et du Devens. Les ouvrages embâclés correspondent :

- Au passage en souterrain au niveau du boulevard Four à Chaux sur la branche est du Riou,
- Au passage sous la voie ferrée dans la partie aval du Riou,
- Au passage en souterrain au niveau de la rue Brougham à l'aval du Riou.

2.3.2.3.4 Pertinence du calage du modèle

La présence de repères de crue a permis de s'assurer que le modèle reproduisait correctement la dynamique de l'écoulement.

Rappelons toutefois que dans l'approche retenue dans le cadre de PPRI seuls les débordements (de cours d'eau ou de réseau) sont modélisés. Dans des secteurs particulièrement imperméabilisés tel que le nôtre, le « ruissellement pur » (création de flaques ou accumulation d'eau non liées au réseau ou à un cours d'eau), non pris en compte dans le modèle, peut localement avoir son importance.

Par ailleurs, bien que si la connaissance des parties souterraines des vallons peut globalement être jugée acceptable, elle gagnerait à être renforcée pour une modélisation plus précise.

Enfin, la sensibilité importante aux embâcles peut être un facteur d'erreur du fait de l'impossibilité de les prédire de manière déterministe avec précision. Notons que cette sensibilité peut également être perçue comme un indicateur de l'importance de la gestion des embâcles dans le cadre de la prévention des crues sur le secteur.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

Notons que le Provençal n'a pas été retenu comme cours d'eau à modéliser dans le cadre de ce PPRi bien que sa zone d'expansion de crue rejoint celle de l'aval du Riou. Son influence n'a donc pas été modélisée.

2.3.2.4 Modèle du vallon de la Foux et de ses affluents

2.3.2.4.1 Données d'entrée

- Lit mineur et réseaux :
 - Modèle du SDEP de Cannes (SAFEGE, 2008),
 - Modèle Riou-Foux-Gabres (SAFEGE, 2015),
 - Films vallons (COMA, 2005),
 - Plans des exploitants du réseau EP (Suez et Véolia).

- Lit majeur :
 - Modèle numérique de terrain, IGN RGE,
 - Modèle numérique de terrain du SIFRO.

2.3.2.4.2 Caractéristiques du modèle mis en œuvre

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE CANNES

Emprise	La Foux depuis la rue de Cannes au Cannet jusqu'à la mer
Affluents modélisés	<p>Les Moulières depuis l'avenue du Campon au Cannet (branche ouest) et la résidence Sonacotra Font-Marie (branche est) jusqu'à la confluence avec la Foux</p> <p>Les Danys depuis la rue Victorien Sardou au Cannet jusqu'à la confluence avec la Foux</p> <p>Les Escarasses depuis la rue des Escarasses au Cannet jusqu'à la confluence avec les Danys</p> <p>La Sainte-Catherine depuis la rue de Cannes au Cannet jusqu'à la confluence avec la Foux</p> <p>La Tousque depuis le chemin des Collines au Cannet jusqu'à la confluence avec la Foux</p> <p>Le Pezou depuis le chemin de Gavary à Cannes jusqu'à la confluence avec la Foux</p> <p>Le Terrefial depuis l'avenue Ziem à Cannes jusqu'à la confluence avec la Foux</p> <p>Le Benefiat depuis l'avenue Ziem à Cannes jusqu'à la confluence avec la Foux</p> <p>La Lèpre depuis la corniche Kennedy et l'avenue de Vallauris à Cannes jusqu'à la confluence avec la Foux</p>
Nombre de mailles du modèle	376 716
Taille des mailles	De 2 à 12 m
Rugosité	<p>En réseau : de 30 à 45</p> <p>En lit majeur (2D) : de 10 à 50</p>
Type de modèle	MIKE URBAN / MIKE 21
Régime de la modélisation	Régime transitoire
Remarque	Extrusion du bâti sur certains secteurs

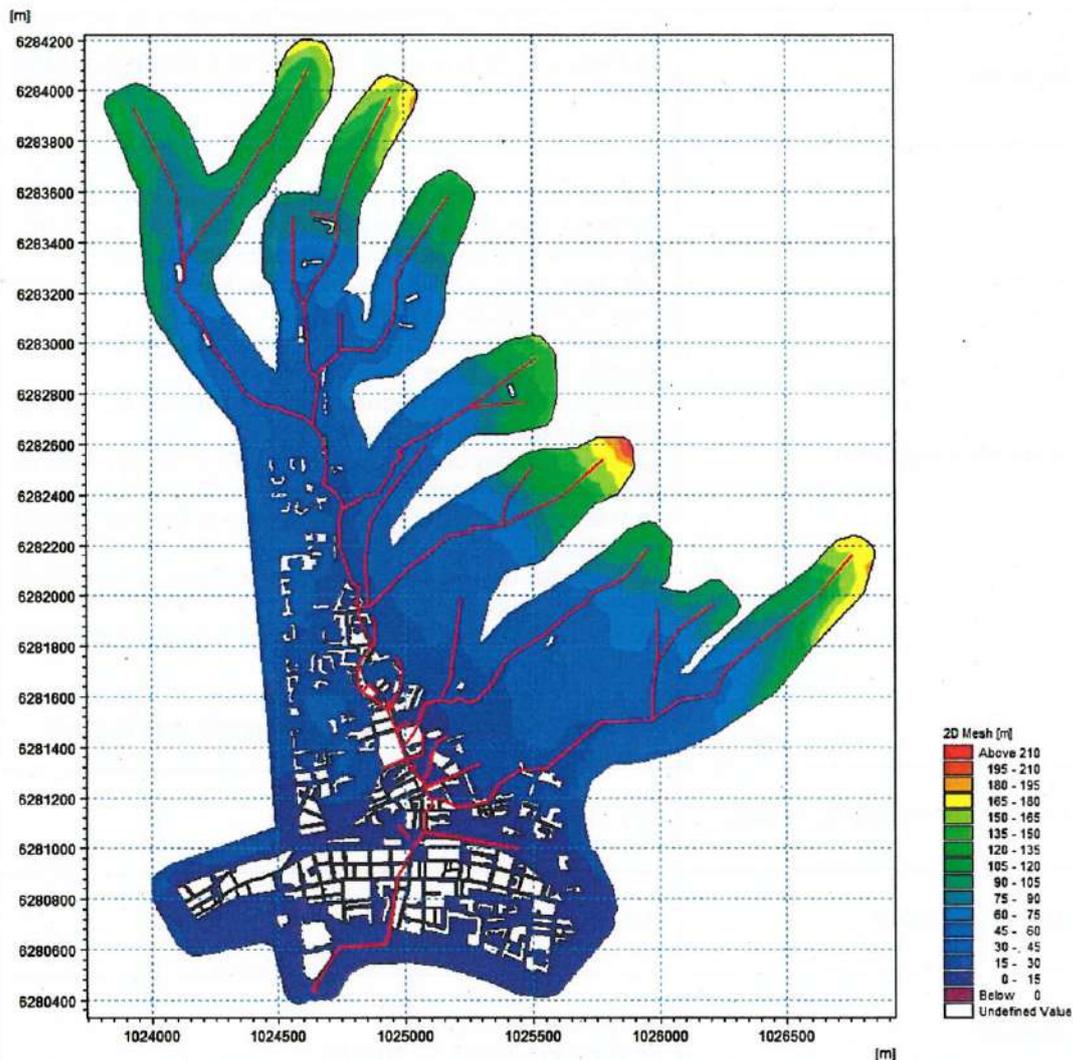


Figure 42 : Vue globale du modèle du vallon de la Foux et ses affluents

2.3.2.4.3 Hypothèses spécifiques de modélisation

Dans ce secteur très urbanisé, les cours d'eau ont connu une forte anthropisation et sont presque entièrement canalisés ou busés. Les sols imperméabilisés et les réseaux d'assainissement d'importants diamètres modifient également fortement la dynamique des écoulements. C'est pourquoi il a été décidé d'utiliser une approche par couplage sous MIKE pour modéliser ce secteur :

- Une modélisation 1D « réseau » (sous MIKE URBAN) du lit mineur et des principales branches du réseau d'assainissement pluvial,
- Une modélisation 2D (sous MIKE 21) pour simuler le lit majeur et cartographier les zones inondables.

Ces deux modèles sont liés grâce à MIKE FLOOD pour représenter le domaine d'étude dans son intégralité.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

L'hydrologie a été réalisée grâce au module hydrologique de MIKE URBAN (méthode réservoir linéaire MOUSE C2) et les débits injectés en 48 points au niveau des cours d'eau et du réseau.

Une rugosité a été attribuée à chaque typologie de cours d'eau, réseau ou occupation du sol (déterminée à partir de Corine Land Cover et d'une digitalisation de la voirie). L'évènement du 03 octobre 2015 et les nombreux repères de crue relevés sur le secteur ont été utilisés pour le calage du modèle. Les coefficients de ruissellement, les rugosités, 1D « réseau », 2D ont été affinés.

Des réductions de sections de 30% ont été utilisées au niveau de 11 ouvrages pour simuler les embâcles tel que présenté pour le modèle de la Frayère, de la Roquebilière et du Devens. Les ouvrages embâclés correspondent :

- Au passage en souterrain en amont de la rue Tano dou Drac sur la branche est des Moulières
- Au passage en souterrain à l'aval de la branche ouest des Moulières à proximité de l'allée de Provence
- Au passage en souterrain en amont du garage « Nissan Europe Auto », rue de l'Ouest sur les Moulières
- Au passage en souterrain au niveau de la rue Frédéric Mistral, tout à l'aval des Moulières,
- Au passage en souterrain à proximité de la rue Sainte-Catherine sur les Danys,
- Au passage en souterrain à proximité de l'impasse de Villamont sur la Tousque,
- Au passage en souterrain au niveau du chemin du Pézou sur le cours d'eau éponyme,
- Au passage en souterrain du Terrefial avant sa confluence avec la Foux,
- Au passage en souterrain du Bénéfiat, avenue Prince de Galles,
- Au passage en souterrain à proximité de la résidence Val-Riant sur la branche ouest de la Lèpre,
- Au passage en souterrain au niveau de la rue Isola Bella sur la branche est de la Lèpre,
- Au pont de l'avenue de Flotte sur la Foux.

2.3.2.4.4 Pertinence du calage du modèle

La présence de repères de crue a permis de s'assurer que le modèle reproduisait correctement la dynamique de l'écoulement.

Rappelons toutefois que dans l'approche retenue dans le cadre de PPRI seuls les débordements (de cours d'eau ou de réseau) sont modélisés. Dans des secteurs particulièrement imperméabilisés tel que le nôtre, le « ruissellement pur » (création de flaques ou accumulation d'eau non liées au réseau ou à un cours d'eau), non pris en compte dans le modèle, peut localement avoir son importance.

La communication entre la Foux – souvent directement inséré entre deux rangées d'immeubles – et la voirie est par ailleurs particulièrement complexe à représenter. Des ajustements au niveau du transfert entre les modèle 1D et 2D ont été réalisés pour simuler au mieux ce phénomène mais leur réalité physique est difficile à quantifier.

Si la connaissance des parties souterraines des vallons peut globalement être jugée acceptable, elle gagnerait à être renforcée pour une modélisation plus précise et notamment pour le Pezou, le Terrefial, le Bénéfiat et la Lèpre.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

La sensibilité importante aux embâcles peut être un facteur d'erreur du fait de l'impossibilité de les prédire de manière déterministe avec précision. Notons que cette sensibilité peut également être perçue comme un indicateur de l'importance de la gestion des embâcles dans le cadre de la prévention des crues sur le secteur.

Enfin, notons que le Châtaigner (à l'ouest) et les Gabres (à l'est) n'ont pas été retenus comme cours d'eau à modéliser dans le cadre de ce PPRi bien que leurs zones d'expansion de crue rejoignent celle de la Foux. Leur influence n'a donc pas été modélisée.

2.4 Méthode de classification de l'aléa

2.4.1 Principe de base

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

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).

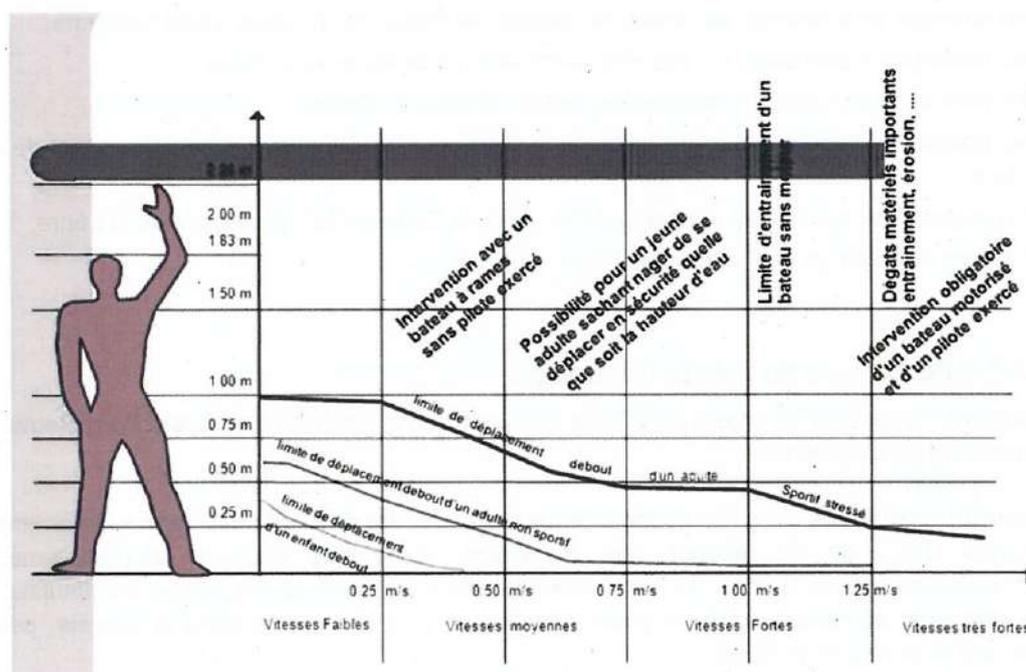


Figure 43 : Mobilité en terrain inondé en fonction de la vitesse et de la hauteur d'eau (Source : DDTM13)

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.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

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 trois zones.

2.4.2 Cartographie des hauteurs d'eau

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

Hauteurs d'eau (m)

	0 - 0.5m
	0.5 - 1m
	1 - 2m
	>2m

Figure 44 : Grille de lecture des hauteurs d'eau

2.4.3 Cartographie des vitesses d'écoulement

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

Vitesse d'écoulement (m/s)

	0 - 0.5m/s
	0.5 - 1m/s
	>1m/s

Figure 45 : Grille de lecture des vitesses d'écoulement

2.4.4 Grille de cartographie des aléas

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

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

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE CANNES

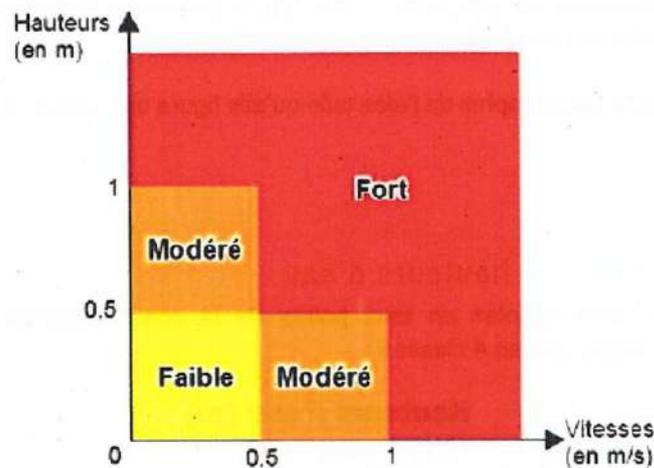


Figure 46 : Grille de lecture des aléas

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

- **Zone d'aléa faible à modéré (jaune)**, où la hauteur d'eau est inférieure à 0,5 m et la vitesse d'écoulement inférieure à 0,5 m/s.
- **Zone d'aléa modéré (orange)** où soit la hauteur d'eau est comprise entre 0,5 et 1 m et la vitesse d'écoulement inférieure à 0,5 m/s, soit la vitesse d'écoulement est comprise entre 0,5 m/s et 1 m/s et la hauteur d'eau inférieure à 0,5 m.
- **Zone d'aléa fort (rouge)** où soit la hauteur d'eau est supérieure à 1 m, soit la hauteur d'eau est supérieure à 0,5 m et la vitesse supérieure à 0,5 m/s, soit la vitesse est supérieure à 1 m/s.

La cartographie des aléas précise en outre l'altitude de la ligne d'eau (Plus Hautes Eaux - PHE) au pas de 25 mètres qui doit être prise en compte pour les projets autorisés (en particulier pour définir la hauteur des premiers planchers habitables).

La cartographie des aléas sur la commune de Cannes est jointe au dossier PPRi.

3 CARACTERISATION DES ENJEUX

3.1 Méthode d'identification des enjeux

Le PPR inondation vise à définir les conditions de constructibilité au regard des risques dans une enveloppe définie en fonction d'un certain nombre de critères (continuité de vie, renouvellement urbain, formes urbaines, typologie des terrains, friches urbaines ou industrielles, espaces de revalorisation ou de restructuration urbaine...).

La cartographie des enjeux se veut être une photographie de la situation actuelle. Elle n'a pas pour objectif de faire apparaître l'ensemble des projets de développement futur de la commune. Toutefois, afin de prendre en compte la dynamique territoriale, les projets étant suffisamment avancés en termes d'études ou ayant fait l'objet du dépôt d'un Permis de Construire (PC) ont été intégrés.

La caractérisation des enjeux pour le présent PPRi a été réalisée par le bureau d'études SUEZ Consulting en 2018 à partir des données géomatiques du territoire. Ce travail a ensuite fait l'objet de réunions de travail avec la commune de Cannes afin de procéder à des ajustements pour adapter la cartographie au contexte local.

La caractérisation des enjeux a été conduite en identifiant :

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

Ainsi l'espace a été reparté 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 et doivent à ce titre être protégés.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

○ 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.

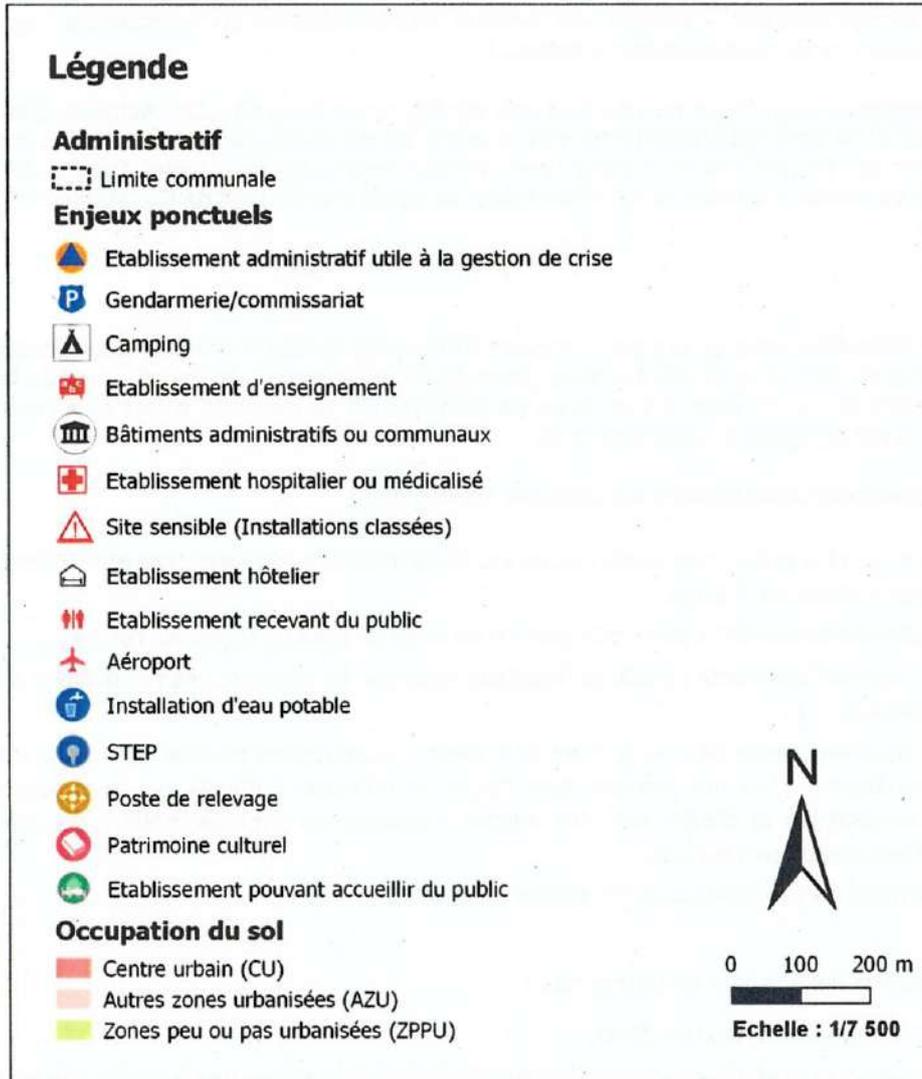


Figure 47 : Légende de la cartographie des enjeux

3.2 Cartographie des enjeux

La cartographie des enjeux sur la commune de Cannes est jointe au dossier PPRI.

4 LE ZONAGE REGLEMENTAIRE

4.1 Principes fondamentaux

Le zonage du PPRi définit les conditions de constructibilité des terrains en tenant compte de l'intensité de l'aléa et de la nature du contexte urbain. C'est effectivement le croisement de ces deux paramètres qui décide du principe général de constructibilité (bleu) ou d'inconstructibilité (rouge) sur la zone inondable. Le zonage est néanmoins indissociable du règlement, ces deux pièces opposables se répondant mutuellement : le règlement définit les règles qui s'appliquent à chaque type de zone, sous forme de prescriptions et de recommandations, qu'il s'agisse de construction, de reconstruction, ou d'extension. Selon le zonage, il prescrit également un certain nombre de mesures sur l'existant.

Le PPRi doit permettre d'identifier les « zones de danger » et les « zones de précaution ». Les termes de « zones de danger » pour les espaces décrits au 1° de l'article L562-1 et de « zones de précaution » pour les espaces décrits au 2° du même article ont été introduits par l'article 66 de la loi risques du 30 juillet 2003. Ces deux termes qualifient les deux types de zones que peut délimiter un PPR, mais ne changent en rien la définition de ces zones telle qu'elle a été prévue par le législateur en 1995 (loi du 2 février 1995).

L'article L562-1 précise que les zones de danger sont les « zones exposées aux risques », quelle que soit l'intensité de l'aléa. Une zone d'aléa faible est bien exposée aux risques (le risque peut même y être fort en fonction des enjeux exposés et de leur vulnérabilité), elle doit donc être réglementée dans le PPR selon les principes du 1° de l'article L562-1. Le texte est tout aussi précis en ce qui concerne les « zones de précaution ». Il s'agit de zones « qui ne sont pas directement exposées aux risques », c'est-à-dire non touchées par l'aléa. Une zone d'aléa faible ne peut donc en aucun cas être considérée comme une zone de précaution au sens du 2° de l'article L562-1.

Toutefois, ce dernier point est à nuancer car les zones d'aléa faible et modéré en ZPPU peuvent être considérées comme des zones d'un niveau de danger acceptable mais elles ont aussi un rôle de précaution en conservant leur fonction de champ d'expansion de crues.

L'objectif du règlement du PPRi, outre la protection des personnes et des biens, est donc bien de préserver également ces champs d'expansion de crues ; ce qui est explicitement prévu par le code de l'environnement. En effet, ces secteurs permettent de stocker un certain volume d'eau en période de crue, et ainsi de diminuer les niveaux d'eau plus à l'aval ; rôle d'autant plus bénéfique lorsqu'il s'agit de zones urbanisées. Les supprimer aurait alors pour effet d'envoyer plus d'eau en aval, avec pour conséquence une augmentation des hauteurs d'eau et générerait donc un risque plus important pour les biens et les personnes.

Un des principes généraux de la prévention des risques d'inondation est de ne pas ouvrir à l'urbanisation des zones inondables, quand bien même ces zones ne seraient exposées qu'à un niveau d'aléa faible à modéré. En effet, la préservation de surfaces inondables non bâties concourt directement, efficacement et durablement à la prévention des risques en écrétant les crues.

Le législateur préfère encourager le renouvellement urbain en zone inondable déjà urbanisée dans un objectif de réduction de la vulnérabilité.

Ces principes sont explicitement décrits dans le décret n° 2019-715 du 5 juillet 2019 relatif aux plans de prévention des risques concernant les « aléas débordement de cours d'eau et submersion marine ».

Ce décret a été codifié dans la partie réglementaire du Code de l'environnement (articles R. 562-1 et suivants).

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE CANNES

Toutefois, le décret n° 2019-715 du 5 juillet 2019 n'est pas opposable aux projets de PPR prescrits avant sa publication. Ce qui est le cas de celui de Cannes.

Le principe de préservation des champs d'expansion de crues est toutefois préexistant à la publication de ce décret et constitue depuis longtemps un des piliers de la prévention. Cf notamment la circulaire du 24 janvier 1994 relative à la définition des inondations et à la gestion des zones inondables.

Les Zones d'Expansion de Crues (ZEC) correspondent à des « secteurs non ou peu urbanisés et peu aménagés, et où la crue peut stocker un volume d'eau important, comme les zones naturelles, les terres agricoles, les espaces verts urbains et périurbains, les terrains de sports, les parcs de stationnement... » (Circulaire du 24 janvier 1994 relative à la définition des inondations et à la gestion des zones inondables).

Depuis la fin des années 1990, le rôle des zones d'expansion de crues est affirmé dans le cadre des politiques de gestion du risque d'inondation. Elles « jouent un rôle déterminant en réduisant momentanément le débit à l'aval, mais en allongeant la durée de l'écoulement. Les crues peuvent ainsi dissiper leur énergie au prix de risques limités pour les vies humaines et les biens. Ces zones d'expansion jouent aussi le plus souvent un rôle important dans la structuration du paysage et l'équilibre des écosystèmes [...]».

Il convient également d'éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés. Ces aménagements sont susceptibles d'aggraver les risques en amont et en aval. » (Circulaire du 24 janvier 1994 relative à la définition des inondations et à la gestion des zones inondables). Au-delà de leurs fonctions d'écrêtement, ces espaces de fonds de vallée font également l'objet d'une attention accrue du fait de leurs qualités environnementales et des politiques publiques d'environnement variées y sont mises en œuvre (protection de la biodiversité, gestion de l'eau, etc.). Ces dernières s'articulent plus ou moins bien avec les enjeux d'expansion de crue. Enfin, un certain nombre d'activités économiques perdurent (agriculture, chasse, pêche, etc...), qui contribuent au maintien de ces milieux naturels spécifiques.

4.2 Grille de croisement aléas/enjeux

En fonction de l'intensité des aléas et de la situation au regard des enjeux, les zones de risque suivantes ont été définies :

		ENJEUX		
		ZPPU	Zones urbanisées	
			AZU	CU
ALEAS	Aléa fort	R1	R1	R3
	Aléa faible à modéré	R2	B1	B2

Figure 48 : Grille de croisement aléas/enjeux

Les zones **bleues** correspondent aux zones où s'applique un principe général de **constructibilité sous conditions** :

- La zone B₁ : les secteurs d'autre zone urbanisée (AZU) soumis à un aléa faible à modéré,
- La zone B₂ : les secteurs de centre urbain (CU) soumis à un aléa faible à modéré.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

Les zones **rouges** correspondent aux zones où s'applique un principe général d'inconstructibilité (sauf exceptions) :

- La zone R₁ : les secteurs d'autre zone urbanisée (AZU) et de zones peu ou pas urbanisées (ZPPU) soumis à un aléa fort,
- La zone R₂ : les secteurs de zones peu ou pas urbanisées (ZPPU) soumis à un aléa faible à modéré,
- La zone R₃ : les secteurs de centre urbain (CU) soumis à un aléa fort.

Les grands objectifs assignés au zonage sont les suivants :

- Permettre le renouvellement urbain dans les Centres Urbains en aléa fort ;
- Permettre la création d'un niveau refuge de superficie limitée au niveau des constructions en zone rouge lorsqu'elles en sont dépourvues ;
- Interdire toute nouvelle construction dans les ZPPU (maintien des champs d'expansion).

4.3 Les Espaces Stratégiques de Requalification (ESR)

Au-delà de ces zones issues du croisement aléas / enjeux, le zonage fait également apparaître des secteurs particuliers, nommés **Espaces Stratégiques de Requalification (ESR)**. Ces espaces, situés dans des zones déjà urbanisées, sont concernés par des projets ou des besoins forts de requalification et de renouvellement de l'espace urbain alors même qu'ils sont en partie touchés par des aléas forts.

Afin de ne pas bloquer une indispensable régénération urbaine, le principe réglementaire s'appliquant aux ESR vise à rendre possible ces projets d'ensemble, basés sur des opérations de démolition / reconstruction, sous réserve qu'ils emportent une amélioration de la situation vis-à-vis du risque inondation : diminution globale de la vulnérabilité et non augmentation de l'emprise au sol.

Pour ces espaces :

- Dans les zones d'aléa faible et modéré, les règles du zonage bleu clair, qui relève d'un principe général de constructibilité sous conditions, s'appliquent.
- Dans les zones d'aléa fort, en plus des règles de la zone rouge (principe général d'inconstructibilité), sont également autorisées les opérations de démolition/reconstruction à emprise au sol constante à l'échelle de l'ESR, sous réserve de la démonstration d'une diminution globale de la vulnérabilité.

Le règlement du PPRi prévoit donc la possibilité, pour les zones définies comme des ESR dans le zonage, d'autoriser la construction de bâtiments intégrés à un projet d'aménagement d'ensemble basé sur des opérations de démolitions/reconstructions, sous réserve que :

- Les principes du projet d'aménagement d'ensemble soient cadrés par un Schéma Directeur arrêté ;
- Le projet d'ensemble n'induit pas d'augmentation de l'emprise au sol cumulée sur le périmètre de l'ESR (emprise au sol initiale calculée à la date d'approbation du PPRi) ;

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

- Le projet d'aménagement d'ensemble soit accompagné d'une diminution globale de la vulnérabilité de l'ESR face au risque inondation, attestée par un diagnostic de vulnérabilité dont les chapitres sont définis précisément par le règlement du PPRi.

Une modification du PPRi après son approbation peut permettre d'activer ce dispositif si un projet porté par la collectivité le justifiait.

Les ESR sont repérés sur les planches du zonage réglementaire (périmètre jaune). Sur la commune de Cannes, un ESR a été défini sur le secteur Bocca et Tourrades.

4.4 Bande de sécurité en arrière des digues

Sur la commune de Cannes, il existe trois digues qui ne sont pas classées comme un système d'endiguement jugé fiable à hauteur de l'aléa de référence du PPRi :

- La digue de l'aéroport de Cannes, de classe C ;
- La digue de la ZI de la Frayère à Cannes, de classe C ;
- La digue de la Roubine à Cannes, de classe C également.

Rapport de présentation
 PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
 – COMMUNE DE CANNES

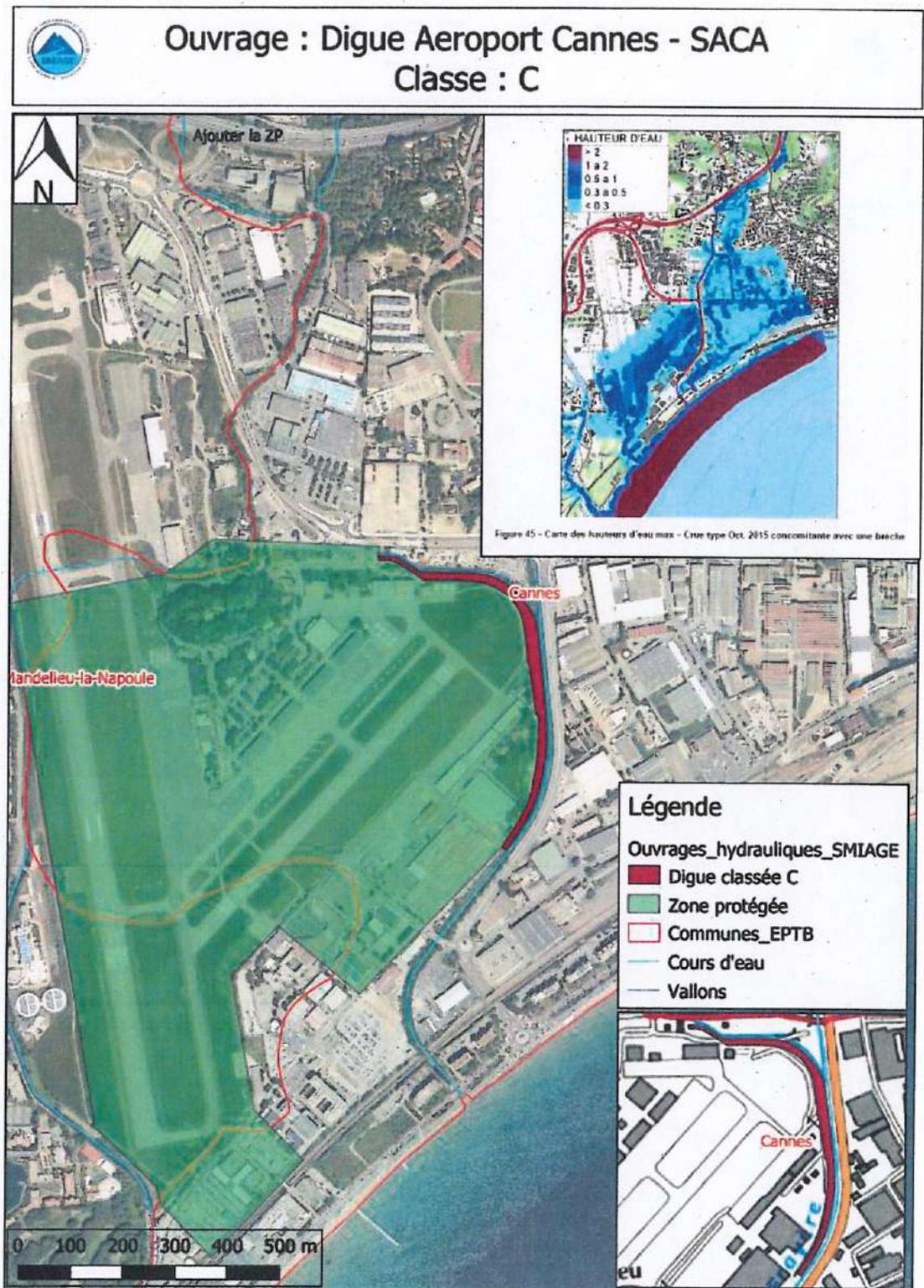


Figure 49 : Localisation de la digue de l'aéroport à Cannes

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
- COMMUNE DE CANNES

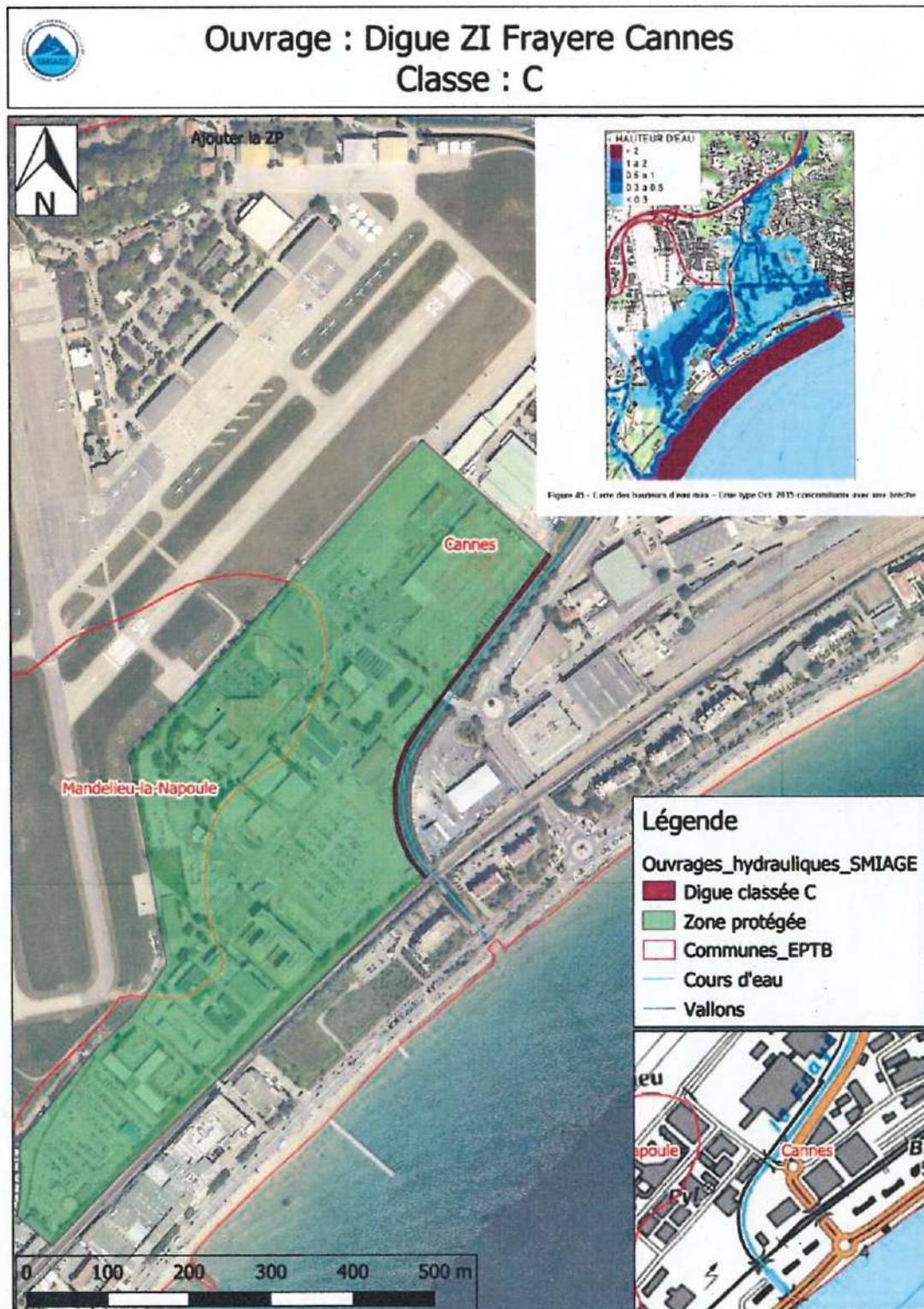


Figure 50 : Localisation de la digue de la ZI de la Frayère à Cannes

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE CANNES

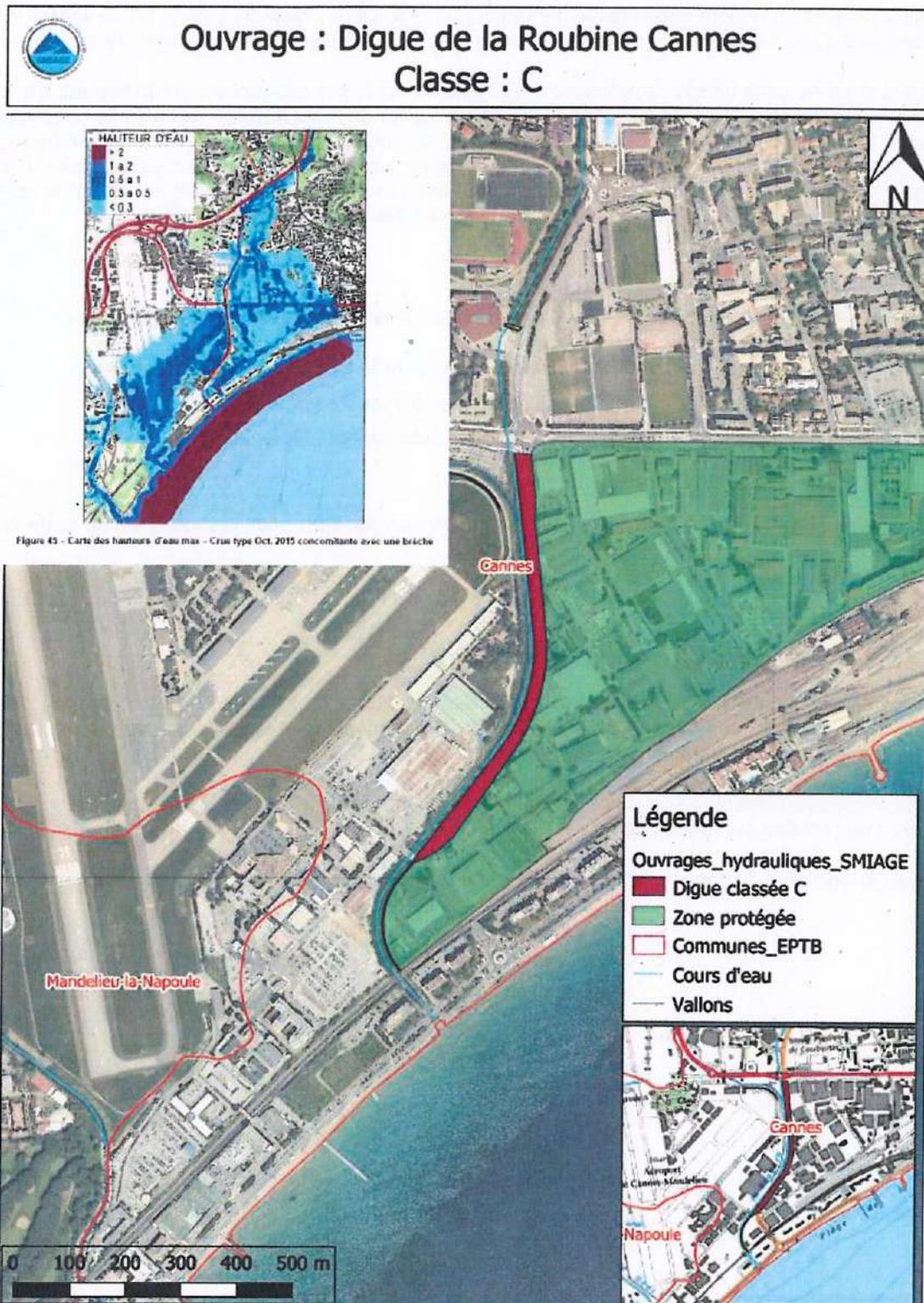


Figure 51 : Localisation de la digue de la Roubine à Cannes

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

Ainsi, le zonage réglementaire fait apparaître une bande de de précaution rouge R1 en arrière de de ces digues. La largeur de cette bande de précaution est déterminée de la manière suivante :

La largeur de cette bande de précaution est égale à cent fois la différence entre la hauteur d'eau maximale qui serait atteinte à l'amont de l'ouvrage du fait de la survenance de l'aléa de référence et le terrain naturel immédiatement derrière lui. Cette largeur peut être adaptée notamment sur la base d'éléments techniques de l'ouvrage fournis par son propriétaire ou son gestionnaire. Elle ne peut être inférieure à cinquante mètres, sauf dans le cas où le terrain naturel atteint la cote NGF de la hauteur d'eau de l'aléa de référence avant les cinquante mètres.

Compte-tenu des calculs réalisés, les largeurs des bandes de sécurité sont les suivantes :

- Pour la digue de l'aéroport, la bande de sécurité varie d'une largeur de 90 à 130 m ;
- Pour la digue de la ZI de la Frayère, la bande de sécurité varie de 50 à 125 m ;
- Pour la digue de la Roubine, la bande de sécurité varie de 50 à 120 m.

La matérialisation de la zone est réalisée par un polygone en pointillés noirs sur la carte de zonage.

4.5 Représentation cartographique

Ce document présente la cartographie des différentes zones réglementaires. Il permet, pour tout point du territoire communal, de repérer la zone réglementaire à laquelle il appartient et donc d'identifier la réglementation à appliquer.

Le zonage réglementaire est présenté sous forme de cartes au 1/5 000ème. Les limites des zones sont reproduites sur le fond cadastral.

La cartographie du zonage réglementaire sur la commune de Cannes est jointe au dossier PPRI.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

5 LE REGLEMENT

Intrinsèquement lié au zonage, le règlement est une pièce opposable du PPRi.

En application des textes mentionnés au paragraphe 1.4, le règlement fixe les dispositions applicables :

- Aux biens et activités existants ;
- A l'implantation de toute construction ou installation ;
- A l'exécution de tous travaux ;
- A l'exercice de toute activité.

Dans tout le périmètre du PPRi, les conditions définies dans le règlement s'imposent en sus des règles définies au Plan Local d'Urbanisme. Comme le zonage réglementaire, le règlement s'impose en effet à toute personne publique ou privée, même lorsqu'il existe un document d'urbanisme. A ce titre, toute demande d'autorisation d'occupation ou d'utilisation du sol dans le périmètre inondable défini par le PPR devra être accompagnée des éléments d'information permettant d'apprécier la conformité du projet aux règles d'urbanisme instituées par le règlement du PPR.

Le document cadre les dispositions de construction et les mesures sur l'existant à satisfaire en zone inondable, selon le type d'activité et l'intensité de l'aléa. Il définit également des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde des biens et des personnes.

Le règlement distingue les projets des travaux sur l'existant :

- Les projets au sens du PPRi correspondent aux projets neufs et interventions sur bien existant (démolition / reconstruction, changement de destination, extension, etc ...) ;
- Les mesures sur l'existant font référence à des travaux, imposés ou recommandés par le règlement, à réaliser sur le bâti existant à l'approbation du PPRi et dans les 5 ans à compter de cette date.

Pour les projets, il définit dans chaque type de zone (rouge, bleu foncé, bleu clair) les règles de constructibilité sous les items « admis » et « interdits ». Concernant les constructions existantes, il formule un ensemble de prescriptions et de recommandations afin de réduire la vulnérabilité face au risque inondation. Les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde sont quant à elles scindées en deux catégories, les prescriptions et les recommandations, sans distinction de zonage.

Le règlement du PPRi se veut assez précis pour être exhaustif. Malgré la complexité apparente du document, il vise à permettre à chaque projet de trouver aisément les règles de constructibilité qui s'y appliquent.

Le respect des dispositions du PPR :

- Relève de l'entière responsabilité des pétitionnaires et des maîtres d'ouvrage.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE CANNES

- Conditionne la possibilité pour l'assuré de bénéficier de la réparation des dommages matériels directement occasionnés par l'intensité anormale d'un agent naturel lorsque l'état de catastrophe naturelle sera constaté par arrêté interministériel.

Le non-respect des dispositions du PPRI est puni des peines prévues à l'article L.562-5 du Code de l'Environnement.