



**PRÉFET
DES ALPES-
MARITIMES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

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

COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS D'INONDATIONS

Le Préfet des Alpes-Maritimes
CAB 4352

BERNARD GONZALEZ

RAPPORT DE PRÉSENTATION

15 OCT. 2021

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 11 janvier 2021 au 12 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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

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 : 3

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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

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		11/2018	Version initiale
2	DECONNINCK Aurélien		01/2020	Prise en compte des remarques de la DDTM06 en date du 23 janvier et du 19 février 2019
3	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.....	29
2.1.1 Cours d'eau étudiés.....	29
2.1.2 Informations sur les crues historiques.....	40
2.1.3 Cartographie informative des phénomènes naturels	56
2.1.4 Etudes antérieures	56
2.2 Analyse hydrologique	57
2.2.1 Objectifs de l'analyse hydrologique.....	57
2.2.2 Méthodologie générale.....	57
2.2.3 La Siagne et ses affluents	67
2.2.4 Le Riou de l'Argentière et ses affluents.....	72
2.3 Analyse hydraulique	82
2.3.1 Méthodologie générale.....	82
2.3.2 Modèle hydraulique spécifique.....	83
2.4 Méthode de classification de l'aléa.....	97
2.4.1 Principe de base.....	97
2.4.2 Cartographie des hauteurs d'eau	98
2.4.3 Cartographie des vitesses d'écoulement	99
2.4.4 Grille de cartographie des aléas.....	99
2.4.5 Cas particulier du traitement des confluences	100

3.....Caractérisation des enjeux	101
3.1 Méthode d'identification des enjeux.....	101
3.2 Cartographie des enjeux.....	102
4.....Le zonage réglementaire	103
4.1 Principes fondamentaux	103
4.2 Grille de croisement aléas/enjeux.....	104
4.3 Les Espaces Stratégiques de Requalification (ESR)	105
4.4 Bande de sécurité en arrière des digues.....	106
4.5 Représentation cartographique	108
5.....Le règlement	109

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 Mandelieu-la-Napoule (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 : Vallon de Gavelier en amont (à gauche) et en aval (à droite) de l'Avenue du Général Garbay	32
Figure 8 : Vallon de la Tour en aval de l'Avenue du Général Garbay.....	33
Figure 9 : Vallon des Crottes à ciel ouvert (dégraveur) au croisement de l'Avenue du Général Garbay et de la Rue de Bocri	34
Figure 10 : Vallon du Gabron en aval de l'Avenue du Général Garbay	35
Figure 11 : Vallon de la Vernède en amont (à gauche) et en aval (à droite) de l'Avenue du Général Garbay	36
Figure 12 : Vallon de la Théoulière dans sa partie amont naturelle (à gauche) et avant son passage en souterrain au droit de la Mairie (à droite)	37
Figure 13 : Vallon de la Théoulière à l'aval de son passage en souterrain – Présence du bassin de rétention en RG (à gauche) et à l'amont de son passage sous l'A8 (à droite).....	37
Figure 14 : Vallon de la Théoulière à l'aval de son passage sous l'A8 (à gauche) et en aval du rond-point de l'Europe – Section chenalisée (à droite)	37
Figure 15 : Réseau hydrographique du bassin versant du Riou de l'Argentières (Source : SCP).....	40
Figure 16 : Vue aérienne des inondations de janvier 1996 dans la basse plaine de la Siagne – vue vers l'aval (Source : Rapport PPRI, BCEOM, 2002).....	41
Figure 17 : Vue aérienne des inondations de janvier 1996 dans la basse plaine de la Siagne - vue vers l'amont (Source : Rapport PPRI, BCEOM, 2002).....	42
Figure 18 : Document du service des Ponts et Chaussées de 1933 concernant un projet de défense contre les inondations de la Siagne (Source : AD06, 07S0385).....	43
Figure 19 : Inondation de la Siagne en novembre 2011 (Source : Nice Matin – Photo G.T.).....	54
Figure 20 : Débits pseudo-spécifiques estimés pour l'événement du 3 octobre 2015	59
Figure 21 : Hyétogrammes du 3 octobre 2015, centrés sur l'événement	60
Figure 22 : Maximum des intensités radar Antilope pour l'événement du 3/10/2015.....	61
Figure 23 : Affectation des stations pluviométriques à chaque sous-bassin versant	62
Figure 24 : Pluviométries radar sur le Vallon de Loubonnières et la station Météo-France de Pégomas	63
Figure 25 : Hyétogrammes du Vallon de Loubonnières et de la station de Pégomas	65
Figure 26 : Pluies de projet et lames d'eau en mm correspondantes.....	66
Figure 27 : Bassin versant de la Siagne et ses sous-bassins versants	67
Figure 28 : Bassins versants de la Siagne faisant l'objet de l'analyse hydrologique	69
Figure 29 : Bassins versants du Riou de l'Argentières faisant l'objet de l'analyse hydrologique	73
Figure 30 : Carte d'occupation du sol (Source : PAPI du Riou de l'Argentières)	75
Figure 31 : Structure du modèle hydrologique du bassin versant du Riou de l'Argentières.....	77
Figure 32 : Localisation des points de calcul – Crue d'Octobre 2015.....	80
Figure 33 : Localisation des points de calcul – Crues de projet	81
Figure 34 : Vue globale du modèle de la Siagne, du Béal, de la Vieille Siagne, du Gratte-Sac et de la Mourachonne ..	86
Figure 35 : Vue globale du modèle du vallon de Gavelier.....	88
Figure 36 : Vue globale du modèle des vallons de la Tour, des Crottes, du Gabron, de la Vernède et de Sumerie	91
Figure 37 : Vue globale du modèle de la Théoulière et de ses affluents	93
Figure 38 : Vue globale du modèle DU Riou de l'Argentières et de ses affluents	96
Figure 39 : Mobilité en terrain inondé en fonction de la vitesse et de la hauteur d'eau (Source : DDTM13).....	98
Figure 40 : Grille de lecture des hauteurs d'eau	98
Figure 41 : Grille de lecture des vitesses d'écoulement.....	99
Figure 42 : Grille de lecture des aléas	99
Figure 43 : Légende de la cartographie des enjeux	102
Figure 44 : Grille de croisement aléas/enjeux.....	104
Figure 45 : Localisation de la digue de l'échangeur Cannes La Bocca	107

Table des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des informations d'inondations récoltées (Source : Archives Départementales des Alpes-Maritimes)	51
Tableau 2 : Informations récoltées pour les inondations de décembre 2006	52
Tableau 3 : Informations récoltées pour les inondations de septembre 2009	53
Tableau 4 : Informations récoltées pour les inondations de novembre 2011	54
Tableau 5 : Informations récoltées pour les inondations du 3 octobre 2015	55
Tableau 6 : Etudes antérieures sur la Siagne et ses affluents	56
Tableau 7 : Etudes antérieures sur le Riou de l'Argentièrre et ses affluents	57
Tableau 8 : Intensités radar et répartition surfacique sur le Vallon de Loubonnières	64
Tableau 9 : Hauteurs d'eau en mm pour le poste Météo France de Cannes	66
Tableau 10 : Cours d'eau étudiés sur le bassin versant de la Siagne	68
Tableau 11 : Débits issus de la modélisation hydrologique réalisée sur la Siagne (Source : Suez Consulting, 2016-2018)	68
Tableau 12 : Caractéristiques physiques des bassins versants des affluents de la Siagne	69
Tableau 13 : Formules de temps de concentration – Affluents de la Siagne	70
Tableau 14 : Valeurs de Curve Number par occupation et classe de sol – Affluents de la Siagne	71
Tableau 15 : Débits des bassins versants des affluents de la Siagne	71
Tableau 16 : Evènement de référence des bassins versants des affluents de la Siagne	72
Tableau 17 : Caractéristiques physiques des bassins versants du Riou de l'Argentièrre	74
Tableau 18 : Paramètres de calage du modèle hydrologique du bassin versant du Riou de l'Argentièrre	78
Tableau 19 : Crue du 3 octobre 2015 – Tableau récapitulatif des débits de pointe	79
Tableau 20 : Débits de pointe du Riou de l'Argentièrre pour l'évènement d'Octobre 2015	80
Tableau 21 : Débits de pointe du Riou de l'Argentièrre pour les crues de projet	81
Tableau 22 : Evènement de référence des bassins versants du Riou de l'Argentièrre	81

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

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 débris 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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

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 Mandelieu-la-Napoule présente un réseau hydrographique développé, constitué par :

- La basse vallée de la Siagne, cours d'eau drainant un bassin versant d'environ 517 km² ;
- Le Riou de l'Argentière, drainant un bassin versant de 47 km² ;
- Différents vallons en rive droite de la Siagne, caractérisés par des bassins versants de taille modeste, souvent inférieure au km², mais présentant de forte pente à leur arrivée en zone urbanisée.

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'événement de référence du PPRI qui, par définition, est l'événement centennal ou l'événement 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'événement 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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

- 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

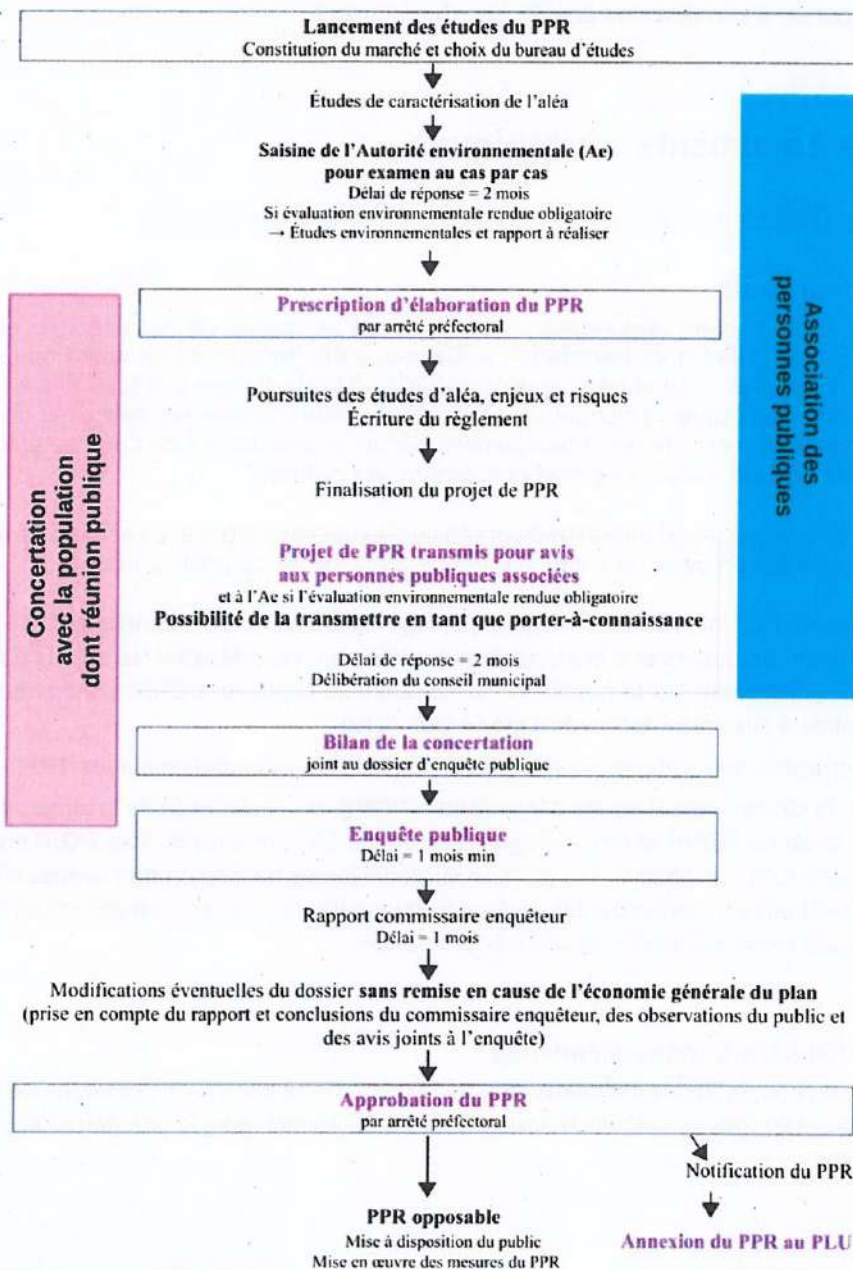
Rapport de présentation

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

– COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE



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

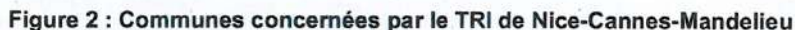
La gestion des risques d'inondation s'inscrit dans le cadre de la directive européenne 2007/60/CE, dite « directive inondation ». Celle-ci a été transposée en droit Français dans la loi LENE du 13 juillet 2010 et dans le décret N°2011-227 du 2 mars 2011, relatifs à l'évaluation et à la gestion des risques 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'événements 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 Mandelieu-la-Napoule est incluse au sein du TRI Nice-Cannes-Mandelieu dont le périmètre est présenté sur la cartographie ci-dessous :



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.

- 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.

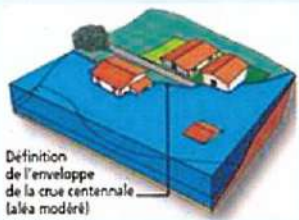
Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

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.

 Définition de l'enveloppe de la crue centennale (aléa modéré)	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.
	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.
	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.
	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 (*).
	Thème 5 Le développement et le partage de la connaissance sur les phénomènes, les enjeux exposés et leurs évolutions.

(*) 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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

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 Mandelieu-la-Napoule est incluse dans le périmètre de trois PAPI :

- Le **PAPI du Riou de l'Argentière**, animé par la Communauté d'Agglomération Cannes Pays de Lérins,
- 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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

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 Territorial (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 Mandelieu-la-Napoule 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 Renouvellement 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'édiction 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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

- 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 Mandelieu-la-Napoule a été approuvé le 17 décembre 2018.

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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

- 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 Mandelieu-la-Napoule. 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 Mandelieu-la-Napoule 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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

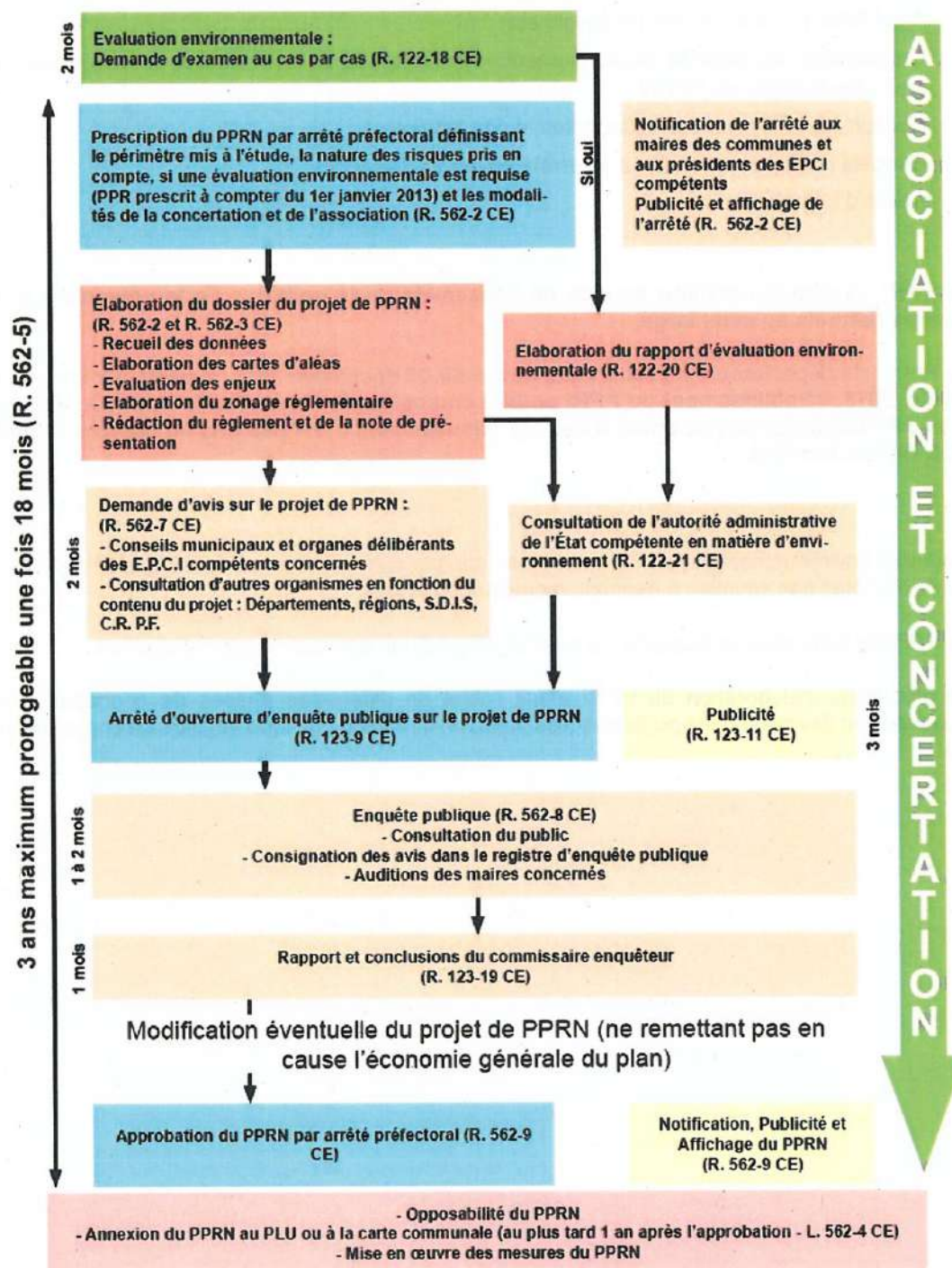


Figure 3 : Schéma détaillé d'élaboration du PPRN (Source : Plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) – Guide Général, 2016)

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

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 Mandelieu-la-Napoule 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 Cannes).

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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

- 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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

2 CARACTERISATION DE L'ALEA INONDATION

Mandelieu-la-Napoule est située dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur en limite sud-ouest du département des Alpes-Maritimes, en bordure de la baie de Cannes, entre Théoule-sur-Mer au sud, Saint-Raphaël, Fréjus et Tanneron (communes du Var) à l'ouest, Pégomas et La Roquette-sur-Siagne au nord et Cannes à l'est. 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 Mandelieu-la-Napoule (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 Mandelieu-la-Napoule sont :

- La Siagne et ses affluents rive droite :
 - Vallon de Gavelier ;
 - Vallon de la Tour ;
 - Vallon des Crottes (ou Beausoleil) ;
 - Vallon du Gabron ;
 - Vallon de la Vernède et de Sumerie (affluent) ;
 - La Théoulière ;
 - Vallon de la Branche de l'Estérel ;
 - Vallon des Violettes.
- Le réseau de drainage de la basse vallée de la Siagne : le Béal, la Vieille Siagne et le fossé de l'autoroute A8 ;
- Le Riou de l'Argentière et ses affluents :
 - Vallon de Barral ;
 - Vallon de Vacqueries ;
 - Vallon de Vallauris ;
 - Vallon de Bon Puits.

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

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, situé 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 :

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

- 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.



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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

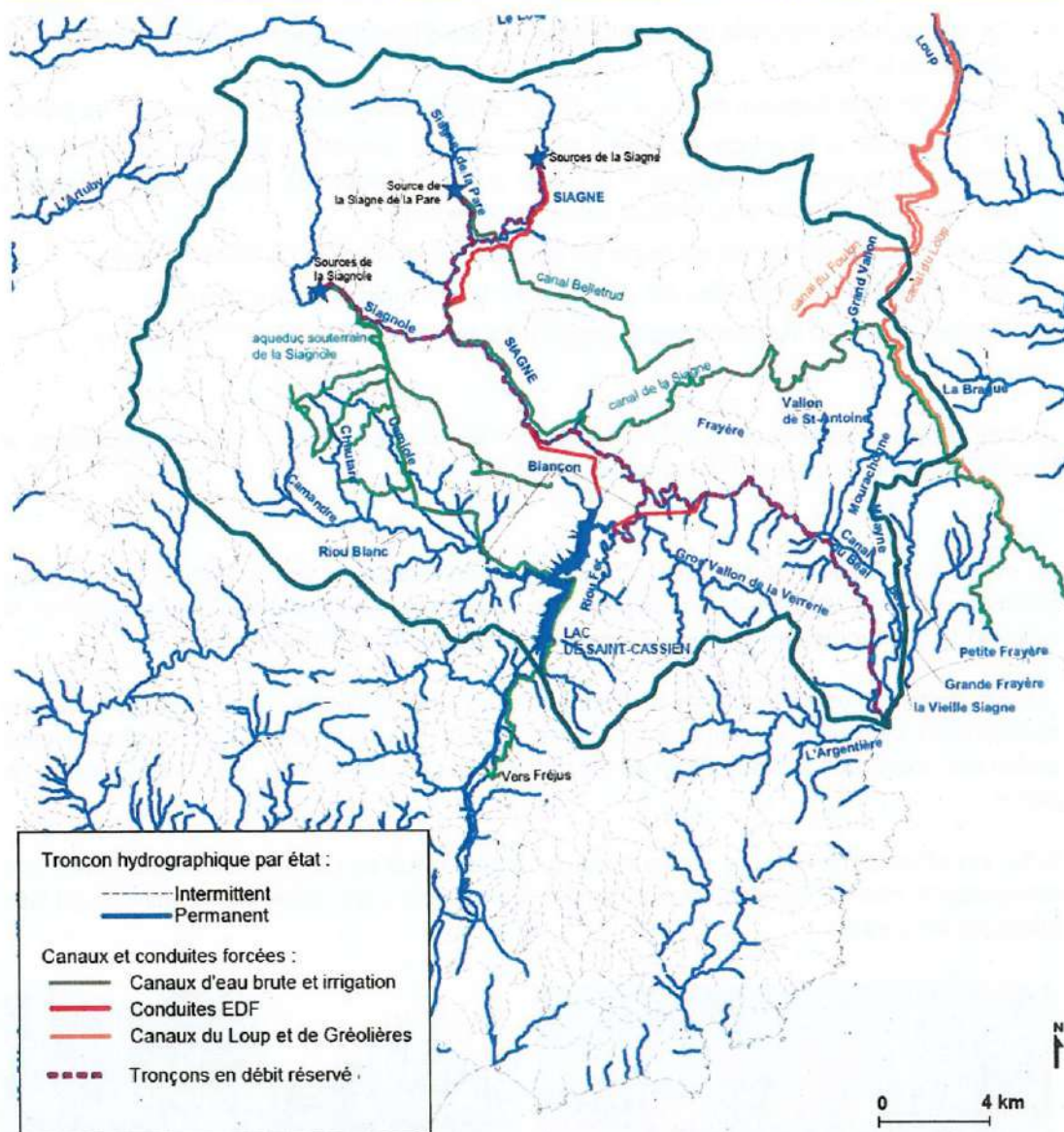


Figure 6 : Réseau hydrographique du bassin versant de la Siagne (Source : SIVU Haute Siagne)

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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

- 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 Vallon de Gavelier

Le vallon de Gaveliers est situé en rive droite de la Siagne, au nord de la commune de Mandelieu. La surface totale du bassin versant est de 1.44 km², et présente une pente moyenne de 18%.

La partie amont du bassin versant est forestière. En amont de l'Avenue du Général Garbay, son lit mineur a fait l'objet d'une rectification mais garde un faciès naturel. Un bassin de dégrèvement y a été mis en place récemment. En aval de l'avenue, le lit a été canalisé dans un ouvrage cadre béton. Le cours d'eau redevient naturel en aval de la partie urbanisée jusqu'à sa confluence avec la Siagne.



Figure 7 : Vallon de Gavelier en amont (à gauche) et en aval (à droite) de l'Avenue du Général Garbay

Pour la crue de référence du vallon de Gavelier, le tronçon de cours d'eau en amont de l'Avenue du Général Garbay, recalibré dans le cadre de la construction du lotissement en rive gauche, n'est que très légèrement débordant ; une seule habitation est touchée. Les débordements les plus importants se produisent au droit de l'ouvrage sous l'avenue, limitant, ainsi qu'en rive droite à l'aval. Les eaux s'écoulent alors en surface en rives gauche et droite du vallon ; elles inondent quelques habitations ainsi que l'entreprise située en rive gauche à l'aval du pont. Les ouvrages présents sur le vallon situés en aval sont également limitant et contribuent ainsi au phénomène d'inondation en lit majeur.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

2.1.1.4 Vallon de la Tour

Le vallon de la Tour est situé en rive droite de la Siagne, entre le vallon de Gavelier (au nord) et le vallon des Crottes (au sud). La surface totale du bassin versant est de 0.54 km², et présente une pente moyenne de 18%.

La partie amont du bassin versant est forestière. L'urbanisation remonte assez haut sur le bassin versant, environ aux ¾. Jusqu'en amont du Boulevard d'Arlésie, le vallon est relativement encaissé ; les pentes commencent à s'adoucir à partir du boulevard. A partir de l'amont du Boulevard, le lit a été artificialisé avec la pose d'enrochements en rive gauche, la rive droite restant naturelle. Entre le Boulevard d'Arlésie et l'Avenue du Général Garbay, le lit est également artificialisé avec là encore des enrochements bétonnés en rive gauche. En aval de l'avenue, le lit redevient naturel jusqu'à sa confluence avec la Siagne.



Figure 8 : Vallon de la Tour en aval de l'Avenue du Général Garbay

Pour la crue de référence du vallon de la Tour, le tronçon de cours d'eau en amont du Boulevard d'Arlésie, relativement encaissé, est non débordant. Les débordements se produisent au niveau de chacun des ouvrages, limitant. Les eaux s'écoulent alors en surface en rives gauche et droite du vallon entre le Boulevard d'Arlésie et l'Avenue du Général Garbay, puis essentiellement en rive droite à l'aval. En effet, un merlon en rive gauche limite les possibilités d'expansion des crues en renvoyant les eaux vers la rive droite. Les eaux se propagent ensuite vers le sud jusqu'à rejoindre celles du vallon de Crottes. Une dizaine d'habitations environ sont impactées.

2.1.1.5 Vallon des Crottes (ou Beausoleil)

Le vallon des Crottes est situé en rive droite de la Siagne, entre le vallon de la Tour (au nord) et le vallon du Gabron (au sud). La surface totale du bassin versant est de 0.54 km², et présente une pente moyenne de 16%.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

Seule l'extrémité amont du bassin versant est forestière, l'urbanisation remontant quasiment jusqu'en crête. Le vallon des Crottes est marqué à partir du Boulevard Jeanne d'Arc où il est relativement encaissé et présente un faciès naturel. A partir du Chemin Denis Bodden, il a été couvert (le vallon devient souterrain) jusqu'à l'aval de l'Avenue du Général Garbay. Sur ce tronçon, seule une petite section est à l'air libre sous forme d'un canal béton, faisant office de dégraisseur, au croisement entre l'Avenue et la Rue de Bocri. En aval de l'avenue, le vallon a été artificialisé (il garde tout de même un faciès naturel) avant de redevenir naturel jusqu'à la confluence avec la Siagne.



Figure 9 : Vallon des Crottes à ciel ouvert (dégraisseur) au croisement de l'Avenue du Général Garbay et de la Rue de Bocri

Pour la crue de référence du vallon des Crottes, le tronçon de cours d'eau en amont du Chemin Denis Bodden, relativement encaissé, est non débordant. Les débordements se produisent au niveau de l'entrée en souterrain du vallon au droit de ce chemin. Les eaux s'écoulent alors en lit majeur en fonction de la topographie, inondant de nombreuses habitations. Le vallon étant souterrain jusqu'en aval de l'Avenue du Général Garbay, les eaux débordées ne peuvent revenir au cours d'eau. En aval de l'avenue, les eaux s'épandent dans les secteurs plus naturels du lit majeur de la Siagne, où elles se mêlent à celles des vallons de la Tour (au nord) et du Gabron (au sud).

2.1.1.6 Vallon du Gabron

Le vallon du Gabron est situé en rive droite de la Siagne, entre le vallon des Crottes (au nord) et le vallon de la Vernède (au sud). La surface totale du bassin versant est de 0.41 km², et présente une pente moyenne de 15%.

Sur ce vallon, l'urbanisation remonte jusqu'en crête. Le vallon du Gabron est marqué à partir de l'amont du Boulevard Jeanne d'Arc où il est relativement encaissé et présente un faciès naturel. Le faciès est également naturel quelques dizaines de mètres en aval du Boulevard puis le vallon a été couvert (le vallon devient souterrain) à partir du cimetière jusqu'à l'aval de l'Avenue du Général Garbay, au droit des zones à enjeux. Le long du complexe sportif, le lit du vallon présente un lit artificialisé avec une berge rive droite bétonnée le long du remblai du stade. Le lit du vallon redevient naturel à l'extrémité aval, au droit de la confluence avec la Siagne.



Figure 10 : Vallon du Gabron en aval de l'Avenue du Général Garbay

Pour la crue de référence du vallon du Gabron, les débordements se produisent au droit de l'entrée en souterrain sous le cimetière. Les eaux s'écoulent alors en lit majeur en fonction de la topographie orientée vers la Siagne, inondant les résidences présentes allée du Gabron, rue du Docteur Escarras et au niveau du rond-point des Vanniers. A l'aval du rond-point, les eaux restent cantonnées en rive gauche du vallon, le chemin et le terrain de sport situés en rive droite étant topographiquement plus hauts. Elles se mêlent aux eaux qui ont débordées du vallon des Crottes.

2.1.1.7 Vallon de la Vernède et de Sumerie (affluent)

Le vallon de la Vernède est situé en rive droite de la Siagne, entre le vallon du Gabron (au nord) et le vallon de la Théoulière (au sud). La surface totale du bassin versant est de 1.26 km², et présente une pente moyenne de 16%. Ce vallon possède un affluent rive droite, le vallon de Sumerie, qui présente un bassin versant plus petit de l'ordre de 0.54 km² avec une pente moyenne de 18%.

Les deux tiers amont du bassin versant de la Vernède sont forestiers, l'urbanisation étant présente sur le tiers aval. Le vallon est encaissé et présente un faciès naturel jusqu'au droit des premiers enjeux où il a fait l'objet d'une artificialisation jusqu'au Chemin de la Fouan. Puis à l'aval du Chemin jusqu'à la Rue de Chateaubriand, le vallon a été canalisé dans une section bétonnée, au droit des zones de résidences. A l'aval de cette rue et jusqu'à la confluence avec la Siagne, le lit est artificialisé mais conserve toutefois un faciès naturel.

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



Figure 11 : Vallon de la Vernède en amont (à gauche) et en aval (à droite) de l'Avenue du Général Garbay

Le vallon de Sumerie présente un faciès naturel en amont du Boulevard de Bellevue, où un piège à sédiments a été mis en œuvre. A l'aval du boulevard, le vallon a été canalisé dans une section bétonnée jusqu'au droit des résidences le long de l'Avenue Janvier Passero où il devient souterrain jusqu'à sa confluence avec le vallon de la Vernède.

Pour la crue de référence des vallons de la Vernède et de Sumerie, les débordements touchent de nombreuses résidences de la commune. Sur le vallon de la Vernède, les inondations se produisent à partir de l'ouvrage du chemin de la Fouan, limitant. Les eaux se propagent alors en lit majeur gauche et droit jusqu'à l'Avenue Janvier Passero. A l'aval de l'avenue, la capacité du vallon est supérieure et permet de faire transiter un débit plus important avec très peu de débordements jusqu'à la confluence avec la Siagne. A l'aval de l'Avenue Janvier Passero, les écoulements en lit majeur se font principalement dans le lit majeur droit, où ils se mêlent aux eaux qui ont débordées au niveau de l'entrée en souterrain du vallon de la Sumerie, sous capacitaire. Les débordements de ce vallon suivent la topographie orientée vers la Siagne, jusqu'à inonder les terrains de sport en aval de l'Avenue des Anciens Combattants.

2.1.1.8 La Théoulière

Le vallon de la Théoulière est situé en rive droite de la Siagne, entre le vallon de la Vernède (au nord) et le Riou de l'Argentière (au sud). La surface totale du bassin versant est de 3.05 km², et présente une pente moyenne de 12%.

Le bassin versant de la Théoulière est forestier sur le premier tiers amont, urbanisé sur les deux tiers aval. Le vallon est encaissé et présente un faciès naturel jusqu'au droit du Camping du Plateau des Chasses. Le long du Chemin de la Théoulière, le vallon a été couvert. En aval de la Rue Jean Monnet, un bassin de rétention a été mis en œuvre. Au droit du bassin, le lit a été artificialisé et les berges enrochées sur une partie. Le vallon a ensuite de nouveau été couvert pour passer sous l'Avenue de la République et l'autoroute A8. En aval, et jusqu'à la confluence avec la Vieille Siagne, le lit de la Théoulière a été artificialisé : présence de berges enrochées jusqu'au carrefour de l'Espace, passage en souterrain sous le carrefour, puis section canalisée en béton en aval.

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



Figure 12 : Vallon de la Théoulière dans sa partie amont naturelle (à gauche) et avant son passage en souterrain au droit de la Mairie (à droite)



Figure 13 : Vallon de la Théoulière à l'aval de son passage en souterrain – Présence du bassin de rétention en RG (à gauche) et à l'amont de son passage sous l'A8 (à droite)



Figure 14 : Vallon de la Théoulière à l'aval de son passage sous l'A8 (à gauche) et en aval du rond-point de l'Europe – Section chenalisée (à droite)

Rapport de présentation

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

– COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

Pour la crue de référence de la Théoulière, les débordements se produisent au droit des ouvrages limitant, à savoir la partie canalisée au droit du chemin de la Théoulière, puis au droit de l'ouvrage canalisant le vallon sous l'autoroute A8. Les débordements se propagent essentiellement vers le nord, en longeant en partie le remblai de l'A8 ; les différentes trémies sous l'autoroute (Avenue de la République, Avenue de Cannes, échangeur A8) constituent des passages d'eau vers le sud qui provoquent alors de manière importante l'inondation du quartier résidentiel situé entre l'A8 et la Théoulière chenalisée. Le vallon de la Théoulière en aval de l'A8 est relativement capacitaire et peu débordant ; la majorité des eaux ayant débordé au nord de l'A8.

2.1.1.9 Vallon de la Branche de l'Estérel

Le vallon de la Branche de l'Estérel est situé en rive droite de la Siagne entre la Théoulière (au nord) et le vallon des Violettes (au sud). La surface totale du bassin versant est de 0.32 km², et présente une pente moyenne de 6%.

Sur ce vallon, l'urbanisation de type résidentielle remonte jusqu'en crête. Il est matérialisé en limite de propriété sur sa partie amont, avant de devenir souterrain à partir de la première impasse perpendiculaire au Boulevard Estérel Parc. Il se rejette dans la Marina après être passé sous l'Avenue de Fréjus et l'Avenue du Maréchal Juin.

Pour la crue de référence du vallon de la Branche de l'Estérel, les débordements se font essentiellement en rive droite en amont de la partie canalisée. Cette dernière étant sous capacitaire, les eaux débordantes s'écoulent alors en lit majeur vers la Marina, où elles se mêlent à celles du vallon des Violettes et du Riou de l'Argentièrre.

2.1.1.10 Vallon des Violettes

Le vallon des Violettes est situé en rive droite de la Siagne entre le vallon de la Branche de l'Estérel (au nord) et le Riou de l'Argentièrre (au sud). La surface totale du bassin versant est de 0.18 km², et présente une pente moyenne de 7%.

Sur ce vallon, l'urbanisation de type résidentielle remonte jusqu'en crête. Il est relativement peu matérialisé et s'écoule principalement en souterrain avant de se rejeter dans la Marina.

Pour la crue de référence du vallon des Violettes, les débordements qui se produisent au droit de la section souterraine entraînent l'inondation de quelques habitations avant de se mêler aux eaux du Riou de l'Argentièrre au niveau du parking du supermarché Casino.

2.1.1.11 Le Riou de l'Argentièrre et ses affluents

Le Riou de l'Argentièrre est un fleuve côtier qui se jette dans le Golfe de la Napoule à Mandelieu-la-Napoule.

Rapport de présentation

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

– COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

Il prend sa source à l'Ouest dans le département du Var, à la frontière entre Fréjus et les Adrets-de-l'Esterel, puis s'écoule sur la limite Sud de la commune de Tanneron, pour ensuite traverser la commune de Mandelieu-la-Napoule dans les Alpes Maritimes jusqu'à ce qu'il se jette en mer.

La vallée du Riou de l'Argentièrre sépare deux massifs de l'ère primaire :

- Le massif du Tanneron constitué de roches cristallines (gneiss métamorphisés) mêlées à d'autres origines éruptives (dolérites, rhyolites). Les milieux présents sur ce massif sont des milieux plus ou moins couverts de chênes, pins, maquis, clairières pâturées ou cultivées ponctuées d'affleurements rocheux. Plusieurs cours d'eau prennent leur source dans ce massif puis le parcourent et pour certains rejoignent le lac de Saint-Cassien (situé hors du bassin versant du Riou de l'Argentièrre),
- Le massif de l'Esterel, constitué de roches rouges d'origine volcanique (rhyolites rouges, grès rouges). La végétation rencontrée est typique des milieux siliceux (chênes lièges, châtaigniers, arbousiers, pins maritimes, etc ...) mais également tropicale avec la présence d'Eucalyptus, palmiers, figuiers de Barbarie, mimosas, etc. Ce massif comporte de nombreuses sources qui naissent des couches d'argile intercalées dans les roches.

Son bassin versant présente une superficie de 47 km² à son débouché en mer. Il est situé en grande partie dans le massif boisé de l'Esterel, la plaine alluviale débute à partir de Sant'Estello et la pente moyenne du bassin versant est de 6%. Seule l'extrémité Sud du bassin est urbanisée.

En aval de la RN7, le cours d'eau reçoit, en rive droite, les apports du ruisseau de Vallauris. La plaine s'étend en rive gauche et le Riou de l'Argentièrre reçoit en rive droite le ruisseau de Bon Puits.

Le bassin versant présente des caractéristiques morphologiques singulières. Il possède une forme plutôt allongée (Indice de Compacité de Gravelius Kg de 1,5), ce qui favorise un temps de concentration assez long.

Il présente également la spécificité d'être drainé par des cours d'eau allant des torrents (pente supérieure à 6%) aux rivières (pente inférieure à 1%) en passant par des rivières torrentielles (pentes comprises entre 1% et 6%).

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

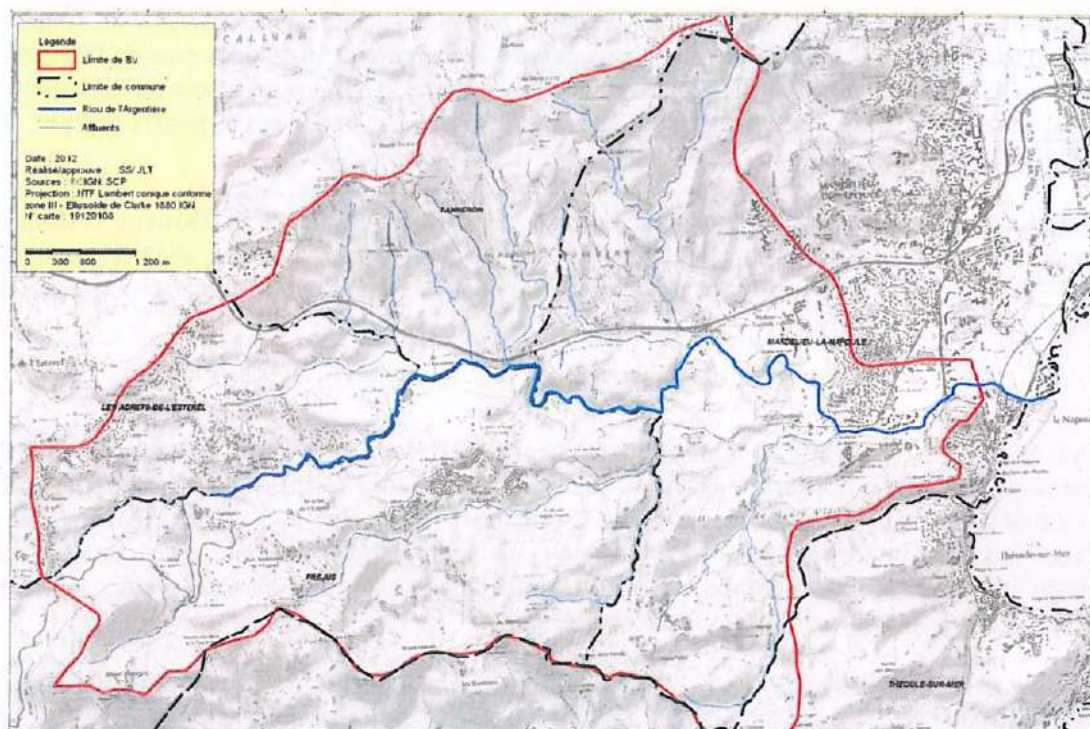


Figure 15 : Réseau hydrographique du bassin versant su Riou de l'Argentière (Source : SCP)

Pour la crue de référence du Riou de l'Argentière, la capacité du lit mineur du cours d'eau est nettement insuffisante, ce qui provoque des inondations importantes sur la quasi intégralité de son linéaire : au droit du Golf de Barbossi, au droit du Golf de Cannes-Mandelieu, au droit du camping de l'Argentière, au droit des confluences des vallons de Vallauris et Bon Puits, tout le secteur compris entre l'Avenue de Fréjus et l'Avenue du Maréchal Juin, en rives gauche et droite en amont de la voie ferrée ainsi qu'en aval au droit de son exutoire en mer Méditerranée. Les hauteurs d'eau sont localement importantes, pouvant être largement supérieures au mètre.

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.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

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.



Figure 16 : Vue aérienne des inondations de janvier 1996 dans la basse plaine de la Siagne – vue vers l'aval (Source : Rapport PPRI, BCEOM, 2002)

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE



Figure 17 : Vue aérienne des inondations de janvier 1996 dans la basse plaine de la Siagne - vue vers l'amont (Source : Rapport PPRI, BCEOM, 2002)

○ **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'écêtement 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.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE MÂNDELIEU-LA-NAPOULE

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.

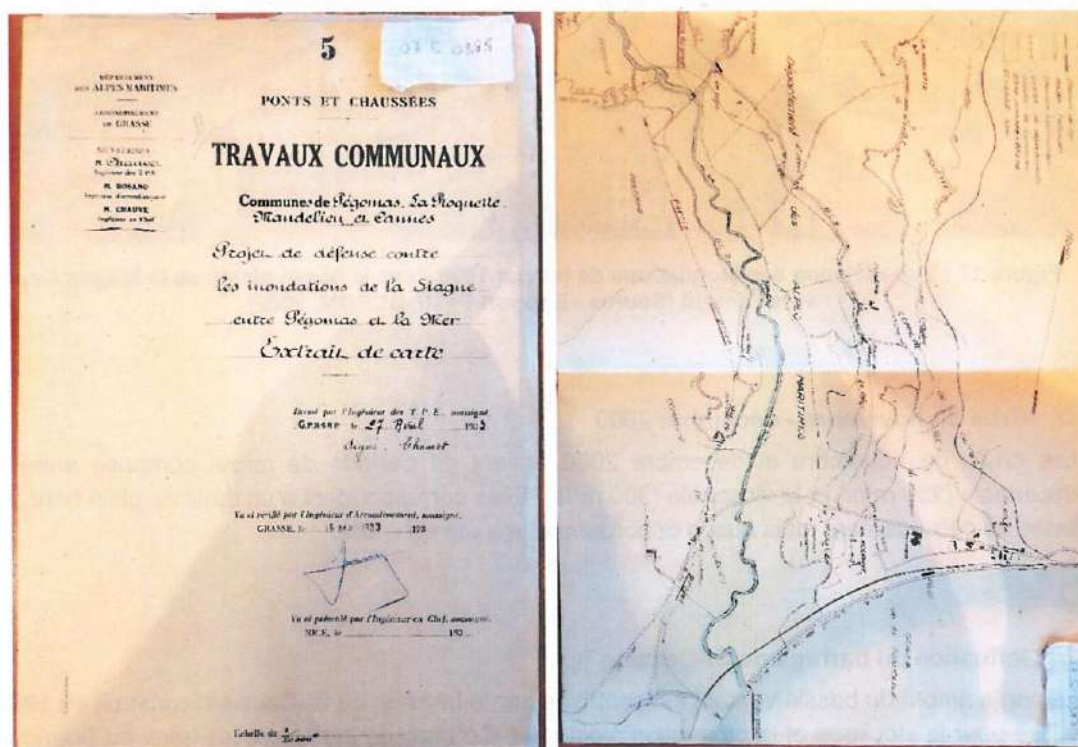


Figure 18 : Document du service des Ponts et Chaussées de 1933 concernant un projet de défense contre les inondations de la Siagne (Source : AD06, 07S0385)

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.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

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 Mandelieu-la-Napoule :

Date	Source	Titre du document	Communes concernées	Cours d'eau concerné	Détails
Entre 1651 et 1679	J.M. Castex, A. Dagorgne, J.Y. Ottavi	Les inondations de la vallée de la Siagne, un phénomène contemporain ?	Mandelieu-la-Napoule	La Siagne	« Une véritable anarchie hydrographique s'est alors installée amenant parfois le lit à des altitudes supérieures à la plaine en raison de l'importance de l'alluvionnement et de l'incapacité de la rivière à l'évacuer... d'où des travaux d'endiguement nécessaires pour éviter les inondations catastrophiques. La digue de la Levade entretenue par le chapitre de Grasse protégeait les terres de Mandelieu mais la Siagne la défonçait parfois (10 fois entre 1651 et 1679). »
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, 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
	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 voûtes des ponceaux de St Cassien »

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

Date	Source	Titre du document	Communes concernées	Cours d'eau concerné	Détails
Janvier 1863	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
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. »
24 janvier 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
	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 : « ...pour la réparation des avaries causées à la route nationale n°97 de Toulon à Antibes entre les ponceaux de la Maïre 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 le pont de St Cassien, laquelle, de temps d'inondation forme barrage, a été attaquée, un peu au-delà

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

Date	Source	Titre du document	Communes concernées	Cours d'eau concerné	Détails
					des ponceaux de la Maïre 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

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

Date	Source	Titre du document	Communes concernées	Cours d'eau concerné	Détails
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
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
	AD06, 07S123	Demande de M le Maire de Mandelieu en date du 15 juin 1903	Mandelieu-la-Napoule	La Siagne	Mention d'inondation et de dégâts : - « ...par suite d'inondations causées par le débordement de la Siagne, des dégâts considérables ont été causés dans la commune, à toutes les récoltes » - « ...les causes d'inondation sont imputables aux riverains de l'amont qui ont établi le long de la Siagne, des levées qui troublent le régime des eaux de cette rivière. »
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

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

Date	Source	Titre du document	Communes concernées	Cours d'eau concerné	Détails
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 XIXème début du XXème 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 Roquette, Mandelieu et Cannes. » ; « ...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. » Carte topographique représentant la zone inondée entre Pégomas et la Mer
1934	AD06, 07S123	Le Riou de l'Argentière – Pétition d'un groupe de propriétaires de Mandelieu protestant contre l'extraction du	Mandelieu-la-Napoule	Le Riou de l'Argentière	Mention d'inondation : « ...les dégâts signalés par les pétitionnaires proviennent d'une crue tout à fait exceptionnelle (comme il n'en avait pas été vu depuis très longtemps), survenue l'année dernière à la suite de pluies très abondantes dans le massif

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

Date	Source	Titre du document	Communes concernées	Cours d'eau concerné	Détails
		sable dans le lit de la rivière (1935)			de l'Esterel ; le lit de la rivière a été alors insuffisant pour contenir toutes les eaux qui se sont répandues sur les propriétés riveraines et aussi sur une partie de la Route Nationale n°7 et sur une autre de la Route Nationale n°98 ; » - « que la violence de cette crue a provoqué non seulement des dégradations aux berges mais encore des avaries à l'angle de la culée rive gauche à la tête amont du pont de la Route Nationale n°98... »
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	Une pluie constante s'abattant d'une façon régulière depuis plusieurs jours sur le département. 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. Sur les berges de ces cours d'eau, des dizaines d'habitations et d'entreprises ont été ainsi inondées et évacuées. Dans la région cannoise et grasse, 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. 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. A Pégomas et la Roquette, une centaine de personnes était relogée au VVF de Grasse. Tombant à raison de 150 mm/heure au cours de l'avant-dernière nuit et dans la matinée d'hier vendredi.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

Date	Source	Titre du document	Communes concernées	Cours d'eau concerné	Détails
					D'importantes précipitations ont noyé le bassin cannois affectant principalement la Roquette et Mandelieu. Cannes – à l'exception de la Bocca – et le Cannet ont moins souffert, les pompiers se sont surtout déplacés pour des caves inondées. 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. 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. 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. 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. Des centaines de voitures prisonnières de la montée des eaux aux abords de la Siagne, sur un parking de la zone industrielle de Pégomas. 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

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

Date	Source	Titre du document	Communes concernées	Cours d'eau concerné	Détails
					été donc nettement plus graves que celles de 1994. 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 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. 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.
	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	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.

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.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

2.1.2.3 Enquête auprès de la commune

Les représentants de la commune de Mandelieu-la-Napoule 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.

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 03 décembre 2006

Date	Source	Communes concernées	Cours d'eau concerné	Détails
03 décembre 2006	Marie de Mandelieu-la-Napoule	Mandelieu-la-Napoule	Riou de l'Argentière	Zone portuaire des quais de Riou : ensablement du canal portuaire et montée des eaux soulevant les bateaux sur les quais, quelques-uns d'entre eux ont été endommagés. Hameau des Grenadines : Montée des eaux dans le lotissement (h=0,80 m) au niveau du rez-de-chaussée des habitations. Evacuation des occupants. L'inondation du lotissement (hameau des Grenadines) est due au débordement d'un affluent rive droite du Riou. Des travaux de busage (pose d'éléments cadre béton) étaient en cours lors de la visite.

Tableau 2 : Informations récoltées pour les inondations de décembre 2006

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

○ Inondation du 19 septembre 2009

Date	Source	Communes concernées	Cours d'eau concerné	Détails
19 septembre 2009	Mairie de Mandelieu-la-Napoule	Mandelieu-la-Napoule	La Siagne et le Riou de l'Argentière	Les écoles des Bluets et Marie Curie ont été respectivement touchées par des éboulements de talus et des inondations. Au total, une centaine de personnes et une vingtaine d'entreprises ont été touchées par les inondations. Sous le pont de l'autoroute A8, on a relevé jusqu'à 2.5 m d'eau. Secteurs touchés : le Quartier de Capitou, rue Jean Monet, le golf Old Course, le Port Riou, la plage de la Raguette, la résidence « La Croix du Sud ».

Tableau 3 : Informations récoltées pour les inondations de septembre 2009

Rapport de présentation

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

– COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

○ Inondation des 5 et 6 novembre 2011

Date	Source	Communes concernées	Cours d'eau concerné	Détails
5 et 6 Novembre 2011	Mairie de Mandelieu-la-Napoule	Mandelieu-la-Napoule	La Siagne et le Béal	Débordements sur les points noirs habituels (Secteur de Minelle), quartier de Capitou, secteur de la Vernède, Quartier des Termes. Avec près de 300mm de précipitations cumulées, l'épisode pluvieux des nuits du 5 et du 6 novembre a fait monter la Siagne de 5 à 6 mètres de haut. Parmi les principaux points critiques, l'avenue des Anciens Combattants a été en grande partie recouverte par la montée des eaux, la voie a été fermée sur les deux jours. Concernant la sortie de l'A8, la partie située sous le pont a été inondée jusqu'à 6 mètres de haut condamnant l'accès à la zone commerciale des Tourrades. Le port du Riou a été éprouvé, les bateaux ont soufferts de la violence des flots. Les écoles des Bleuets et Marie Curie ont été touchées par les eaux.
05 Novembre 2011	Mairie de Mandelieu-la-Napoule	Mandelieu-la-Napoule	Riou de l'Argentière	Habitations touchées et routes coupées. Quartier de l'Estérel et Clos Saint Hubert, débordement du Riou. Routes coupées. Réseau pluvial saturé ayant également inondé la commune.

Tableau 4 : Informations récoltées pour les inondations de novembre 2011



Figure 19 : Inondation de la Siagne en novembre 2011 (Source : Nice Matin – Photo G.T.)

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

○ Inondation du 3 octobre 2015

Date	Source	Communes concernées	Cours d'eau concerné	Détails
3 octobre 2015	Mairie de Mandelieu-la-Napoule	Mandelieu-la-Napoule	Le Riou de l'Argentière et vallons	Dégâts immenses, tous les quartiers ont été touchés, estimation du coût des intempéries entre 20 et 25 millions d'euros. Selon Météo-France, entre 19h et 22h, 178 mm de pluies sont tombés sur Mandelieu, l'équivalent de deux mois de précipitation. Localisation des axes d'écoulements : Vallons, réseaux primaires d'eaux pluviales, rivières Siagne et Riou de l'Argentière. Dynamique de la crue : Saturation et débordements immédiats constatés tant au niveau des réseaux publics d'eaux pluviales que des cours d'eau, principalement celui du Riou de l'Argentière. Lieux et étendues des débordements : Tous les axes routiers primaires et secondaires, les terrains privés, trottoirs, places, jardins publics, groupes scolaires, espaces sportifs, bâtiments administratifs, quartier de Capitou secteur des Gaveliers, passerelle sur la RD 109. Conséquences de l'inondation : Durant ces événements, huit personnes ont perdu la vie sur la commune. L'école Marie Curie a dû fermer pendant une semaine. Le tennis club de l'Argentière a été entièrement détruit. 111 entreprises et commerces ont été touchés. Toutes les voies primaires et secondaires (54 km de voies), plusieurs collectifs et particuliers dont les caves, garages et jardins ont été inondés, aucun pont endommagé sauf la passerelle piétonne du quartier de Capitou sur le vallon de la Vernède, les vergers de Minelle submergés, plus de 200 véhicules emportés et détruits lorsqu'ils étaient stationnés dans des sous-sol, érosion de talus dans les collines, de berges en bordure du Riou, des embâcles constatés et enlevés par centaines de mètres cube. Localisation des eaux mortes : Espaces compris entre la rivière Siagne et le Riou de l'Argentière, les golfs, les vergers de Minelle.

Tableau 5 : Informations récoltées pour les inondations du 3 octobre 2015

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

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 Mandelieu-la-Napoule :

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 6 : Etudes antérieures sur la Siagne et ses affluents

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

Titre	Auteur	Maître d'ouvrage	Année
Etude générale d'un schéma directeur de prévention des inondations	BCEOM	Commune de Mandelieu	Janvier 1999
Analyse de l'évènement pluvieux du 18 septembre 2009 sur le Riou de l'Argentière	SOGREAH	Commune de Mandelieu	Octobre 2009
Constat des dégâts du Riou de l'Argentière octobre 2015	SCP	Commune de Mandelieu	Octobre 2015
Premières considérations	Pierre CARREGA – Professeur émérite à l'université Nice-Sophia Antipolis	Commune de Mandelieu	Octobre 2015
Etude hydrogéomorphologique détaillée du Riou de l'Argentière et de ses affluents – Etat des lieux de l'hydromorphologie du réseau hydrographique du Riou de l'Argentière	Société du Canal de Provence– ONF – RTM	Commune de Mandelieu	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
PAPI sur le Riou de l'Argentière – Diagnostic approfondi et partagé du territoire – 2.2 Méthodes d'identification du risque inondation	SCP	Commune de Mandelieu	Mai 2014

Tableau 7 : Etudes antérieures sur le Riou de l'Argentière et ses affluents

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.
- Etude des bassins versants :
 - Caractérisation des dimensions physiques ;
 - Calcul des temps de concentration ;

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

- 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 20) :

- ▷ 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.

○ 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 ;

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

- 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 (km²)	Débits de pointe en m³/s			Qp/S (m³/s)/km²	Qp/S*0,8 (m³/s)/km²*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 20 : 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 21.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

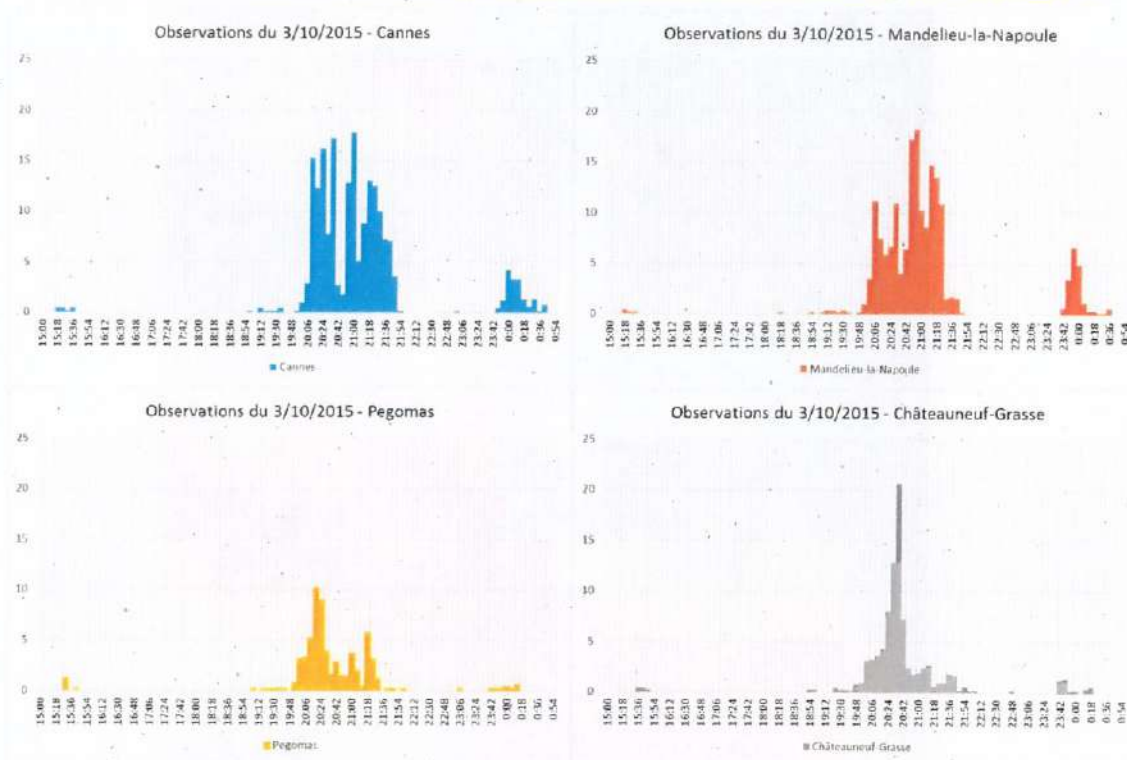


Figure 21 : Hyétoigrammes du 3 octobre 2015, centrés sur l'évènement

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 22).

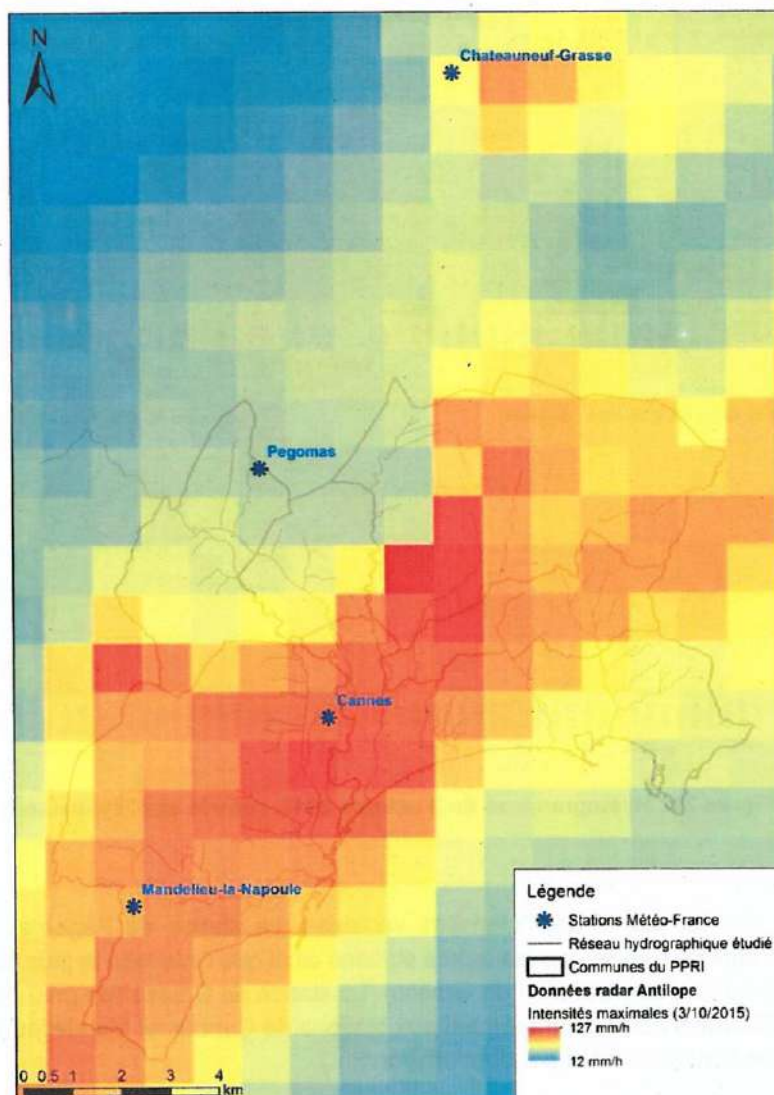


Figure 22 : Maximum des intensités radar Antilope pour l'évènement du 3/10/2015

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 hyétogrammes présentés plus haut. Ensuite, un ratio calculé sur les intensités maximales permet d'adapter les amplitudes du hyétogramme en cohérence avec les observations radar.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

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 23).

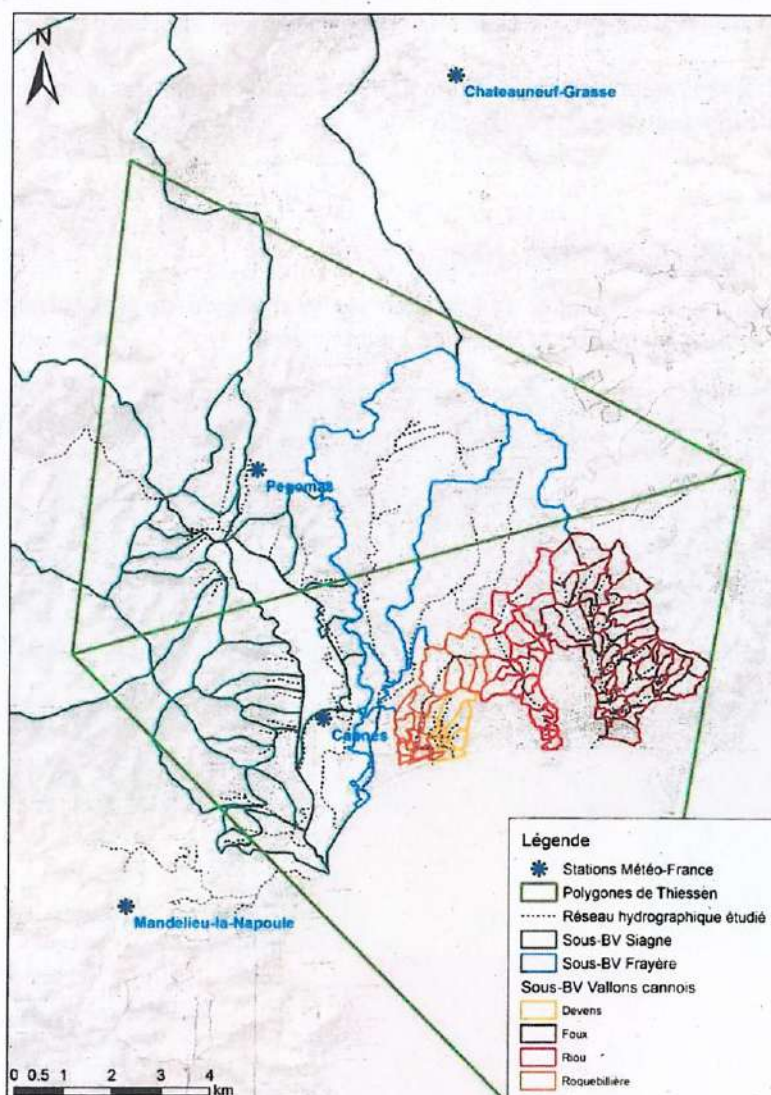


Figure 23 : Affectation des stations pluviométriques à chaque sous-bassin versant

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.

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 hyétogrammes 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.

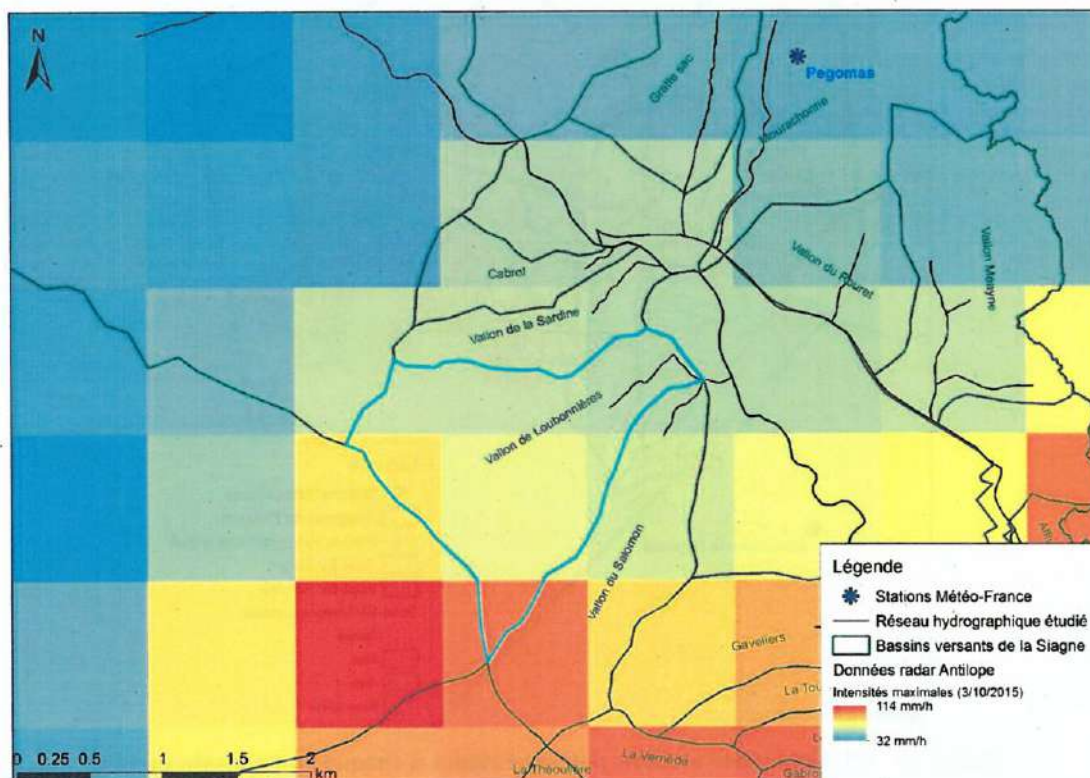


Figure 24 : Pluviométries radar sur le Vallon de Loubonnières et la station Météo-France de Pégomas

La station pluviométrique la plus proche étant celle de Pégomas, c'est la forme du hyétogramme 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 hyétogramme.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

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 8 : Intensités radar et répartition surfacique sur le Vallon de Loubonnières

Cette répartition surfacique permet de déterminer une intensité radar moyenne 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 25).

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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

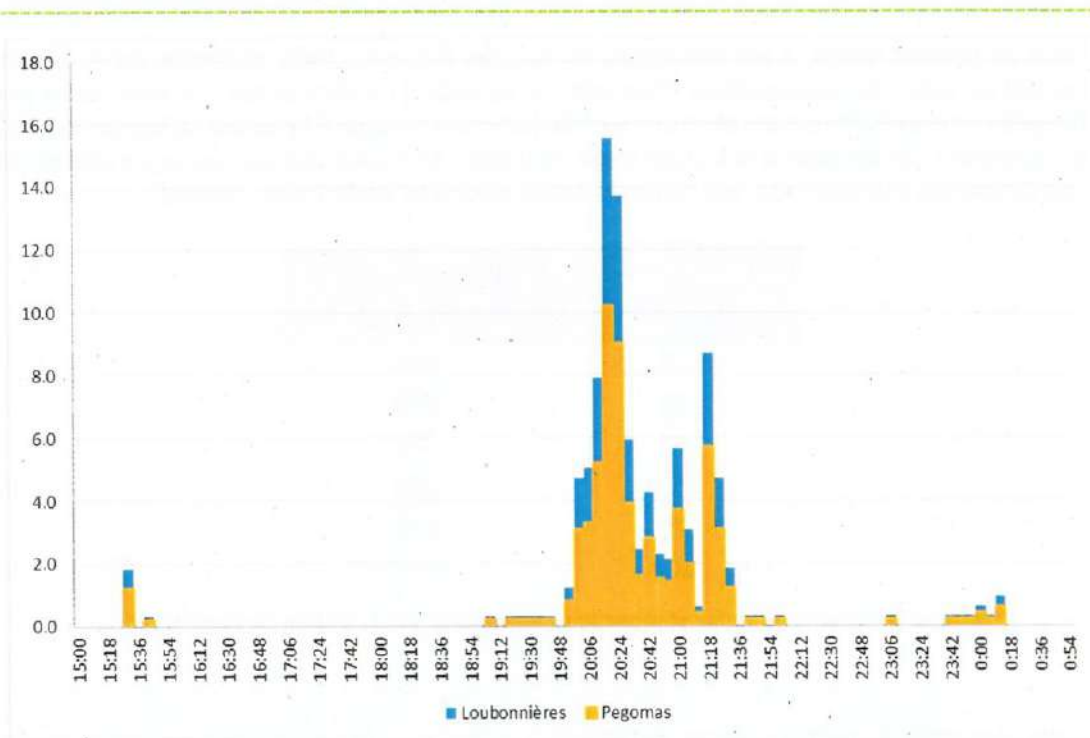


Figure 25 : Hyétogrammes du Vallon de Loubonnières et de la station de Pégomas

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.

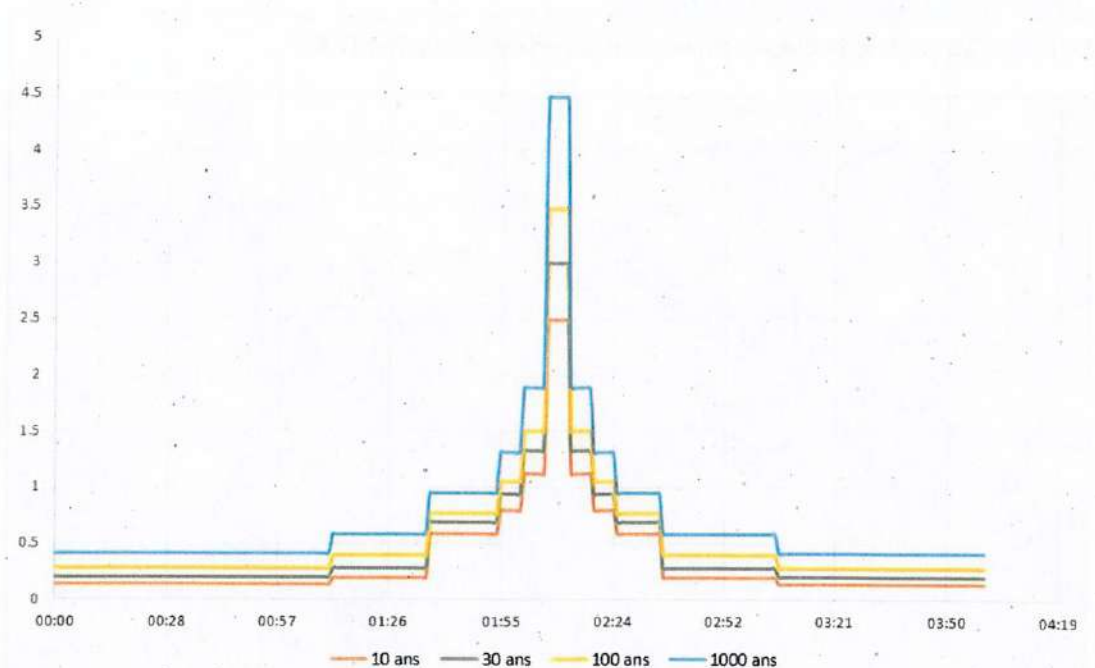
Les pluies ont été construites au pas de temps 1 minute pour les périodes de retour 10, 30 et 100 ans grâce aux coefficients de Montana de la station de Cannes. Les hauteurs d'eau en résultant sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

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 9 : 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 26.



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 26 : 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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

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.

La méthode utilisée est celle du SCS (Soil Conservation Service) via le logiciel de modélisation HEC-HMS pour la Siagne et ses affluents et INFOWORKS ICM pour le Riou de l'Argentière et ses affluents.

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.

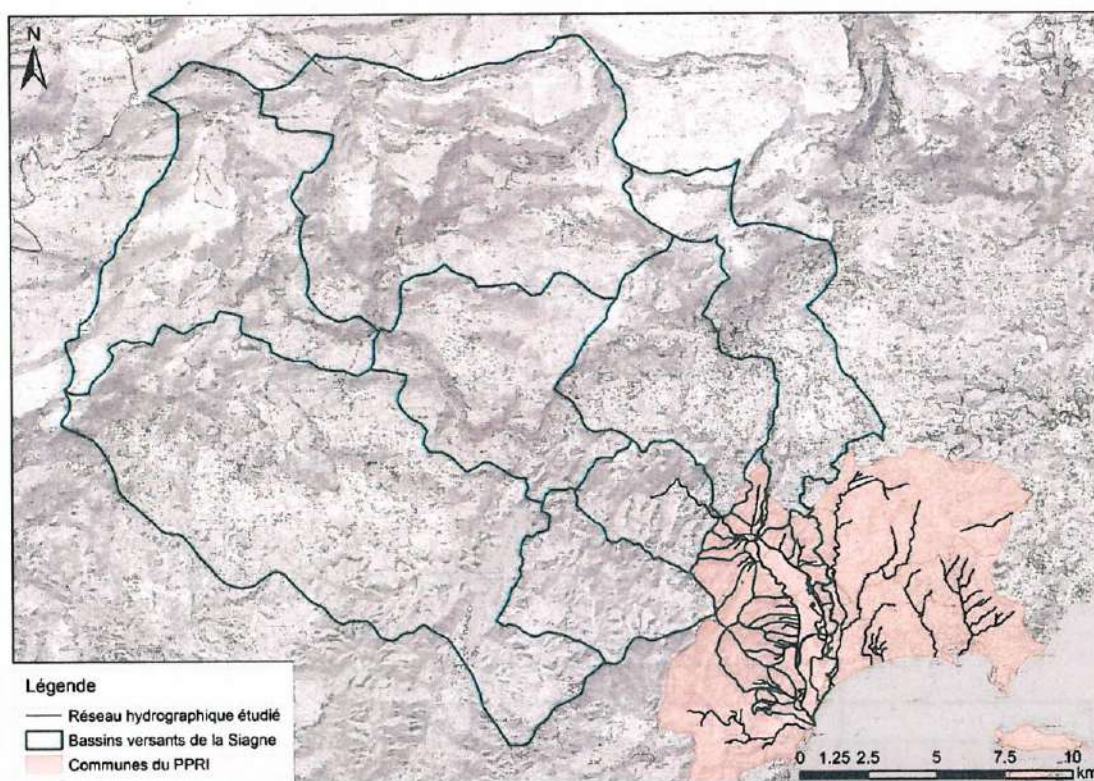


Figure 27 : Bassin versant de la Siagne et ses sous-bassins versants

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

Dans le cadre l'élaboration du PPRI sur la commune de Mandelieu-la-Napoule, l'étude de l'aléa inondation se porte sur la Siagne* et le Béal* ainsi que sur les affluents suivants :

Affluents de La Siagne*		Affluents du Béal	
Gavelier	La Tour	La Vieille Siagne	
Les Crottes	Gabron		
La Vernède	La Sumerie		
La Théoulière	Branche de l'Estérel		
Les Violettes			

Tableau 10 : Cours d'eau étudiés sur le bassin versant de la Siagne

Les cours d'eau marqués d'un astérisque 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 millénale. Les débits obtenus par modélisation hydrologique sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	Débits de pointe (m ³ /s)			Débits pseudo-spécifiques (m ³ /s/km ^{1.6})		
	Pluies de projet			Pluies de projet		
BV	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 11 : Débits issus de la modélisation hydrologique réalisée sur la Siagne (Source : Suez Consulting, 2016-2018)

La structure du modèle hydrologique existant a été reprise pour la modélisation des affluents à l'aval. Les bassins versants ont été redécoupés par cours d'eau et l'occupation des sols réétudiée.

2.2.3.1 Caractéristiques physiques des bassins versants

La délimitation des bassins versants des affluents de la Siagne s'est basée sur les données LIDAR de 2013. La cartographie des bassins versants est proposée en version simplifiée en Figure 28, et en version complète et grand format en **Annexe 3**.

Les caractéristiques de chaque bassin versant sont renseignées dans le tableau 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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

Code BV	Cours d'eau	Surface (km ²)	Longueur (m)	Pente (%)	Tc (min)	Classe sol	Curve Number
BV 1.6.1	Gavelier	1.44	2300	18%	19	B	64
BV 1.6.2	La Tour	0.54	2060	18%	14	B	66
BV 1.6.3	Les Crottes	0.54	1580	16%	13	B	70
BV 1.7.1	Gabron	0.41	1235	15%	11	B	70
BV 1.7.2	La Vernède	1.26	2745	17%	20	B	63
BV 1.7.3	Sumerie	0.54	1710	18%	13	B	64
BV 1.7.5	La Théoulière	2.38	3935	12%	29	B	65
BV 1.7.6	La Théoulière	0.67	1715	8%	19	B	70
BV 1.7.7	Branche de l'Esterel	0.32	850	6%	14	B	70
BV 1.7.8	Les Violettes	0.18	840	7%	11	B	69

Tableau 12 : Caractéristiques physiques des bassins versants des affluents de la Siagne

Les tailles de bassin versant sont très variables avec des surfaces comprises entre 0.18 et 2.4 km² et des longueurs de plus long chemin hydraulique allant de 840 m pour le bassin le plus court à près de 4 km pour le bassin le plus long. Les pentes varient également significativement, entre 6 et 18%, avec deux zones principales à distinguer : la plaine de la Siagne au centre et les collines pentues qui l'entourent.

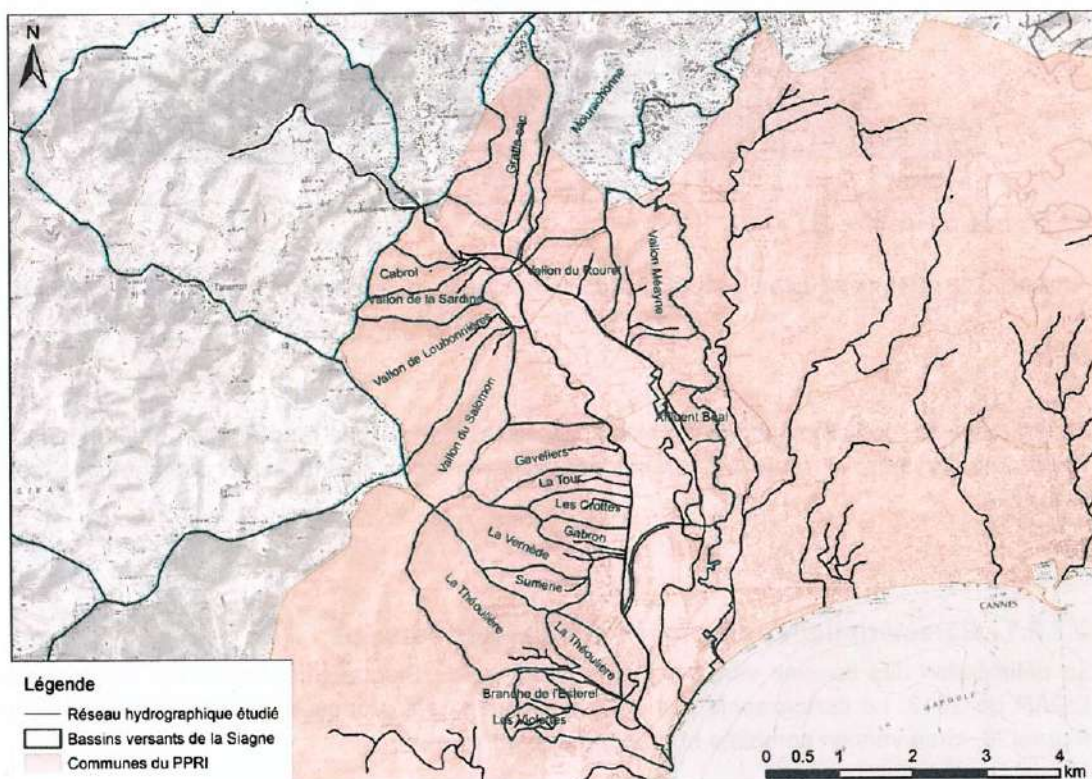


Figure 28 : Bassins versants de la Siagne faisant l'objet de l'analyse hydrologique

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

2.2.3.2 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	$T_c = 0,0195 \cdot \left(\frac{L}{\sqrt{P}}\right)^{0.77}$	L : plus long chemin hydraulique (m) P : pente (m/m)
Turraza	$T_c = 65,1 \cdot \sqrt{A}$	A : surface en km ²
Passini	$T_c = 6,48 \cdot \frac{\sqrt[3]{A \cdot L}}{\sqrt{P}}$	A : surface en ha L : plus long chemin hydraulique (m) P : pente (m/m)
Ventura	$T_c = 7,62 \cdot \sqrt{\frac{A}{P}}$	A : surface en km ² P : pente (m/m)

Tableau 13 : Formules de temps de concentration – Affluents de la Siagne

Les temps de concentration varient entre 11 min et 29 minutes entre les affluents, ce qui justifie l'emploi de deux pics distincts de 15 et 30 minutes dans les pluies de projet présentées précédemment.

2.2.3.3 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 : sablès, 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.

Seule la classe B est présente 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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

	Classe sol
Occupation	B
Forêt	60
Cultures	70
Vigne, verger, oliveraie	73
Sol nu	86
Urbain discontinu	70
Urbain continu	98

Tableau 14 : Valeurs de Curve Number par occupation et classe de sol – Affluents de la Siagne

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 12.

2.2.3.4 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 :

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	
BV 1.6.1	7.3	12.8	19.4	21	5.5	9.6	14.5	15.7
BV 1.6.2	3.7	6.3	9.2	9.9	6.1	10.3	15.1	16.3
BV 1.6.3	5	7.9	11.1	12.5	8.2	12.9	18.2	20.5
BV 1.7.1	4.1	6.5	9.1	9.9	8.4	13.3	18.6	20.3
BV 1.7.2	5.8	10.3	15.8	23.5	4.8	8.6	13.1	19.6
BV 1.7.3	3.2	5.7	8.6	11.9	5.2	9.3	14.1	19.5
BV 1.7.5	11.1	18.7	27.8	41.6	5.5	9.3	13.9	20.8
BV 1.7.6	5.3	8.3	11.8	16.5	7.3	11.4	16.3	22.7
BV 1.7.7	3	4.6	6.5	8.2	7.5	11.4	16.2	20.5
BV 1.7.8	1.6	2.6	3.7	6.2	6.3	10.3	14.6	24.0

Tableau 15 : Débits des bassins versants des affluents de la Siagne

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

2.2.3.5 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 définir, par bassin versant, l'évènement de référence :

Code BV	Cours d'eau	Evènement de référence
	Siagne	Crue centennale
BV 1.6.1	Gavelier	Crue du 03 octobre 2015
BV 1.6.2	La Tour	Crue du 03 octobre 2015
BV 1.6.3	Les Crottes	Crue du 03 octobre 2015
BV 1.7.1	Gabron	Crue du 03 octobre 2015
BV 1.7.2	La Vernède	Crue du 03 octobre 2015
BV 1.7.3	Sumerie	Crue du 03 octobre 2015
BV 1.7.5	La Théoulière	Crue du 03 octobre 2015
BV 1.7.6	La Théoulière	Crue du 03 octobre 2015
BV 1.7.7	Branche de l'Esterel	Crue du 03 octobre 2015
BV 1.7.8	Les Violettes	Crue du 03 octobre 2015

Tableau 16 : Evènement de référence des bassins versants des affluents de la Siagne

2.2.4 Le Riou de l'Argentièrre et ses affluents

2.2.4.1 Caractéristiques physiques des bassins versants

Le bassin versant a été découpé en 35 sous-bassins versants en fonction du réseau hydrographique.

A chaque affluent du Riou est associé un sous-bassin versant.

Pour les grands affluents (Vallon de Saint Jean, Vallon de Vallauris), le bassin versant est découpé en sous-bassins.

Entre deux affluents, le sous-bassin versant intermédiaire du Riou de l'Argentièrre est caractérisé (Sous-bassins CA5, CA1, AR4, AR3, AR2, AR1).

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

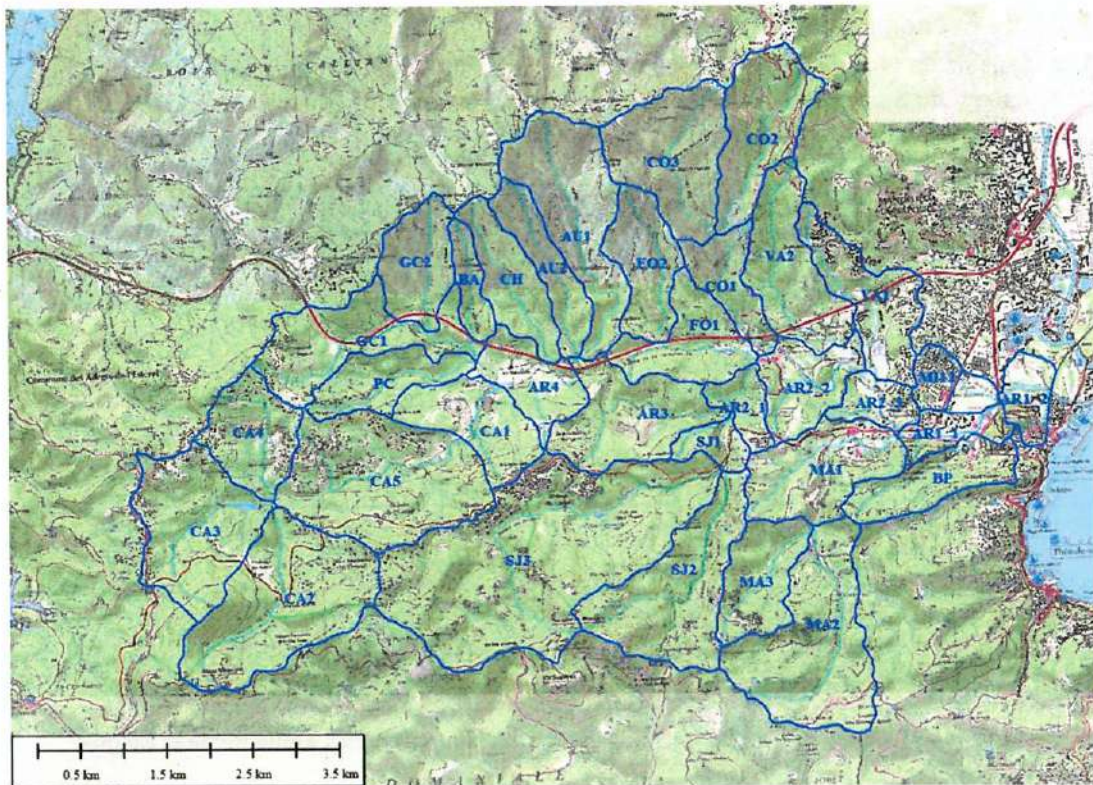


Figure 29 : Bassins versants du Riou de l'Argentière faisant l'objet de l'analyse hydrologique

Les sous-bassins versants sont caractérisés par leur surface, leur longueur du plus long cheminement hydraulique, leur pente (rapport de la différence d'altitude sur la longueur du chemin hydraulique le plus long).

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

BV	Dénomination	Aire (ha)	Longueur	Pente (%)
AR1_1	Argentièrre aval	50	1551	11.88
AR1_2	Argentièrre aval	50	657	18.97
AR2_1	Tremblant	44	999	14.99
AR2_2	Tremblant	98	1864	6.4
AR2_3	Tremblant	47	1013	9.96
AR3	Petit Saint Jean	159	2463	13.44
AR4	Les Barmières	87	1232	12.8
AU1	L'étang	201	3600	12.11
AU2	Aubro	84	2487	15.62
BA	Baza	42	1613	21.01
BP	Bon Puits	104	1886	11.12
CA1	Le Couvent	117	1410	11.18
CA2	Estérel	278	2817	16.7
CA3	Pélicouet	204	2295	17
CA4	Les Gabriels	114	1720	15.02
CA5	Saint Jean de l'Estérel	294	2686	11.77
CH	Cheval	99	2339	15.69
CO1	Constantin	76	1906	13.66
CO2	Fenouillers	151	2666	15.49
CO3	4 pointes	180	2274	19.87
FO1	Fontaine longue	114	1851	7.61
FO2	Catharins	105	2000	17.05
GC1	Grand Cabrol	167	3222	11.23
GC2	Saron	100	1647	21.22
MA1	Maupas	157	2435	8.86
MA2	Maures Vieil	258	3030	11.71
MA3	Baumes	107	1887	21.61
MI11	MI Brutères	23	643	1.21
MI12	Minelle	33	550	10.58
PC	Petit Cabrol	91	2243	12.2
SJ1	Saint Jean	36	981	15.53
SJ2	Trois Termes	216	2972	17.7
SJ3	Vallon Saint Jean	566	4782	13.96
VA1	Vacquerie 1	130	2536	12.34
VA2	Vacquerie 2	153	2727	12.93

Tableau 17 : Caractéristiques physiques des bassins versants du Riou de l'Argentièrre

2.2.4.2 Occupation du sol

(Source : PAPI du Riou de l'Argentièrre – Diagnostic approfondi et partagé du territoire)

La forêt occupe 72% de la superficie du bassin versant alors que le tissu urbain continu ou discontinu occupe 16% de la surface. La forêt est composée majoritairement de :

- Chênes liège et chênes verts ;
- Pinèdes à pin maritime notamment dans l'Estérel ;
- Maquis à chêne liège dans les zones incendiées et prolifération du mimosa.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

L'agriculture n'occupe qu'un très faible pourcentage du bassin en surface (2%). Il s'agit de pâturages et de vergers plutôt âgés. Les golfs et stades représentent 1,2 % de la surface. Enfin, 11% du territoire est constitué de friches, prairies, végétation clairsemée (maquis bas et lâche), zones débroussaillées ou incendiées, carrières et zones d'érosion. Une carte de l'occupation du sol établie à partir de l'interprétation de la photo aérienne, est présentée ci-dessous.

Le bassin versant est traversé d'Est en Ouest par l'autoroute A8 et par ailleurs le réseau routier est peu dense. Les massifs forestiers du Tanneron et de l'Estérel sont bien pourvus en pistes de défense des forêts contre l'incendie.

La végétation des rives du Riou et de ses affluents est très bien conservée depuis les têtes de chaque bassin versant unitaire jusqu'à Sant'Estello (amont du domaine de Barbossi). Dans la partie aval (de Barbossi à l'embouchure), la qualité de la ripisylve est plus variable, parfois quasiment absente lors de la traversée des golfs et surtout suite aux crues récentes et aux travaux de reprises de berges associés qui ont découpé ces berges par partie.

Les zones urbanisables aux POS, PLU ne sont pas prises en compte, celles-ci étant contraintes d'une compensation à l'imperméabilisation.

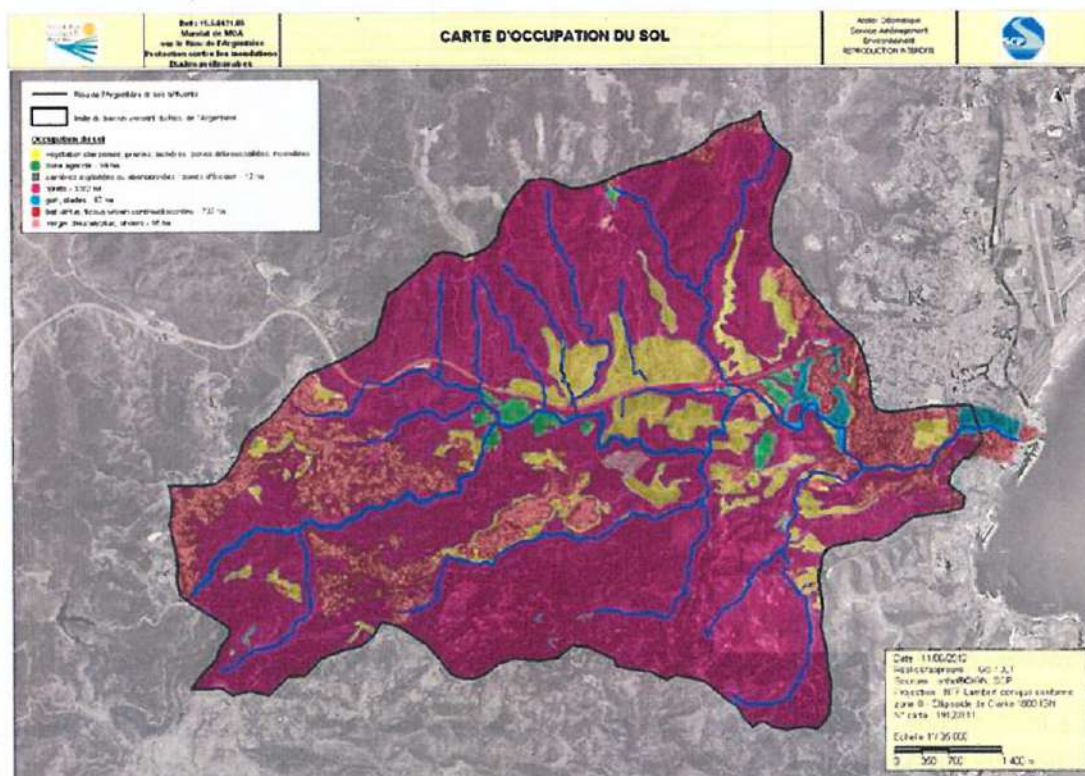


Figure 30 : Carte d'occupation du sol (Source : PAPI du Riou de l'Argentière)

2.2.4.3 Modélisation hydrologique

Le logiciel retenu est le logiciel INFOWORKS ICM.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

Il permet de simuler des pluies synthétiques ou observées (événements ponctuels ou chroniques) et de propager les débits générés sur les bassins versants étudiés.

Il permet, à partir du découpage du bassin principal en sous-bassins homogènes, de :

- Générer le ruissellement sur chacun d'entre eux à l'aide d'un modèle pluie-débit.
- Propager les débits ainsi produits dans le réseau.

Le programme de calcul prévoit les fonctions suivantes pour la prise en compte de la pluviométrie :

- Simulation de pluies de projet ou de pluies réelles (lames d'eau calculées par sous-bassins versant ou par zone homogène) ;
- Pour les pluies de projet, abatement spatial uniforme sur l'ensemble du bassin versant ;
- Pluies différentes sur les différentes zones du bassin.

La méthode de production choisie est celle du SCS (Soil Conservation Service). Cette méthode a été mise au point aux Etats-Unis sur la base de résultats de mesures pluvio-hydrométriques pratiquées sur plusieurs centaines de bassins versants. Cette méthode très employée en hydrologie permet de faire intervenir directement l'état du sol.

Elle fait appel à un coefficient d'aptitude au ruissellement CN (Curve Number) qui est estimé en fonction de la nature et de l'occupation du sol en se référant à des tables de correspondance du Soil Conservation Service pré-établies pour les valeurs les plus courantes.

Elle consiste à faire l'hypothèse suivante : à un instant t donné, le rapport entre l'infiltration cumulée jusqu'à l'instant t et l'infiltration potentielle en début d'épisode est égal au rapport entre le ruissellement cumulé et la pluie cumulée, soit :

$$(P(t)-R(t))/J = R(t)/P(t)$$

avec :

$P(t)$: hauteur de pluie tombée entre 0 et t ,

$R(t)$: lame nette écoulée entre 0 et t ,

J : capacité maximale d'infiltration,

$P(t) - R(t)$: infiltration cumulée entre 0 et t .

La méthode de production choisie est celle du SCS (Soil Conservation Service).

$$Q = \frac{(P - I_a)^2}{(P - I_a) + S}$$

avec :

Q : débit

P : précipitation

S : potentiel de rétention après le début du ruissellement

I_a : pertes initiales (évapotranspiration, rétention de surface)

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

Au travers du CN (Curve Number), la valeur de S est fonction du type de sol et de son couvert végétal.

$$S = \frac{1000}{CN} - 10$$

Le CN (Curve Number) varie sur une échelle de 0 à 100. Les surfaces proches de 0 sont fortement perméables et peu propices au ruissellement de surface du fait d'une végétation dense. A l'inverse un CN proche de 100 résulte d'une surface très peu perméable au couvert végétal très pauvre (zone imperméabilisée urbaine).

Les catégories de sol de la méthode SCS sont les suivantes :

- Groupe A : sols avec un faible potentiel de ruissellement et de forts taux d'infiltration (sols perméables) ;
- Groupe B : sols avec des taux d'infiltration modérés (sols peu perméables) ;
- Groupe C : sols avec des faibles taux d'infiltration (sols très peu perméables) ;
- Groupe D : sols avec un fort potentiel de ruissellement et de très faibles taux d'infiltration (sols presque imperméables).

Sur la zone d'étude, la majorité des sols présents (Gneiss) font partis du groupe C.



Figure 31 : Structure du modèle hydrologique du bassin versant du Riou de l'Argentière

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

L'évènement d'Octobre 2015 a été reconstitué à partir de la pluviométrie reconstituée pour chaque sous-bassin versant et des débits estimés en certains points du bassin versant par la méthode HyMEX dans le cadre du RETEX de l'évènement du 03/10/2015 par les Services de l'Etat.

Le calage du modèle s'est fait par l'ajustement des CN, de l'état de saturation initiale du sol et du coefficient de forme de l'hydrogramme unitaire pour la totalité des bassins versants.

Pour prendre en compte l'état saturé du sol lors de l'évènement du 03 octobre 2015, la valeur de l'infiltration initiale du sol a été divisée par 2. Le modèle a ainsi été calé sur une pluie qui s'est abattue sur des sols déjà saturés.

Les paramètres post calage pour chaque sous-bassins versant sont les suivants :

BV	Dénomination	Temps de concentration (min)	Valeur IA (mm)	CN
AR1_1	Argentièrè aval	34	11	70
AR1_2	Argentièrè aval	21	11	70
AR2_1	Tremblant	25	11	70
AR2_2	Tremblant	54	11	70
AR2_3	Tremblant	31	11	70
AR3	Petit Saint Jean	45	11	70
AR4	Les Bamières	32	11	70
AU1	L'étang	58	11	70
AU2	Aubro	39	11	70
BA	Baza	26	12	68
BP	Bon Puits	42	11	70
CA1	Le Couvent	38	11	70
CA2	Estérel	50	13	66
CA3	Pélicouet	43	13	66
CA4	Les Gabriels	38	13	66
CA5	Saint Jean de l'Estérel	58	13	66
CH	Cheval	39	11	70
CO1	Constantin	36	11	70
CO2	Fenouillers	43	11	70
CO3	4 pointes	36	11	70
FO1	Fontaine longue	51	11	70
FO2	Catharins	35	11	70
GC1	Grand Cabrol	58	12	68
GC2	Saron	29	12	68
MA1	Maupas	55	11	70
MA2	Maures Vieil	53	9	73
MA3	Baumes	30	11	70
MI11	MI Brutères	69	11	70
MI12	Minelle	24	11	70
PC	Petit Cabrol	44	12	68
SJ1	Saint Jean	24	11	70
SJ2	Trois Termes	44	11	70
SJ3	Vallon Saint Jean	65	9	73
VA1	Vacquerie 1	46	11	70
VA2	Vacquerie 2	48	11	70

Tableau 18 : Paramètres de calage du modèle hydrologique du bassin versant du Riou de l'Argentièrè

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

Le tableau suivant indique pour chaque sous-bassin versant : le débit de pointe, le volume précipité et le volume écoulé. Le début de la pluie a pour origine 18h00 (UTC), le maximum de débit à l'exutoire est calculé à 20h50 (UTC). Le volume total précipité au cours l'épisode pluvieux est de 6.1 Million de m³ et le volume total écoulé est de 2.88 Million de m³.

BV	Dénomination	pluie nette (mm)	Volume écoulé (m ³)	Débit de pointe (m ³ /s)
AR1_1	Argentière aval	131	31 350	9
AR1_2	Argentière aval	131	31 410	10
AR2_1	Tremblant	145	32 310	7
AR2_2	Tremblant	145	72 760	13
AR2_3	Tremblant	145	35 200	7
AR3	Petit Saint Jean	141	113 600	19
AR4	Les Barnières	132	56 000	8
AU1	L'étang	135	134 700	17
AU2	Aubro	132	54 360	8
BA	Baza	131	25 040	5
BP	Bon Puits	128	63 710	17
CA1	Le Couvent	114	59 060	8
CA2	Estérel	116	124 400	17
CA3	Pélicouet	99	68 060	9
CA4	Les Gabriels	98	37 730	6
CA5	Saint Jean de l'Estérel	111	121 700	15
CH	Cheval	132	63 810	9
CO1	Constantin	149	58 780	9
CO2	Fenouillers	147	114 800	18
CO3	4 pointes	143	130 900	23
FO1	Fontaine longue	146	86 160	13
FO2	Catharins	143	77 060	11
GC1	Grand Cabrol	115	80 480	9
GC2	Saron	125	55 140	11
MA1	Maupas	144	116 000	24
MA2	Maures Vieil	104	122 400	30
MA3	Baumes	125	62 850	20
MI11	MI Brutères	134	15 110	3
MI12	Minelle	144	23 990	6
PC	Petit Cabrol	111	41 280	5
SJ1	Saint Jean	148	27 310	6
SJ2	Trois Termes	137	146 900	30
SJ3	Vallon Saint Jean	139	428 100	62
VA1	Vacquerie 1	146	98 120	19

Tableau 19 : Crue du 3 octobre 2015 – Tableau récapitulatif des débits de pointe

Le tableau et la cartographie ci-dessous présentent les débits de pointe en différents points du bassin versant pour l'évènement du 03 octobre 2015 :

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

Point de calcul	Débit calculé m ³ /s
1 : Site de l'ouvrage envisagé (Barnières)	92
2 : Aval confluence Vallon de Saint Jean	229
3 : Domaine de Barbossi	259
4 : Amont confluence Vallon de Vallauris	357
5 : Vallon de Vallauris	69
6 : Aval Vallon de Vallauris au droit des secteurs à enjeux (quartiers de Minelle et de Bon Puits)	421
7 : Exutoire	448

Tableau 20 : Débits de pointe du Riou de l'Argentière pour l'évènement d'Octobre 2015

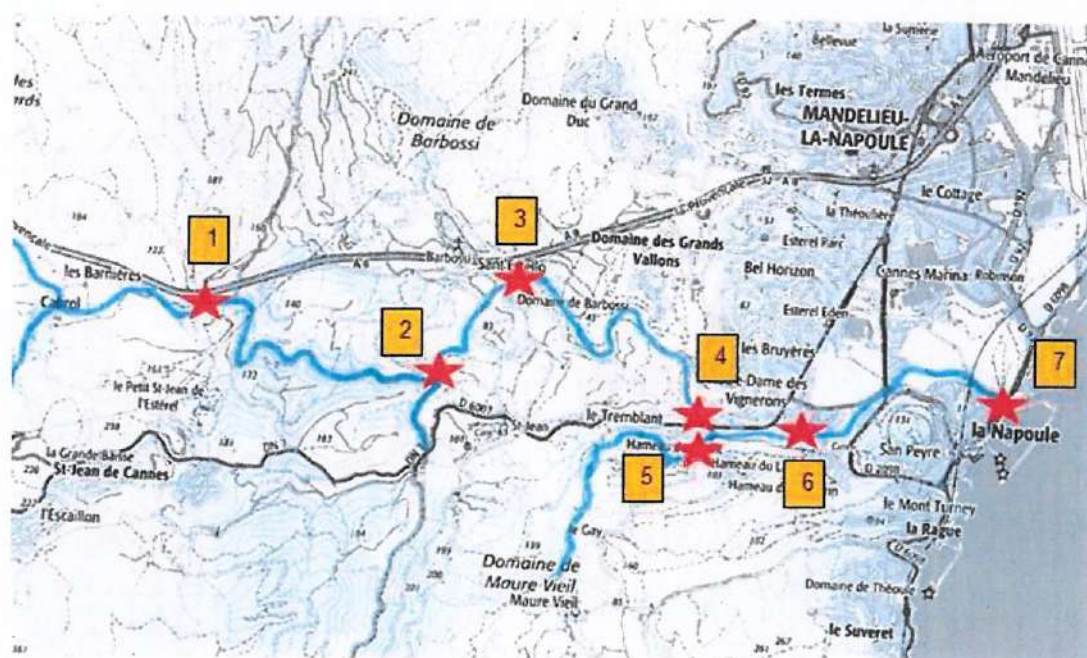


Figure 32 : Localisation des points de calcul – Crue d'Octobre 2015

Sur la base des paramètres de calage du modèle, les débits et hydrogrammes de crue sont calculés pour des pluies de type keifer de durée totale 24 h et discrétisées au pas de temps 1 h.

Elles sont appliquées de manière homogène sur l'ensemble du bassin versant. Un coefficient d'abattement spatial de 0.85 a été pris en compte, ce qui correspond à l'ordre de grandeur de l'abattement mesuré sur la pluie d'octobre 2015.

Pour la période de retour 100 ans, l'hypothèse de saturation du sol prise pour la pluie de 2015 est conservée. Pour les pluies plus fréquentes (10 et 30 ans), le calcul de la valeur de l'infiltration initiale du sol est fait selon la méthode SCS à savoir $IA = 0.2 \times S$.

Les débits et hydrogrammes de crue ont été déterminés pour les crues de période de retour 10, 30 et 100 ans.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

Point de calcul	Qx 10 ans m³/s	Qx 30 ans m³/s	Qx 100 ans m³/s
1 : Site de l'ouvrage envisagé (Barnières)	54	80	121
2 : Amont Vallon de Saint Jean	72	107	160
3 : Aval Vallon de Saint Jean	155	226	331
4 : Amont Vallon de Vallauris	106	156	229
5 : Aval Vallon de Vallauris *	180	264	383
6 : Exutoire	187	275	401

* : au droit des secteurs à enjeux – Quartiers de Minelle et de Bon Puits

Tableau 21 : Débits de pointe du Riou de l'Argentière pour les crues de projet

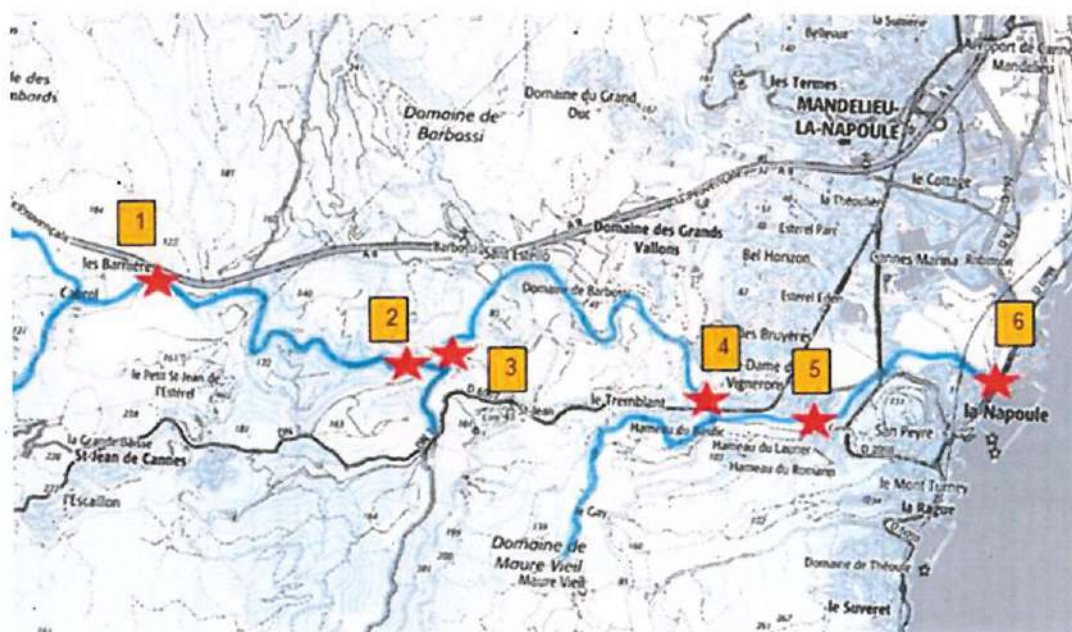


Figure 33 : Localisation des points de calcul – Crues de projet

2.2.4.4 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 définir, par bassin versant, l'évènement de référence :

Cours d'eau	Evènement de référence
Riou de l'Argentière	Crue du 03 octobre 2015
Barral	Crue du 03 octobre 2015
Vacqueries	Crue du 03 octobre 2015
Vallauris	Crue du 03 octobre 2015
Bon Puits	Crue du 03 octobre 2015

Tableau 22 : Evènement de référence des bassins versants du Riou de l'Argentière

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 et le Riou de l'Argentière qui nécessitent la modélisation d'une zone étendue avec des écoulements à forts caractères 2D ;
- Les affluents rive droite de la Siagne, composés de petits cours d'eau où l'enjeu est tant de reproduire fidèlement le lit mineur et les nombreux ouvrages qui viennent l'entraver que les zones d'expansion de crue au sein du lit majeur.

Ces différences nous ont amenés à utiliser trois 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.

INFOWORKS ICM a été utilisé dans le cadre de la modélisation du Riou de l'Argentière. Ce modèle de simulation hydraulique particulièrement complet résout totalement les équations de Barré de Saint-Venant. Il permet de simuler des pluies synthétiques ou observées (événements ponctuels ou chroniques) et de propager les débits générés sur les bassins versants étudiés. La propagation des écoulements permet la prise en compte du réseau enterré, réseau pluvial ou vallons enterrés, du réseau hydrographique superficiel en filaire 1D pour les lits mineurs, des zones de débordements en bi-dimensionnel 2D, et permet des connexions entre ces 3 systèmes 1D/2D.

HEC-RAS a été utilisé pour la modélisation des affluents rive droite de la Siagne. Ce logiciel développé par le US Army Corps of Engineers permet une approche de modélisation couplée de type « 1D/2D ». L'un des principaux enjeux est en effet ici de modéliser correctement le lit mineur et les nombreux ouvrages (ponts, chemins d'accès, buses, cadres, ...) submergés lors des crues. Toutefois, la modélisation en « 2D pur » des ouvrages n'est pour l'heure gérée que partiellement par les logiciels du marché. C'est pourquoi une approche « 1D/2D » a été adoptée. Un modèle 1D permettant une bonne prise en compte de la topographie et des ouvrages dans le lit mineur est couplé avec un modèle 2D reproduisant fidèlement la propagation des inondations dans le lit majeur. Le modèle résout ici aussi les équations de Barré Saint-Venant.

2.3.1.2 Calage des modèles

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

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

Pour ce faire les évènements de novembre 2011 (pour la Siagne) et du 03 octobre 2015 (pour les affluents de la Siagne et le Riou de l'Argentière) 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.

Pour certains affluents de la Siagne ou aucune PHE n'avait été relevée, les paramètres physiques du bassin « calé » le plus proche (dans notre cas Théoulière) ont été utilisés.

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 :

- 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**.

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

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.

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

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION - COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

Taille des mailles	De 2' à 70 m
Rugosité	En lit mineur (2D): de 15 à 65 En lit majeur (2D) : 10
Contrainte limite aval	Cote du niveau marin prise à 1 m NGF
Type de modèle	2D TELEMAC
Régime de la modélisation	Régime transitoire
Remarque	Pas d'extrusion du bâti Pas de prise en compte du phénomène d'embâcles

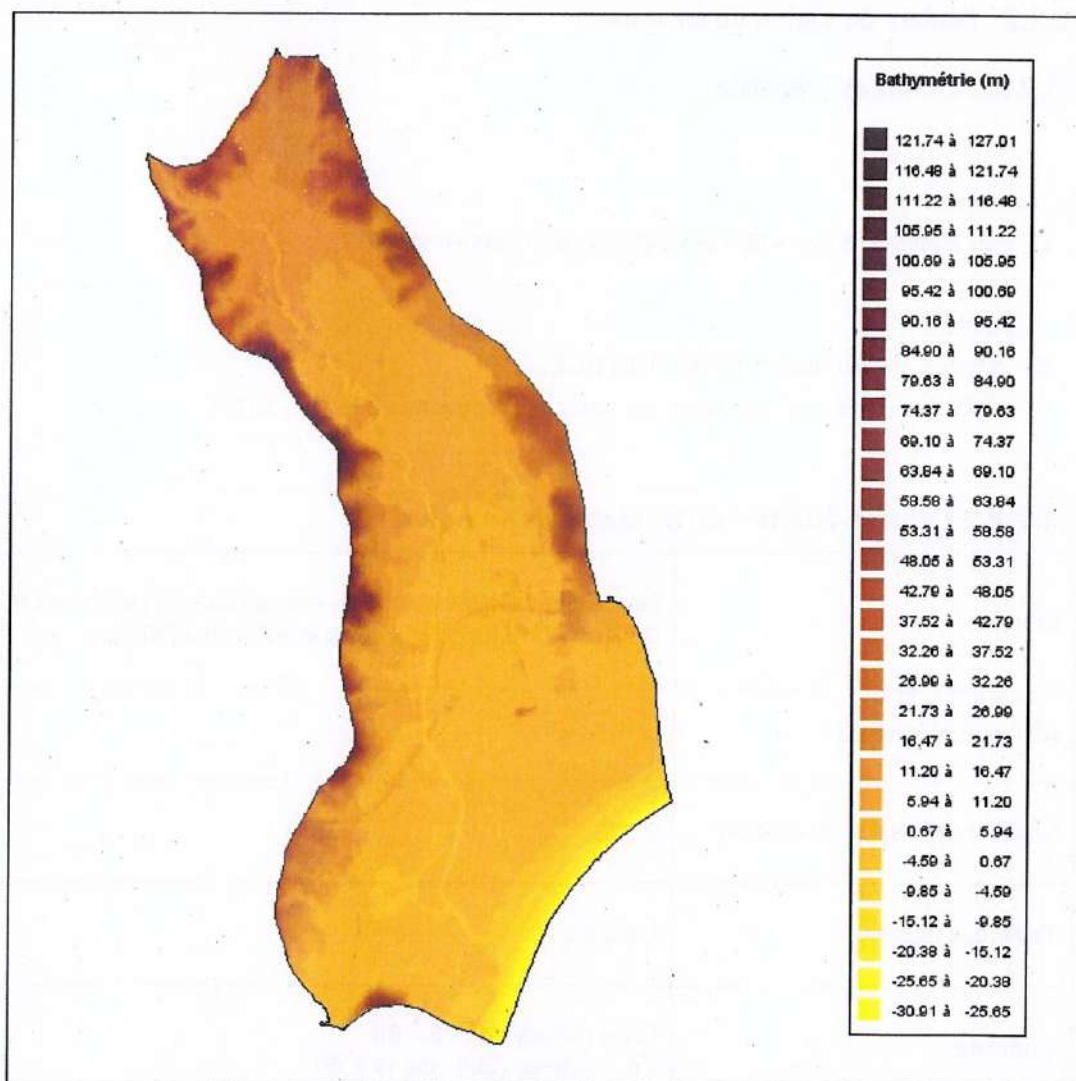


Figure 34 : Vue globale du modèle de la Siagne, du Béal, de la Vieille Siagne, du Gratte-Sac et de la Mourachonne

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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

2.3.2.2 Modèle du vallon de Gavelier

2.3.2.2.1 Données d'entrée

- Lit mineur :
 - 15 profils en travers et 3 ouvrages (Suez Consulting, 2017).
- Lit majeur :
 - Modèle numérique de terrain, IGN RGE,
 - LIDAR complémentaire dans les zones non couvertes (Hubble, 2017).

2.3.2.2.2 Caractéristiques du modèle mis en œuvre

Emprise	Le vallon de Gaveliers depuis l'amont du lotissement « La Colline d'Or » jusqu'à la confluence avec la Siagne
Affluents modélisés	–
Nombre de mailles du modèle	6 226
Taille des mailles	De 2 à 5 m
Rugosité	En lit mineur : de 25 à 60 En lit majeur (2D) : de 11 à 50
Contrainte limite aval	Cote de la crue décennale de la Siagne à 6.3 m NGF
Type de modèle	1D/2D HEC-RAS
Régime de la modélisation	Régime transitoire
Remarque	Pas d'extrusion du bâti Pas de prise en compte du phénomène d'embâcles



Figure 35 : Vue globale du modèle du vallon de Gavelier

2.3.2.2.3 Hypothèses spécifiques de modélisation

Modélisation de type « 1D/2D » avec prise en compte des ouvrages sous HEC-RAS. L'hydrologie a été réalisée sous HEC-HMS (méthode SCS) et les débits injectés à l'amont du modèle. Classes de rugosité 2D tirées de Corine Land Cover et d'une digitalisation de la voirie, classes de rugosité 1D issues du type de cours d'eau observé lors des relevés topographiques. Les coefficients de rugosité attribués à ces classes ont été affinés lors de la phase de calage du modèle de la Théoulière.

2.3.2.2.4 Pertinence du calage du modèle

En l'absence de PHE pour l'évènement considéré, les paramètres issus du calage de la Théoulière (seul affluent de la Siagne de notre secteur d'étude à disposer de laisses de crues en quantité suffisante) ont été utilisés.

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

2.3.2.3 Modèle des vallons de la Tour, des Crottes, du Gabron, de la Vernède et de Sumerie

2.3.2.3.1 Données d'entrée

- Lit mineur :
 - 58 profils en travers et 15 ouvrages (Suez Consulting, 2017).
- Lit majeur :
 - Modèle numérique de terrain, IGN RGE,
 - LIDAR complémentaire dans les zones non couvertes (Hubble, 2017).

2.3.2.3.2 Caractéristiques du modèle mis en œuvre

Emprise	Le vallon de la Tour depuis une centaine de mètres à l'amont du boulevard d'Arlésie jusqu'à la confluence avec la Siagne Le vallon des Crottes depuis une cinquantaine de mètres en amont du chemin Denis Bodden jusqu'à la confluence avec la Siagne Le vallon du Gabron depuis l'aval du boulevard Jeanne d'Arc jusqu'à la confluence avec la Siagne Le vallon de la Vernède depuis une cinquantaine de mètres en amont des premières résidences jusqu'à la confluence avec la Siagne Le vallon de Sumerie depuis l'aval du boulevard de Bellevue jusqu'à la confluence avec le vallon de la Vernède
Affluents modélisés	–
Nombre de mailles du modèle	56 039
Taille des mailles	De 2 à 5 m
Rugosité	En lit mineur : de 25 à 70 En lit majeur (2D) : de 10 à 50
Contrainte limite aval	Cote de la crue décennale de la Siagne : - Vallon de la Tour : 6.3 m NGF - Vallon des Crottes : 5.2 m NGF - Vallon du Gabron : 4.8 m NGF - Vallon de la Vernède : 4.8 m NGF

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

Type de modèle	1D/2D HEC-RAS
Régime de la modélisation	Régime transitoire
Remarque	Pas d'extrusion du bâti Pas de prise en compte du phénomène d'embâcles

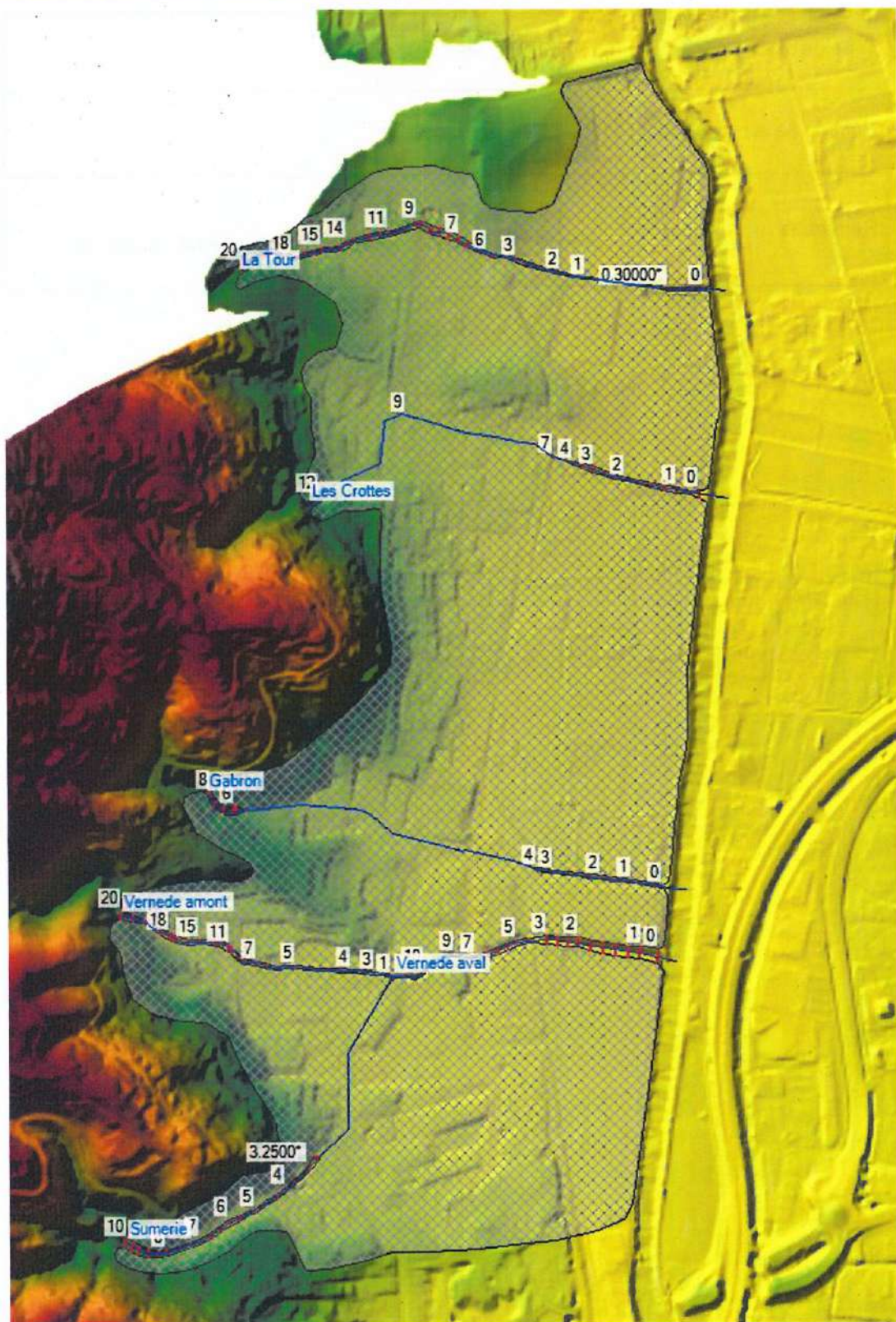


Figure 36 : Vue globale du modèle des vallons de la Tour, des Crottes, du Gabron, de la Vernède et de Sumerie

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

2.3.2.3.3 Hypothèses spécifiques de modélisation

Modélisation de type « 1D/2D » avec prise en compte des ouvrages sous HEC-RAS. L'hydrologie a été réalisée sous HEC-HMS (méthode SCS) et les débits injectés en 5 points (à l'amont de chaque branche du modèle). Classes de rugosité 2D tirées de Corine Land Cover et d'une digitalisation de la voirie, classes de rugosité 1D issues du type de cours d'eau observé lors des relevés topographiques. Les coefficients de rugosité attribués à ces classes ont été affinés lors de la phase de calage du modèle de la Théoulière.

2.3.2.3.4 Pertinence du calage du modèle

En l'absence de PHE pour l'évènement considéré, les paramètres issus du calage de la Théoulière (seul affluent de la Siagne de notre secteur d'étude à disposer de laisses de crues en quantité suffisante) ont été utilisés.

2.3.2.4 Modèle de la Théoulière et de ses affluents

2.3.2.4.1 Données d'entrée

- Lit mineur :
 - 41 profils en travers et 12 ouvrages (Suez Consulting, 2017).
- Lit majeur :
 - Modèle numérique de terrain, IGN RGE.

2.3.2.4.2 Caractéristiques du modèle mis en œuvre

Emprise	La Théoulière depuis le camping rue Jean Monnet jusqu'à la confluence avec la Siagne
Affluents modélisés	En rive gauche : - Affluent 1 - Affluent 2
Nombre de mailles du modèle	48 643
Taille des mailles	De 2 à 5 m
Rugosité	En lit mineur : de 25 à 60 En lit majeur (2D) : de 10 à 50

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

Contrainte limite aval	Cote de la crue décennale de la Siagne à 1.25 m NGF
Type de modèle	1D/2D HEC-RAS
Régime de la modélisation	Régime transitoire
Remarque	Pas d'extrusion du bâti Pas de prise en compte du phénomène d'embâcles



Figure 37 : Vue globale du modèle de la Théoulière et de ses affluents

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

2.3.2.4.3 Hypothèses spécifiques de modélisation

Modélisation de type « 1D/2D » avec prise en compte des ouvrages sous HEC-RAS. L'hydrologie a été réalisée sous HEC-HMS (méthode SCS) et les débits injectés en 5 points (une injection 1D à l'amont des 3 branches du modèle, une après le pont de l'A8 et une injection 2D). Classes de rugosité 2D tirées de Corine Land Cover et d'une digitalisation de la voirie, classes de rugosité 1D issues du type de cours d'eau observé lors des relevés topographiques. Les coefficients de rugosité attribués à ces classes ont été affinés lors d'une phase de calage grâce aux laisses de crue relevées sur la zone pour l'évènement du 03 octobre 2015.

2.3.2.4.4 Pertinence du calage du modèle

La présence de repères de crues sur ce secteur a permis d'affiner le calage du modèle et de s'assurer qu'il représentait correctement la dynamique de l'évènement.

2.3.2.5 Modèle du Riou de l'Argentière et de ses affluents

2.3.2.5.1 Données d'entrée

- Pour la construction du modèle 1D : Le modèle comprend 98 éléments 1D dont 87 profils en travers du lit mineur du Riou (33 sont interpolés) et 11 ouvrages (pont, seuil). Les levés topographiques sont les suivants :
 - Relevé de 18 profils en travers et de 11 ouvrages de franchissement depuis l'amont du lieu-dit « les Barnières » jusqu'à l'exutoire en mer (OPSIA – Février 2017),
 - Domaine de Barbossi – Riviera Golf : lever de 21 profils en travers et du profil en long du lit mineur sur un linéaire de 2 700 m à la traversée du domaine, lever de plans ponctuels (David PIERROT – Mars 2017).
- Pour la construction du modèle 2D :
 - Lever LIDAR amont (OPSIA – Septembre 2016).
 - Complément de lever LIDAR amont (OPSIA – Février 2017).
 - Lever LIDAR aval (RGE Alti – IGN 2013).

Tous ces levés LIDAR ont un pas d'espace de 1 m. Ils ont permis de construire le Modèle Numérique de Terrain.

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

2.3.2.5.2 Caractéristiques du modèle mis en œuvre

Emprise	Le Riou de l'Argentière depuis le DFCI de l'Etang en amont du Golf de Barbossi jusqu'à son exutoire en mer
Affluents modélisés	En rive gauche : – Vallon de Barral – Vallon de Vacqueries En rive droite : – Vallon de Vallauris – Vallon de Bon Puits Affluents de la Vieille Siagne : – Les Violettes et Branche de l'Estérel
Nombre de mailles du modèle	415 500
Taille des mailles	Taille des mailles comprise entre 1 et 30 m ² , la moyenne étant de 7.5 m ² (soit un point tous les 4 m en moyenne)
Rugosité	En lit mineur : de 20 à 25 En lit majeur (2D) : de 5 à 50
Contrainte limite aval	Cote du niveau marin pour l'évènement de 2015 soit entre 0.5 et 0.6 m NGF au marégraphe de Théoule-sur-Mer
Type de modèle	1D/2D INFOWORKS ICM
Régime de la modélisation	Régime transitoire
Remarque	Les ouvrages (routiers et ferroviaires) dans le lit majeur sont pris en compte dans le MNT et le maillage Les bâtiments sont décrits par des polygones dont la porosité est fixée à 5%

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

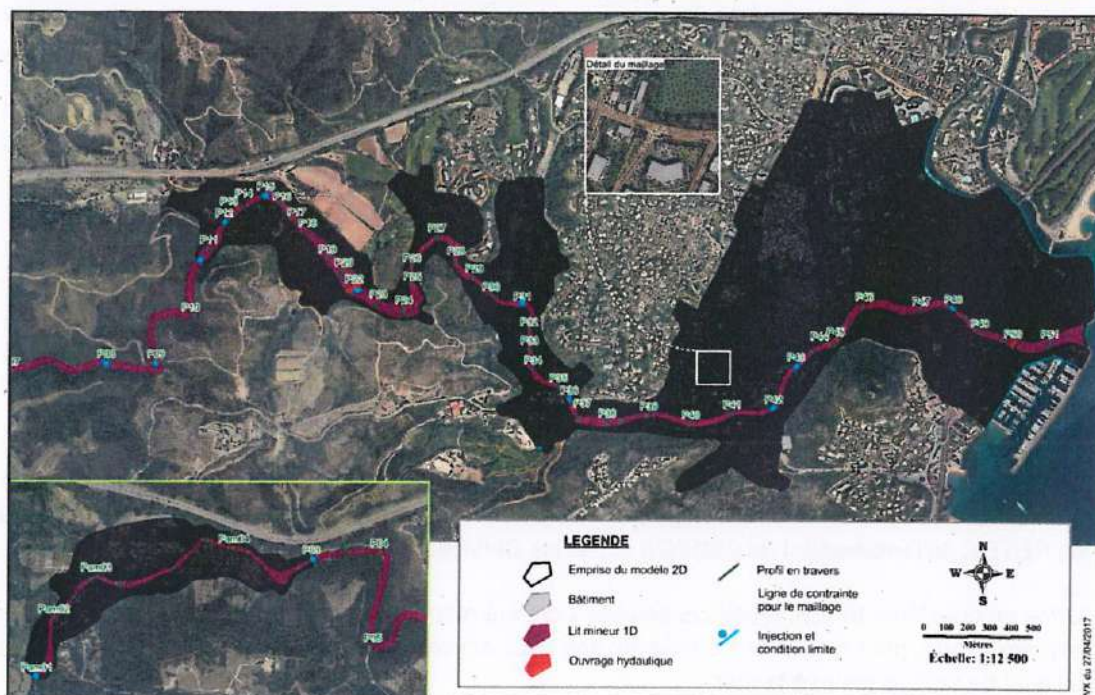


Figure 38 : Vue globale du modèle DU Riou de l'Argentière et de ses affluents

2.3.2.5.3 Hypothèses spécifiques de modélisation

Très peu d'information sont disponibles sur les embâcles de la crue d'octobre 2015. Il est probable que des embâcles se soient formés sur la 3^{ème} passerelle au niveau du rond-point du San Peyre qui présente le tablier le plus bas de la succession des 3 ponts sur le Riou de l'Argentière. La cote maximale calculée indique que le niveau était proche du déversement, avec ou sans embâcles. De ce fait il n'a pas été pris d'hypothèse d'embâcle pour les simulations réalisées.

2.3.2.5.4 Pertinence du calage du modèle

Le modèle est calé sur les observations de la crue du 03/10/2015 pour laquelle un certain nombre de repères de crue ont été nivelés, et un certain nombre de témoignages ont été analysés.

L'évènement d'Octobre 2015 a été restitué dans l'étude hydrologique à partir de la pluviométrie reconstituée pour chaque sous-bassin versant, des débits estimés en certains points du bassin versant par la méthode HyMEX dans le cadre du RETEX de l'évènement du 03/10/2015 par les Services de l'Etat et du résultat du calage du modèle hydraulique 2D du Riou de l'Argentière.

Le calage du modèle hydrologique s'est fait par l'ajustement des CN (Curve Number), de l'état de saturation initiale du sol et du coefficient de forme de l'hydrogramme unitaire pour la totalité des bassins versants. La méthode SCS intègre un calcul de la saturation du sol fonction du CN ($I_a = 0.2 S$, la caractérisant les pertes initiales et S la rétention potentielle maximale des sols). Pour prendre en compte l'état saturé du sol en 2015, les pluies qui ont duré toute la journée du 02/10 n'ont pas été intenses et ont donc eu le temps de s'infiltrer et de saturer le sol (Source Pierre CARREGA).

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

Pour prendre en compte cet état saturé du sol de 2015, la valeur de l'infiltration initiale du sol a été divisée par 2. Le modèle a ainsi été calé sur une pluie qui s'est abattue sur des sols déjà saturés.

Quarante-neuf repères de crue ont été identifiés sur le secteur d'étude (RTM – 05/10/2015, SCP – 05/10/2015, CEREMA – 14/10/2015). Trente-trois ont fait l'objet d'un nivellement.

La qualité de ces repères est toute relative, dans la mesure où pour la plupart, il s'agit de traces de brindilles relevées sur des grillages ou des barrières.

De plus, un certain nombre de témoignages (29) ont également été recueillis dans le cadre des diagnostics de vulnérabilité des copropriétés réalisés par ARTELIA dans le cadre du PAPI du Riou de l'Argentière.

Dans un premier temps, les modèles hydrologique et hydraulique ont été activés pour retrouver le débit de 230 m³/s à la sortie des gorges, valeur estimée par la méthode HyMex dans le cadre du RETEX de l'évènement du 03/10/2015 par les Services de l'Etat.

Dans un deuxième temps, plusieurs itérations ont été menées à partir des modèles hydrologique et hydraulique, pour retrouver les niveaux des PHE à proximité de la résidence des 4 saisons et à l'aval de celle-ci jusqu'à la mer.

Ces investigations ont permis d'estimer le débit dans une fourchette de 330 à 400 m³/s à l'aval du Vallon de Valauris.

Le modèle hydrologique a alors été adapté pour assurer un débit de 330 m³/s. Au-delà, le volume de l'hydrogramme est trop important et les niveaux des PHE situées plus à l'aval ne sont plus respectés.

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).

Rapport de présentation
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION
– COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

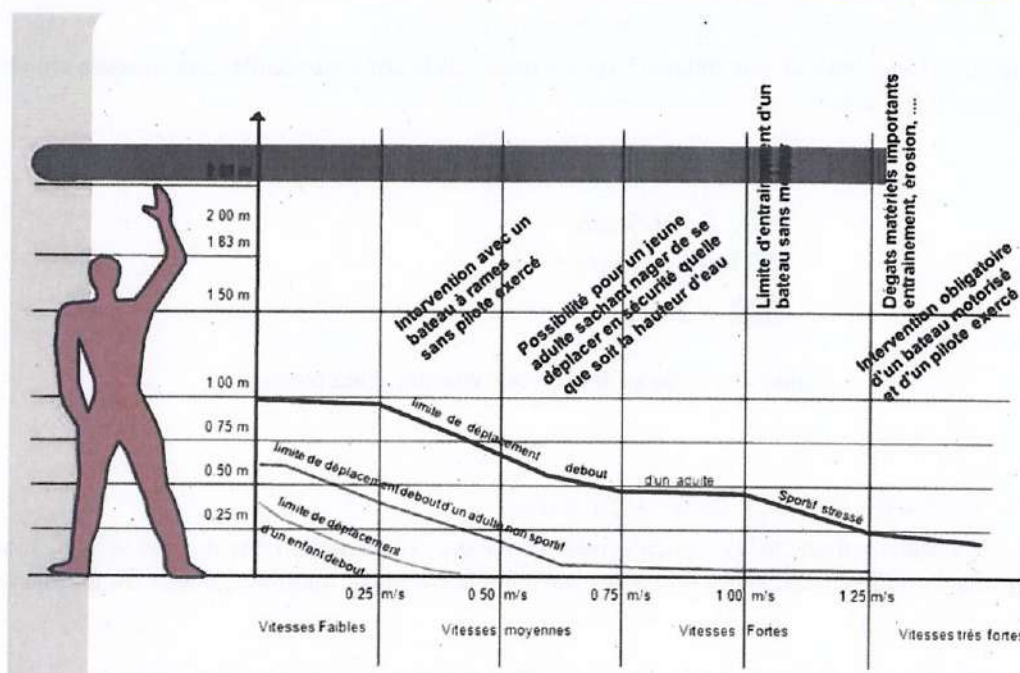


Figure 39 : Mobilité en terrain inondé en fonction de la vitesse et de la hauteur d'eau (Source : DDTM13)

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.

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 40 : 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 41 : 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 :

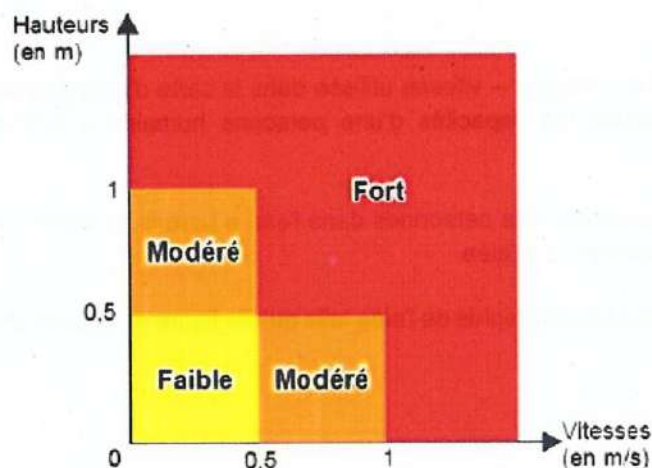


Figure 42 : Grille de lecture des aléas

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.

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

- **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 Mandelieu-la-Napoule est jointe au dossier PPRI.

2.4.5 Cas particulier du traitement des confluences

Sur la commune de Mandelieu-la-Napoule, différents cours d'eau ont été pris en compte dans le cadre de l'élaboration du PPRI.

La Siagne a été modélisée avec comme crue de référence une crue centennale. Les vallons rive droite ont été modélisés avec comme cure de référence la crue de 2015 et une crue décennale de la Siagne comme contrainte limite aval.

Au niveau des zones de confluence, ce sont les hauteurs d'eau maximales entre les deux enveloppes qui ont été prises en compte. Un travail d'harmonisation des couches a ensuite été réalisé pour avoir une cohérence entre les différentes classes de hauteur sur ces zones de confluence.

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 Mandelieu-la-Napoule 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 repartitionné en trois zones :

- **Le Centre Urbain Dense (CU) :**
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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

○ 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.

Chacune de ces zones s'apprécie en fonction de la réalité physique des lieux et non en fonction du zonage opéré par les documents d'urbanisme.

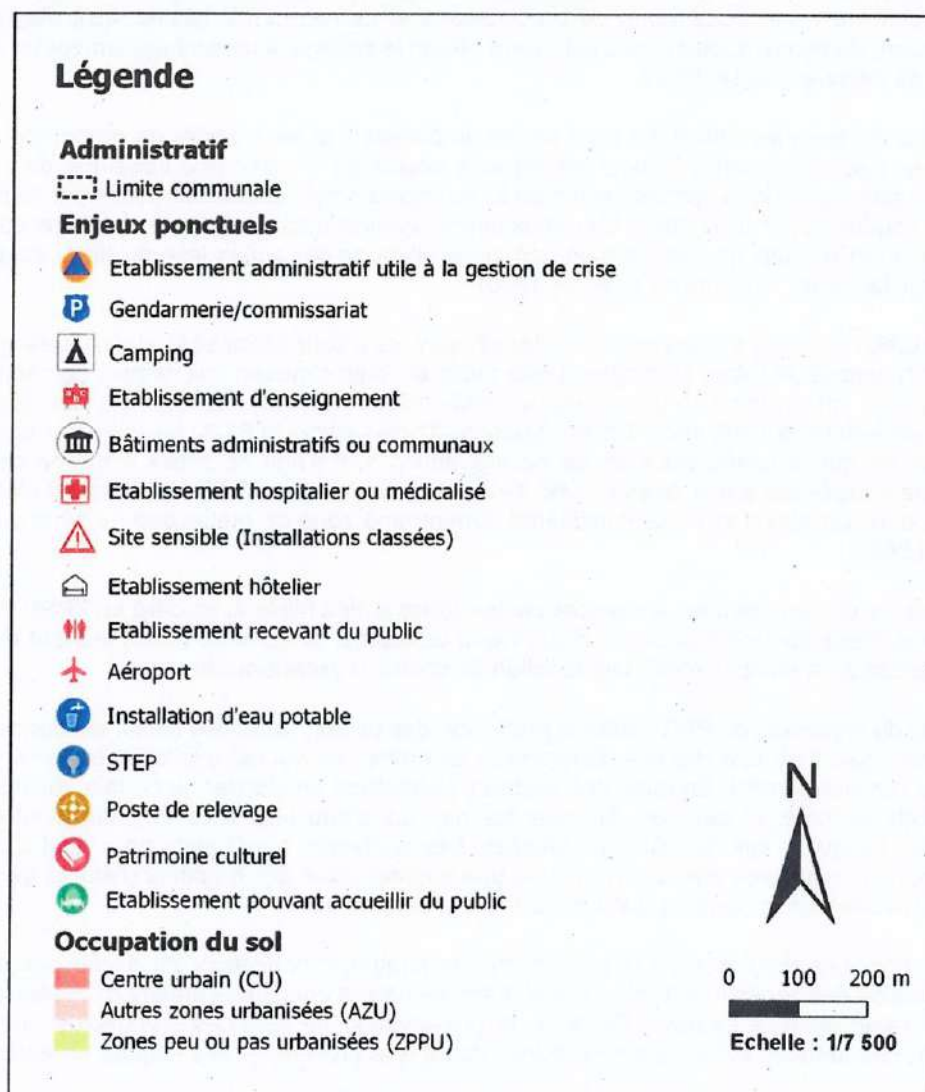


Figure 43 : Légende de la cartographie des enjeux

3.2 Cartographie des enjeux

La cartographie des enjeux sur la commune de Mandelieu-la-Napoule 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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

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 Mandelieu-la-Napoule.

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'écroulement, 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 44 : 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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

- 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 Mandelieu-la-Napoule, un ESR a été défini sur le secteur Minelle.

4.4 Bande de sécurité en arrière des digues

Sur la commune de Mandelieu-la-Napoule, il existe une digue de classe B – Echangeur de Cannes La Bocca, qui n'est pas classée comme un système d'endiguement jugé fiable à hauteur de l'aléa de référence du PPRI.

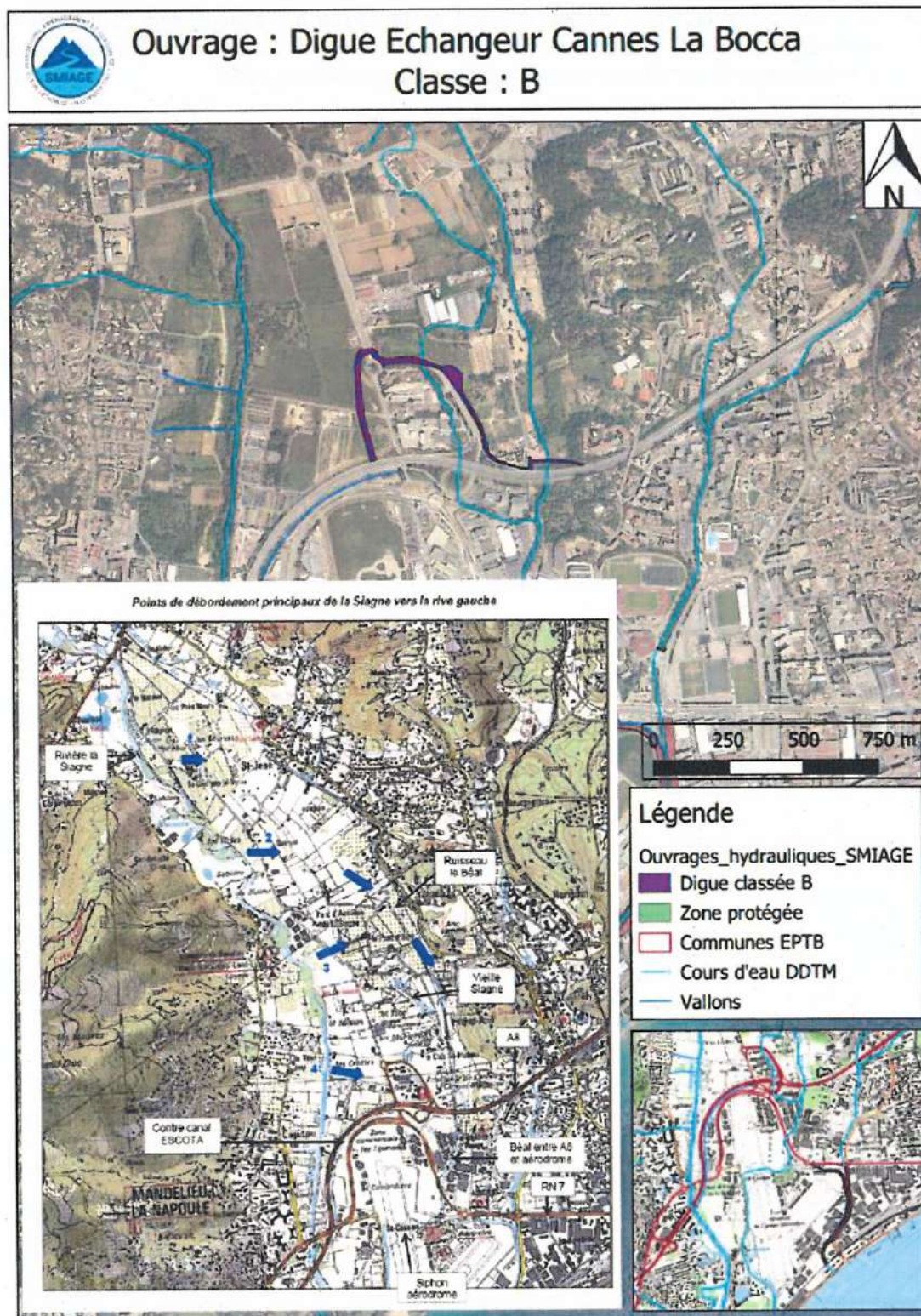


Figure 45 : Localisation de la digue de l'échangeur Cannes La Bocca

Rapport de présentation

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION – COMMUNE DE MANDELIEU-LA-NAPOULE

Ainsi, le zonage réglementaire fait apparaître une bande de de précaution rouge R1 en arrière de de cette digue. 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 ayant les cinquante mètres.

Compte-tenu des calculs réalisés et du fait que cette digue ferme un casier d'inondation compris entre la digue et l'autoroute A8, l'intégralité du casier est intégrée en tant que zone R1. 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 Mandelieu-la-Napoule est jointe au dossier PPRI.

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 MANDELIEU-LA-NAPOULE

- 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.