



**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 MOUGINS

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS D'INONDATIONS

RAPPORT DE PRÉSENTATION

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

MISE À DISPOSITION DU PUBLIC : du 11 janvier 2021 au 12 février 2021

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



25 JUIL. 2023

*Pour le préfet,
Le Secrétaire Général
SG 4522*

Philippe LOOS

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

COMMUNE DE MOUGINS

Rapport de présentation



Version : 4

Date : 07/2022

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 MOUGINS

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 / Joël GUITTON		01/2020	Version initiale
2	DECONNINCK Aurélien		07/2021	Version finale suite à Enquête Publique
3	DECONNINCK Aurélien		06/2022	Intégration des éléments de l'étude complémentaire sur le secteur Bouillide
4	DECONNINCK Aurélien		07/2022	Intégration des remarques de la DDTM06

Sommaire

Glossaire	7
Résumé non technique	10
1..... Cadre réglementaire et outils de la prévention des risques d'inondations	13
1.1 Les documents stratégiques	13
1.1.1 La Directive Inondation (DI) et sa mise en œuvre	13
1.1.2 La Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation (SNGRI)	14
1.1.3 Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) 2016-2021	15
1.1.4 Le contexte local de la prévention des risques : la Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation (SLGRI)	16
1.2 Les outils opérationnels de la prévention des risques d'inondations	17
1.2.1 Les Programmes d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) et la compétence Gestion des Milieux Aquatiques et Protection contre les Inondations (GEMAPI)	18
1.2.2 La prise en compte des risques dans l'aménagement du territoire	20
1.2.3 Le Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN), une servitude d'utilité publique annexée au PLU	22
2..... Caractérisation de l'aléa inondation	28
2.1 Description des cours d'eau	28
2.1.1 Cours d'eau étudiés	28
2.1.2 Informations sur les crues historiques	37
2.1.3 Cartographie informative des phénomènes naturels	38
2.1.4 Etudes antérieures	39
2.2 Analyse hydrologique	39
2.2.1 Objectifs de l'analyse hydrologique	39
2.2.2 Méthodologie générale	39
2.2.3 Petite Frayère	49
2.2.4 Grande Frayère	52
2.2.5 Vallon du Ferrandou	56
2.2.6 Vallon de la Bouillide	58
2.3 Analyse hydraulique	62
2.3.1 Méthodologie générale	62
2.3.2 Modèle hydraulique spécifique	63
2.4 Méthode de classification de l'aléa	72
2.4.1 Principe de base	72
2.4.2 Cartographie des hauteurs d'eau	73
2.4.3 Cartographie des vitesses d'écoulement	74
2.4.4 Grille de cartographie des aléas	74

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

3.....	Caractérisation des enjeux	76
3.1	Méthode d'identification des enjeux	76
3.2	Cartographie des enjeux	77
4.....	Le zonage réglementaire	78
4.1	Principes fondamentaux	78
4.2	Grille de croisement aléas/enjeux	79
4.3	Les Espaces Stratégiques de Requalification (ESR)	80
4.4	Représentation cartographique	81
5.....	Le règlement	82

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 Mougins (Source : Géoportail)	28
Figure 5 : Vallon de Font Roubert	29
Figure 6 : Vallon de Tournamy	30
Figure 7 : Petite Frayère	30
Figure 8 : Grande Frayère amont = vallon Boyère.....	31
Figure 9 : Grande Frayère intermédiaire = vallon Campana	31
Figure 10 : Grande Frayère pont A8.....	31
Figure 11 : Grande Frayère aval confluence vallons	31
Figure 12 : Le vallon de Ferrandou le long du chemin des Argeliers	32
Figure 13 : Le vallon de Ferrandou en amont de ECOPARC.....	32
Figure 14 : Le vallon de Ferrandou le long du chemin de Ferrandou	32
Figure 15 : Le vallon de Ferrandou le long de A8.....	32
Figure 16 : Bassin versant de la Bouillide et ses vallons	33
Figure 17 : Localisation des secteurs investigués sur le bassin versant de la Bouillide.....	34
Figure 18 : Photographies le long du linéaire à surface libre du Devins issues des investigations terrain	35
Figure 19 : Photographies le long du linéaire amont du Colombier – secteur Camp Lauvas issues des investigations terrain sur le Colombier. Succession de passages enterrés et à surface libre	36
Figure 20 : Document du service des Ponts et Chaussées de 1933 concernant un projet de défense contre les inondations de la Siagne (Source : AD06, 07S0385).....	37
Figure 21 : Débits pseudo-spécifiques estimés pour l'évènement du 3 octobre 2015	41
Figure 22 : Hyétoigrammes du 3 octobre 2015, centrés sur l'évènement	42
Figure 23 : Maximum des intensités radar Antilope pour l'évènement du 3/10/2015.....	43
Figure 24 : Affectation des stations pluviométriques à chaque sous-bassin versant.....	44
Figure 25 : Pluviométries radar sur le Vallon de Loubonnières et la station Météo-France de Pégomas	45
Figure 26 : Hyétoigrammes du Vallon de Loubonnières et de la station de Pégomas	47
Figure 27 : Pluies de projet et lames d'eau en mm correspondantes.....	48
Figure 28 : Localisation des bassins versants et des points de calcul faisant l'objet de l'analyse hydrologique de la Petite Frayère	50
Figure 29 : Localisation des bassins versants et des points de calcul faisant l'objet de l'analyse hydrologique de la Grande Frayère.....	53
Figure 30 : Localisation des bassins versants et des points de calcul faisant l'objet de l'analyse hydrologique du vallon du Ferrandou	56
Figure 31 : Localisation des bassins versants faisant l'objet de l'analyse hydrologique du vallon de la Bouillide	59
Figure 32 : Localisation des points de calcul spécifiques sur le bassin versant de la Bouillide	62
Figure 33 : Vue globale de la Petite Frayère	65
Figure 34 : Vue globale de la Grande Frayère.....	67
Figure 35 : Vue globale du relevé photogramétrique sur Bréguières	69
Figure 36 : Vue globale du maillage du modèle sur le secteur Bouillide	71
Figure 37 : Mobilité en terrain inondé en fonction de la vitesse et de la hauteur d'eau (Source : DDTM13)	73
Figure 38 : Grille de lecture des hauteurs d'eau	73
Figure 39 : Grille de lecture des vitesses d'écoulement.....	74
Figure 40 : Grille de lecture des aléas.....	74
Figure 41 : Légende de la cartographie des enjeux.....	77
Figure 42 : Grille de croisement aléas/enjeux.....	79

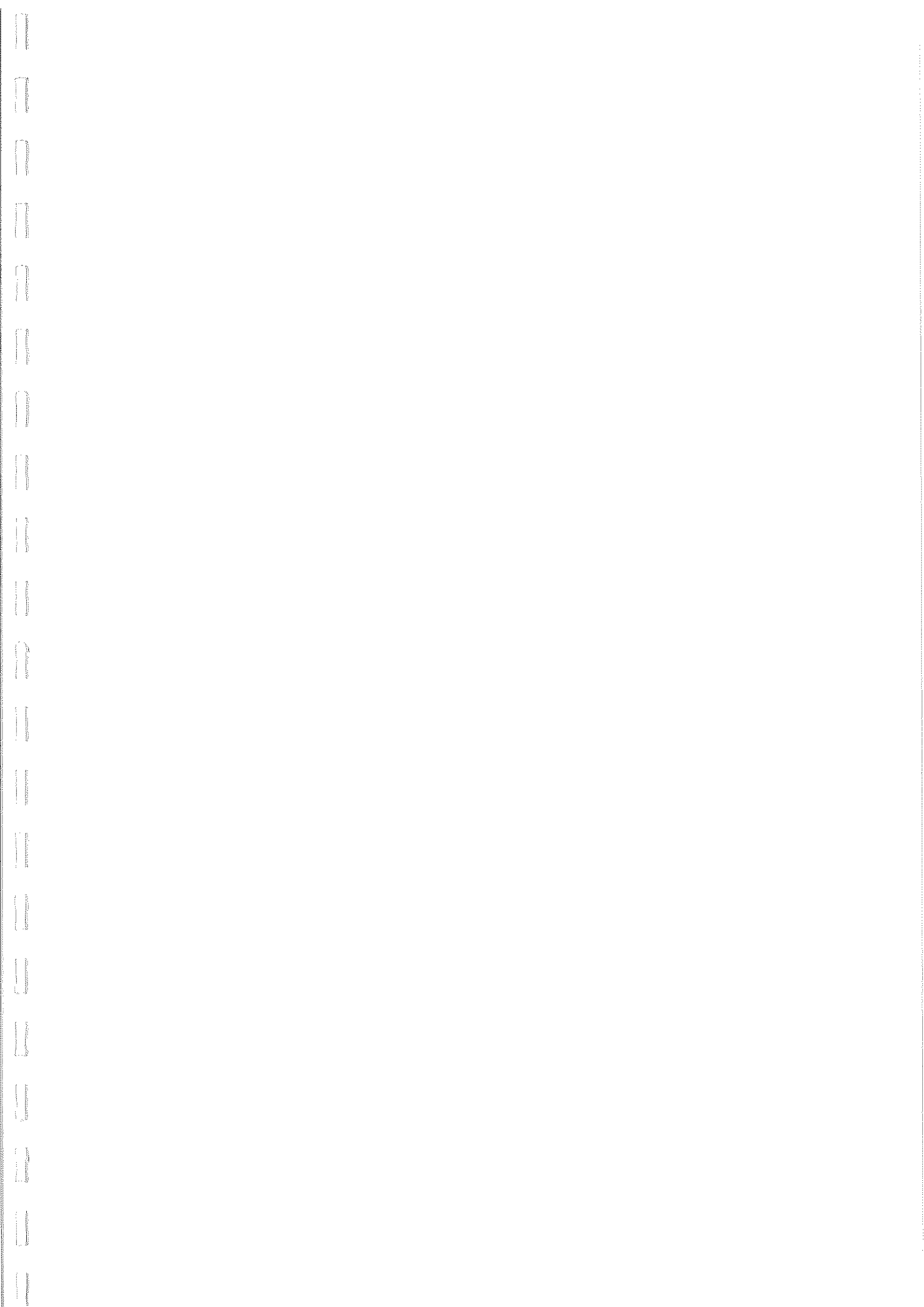


Table des tableaux

Tableau 1 : Etudes antérieures sur la commune de Mougins	39
Tableau 2 : Intensités radar et répartition surfacique sur le Vallon de Loubonnières	46
Tableau 3 : Hauteurs d'eau en mm pour le poste Météo France de Cannes	48
Tableau 4 : Caractéristiques physiques des bassins versants de la Petite Frayère	49
Tableau 5 : Valeurs de CN pour les bassins versants de la Petite Frayère	51
Tableau 6 : Débit des bassins versants de la Petite Frayère	52
Tableau 7 : Caractéristiques physiques des bassins versants de la Grande Frayère.....	53
Tableau 8 : Valeurs de CN pour les bassins versants de la Grande Frayère	55
Tableau 9 : Débit des bassins versants de la Grande Frayère	55
Tableau 10 : Caractéristiques physiques des bassins versants du vallon du Ferrandou	56
Tableau 11 : Valeurs de CN pour les bassins versants du vallon du Ferrandou	58
Tableau 12 : Débit des bassins versants du vallon du Ferrandou	58
Tableau 13 : Caractéristiques physiques des bassins versants du vallon de la Bouillide	59
Tableau 14 : Valeurs de CN pour les bassins versants du vallon de la Bouillide.....	61
Tableau 15 : Débit des bassins versants du vallon de la Bouillide	61

GLOSSAIRE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Crue : période de hautes eaux.

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

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

Crue historique : crue connue par le passé.

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

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

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

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

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

Rapport de présentation

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

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 MOUGINS

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.

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 Mougins présente un réseau hydrographique développé, constitué par :

- Le vallon de Tournamy, le vallon d'Aussel et le vallon de la Plaine qui confluent pour constituer la Petite Frayère ;
- La Grande Frayère ;
- Le vallon de Ferrandou,
- Le vallon de la Bouillide.

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

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

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

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

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

Rapport de présentation

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

- Réduire la vulnérabilité des enjeux existants ;
- 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

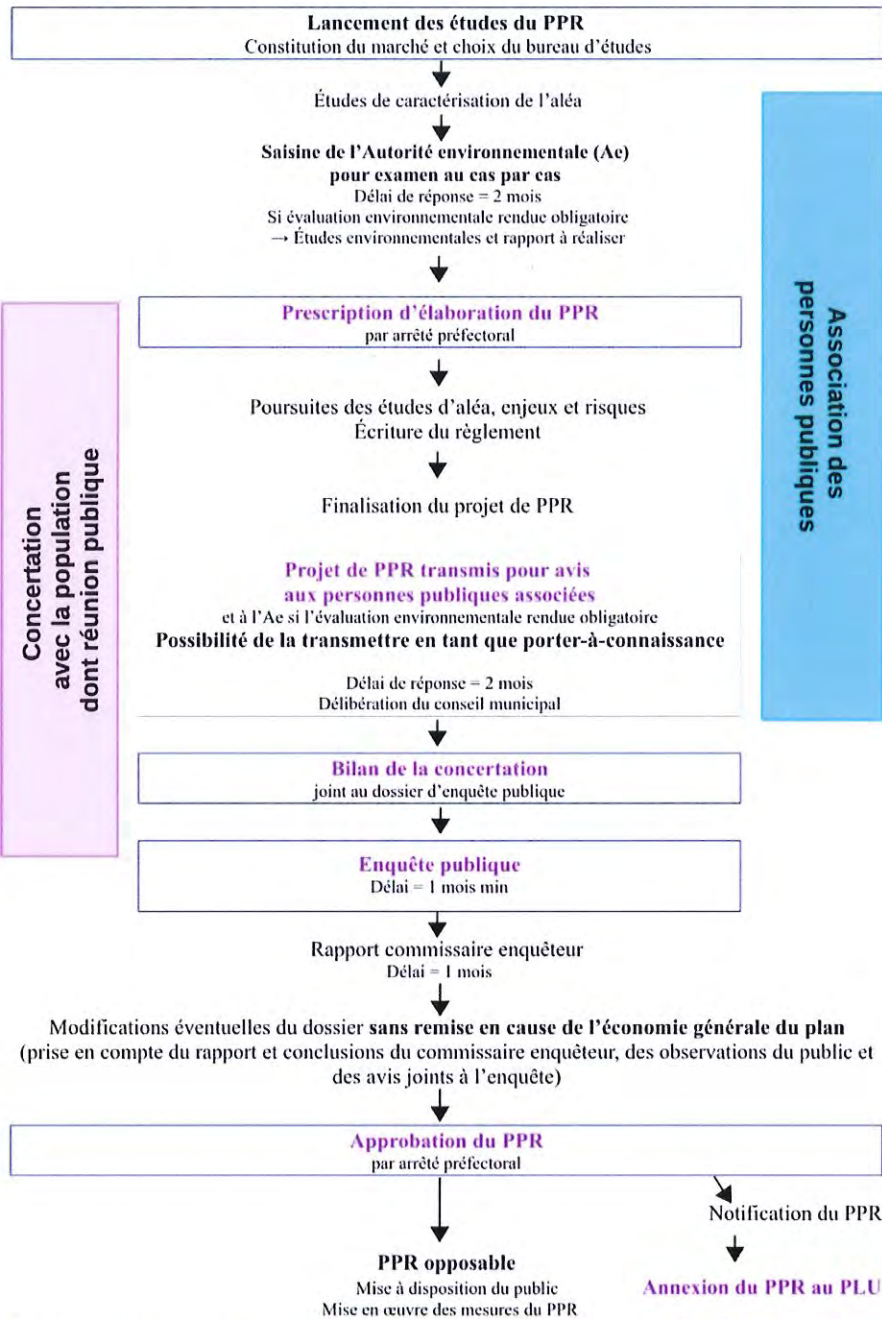
Rapport de présentation

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

- COMMUNE DE MOUGINS



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



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

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

1.1 Les documents stratégiques

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

1.1.1.1 Préambule

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

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

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

1.1.1.2 TRI Nice-Cannes-Mandelieu

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

Rapport de présentation

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



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

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

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

Cette stratégie poursuit 3 objectifs prioritaires :

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






Rapport de présentation

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

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

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

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

 <p>Définition de l'enveloppe de la crue centennale (aléa modéré)</p>	Thème 1 La prise en compte des risques dans l'aménagement et la maîtrise du coût des dommages liés à l'inondation par la connaissance et la réduction de la vulnérabilité des biens, mais surtout par le respect des principes d'un aménagement du territoire qui intègre les risques d'inondation.
	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.
 <p>Enjeux Bassin versant</p>	Thème 4 L'organisation des acteurs et des compétences pour mieux prévenir les risques d'inondation par la structuration d'une gouvernance, par la définition d'une stratégie de prévention et par l'accompagnement de la GEMAPI (*).
	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 MOUGINS

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 milieu (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 ;
- Acheter 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 MOUGINS

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).

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 MOUGINS

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 Mougins est incluse dans le périmètre du 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.

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

1.2.2.1 Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

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

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

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

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

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

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

Rapport de présentation

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

- 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 Mougins a été approuvé le 28 octobre 2010 et a fait l'objet de plusieurs adaptations. La dernière version en vigueur date du 04 octobre 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 MOUGINS

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 MOUGINS

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 ;

Rapport de présentation

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

- Arrêté de prescription ;
- 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 Mougins. 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 Mougins 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 MOUGINS

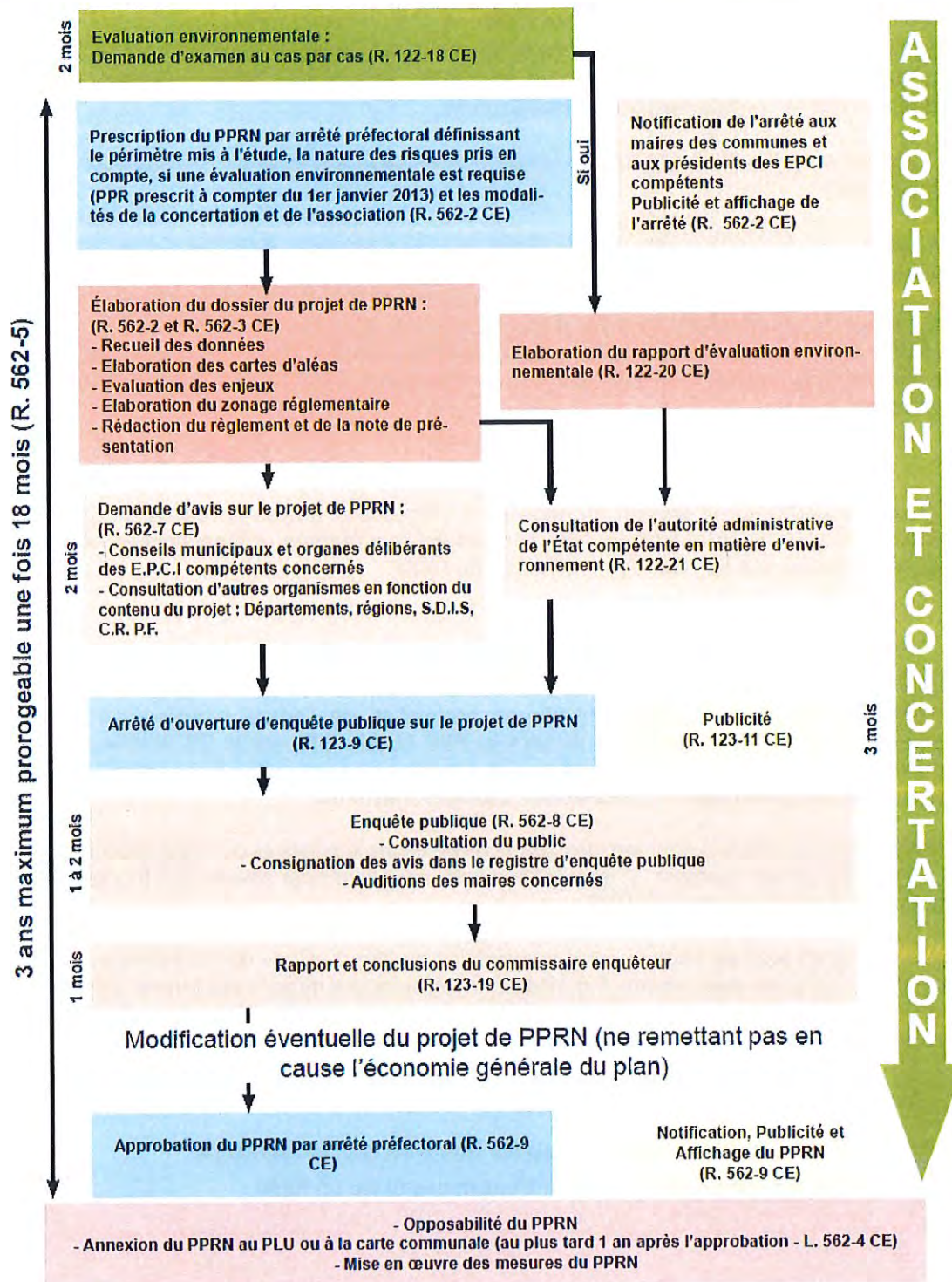


Figure 3 : Schéma détaillé d'élaboration du PPRN (Source : Plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) – Guide Général, 2016)

Rapport de présentation

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

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. »

Le projet immobilier sur le secteur du domaine du Pigeonnier prévoit la réalisation de travaux destinés à réduire l'aléa inondation. Une fois ces travaux réalisés et réceptionnés, le zonage réglementaire évoluera par voie de modification du PPRi.

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 Mougins n'est actuellement pas couverte par un PPRi.

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 événement, 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 :

Rapport de présentation

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

- Météo-France ;
- 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 MOUGINS

2 CARACTERISATION DE L'ALEA INONDATION

Mougins est située dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, à l'ouest du département des Alpes-Maritimes. La commune fait partie de la communauté d'agglomération de Cannes Pays de Lérins, de l'arrondissement de Grasse et du canton du Cannet.



Figure 4 : Localisation de la commune de Mougins (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 Mougins sont :

- Le vallon de Tournamy, le vallon d'Aussel et le vallon de la Plaine qui confluent pour constituer la Petite Frayère ;
- La Grande Frayère ;
- Le vallon de Ferrandou,
- Le vallon de la Bouillide.

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

Rapport de présentation

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

2.1.1.1 La Petite Frayère

La Petite Frayère est un cours d'eau situé à l'ouest de la ville de Mougins qui draine un bassin versant de 1 020 ha inclus en majorité dans la ville de Mougins avec quelques hectares de la ville de Mouans-Sartoux.

La Petite Frayère est formée dans sa partie amont dans le quartier de Tournamy par le vallon de Font Roubert, par le vallon de l'Hubac et par le vallon de Tournamy. Ces vallons ont une occupation du sol naturelle sur l'amont puis résidentielle et urbaine. Ils sont en partie canalisés à la traversée de la zone urbaine et influencés par la présence de la pénétrante.

Dans le secteur de la Plaine, les pentes sont plus faibles et deux affluents rive droite s'écoulant nord-sud, le vallon d'Aussel et le vallon de la Plaine, viennent grossir la Petite Frayère. Les bassins versants sont plutôt naturel sur les versants et urbanisés sur l'aval. Dans ce secteur qui porte bien son nom, les écoulements s'étalent et se rejoignent.

En aval, le pont SNCF marque l'entrée dans une vallée plus profonde jusqu'à la limite communale avec Le Cannet.

Le linéaire total de la Petite Frayère est d'environ 7.4 km et la dénivelée de 130 m (altitude de 155 NGF en amont et de 25 NGF en aval) soit une pente moyenne de 1.7 %.



Figure 5 : Vallon de Font Roubert

Rapport de présentation

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



Figure 6 : Vallon de Tournamy



Figure 7 : Petite Frayère

La Petite Frayère et ses affluents débordent pour la crue de référence car la capacité du lit mineur ou des tronçons canalisés sont insuffisantes. Les débordements des vallons amont sont peu étendus en raison du relief marqué. Ils se répandent dans le secteur de Tournamy en raison de leurs confluences, de l'influence des constructions urbaines et de l'effet de « verrou » du remblai de la pénétrante. Dans le secteur Plaine, la topographie plane génère des débordement plus diffus et souvent commun entre les 3 vallons affluents (Tournamy, Aussel et Plaine). Les débordements qui se concentrent sur l'avenue de la Plaine, point bas topographique, peuvent atteindre des vitesses importantes, en particulier sous l'ouvrage de la pénétrante qui marque un rétrécissement. Un second « verrou » est constitué plus en aval par le pont SNCF au droit duquel se concentrent les débordements avant l'entrée dans la vallée de la Petite Frayère, plus étroite.

2.1.1.2 La Grande Frayère

La Grande Frayère est un cours d'eau situé au centre de la ville de Mougins qui draine un bassin versant de 860 ha inclus en quasi-totalité dans la ville de Mougins. L'occupation du sol est majoritairement urbaine peu dense avec de nombreuses habitations individuelles et une zone de densification au droit du vallon Campana et de l'avenue du Maréchal Juin.

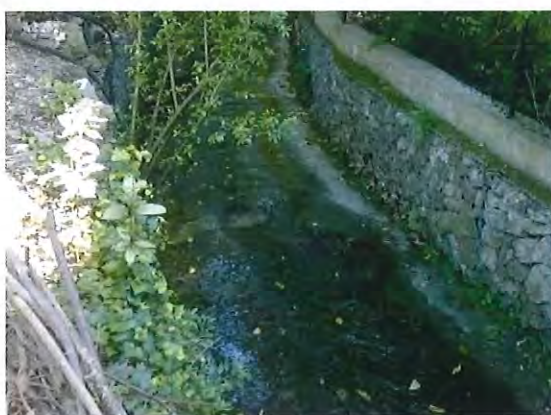
Rapport de présentation

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

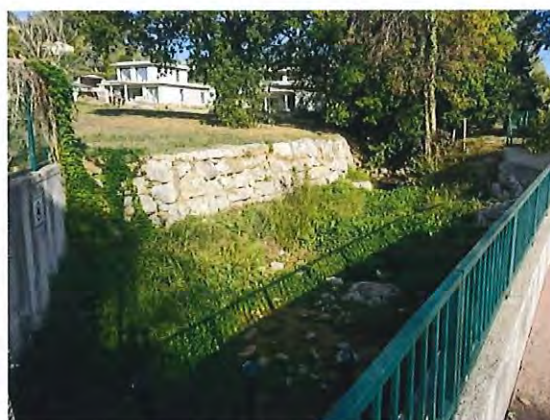
La Grande Frayère prend sa source sur les reliefs nord de la ville (nommée vallon Boyère), longe la pénétrante dans un axe nord-sud, est canalisée sur 600 m et sous l'autoroute A8 (vallon Campana), bifurque vers l'ouest dans une vallée plus encaissée (vallon de Carimai) jusqu'à la confluence, lieu-dit Bosquet, avec le vallon de Grande Frayère, le vallon de Cabrières, le vallon de Pibonson et le vallon de La Borde. Ces vallons ont une orientation nord-sud. Ils drainent un bassin versant de 260 ha soit 30 % du bassin versant de la Grande Frayère.

La Grande Frayère longe ensuite l'Autoroute A8 jusqu'au bassin du SIFRO et à la limite communale.

Le linéaire total de la Grande Frayère est d'environ 8.5 km et la dénivelée de 160 m (altitude de 185 NGF en amont et de 20 NGF en aval) soit une pente moyenne de 1.9 %.



**Figure 8 : Grande Frayère amont =
vallon Boyère**



**Figure 9 : Grande Frayère
intermédiaire = vallon Campana**



Figure 10 : Grande Frayère pont A8



**Figure 11 : Grande Frayère aval
confluence vallons**

La Grande Frayère et ses affluents débordent pour la crue de référence car la capacité du lit mineur ou du tronçon canalisé de Campana sont insuffisantes. Les zones de débordements de la Grande Frayère et des vallons sont peu étendues en raison du relief marqué.

Rapport de présentation

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

Dans le secteur Campane et avenue Maréchal Juin, le chemin de Campane canalise les débordements sur la voirie jusqu'au pont sous l'A8 et au chemin de Faissolles.

La zone de confluence du Bosquet est vulnérable aux inondations en raison de l'augmentation importante de débit et de la sensibilité des enjeux présents en lit majeur.

2.1.1.3 Le vallon de Ferrandou

Le vallon du Ferrandou est un cours d'eau non pérenne situé à l'Est de la ville de Mougins qui draine un bassin versant de 415 ha inclus en totalité dans la ville de Mougins. Il fait partie du bassin versant de la Brague. L'occupation du sol est mixte avec des zones boisées sur les reliefs, des zones d'habitations peu dense, l'autoroute A8 et l'aire de repos et une zone artisanale.

Le vallon du Ferrandou longe le chemin des Argelas, traverse l'ECOPARC et son plan d'eau puis est canalisé sous l'autoroute A8. Il ressort le long du chemin du Ferrandou et franchit à nouveau l'autoroute A8 en limite de commune. L'écoulement se fait avec une orientation de l'Ouest vers l'Est.

Le linéaire total du vallon du Ferrandou est d'environ 3 km et la dénivelée de 66 m (altitude de 200 NGF en amont et de 144 NGF en aval) soit une pente moyenne de 2.2 %.



Figure 12 : Le vallon de Ferrandou le long du chemin des Argeliers



Figure 13 : Le vallon de Ferrandou en amont de ECOPARC



Figure 14 : Le vallon de Ferrandou le long du chemin de Ferrandou



Figure 15 : Le vallon de Ferrandou le long de A8

Rapport de présentation

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

Le vallon de Ferrandou déborde pour la crue de référence car la capacité du lit mineur ou des nombreux ouvrages et accès sont insuffisants. Les zones de débordements sont peu étendues en raison du relief marqué du vallon à l'exception du secteur Bréguières et de l'ECOPARC car les pentes sont moins importantes et il y a l'effet de restriction du passage sous l'autoroute.

2.1.1.4 Le vallon de la Bouillide

Le bassin versant de la Bouillide est composé des vallons du Colombier et du Devins qui confluent en aval du terrain faisant l'objet d'un projet de campus sportif (Eau & perspectives, 2018) pour s'écouler à travers un réseau enterré busé et retrouvent ensuite la Bouillide (Figure 16). Le vallon du Devins borde le terrain sur la limite sud et le vallon du Colombier traverse le terrain sur toute sa longueur de l'Ouest vers l'Est.

Le vallon du Fontmerle, affluent en rive gauche de la Bouillide est également concerné par l'étude. Ce dernier prend sa source au niveau de l'étang de Fontmerle, et s'écoule à travers un réseau enterré avant de rejoindre la Bouillide à l'entrée du Golf de Mougins.

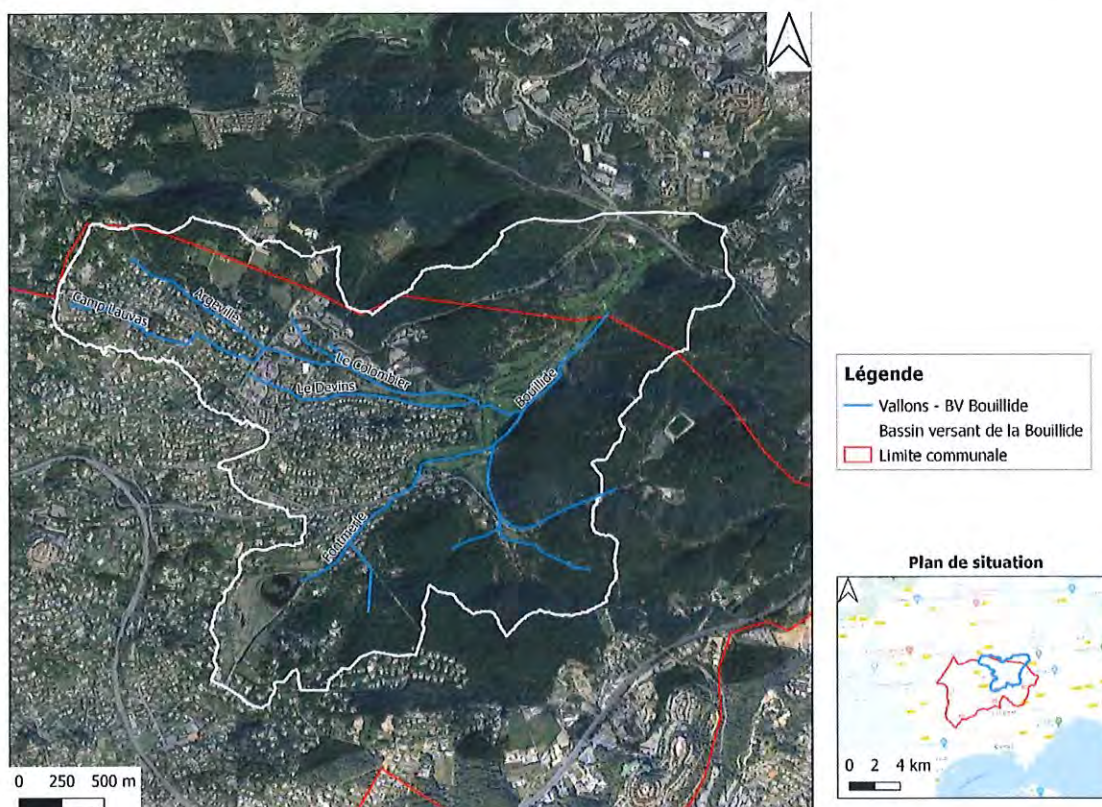


Figure 16 : Bassin versant de la Bouillide et ses vallons

Rapport de présentation

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

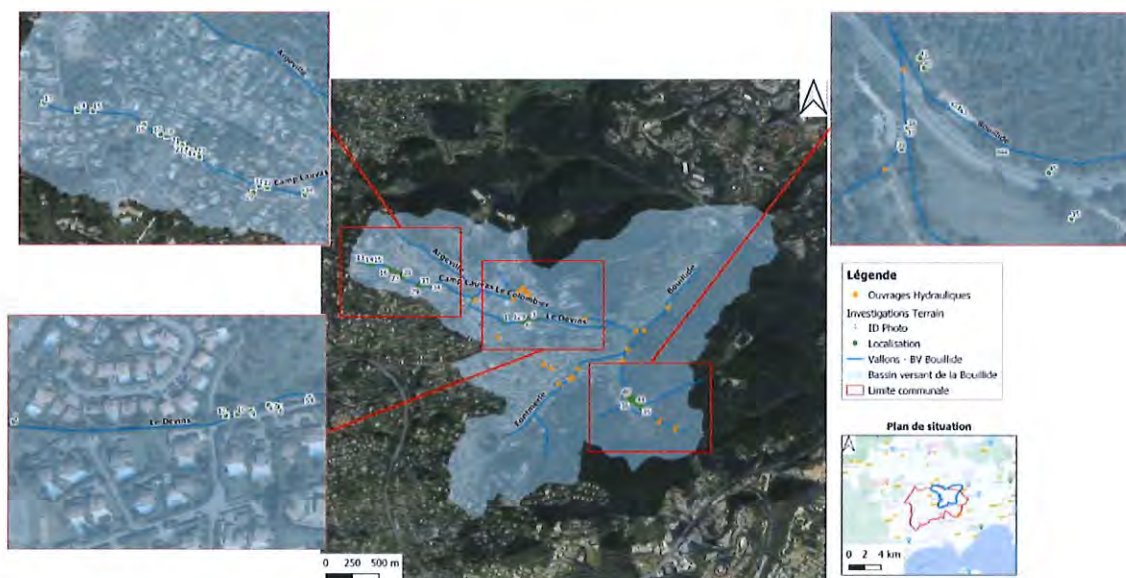


Figure 17 : Localisation des secteurs investigués sur le bassin versant de la Bouillide

Les deux vallons présentent sur l'essentiel de leur linéaire des sections de faible capacité à l'origine de débordements fréquents sur le lit majeur principal. Des laisses de crue relevées suite à l'événement du 3 octobre 2015 témoignent de ce caractère.

En aval du secteur « Campus sportif » les deux vallons se rejoignent pour s'écouler au travers d'un réseau enterré busé ($\phi = 1\,000\text{ mm}$) dans le Golf de Cannes-Mougins, se déversant ensuite dans la Bouillide (E&P, 2018).

○ Vallon du Devins

Le vallon du Devins a été essentiellement exploré en amont et au droit du secteur du « Campus sportif » (Figure 18). La localisation des relevés photographiques est présentée sur la Figure 17.

Sur ce tronçon, le Devins présente une faible section d'écoulement et une ripisylve dense tout le long de son linéaire à surface libre. Ce vallon est d'ailleurs identifié comme trame bleue au SRCE PACA et considéré comme un Espace Boisé Classé (EBC).

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

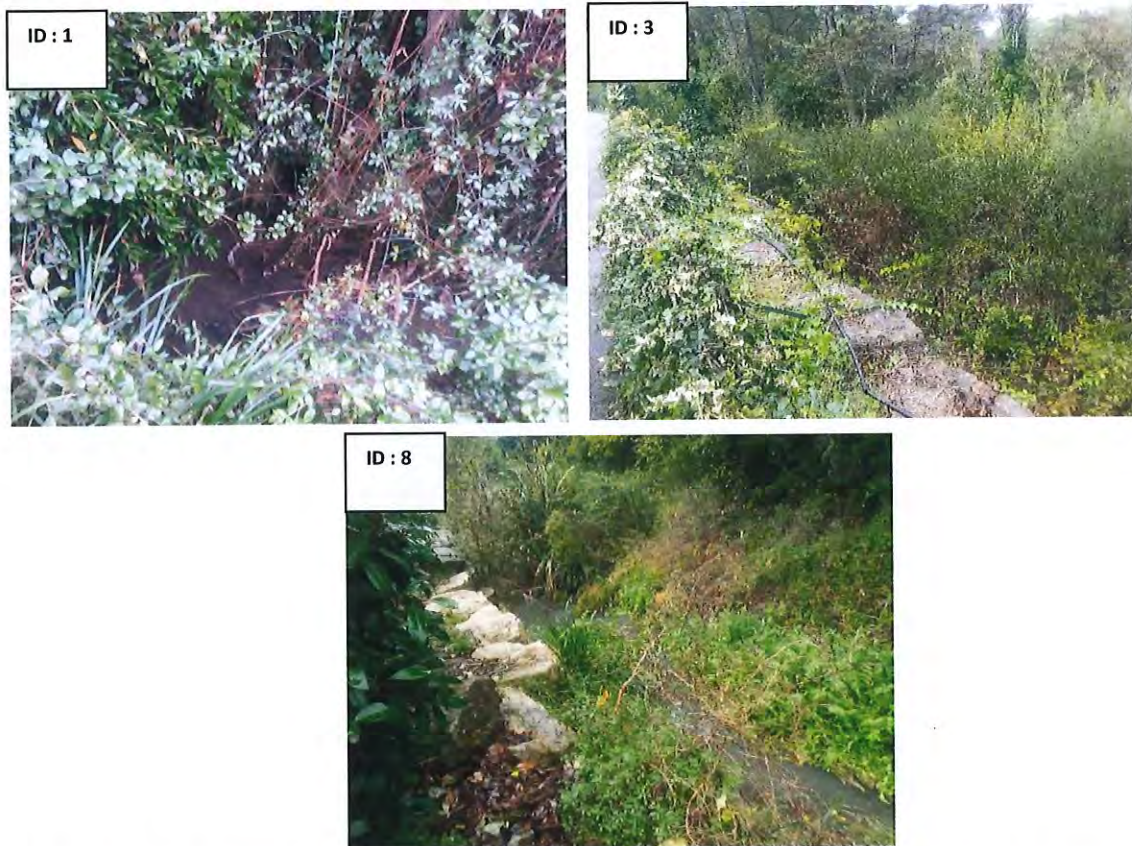


Figure 18 : Photographies le long du linéaire à surface libre du Devins issues des investigations terrain

○ Vallon du Colombier

Le vallon du Colombier a été exploré essentiellement en amont, sur le secteur nommé « Camp Lauvas ». Sur ce tronçon de cours d'eau la ripisylve semble être moins dense que sur le Devins.

Sur ce secteur, le vallon du Colombier présente une alternance entre tronçons enterrés et à surface libre (Figure 19). Comme l'indiquent les photographies de nos investigations, les sections de ce vallon présentent une faible capacité, en particulier au droit et dans les zones de couverture.

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



Figure 19 : Photographies le long du linéaire amont du Colombar – secteur Camp Lauvas issues des investigations terrain sur le Colombar. Succession de passages enterrés et à surface libre

○ Vallon de Fontmerle

Enfin, le Fontmerle (affluent de la Bouillide situé parallèlement à l'avenue de Grasse) présente une réduction de section importante (couverture) qui génère des débordements sur les propriétés privées du secteur.

Rapport de présentation

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

2.1.2 Informations sur les crues historiques

2.1.2.1 Enquête réalisée aux Archives Départementales des Alpes-Maritimes

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

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

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

Ces séries sont constituées de documents de tous types : rapports et compte-rendus des ingénieurs ordinaires et ingénieurs en chef, documents administratifs, correspondance officielle des ingénieurs, préfets, sous-préfets, maires et particuliers, avis de notaires ou avocats, délibérations des communautés et des syndics, 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 20 : 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 MOUGINS

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.

Aucune information spécifique aux inondations historiques sur la commune de Mougins n'a été recueillie.

2.1.2.2 Enquête auprès de la commune

Les représentants de la commune de Mougins 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.

La crue du 3 octobre 2015 est la crue de référence sur la commune de Mougins. Il n'y a pas d'autre témoignage de crue significative.

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.

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

Rapport de présentation

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

– COMMUNE DE MOUGINS

2.1.4 Etudes antérieures

Le tableau ci-dessous présente les études antérieures réalisées sur les cours d'eau présents sur la commune de Mougins :

titre	auteur	maitre d'ouvrage	année
Etude et réalisation de travaux de protection hydraulique du vallon de Carimaï	SOGREAH	SIFRO	2006
Étude hydrologique ciblée sur les réseaux d'eaux pluviales du Chemin de la Plaine	Cabinet Risser	ville de Mougins	2006
Construction d'un bassin de régulation de crue sur le vallon de Carimaï	ARTELIA	SIFRO	2012
Modalité de régulation des débits pluviaux dans le bassin versant du vallon de campane - études hydrologiques et	Eau et Perspectives	SIFRO	2012
Étude hydrologique et hydraulique vallon de Campane/Faissole/Maréchal Juin	Eau et Perspectives	ville de Mougins	2013
Etudes hydrauliques et hydrologiques Argelas/Bréguières	Cabinet Merlin	ville de Mougins	2015
Fiche actions - Expertise post-crue Oct 2015	INGEROP	SIFRO - Mougins	2015
Vallon de l'Hubac à Mougins	Eau et Perspectives	ville de Mougins	2016
Etude hydrologique et hydraulique	Eau et Perspectives	ville de Mougins	2016
Travaux d'urgence liés aux intempéries du 3 et 4 octobre 2015	Perspectives	Mougins	2016
Berges du Vallon du Ferradou à Mougins	Eau et Perspectives	ville de Mougins	2016
Etude hydrologique et hydraulique	Perspectives	Mougins	2016
Projet de ligne BHNS sur l'Avenue de Tournamy	Eau et Perspectives	CACPL	2017
PAC Porté à Connaissance	DDTM 06	DDTM 06	2017

Tableau 1 : Etudes antérieures sur la commune de Mougins

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 :

Rapport de présentation

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

- 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 ;
 - 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 21) :
 - ▷ 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, Hydrosociences Montpellier, Ecole des Mines d'Alès et UMR Espace.

Rapport de présentation

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

– COMMUNE DE MOUGINS

○ 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 ;
- Tracé des réseaux de collecte des eaux pluviales, pour la délimitation des bassins versants urbains.

Bassins versants & Cours d'eau	Lieu de l'estimation	Surf. amont (km ²)	Débits de pointe en m ³ /s			Qp/S (m ³ /s)/km ²	Qp/S ^{0,8} (m ³ /s)/km ^{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 Viel	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	Mougin, 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, Ranquin - Terrain de Foot	10,3	45	65	80	6,3	10,1
La Petite Frayère	Cannes, Ranquin - 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 21 : 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 22.

Rapport de présentation

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

– COMMUNE DE MOUGINS

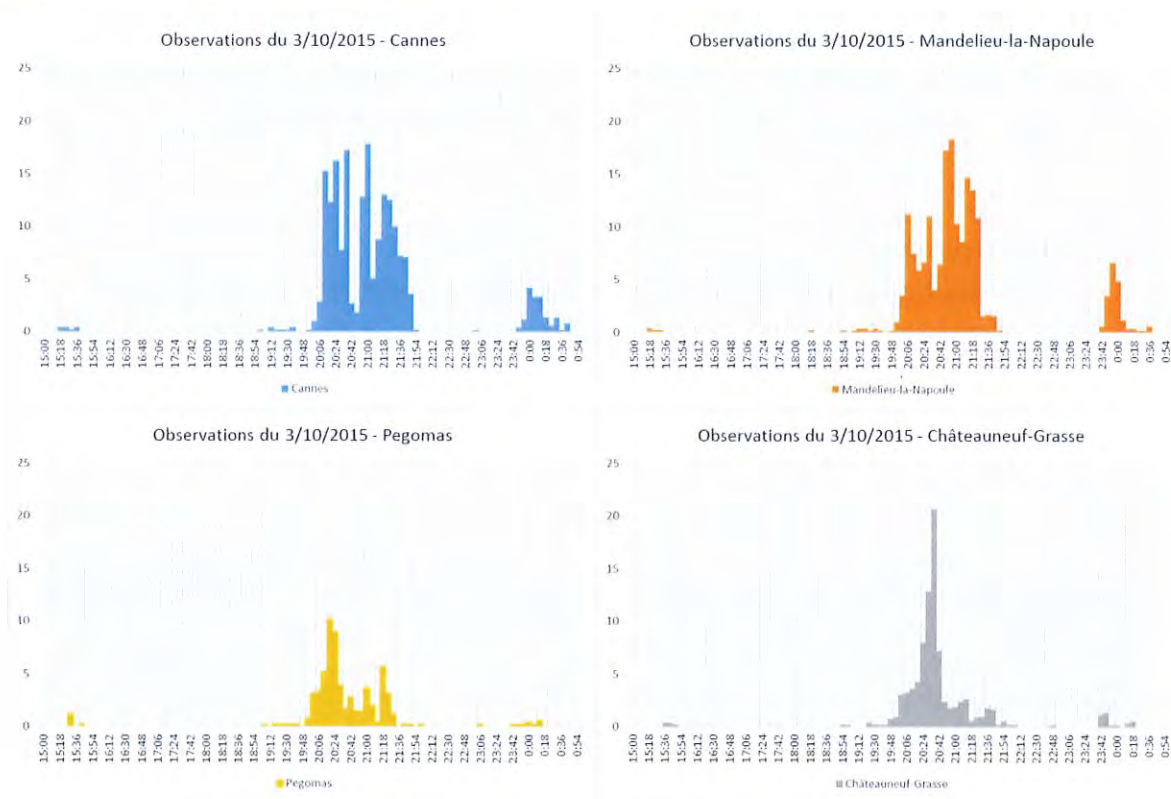


Figure 22 : Hyétoqrammes du 3 octobre 2015, centrés sur l'évènement

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 23).

Rapport de présentation

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

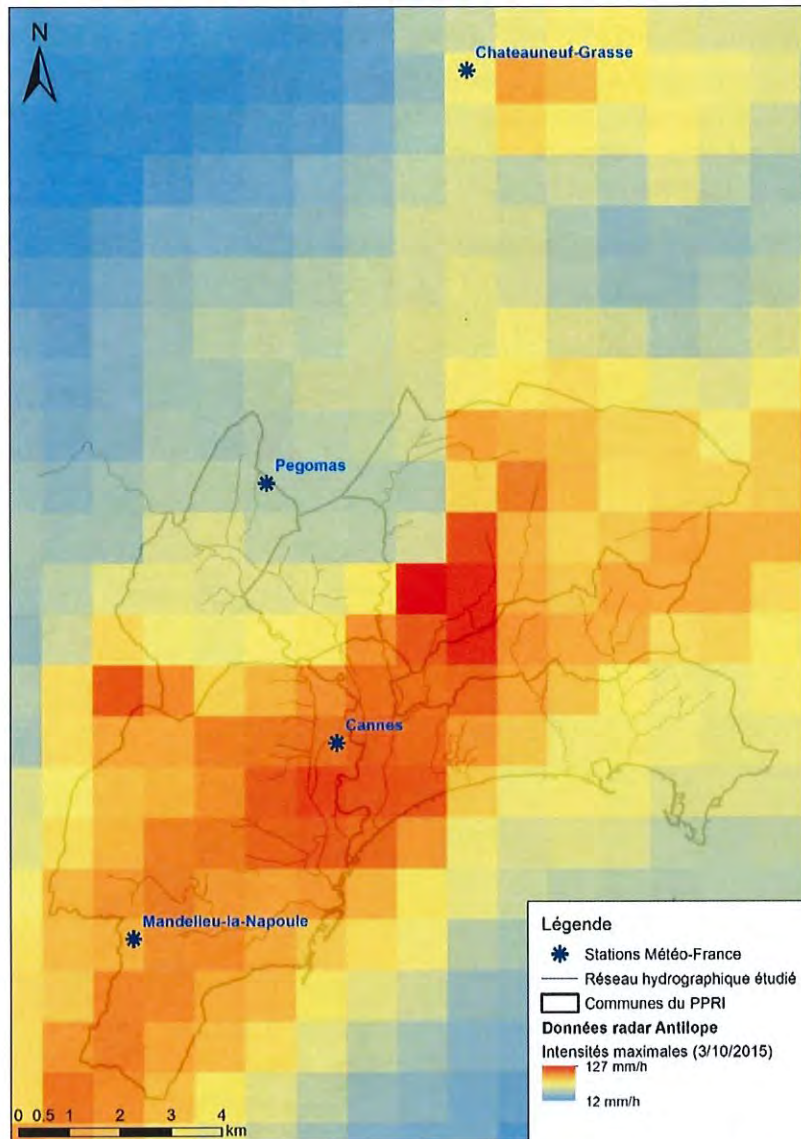


Figure 23 : Maximum des intensités radar Antilope pour l'évènement du 3/10/2015

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.

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 24).

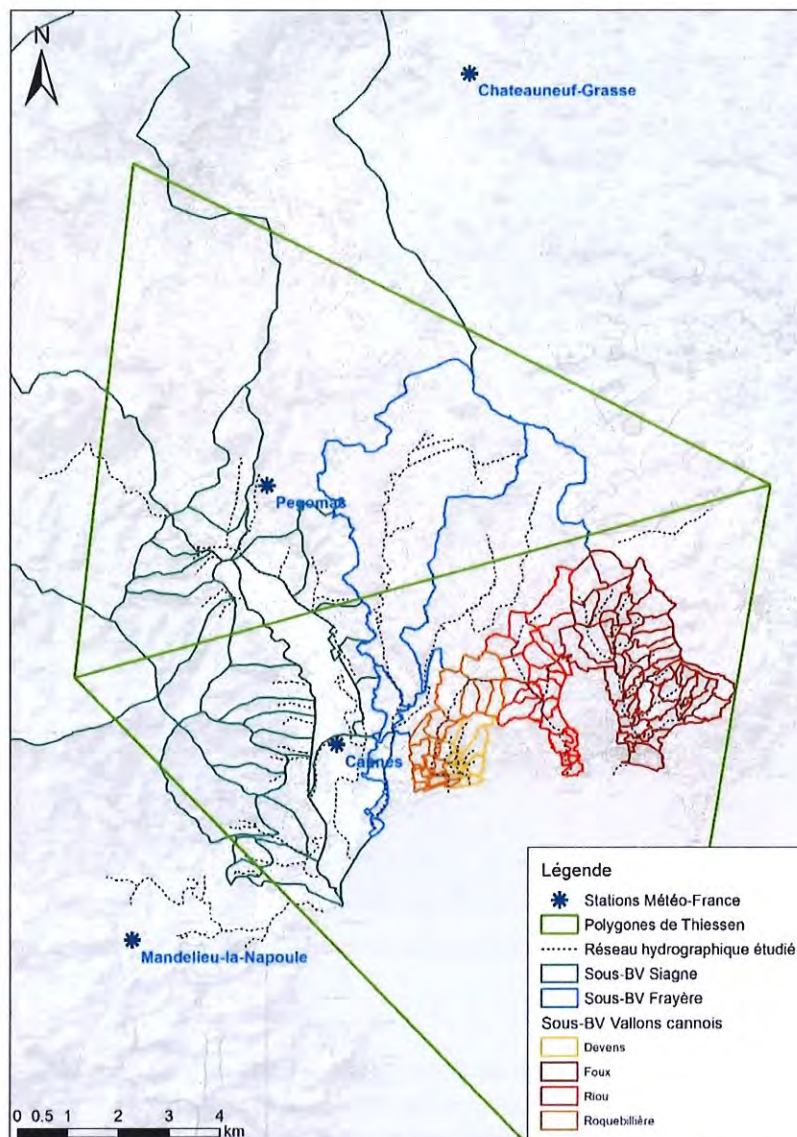


Figure 24 : Affectation des stations pluviométriques à chaque sous-bassin versant

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

Rapport de présentation

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

- COMMUNE DE MOUGINS

2.2.2.3.2 Ratios d'intensité maximale radar

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

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

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

2.2.2.3.3 Exemple de spatialisation

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

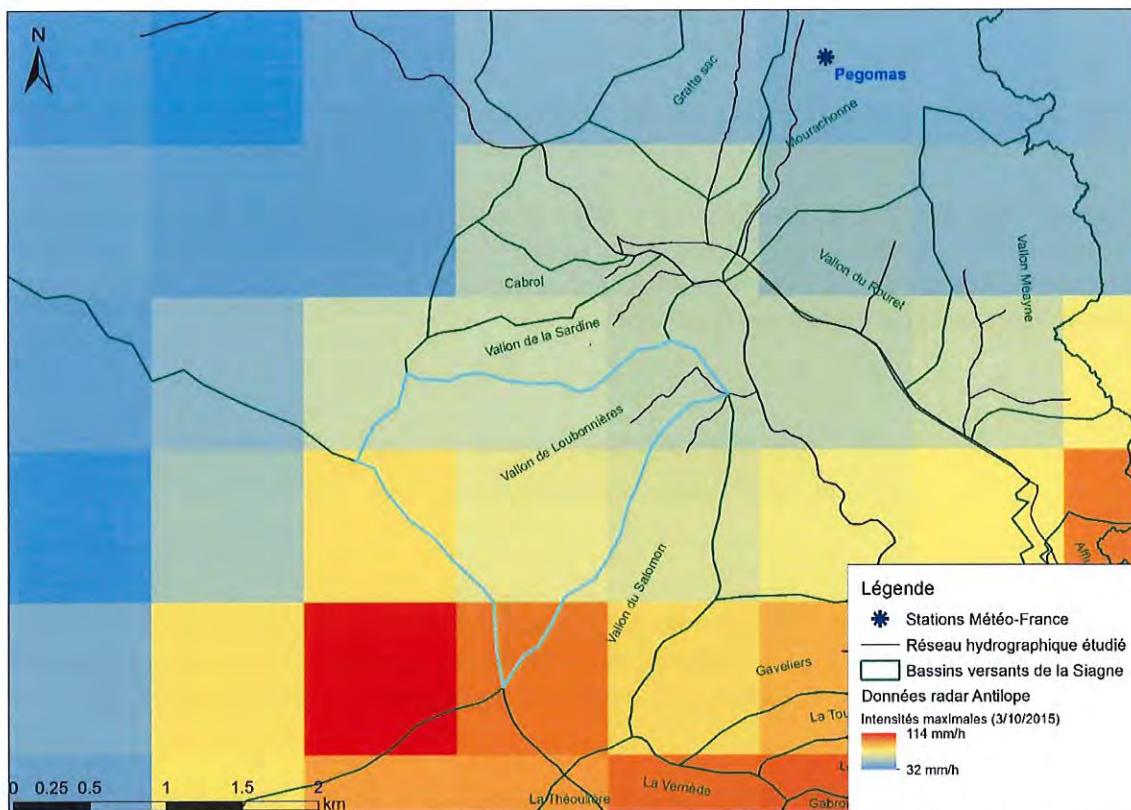


Figure 25 : Pluviométries radar sur le Vallon de Loubonnières et la station Météo-France de Pégomas

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

Rapport de présentation

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

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 2 : 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 26).

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

Report de présentation

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

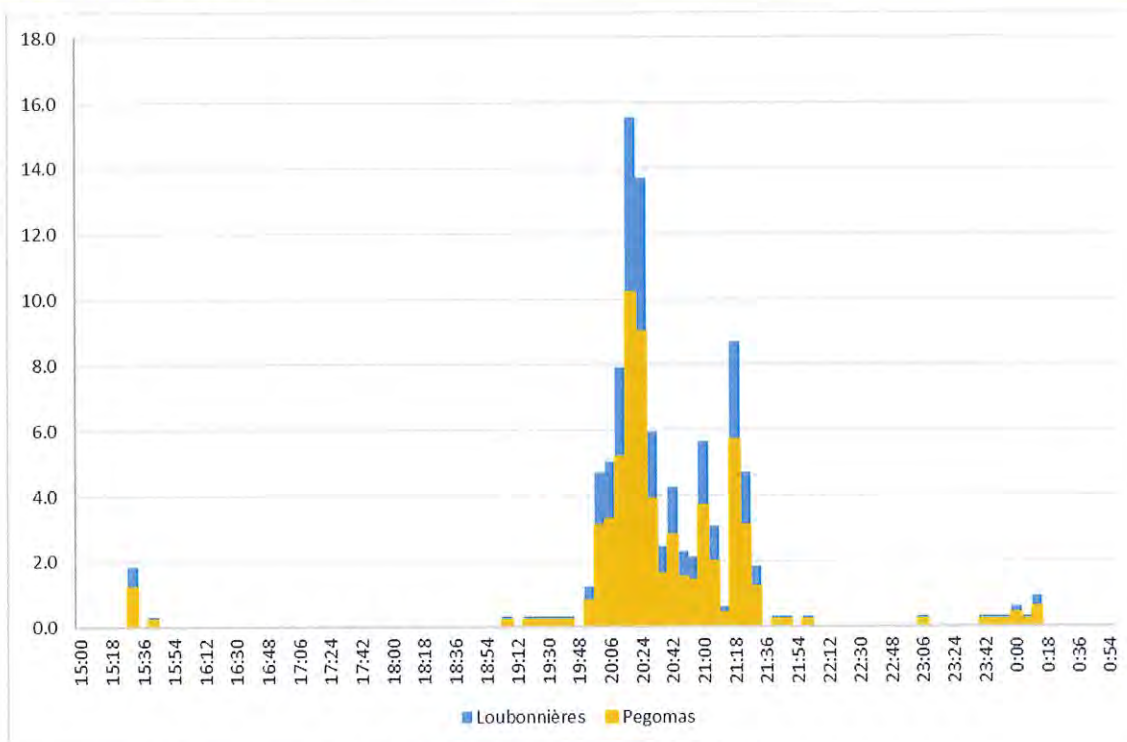


Figure 26 : Hyétoigrammes du Vallon de Loubonnières et de la station de Pégomas

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.

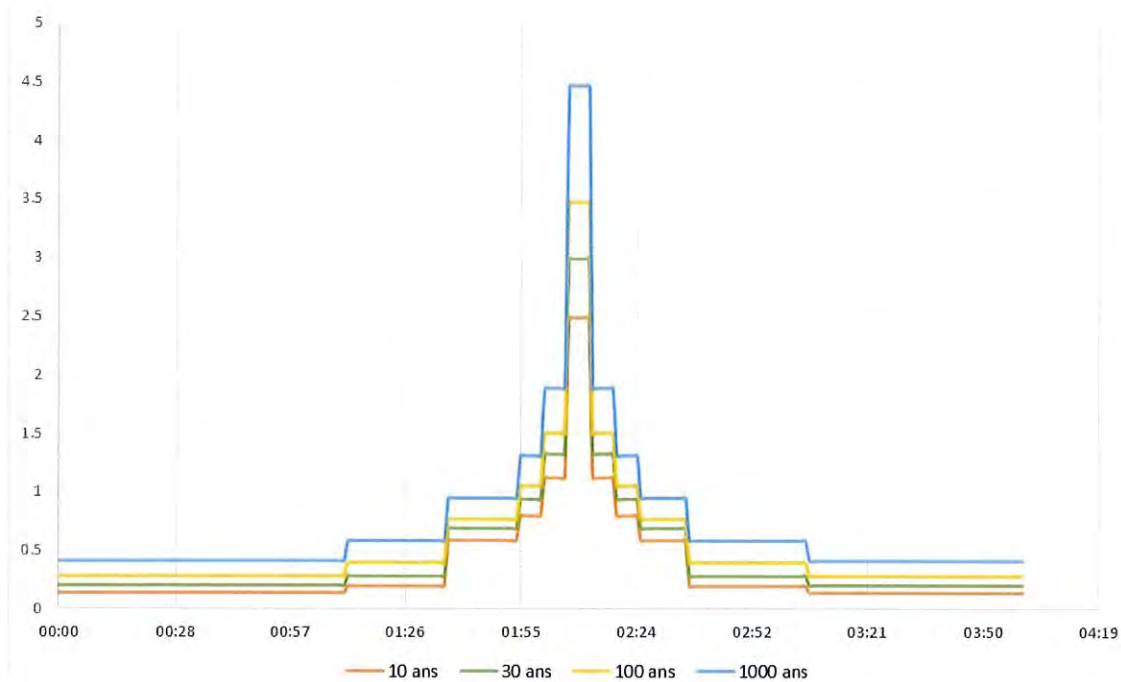
Rapport de présentation

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

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 3 : 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 27.



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 27 : Pluies de projet et hauteurs d'eau correspondantes

Rapport de présentation

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

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 INFOWORKS ICM.

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 Petite Frayère

2.2.3.1 Caractéristiques physiques des bassins versants

La délimitation des bassins versants de la Petite Frayère s'est basée sur les données LIDAR de 2013, sur les données du réseau de collecte des eaux pluviales de la ville de Mougins, sur l'occupation du sol (définie par croisement avec la base de données Corine Land Cover), sur les projets d'urbanisation identifiés et sur les informations recueillies lors des visites de terrain. Les points d'injections dans le réseau hydrographique (vallons / pluvial) sont définis pour la modélisation.

La cartographie des bassins versants est proposée en version simplifiée en Figure 28.

Les caractéristiques globales du bassin versant de la Petite Frayère sont renseignées dans le tableau ci-dessous : surface, temps de concentration et valeur du Curve Number.

Bassin versant	Nb de sous BV	Surface (ha)	CN moyen	Tc moyen (min)
Petite Frayère	133	990	61.7	19

Tableau 4 : Caractéristiques physiques des bassins versants de la Petite Frayère

Les caractéristiques des sous bassins versants sont variables avec un découpage plus fin dans les zones urbaines denses pour tenir compte du réseau de drainage plus complexe. La surface moyenne par bassin versant est de 7.7 ha avec un temps de concentration moyen de 19 minutes.

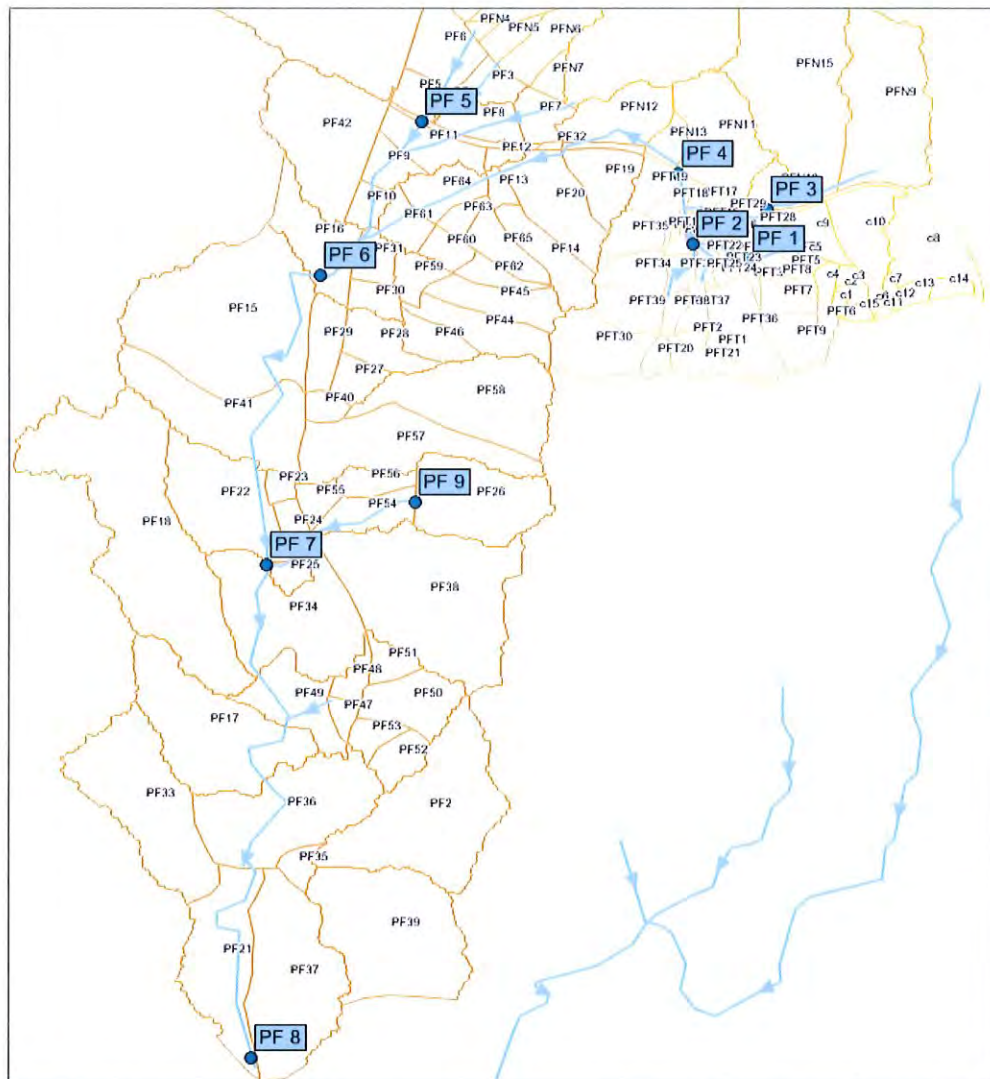


Figure 28 : Localisation des bassins versants et des points de calcul faisant l'objet de l'analyse hydrologique de la Petite Frayère

2.2.3.2 Temps de concentration

Les temps de concentration sont calculés par les formules de Giandotti et par la méthode SCS.

Formule de Giandotti :

$$t_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L}{0.8\sqrt{1000I}}$$

avec S : surface du bassin versant
 L : plus long parcours hydraulique
 I : pente

Rapport de présentation

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

Formule S.C.S. :

$$t_c = \frac{L^{0.8}(S+1)^{0.7}}{1140Y^{0.5}}$$

avec S : potentiel hydraulique = 25400 / CN-254
L : plus long parcours hydraulique
I : pente

Une pondération variable selon les bassins versants a été prise sur la valeur du temps de concentration lors de la phase de calage.

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. En croisant ces données avec les bassins versants délimités, il est possible de définir la répartition de chaque type d'occupation sur chaque bassin.

La caractérisation du ruissellement est basée sur le type de sol et son couvert végétal et se traduit par le Curve Number qui 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.

Les bassins versants de la Petite Frayère sont majoritairement constitués de dolomies, d'argiles rouges et de gypse moyennement perméables. Le type de sol retenu pour l'estimation du CN est 'B' pour Petite Frayère.

Le CN est calculé pour chaque bassin versant en fonction de son occupation du sol avec les valeurs de référence suivantes pour l'évènement de 2015. Les valeurs retenues sont inférieures aux valeurs guides de l'USDR recommandées pour les zones urbaines en raison de la nature de l'habitat, peu à moyennement dense, avec de nombreuses propriétés ce qui favorise les macro-stockages et allonge les temps de réponse.

Type de sol	Forêt	Agricole	Urbain peu dense	Urbain dense
B	55	58	65	85

Tableau 5 : Valeurs de CN pour les bassins versants de la Petite Frayère

Rapport de présentation

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

Ces valeurs de CN ont été légèrement modifiées lors du calage du modèle.

2.2.3.4 Modélisation hydrologique

La modélisation hydrologique effectuée à l'aide de INFOWORKS 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.

Le calage a consisté à ajuster les Curve Number (CN).

Les débits obtenus par modélisation hydrologique sont présentés dans le Tableau 6.

BV	lieu	surface ha	10 ans Petite Frayère Qx m³/s	30 ans Petite Frayère Qx m³/s	100 ans Petite Frayère Qx m³/s	1000 ans Petite Frayère Qx m³/s	3/10/2015 Petite Frayère Qx m³/s
Petite Frayère	PF 1	31	1.2	1.7	2.0	2.1	2.1
	PF 2	73	0.8	5.0	7.5	11.0	10.5
	PF 3	61	3.0	4.6	7.4	12.5	11.5
	PF 4	165	6.0	10.0	13.3	23.3	20.1
	PF 5	195	5.9	8.8	12.4	20.0	10.9
	PF 6	527	11.8	18.8	26.5	45.5	40.5
	PF 7	742	18.7	31.5	49.9	87.7	31.7
	PF 8	1019	22.2	37.4	62.1	109.2	102.8
	PF 9	16	0.5	0.8	1.4	2.5	2.4

Tableau 6 : Débit des bassins versants de la Petite Frayère

2.2.3.5 Evènement de référence

L'analyse de l'évènement du 3 octobre 2015 a montré que l'intensité et le cumul précipité sont de fréquence très supérieure au centennal. La pluie du 3 octobre 2015 sera retenue comme évènement de référence de la Petite Frayère pour le PPRI.

2.2.4 Grande Frayère

2.2.4.1 Caractéristiques physiques des bassins versants

La délimitation des bassins versants de la Grande Frayère s'est basée sur les données LIDAR de 2013, sur les données du réseau de collecte des eaux pluviales de la ville de Mougins, sur l'occupation du sol (définie par croisement avec la base de données Corine Land Cover), sur les projets d'urbanisation identifiés et sur les informations recueillies lors des visites de terrain. Les points d'injections dans le réseau hydrographique (vallons / pluvial) sont définis pour la modélisation.

La cartographie des bassins versants est proposée en version simplifiée en Figure 29.

Rapport de présentation

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

Les caractéristiques globales du bassin versant de la Grande Frayère sont renseignées dans le tableau ci-dessous : surface, temps de concentration et valeur du Curve Number.

Bassin versant	Nb de sous BV	Surface (ha)	CN moyen	Tc moyen (min)
Grande Frayère	103	872	61	21

Tableau 7 : Caractéristiques physiques des bassins versants de la Grande Frayère

Les caractéristiques des sous bassins versants sont variables avec un découpage plus fin dans les zones urbaines denses pour tenir compte du réseau de drainage plus complexe. La surface moyenne par bassin versant est de 8.5 ha avec un temps de concentration moyen de 11.7 minutes.

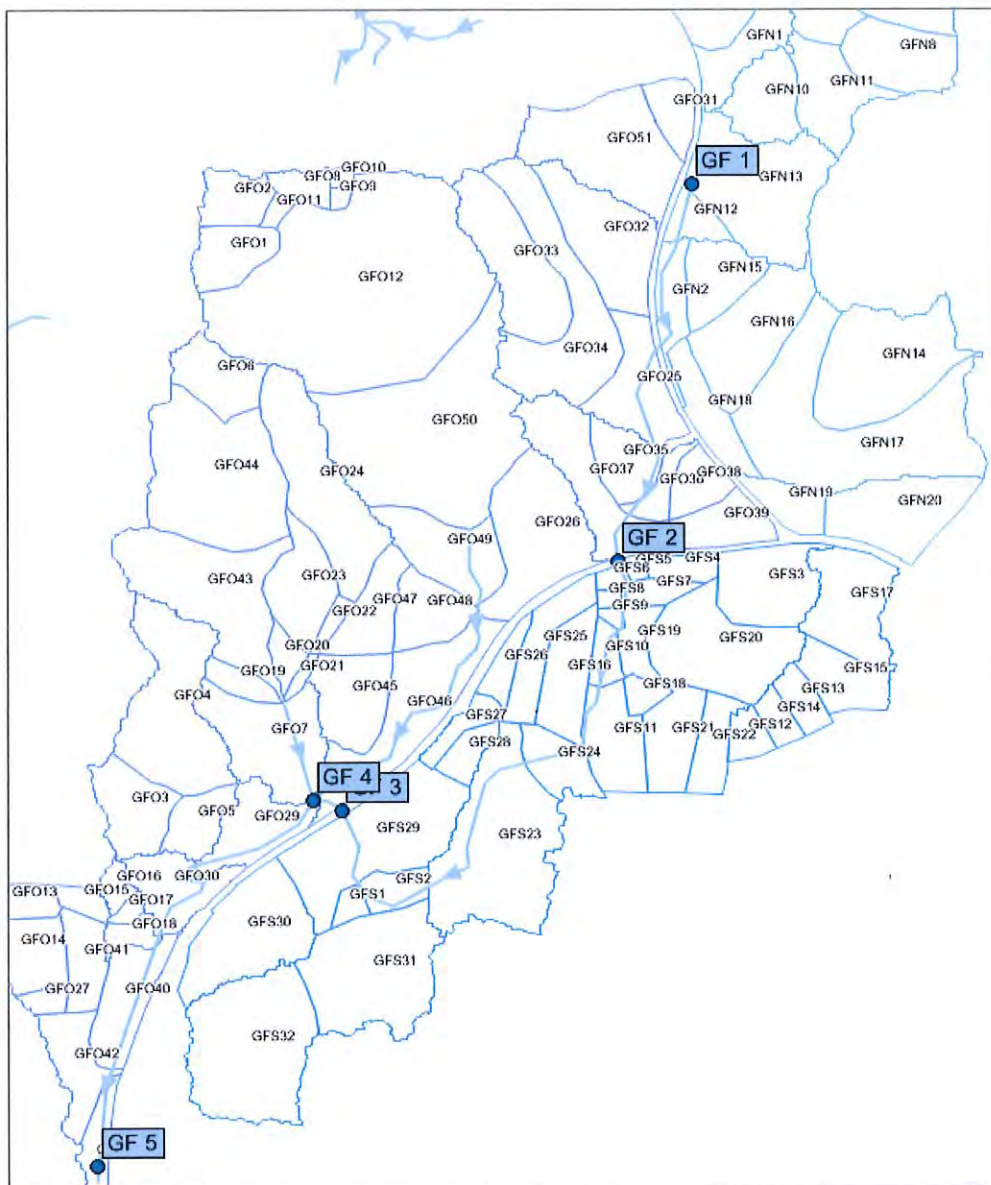


Figure 29 : Localisation des bassins versants et des points de calcul faisant l'objet de l'analyse hydrologique de la Grande Frayère

Rapport de présentation

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

2.2.4.2 Temps de concentration

Les temps de concentration sont calculés par les formules de Giandotti et par la méthode SCS.

Formule de Giandotti :

$$t_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L}{0.8\sqrt{1000Li}}$$

avec S : surface du bassin versant
L : plus long parcours hydraulique
I : pente

Formule S.C.S. :

$$t_c = \frac{L^{0.8}(S+1)^{0.7}}{1140Y^{0.5}}$$

avec S : potentiel hydraulique = 25400 / CN-254
L : plus long parcours hydraulique
I : pente

Une pondération variable selon les bassins versants a été prise sur la valeur du temps de concentration lors de la phase de calage.

2.2.4.3 Occupation du sol

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

La caractérisation du ruissellement est basée sur le type de sol et son couvert végétal et se traduit par le Curve Number qui 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).

Rapport de présentation

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

Les bassins versants de la Grande Frayère sont majoritairement constitués de dolomies, d'argiles rouges et de gypse moyennement perméables. Le type de sol retenu pour l'estimation du CN est 'B' pour Grande Frayère.

Le CN est calculé pour chaque bassin versant en fonction de son occupation du sol avec les valeurs de référence suivantes pour l'évènement de 2015. Les valeurs retenues sont inférieures aux valeurs guides de l'USDR recommandées pour les zones urbaines en raison de la nature de l'habitat, peu à moyennement dense, avec de nombreuses propriétés ce qui favorise les macro-stockages et allonge les temps de réponse.

Type de sol	Forêt	Agricole	Urbain peu dense	Urbain dense
B	55	58	65	85

Tableau 8 : Valeurs de CN pour les bassins versants de la Grande Frayère

Ces valeurs de CN ont été légèrement modifiées lors du calage du modèle.

2.2.4.4 Modélisation hydrologique

La modélisation hydrologique effectuée à l'aide de INFOWORKS 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.

Le calage a consisté à ajuster les Curve Number (CN).

Les débits obtenus par modélisation hydrologique sont présentés dans le Tableau 9.

BV	lieu	surface ha	10 ans Grande Frayère Qx m³/s	30 ans Grande Frayère Qx m³/s	100 ans Grande Frayère Qx m³/s	1000 ans Grande Frayère Qx m³/s	3/10/2015 Grande Frayère Qx m³/s
grande Frayère	GF 1	156	1.5	3.8	6.9	13.3	16.8
	GF 2	320	3.8	7.7	15.4	31.1	45.0
	GF 3	514	5.8	11.4	22.7	48.4	77.8
	GF 4	773	7.9	16.9	33.8	70.5	111.3
	GF 5	861	9.0	17.7	35.4	71.8	115.8

Tableau 9 : Débit des bassins versants de la Grande Frayère

2.2.4.5 Evènement de référence

L'analyse de l'évènement du 3 octobre 2015 a montré que l'intensité et le cumul précipité sont de fréquence très supérieure au centennal. La pluie du 3 octobre 2015 sera retenue comme évènement de référence de la Grande Frayère pour le PPRI.

2.2.5 Vallon du Ferrandou

2.2.5.1 Caractéristiques physiques des bassins versants

La délimitation des bassins versants du vallon du Ferrandou s'est basée sur les données LIDAR de 2013, sur les données du réseau de collecte des eaux pluviales des villes de Mougins, sur l'occupation du sol (définie par croisement avec la base de données Corine Land Cover), sur les projets d'urbanisation identifiés et sur les informations recueillies lors des visites de terrain. Les points d'injections dans le réseau hydrographique (vallons / pluvial) sont définis pour la modélisation.

La cartographie des bassins versants est proposée en version simplifiée en Figure 30.

Les caractéristiques globales du bassin versant du vallon du Ferrandou sont renseignées dans le tableau ci-dessous : surface, temps de concentration et valeur du Curve Number.

Bassin versant	Nb de sous BV	Surface (ha)	CN moyen	Tc moyen (min)
Ferrandou	31	401	62.8	23

Tableau 10 : Caractéristiques physiques des bassins versants du vallon du Ferrandou

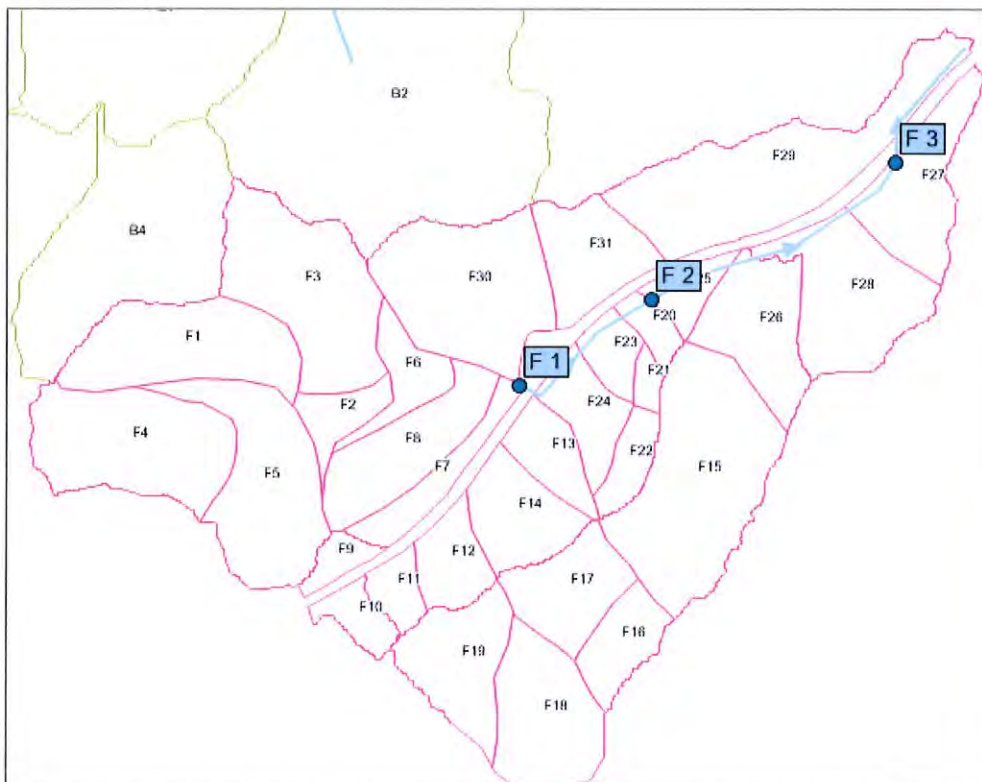


Figure 30 : Localisation des bassins versants et des points de calcul faisant l'objet de l'analyse hydrologique du vallon du Ferrandou

Rapport de présentation

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

2.2.5.2 Temps de concentration

Les temps de concentration sont calculés par les formules de Giandotti et par la méthode SCS.

Formule de Giandotti :

$$t_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L}{0.8\sqrt{1000Li}}$$

avec S : surface du bassin versant
L : plus long parcours hydraulique
I : pente

Formule S.C.S. :

$$t_c = \frac{L^{0.8}(S+1)^{0.7}}{1140Y^{0.5}}$$

avec S : potentiel hydraulique = 25400 / CN-254
L : plus long parcours hydraulique
I : pente

Une pondération variable selon les bassins versants a été prise sur la valeur du temps de concentration lors de la phase de calage.

2.2.5.3 Occupation du sol

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

La caractérisation du ruissellement est basée sur le type de sol et son couvert végétal et se traduit par le Curve Number qui 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).

Les bassins versants du Ferrandou sont majoritairement constitué de dolomies blanchâtres, calcaires et marnes plutôt perméables. Le type de sol retenu pour l'estimation du CN est 'B' pour le vallon du Ferrandou.

Rapport de présentation

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

Le CN est calculé pour chaque bassin versant en fonction de son occupation du sol avec les valeurs de référence suivantes pour l'évènement de 2015. Les valeurs retenues sont inférieures aux valeurs guides de l'USDR recommandées pour les zones urbaines en raison de la nature de l'habitat, peu à moyennement dense, avec de nombreuses propriétés ce qui favorise les macro-stockages et allonge les temps de réponse.

Type de sol	Forêt	Agricole	Urbain peu dense	Urbain dense
B	55	58	65	85

Tableau 11 : Valeurs de CN pour les bassins versants du vallon du Ferrandou

Ces valeurs de CN ont été légèrement modifiées lors du calage du modèle.

2.2.5.4 Modélisation hydrologique

La modélisation hydrologique effectuée à l'aide de INFOWORKS 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.

Le calage a consisté à ajuster les Curve Number (CN).

Les débits obtenus par modélisation hydrologique sont présentés dans le Tableau 12.

BV	lieu	surface ha	10 ans ferrandou Qx m³/s	30 ans ferrandou Qx m³/s	100 ans ferrandou Qx m³/s	1000 ans ferrandou Qx m³/s	3/10/2015 Ferrandou Qx m³/s
Ferrandou	F 1	177	4.9	8.0	12.9	21.8	31.7
	F 2	318	5.9	10.0	15.7	24.5	36.5
	F 3	382	7.1	12.0	19.5	34.6	61.2

Tableau 12 : Débit des bassins versants du vallon du Ferrandou

2.2.5.5 Evènement de référence

L'analyse de l'évènement du 3 octobre 2015 a montré que l'intensité et le cumul précipité sont de fréquence très supérieure au centennal. La pluie du 3 octobre 2015 sera retenue comme évènement de référence du Ferrandou pour le PPRI.

2.2.6 Vallon de la Bouillide

2.2.6.1 Caractéristiques physiques des bassins versants

La délimitation des bassins versants du vallon de la Bouillide s'est basée sur les données LIDAR de 2013, sur les données du réseau de collecte des eaux pluviales des villes de Mougins, sur l'occupation du sol (définie par croisement avec la base de données Corine Land Cover), sur les

Rapport de présentation

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

projets d'urbanisation identifiés et sur les informations recueillies lors des visites de terrain. Les points d'injections dans le réseau hydrographique (vallons / pluvial) sont définis pour la modélisation.

La cartographie des bassins versants est proposée en version simplifiée en Figure 31.

Les caractéristiques globales du bassin versant du vallon de la Bouillide sont renseignées dans le tableau ci-dessous : surface, temps de concentration et valeur du Curve Number.

Bassin versant	Nb de sous BV	Surface (ha)	CN moyen	Tc moyen (min)
Bouillide	10	161.3	63	18.5
Fontmerle	9	159.7	65	18.8
Colombier	7	157	67	4.1
Devins	14	51	69	17

Tableau 13 : Caractéristiques physiques des bassins versants du vallon de la Bouillide

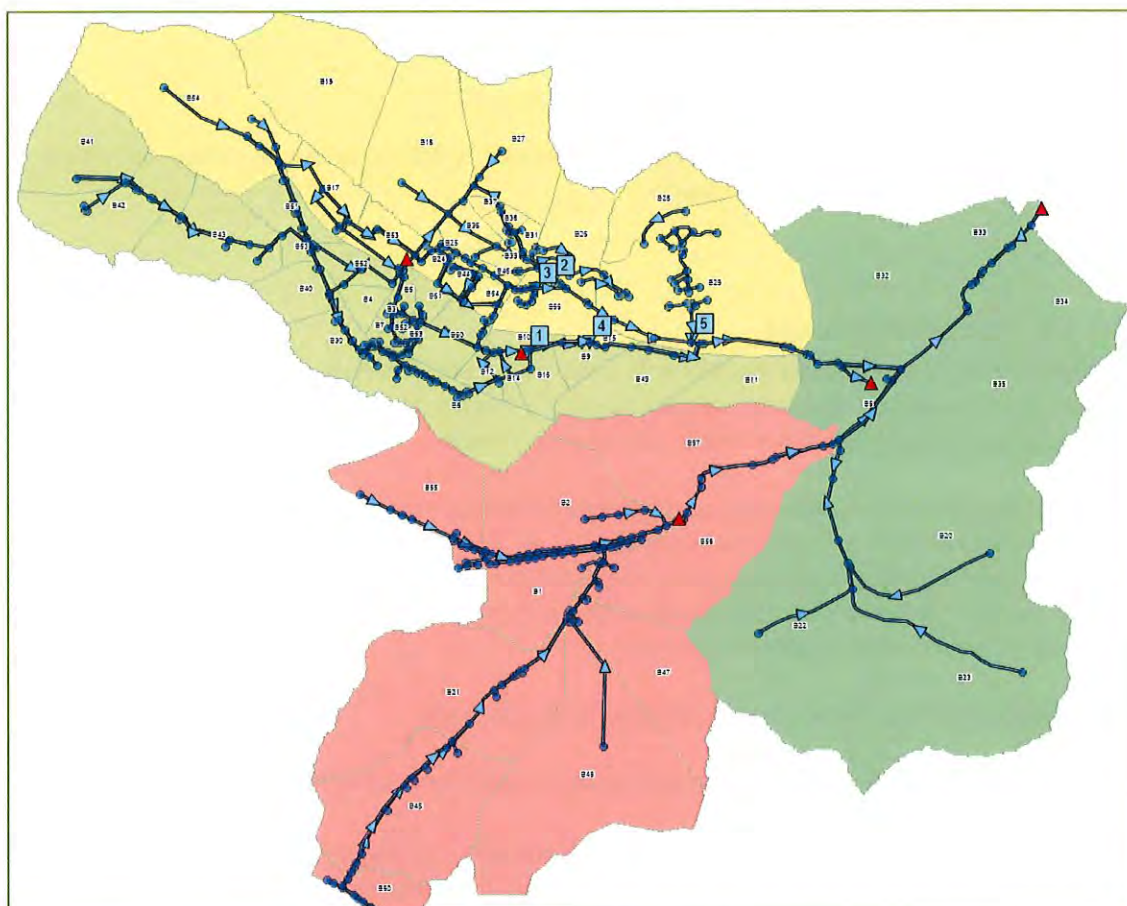


Figure 31 : Localisation des bassins versants faisant l'objet de l'analyse hydrologique du vallon de la Bouillide

Rapport de présentation

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

2.2.6.2 Temps de concentration

Les temps de concentration sont calculés par les formules de Giandotti et par la méthode SCS.

Formule de Giandotti :

$$t_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L}{0.8\sqrt{1000Li}}$$

avec S : surface du bassin versant
L : plus long parcours hydraulique
I : pente

Formule S.C.S. :

$$t_c = \frac{L^{0.8}(S+1)^{0.7}}{1140Y^{0.5}}$$

avec S : potentiel hydraulique = 25400 / CN-254
L : plus long parcours hydraulique
I : pente

Une pondération variable selon les bassins versants a été prise sur la valeur du temps de concentration lors de la phase de calage.

2.2.6.3 Occupation du sol

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

La caractérisation du ruissellement est basée sur le type de sol et son couvert végétal et se traduit par le Curve Number qui 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).

Rapport de présentation

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

Les bassins versants de la Bouillide sont majoritairement constitué de dolomies gris cendré, dolomies blanches, marnes, argiles, calcaires et marnes vertes, calcaires gris ou roux, calcaires gris ou jaunes et alluvions récentes en fond de vallée. Le type de sol retenu pour l'estimation du CN est 'B' pour le vallon de la Bouillide.

Le CN est calculé pour chaque bassin versant en fonction de son occupation du sol avec les valeurs de référence suivantes pour l'évènement de 2015. Les valeurs retenues sont inférieures aux valeurs guides de l'USDR recommandées pour les zones urbaines en raison de la nature de l'habitat, peu à moyennement dense, avec de nombreuses propriétés ce qui favorise les macro-stockages et allonge les temps de réponse. Une majoration est faite pour les bassins versants dont les pentes sont supérieures à 10 %.

Type de sol	Forêt	Agricole	Urbain peu dense
B (pentes < 10%)	58	62	70
B (pente > 10%)	59	63	71

Tableau 14 : Valeurs de CN pour les bassins versants du vallon de la Bouillide

Ces valeurs de CN ont été légèrement modifiées lors du calage du modèle.

2.2.6.4 Modélisation hydrologique

La modélisation hydrologique effectuée à l'aide du logiciel PCSWMM 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.

Le calage a consisté à ajuster les Curve Number (CN).

Les débits obtenus par modélisation hydrologique sont présentés dans le Tableau 15.

BV	Point de calcul	10 ans	30 ans	50 ans	100 ans	3 Oct. 2015
		Qx m ³ /s	Qx m ³ /s	Qx m ³ /s	Qx m ³ /s	Qx m ³ /s
Le Devins	1	7.10	9.85	10.94	12.31	16.07
	4	1.62	2.22	2.68	3.41	7.80
Le Colombier	2	2.24	3.23	3.66	4.38	7.26
	3	1.30	1.55	1.72	2.10	4.11
	5	0.57	0.57	0.62	0.77	1.42

Tableau 15 : Débit des bassins versants du vallon de la Bouillide



Figure 32 : Localisation des points de calcul spécifiques sur le bassin versant de la Bouillide

2.2.6.5 Evènement de référence

L'analyse de l'évènement du 3 octobre 2015 a montré que l'intensité et le cumul précipité sont de fréquence très supérieure au centennal. La pluie du 3 octobre 2015 sera retenue comme évènement de référence de la Bouillide pour le PPRI.

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, on distingue les 3 cours d'eau modélisés :

- Petite Frayère ;
- Grande Frayère ;
- Vallon du Ferrandou
- Vallon de la Bouillide.

Rapport de présentation

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

Le logiciel de modélisation hydraulique utilisé est le suivant :

INFOWORKS ICM a été utilisé dans le cadre de la modélisation de la Petite Frayère, de la Grande Frayère et du vallon du Ferrandou. 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.

2.3.1.2 Calage des modèles

Le calage permet de limiter les incertitudes liées à la modélisation afin que le modèle construit représente bien le fonctionnement du cours d'eau. Le calage s'appuie principalement sur la cohérence des résultats avec les observations de terrain post crue. Une vingtaine de PHE ont été observées en octobre 2015 et ont été utilisées pour le calage des coefficients de rugosité du modèle. 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 la crue d'octobre 2015.

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.

Les incertitudes du modèle résident notamment dans l'état des vallons et du réseau pluvial lors de l'épisode de 2015 qui ne peut être connu précisément car les écoulements ont modifié la géométrie des lits et un nettoyage important post crue a été fait par les services et le gestionnaire. Le niveau d'obstruction des ouvrages par les embâcles est aussi une donnée inconnue pour 2015.

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.

Rapport de présentation

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

- Les hypothèses spécifiques de modélisation,
- La pertinence du calage du modèle.

2.3.2.1 Modèle de la Petite Frayère

2.3.2.1.1 Données d'entrée

- Lit mineur :
 - 86 profils en travers

- Lit majeur :
 - Le relevé LIDAR des bassins versants du SIFRO en mai 2013 couvre la partie ouest de la ville de Mougins (bassin versant de la Frayère et de la Roquebillière). Il est exploité pour la construction du modèle hydraulique en lit majeur.

2.3.2.1.2 Caractéristiques du modèle mis en œuvre

Emprise	La Petite Frayère est modélisée depuis l'avenue de Tournamy jusqu'à la limite communale avec Le Cannel.
Affluents modélisés	Affluents modélisés de la Petite Frayère : <ul style="list-style-type: none"> - Vallon d'Aussel - Vallon de la Plaine - Font Roubert - Vallon de l'Hubac - Vallon Burel
Nombre de profils du modèle	86 profils en travers
Nombre de mailles du modèle 2D	160.000 mailles
Rugosité	Le coefficient de rugosité de Manning est adapté en fonction des tronçons. Il varie entre 20 (canal en terre) et 60 (partie canalisée) pour les axes d'écoulement et de 5 à 15 pour les lits majeurs.
Type de modèle	1D/2D INFOWORKS ICM
Régime de la modélisation	Régime transitoire
Remarque	Pas d'extrusion du bâti

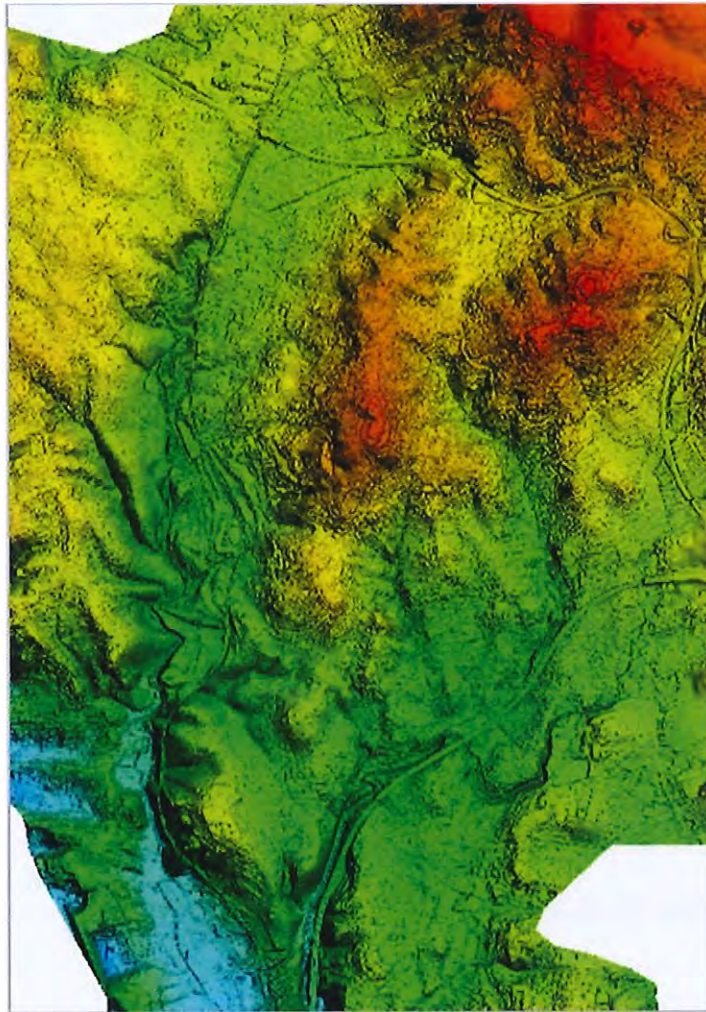


Figure 33 : Vue globale de la Petite Frayère

2.3.2.1.3 Hypothèses spécifiques de modélisation

La modélisation de la Petite Frayère et de ses principaux affluents nécessite de prendre en compte les lits mineurs, les branches principales du réseau pluvial à ciel ouvert ou enterrées, les principaux ponts et ouvrages et les zones de débordement.

Pour cela, il a été décidé de construire un modèle global sous ICM dont les fonctionnalités permettent d'intégrer les lits mineurs et vallons en 1D et connectés au 2D, les tronçons enterrés en 1D et connectés au 2D et l'ensemble des zones de débordement en 2D.

Les ponts principaux sont modélisés sans embâcles : ponts SNCF, pont de la pénétrante.

Les nombreux accès de tailles réduites, notamment sur les vallons, sont négligés car leurs capacités sont négligeables pour les crues moyenne à forte. De plus les variations fréquentes de sections conduisent à un modèle fournissant une capacité moyenne.

Rapport de présentation

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

Le modèle ne représente pas la totalité des vallons et talwegs mais ceux qui ont été cartographiés dans le PAC ou les études antérieures, dont le bassin versant drainé est significatif et qui ont posé problème lors de l'évènement de 2015.

2.3.2.1.4 Pertinence du calage du modèle

Les PHE observées en octobre 2015 sont au nombre de 13 pour la Petite Frayère. Elles ont été utilisées pour le calage des coefficients de rugosité du modèle qui représente ainsi correctement la dynamique de crue et l'emprise des zones inondables.

La prise en compte des branches principales du réseau pluvial apporte un niveau de précision supplémentaire au modèle par une meilleure représentation des apports aux vallons et cours d'eau principaux.

Les incertitudes du modèle résident notamment dans l'état des vallons et du réseau pluvial lors de l'épisode de 2015 qui ne peut être connu précisément car les écoulements ont modifié la géométrie des lits et un nettoyage important post crue a été fait par les services et le gestionnaire. Le niveau d'obstruction des ouvrages par les embâcles est aussi une donnée inconnue pour 2015.

2.3.2.2 Modèle de la Grande Frayère

2.3.2.2.1 Données d'entrée

- Lit mineur :
 - 56 profils en travers

- Lit majeur :
 - Le relevé LiDAR des bassins versants du SIFRO en mai 2013 couvre la partie ouest de la ville de Mougins (bassin versant de la Frayère et de la Roquebillière). Il est exploité pour la construction du modèle hydraulique en lit majeur.

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

2.3.2.2.2 Caractéristiques du modèle mis en œuvre

Emprise	La Grande Frayère est modélisée depuis l'avenue St-Basile jusqu'à la limite communale avec Le Cannet.
Affluents modélisés	Affluents modélisés de la Grande Frayère : <ul style="list-style-type: none">- Vallon de la Grande Bastide- Vallon de Cabrières- Vallon de Pinbonson- Vallon de la Borde
Nombre de profils du modèle	56 profils en travers
Nombre de mailles du modèle 2D	240.000 mailles
Rugosité	Le coefficient de rugosité de Manning est adapté en fonction des tronçons. Il varie entre 20 (canal en terre) et 60 (partie canalisée) pour les axes d'écoulement et de 5 à 15 pour les lits majeurs.
Type de modèle	1D/2D INFOWORKS ICM
Régime de la modélisation	Régime transitoire
Remarque	Pas d'extrusion du bâti

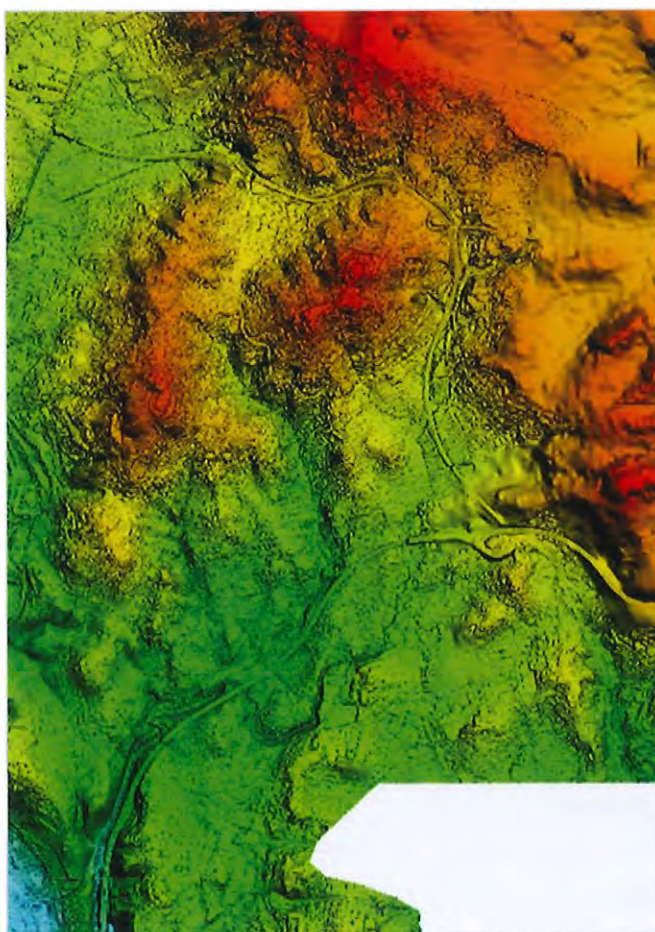


Figure 34 : Vue globale de la Grande Frayère

2.3.2.2.3 Hypothèses spécifiques de modélisation

La modélisation de la Grande Frayère et de ses principaux affluents nécessite de prendre en compte les lits mineurs, les branches principales du réseau pluvial à ciel ouvert ou enterrées, les principaux ponts et ouvrages et les zones de débordement.

Pour cela, il a été décidé de construire un modèle global sous ICM dont les fonctionnalités permettent d'intégrer les lits mineurs et vallons en 1D et connectés au 2D, les tronçons enterrés en 1D et connectés au 2D et l'ensemble des zones de débordement en 2D.

Les ponts principaux sont modélisés sans embâcles : ponts de l'A8, pont de la pénétrante.

Les nombreux accès de tailles réduites, notamment sur les vallons, sont négligés car leurs capacités sont négligeables pour les crues moyenne à forte. De plus les variations fréquentes de sections conduisent à un modèle fournissant une capacité moyenne.

Le modèle ne représente pas la totalité des vallons et talwegs mais ceux qui ont été cartographiés dans le PAC ou les études antérieures, dont le bassin versant drainé est significatif et qui ont posé problème lors de l'évènement de 2015.

2.3.2.2.4 Pertinence du calage du modèle

Les PHE observées en octobre 2015 sont au nombre de 5 pour la Grande Frayère. Elles ont été utilisées pour le calage des coefficients de rugosité du modèle qui représente ainsi correctement la dynamique de crue et l'emprise des zones inondables.

La prise en compte des branches principales du réseau pluvial apporte un niveau de précision supplémentaire au modèle par une meilleure représentation des apports aux vallons et cours d'eau principaux.

Les incertitudes du modèle résident notamment dans l'état des vallons et du réseau pluvial lors de l'épisode de 2015 qui ne peut être connu précisément car les écoulements ont modifié la géométrie des lits et un nettoyage important post crue a été fait par les services et le gestionnaire. Le niveau d'obstruction des ouvrages par les embâcles est aussi une donnée inconnue pour 2015.

2.3.2.3 Modèle du vallon du Ferrandou

2.3.2.3.1 Données d'entrée

- Lit mineur et lit majeur :
 - 15 profils en travers
- Secteur Bréguières :
 - Un relevé photogramétrique a été fait sur le secteur Bréguières pour compléter l'information du lit majeur sur ce secteur au nord de l'autoroute A8 en 2018.

2.3.2.3.2 Caractéristiques du modèle mis en œuvre

Emprise	Le vallon du Ferrandou est modélisé depuis la rue des Argeliers jusqu'au second franchissement sous l'A8 en limite communale.
Affluents modélisés	Affluents modélisés : - Un vallon affluent côté nord
Nombre de profils du modèle	15 profils en travers
Nombre de mailles du modèle 2D	20.000 mailles
Rugosité	Le coefficient de rugosité de Manning est adapté en fonction des tronçons. Il varie entre 20 (canal en terre) et 60 (partie canalisée) pour les axes d'écoulement et de 5 à 15 pour les lits majeurs.
Type de modèle	1D/2D INFOWORKS ICM
Régime de la modélisation	Régime transitoire
Remarque	Pas d'extrusion du bâti



Figure 35 : Vue globale du relevé photogrammétrique sur Bréguières

2.3.2.3.3 Hypothèses spécifiques de modélisation

La modélisation du vallon du Ferrandou nécessite de prendre en compte les lits mineurs, les branches principales du réseau pluvial à ciel ouvert ou enterrées, les principaux ponts et ouvrages et les zones de débordement.

Rapport de présentation

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

Pour cela, il a été décidé de construire un modèle global sous ICM dont les fonctionnalités permettent d'intégrer les lits mineurs et vallon en 1D et connectés au 2D, les tronçons enterrés en 1D et connectés au 2D et l'ensemble des zones de débordement (en 2D pour le secteur Bréguières).

Les ponts principaux sont modélisés sans embâcles : ponts de l'A8, pont de la route de Vallauris.

Les nombreux accès de tailles réduites sont négligés car leurs capacités sont négligeables pour les crues moyenne à forte. De plus les variations fréquentes de sections conduisent à un modèle fournissant une capacité moyenne.

Le modèle ne représente pas la totalité des vallons et talwegs mais ceux qui ont été cartographiés dans le PAC ou les études antérieures, dont le bassin versant drainé est significatif et qui ont posé problème lors de l'évènement de 2015.

2.3.2.3.4 Pertinence du calage du modèle

Pour le vallon du Ferrandou on dispose d'un témoignage sur la fréquence et l'importance des inondations ce qui a été utilisé pour le calage des coefficients de rugosité du modèle qui représente ainsi correctement la dynamique de crue et l'emprise des zones inondables.

La prise en compte des branches principales du réseau pluvial apporte un niveau de précision supplémentaire au modèle par une meilleure représentation des apports au vallon.

Les incertitudes du modèle résident notamment dans l'état des vallons et du réseau pluvial lors de l'épisode de 2015 qui ne peut être connu précisément car les écoulements ont modifié la géométrie des lits et un nettoyage important post crue a été fait par les services et le gestionnaire. Le niveau d'obstruction des ouvrages par les embâcles est aussi une donnée inconnue pour 2015.

2.3.2.4 Modèle du vallon de la Bouillide

2.3.2.4.1 Données d'entrée

- Lit mineur :
 - 20 profils en travers

- Lit majeur :
 - Levé topographique utilisé dans l'étude Eau & Perspectives de 2018,
 - RGE Alté de l'IGN.

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

2.3.2.4.2 Caractéristiques du modèle mis en œuvre

Emprise	Le vallon de la Bouillide est modélisé depuis l'amont des sections aériennes des vallons du Colombier et du Devins jusqu'à limite communale, en aval du golf.
Affluents modélisés	Affluents modélisés : - Vallon Fontmerle
Nombre de profils du modèle	20 profils en travers
Nombre de mailles du modèle 2D	158 000 mailles
Rugosité	Le coefficient de rugosité de Manning est adapté en fonction des tronçons. Il varie entre 15 et 25 pour les axes d'écoulement et de 5 à 12 pour les lits majeurs.
Type de modèle	1D/2D INFOWORKS ICM
Régime de la modélisation	Régime transitoire
Remarque	Pas d'extrusion du bâti

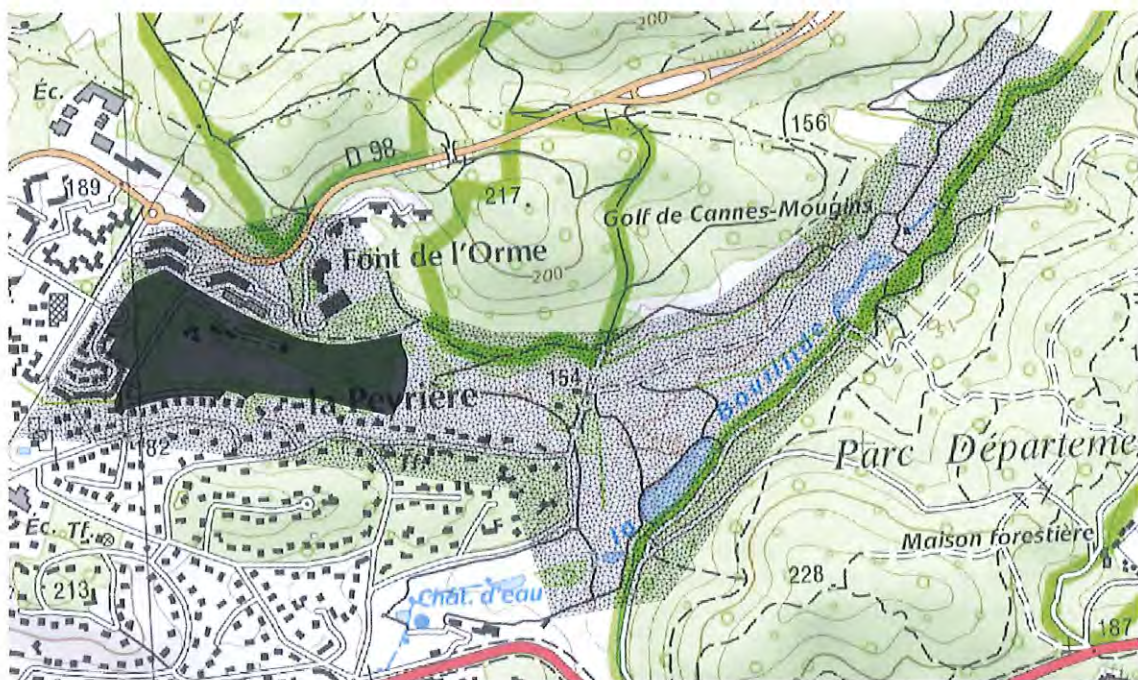


Figure 36 : Vue globale du maillage du modèle sur le secteur Bouillide

2.3.2.4.3 Hypothèses spécifiques de modélisation

La modélisation du vallon de la Bouillide nécessite de prendre en compte les lits mineurs, les branches principales du réseau pluvial à ciel ouvert ou enterrées, les principaux ponts et ouvrages et les zones de débordement.

Rapport de présentation

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

Pour cela, il a été décidé de construire un modèle global sous ICM dont les fonctionnalités permettent d'intégrer les lits mineurs et vallon en 1D et connectés au 2D, les tronçons enterrés en 1D et connectés au 2D et l'ensemble des zones de débordement en 2D.

Les ponts principaux sont modélisés sans embâcles.

Les nombreux accès de tailles réduites sont négligés car leurs capacités sont négligeables pour les crues moyenne à forte. De plus les variations fréquentes de sections conduisent à un modèle fournissant une capacité moyenne.

Le modèle ne représente pas la totalité des vallons et talwegs mais ceux qui ont été cartographiés dans le PAC ou les études antérieures, dont le bassin versant drainé est significatif et qui ont posé problème lors de l'évènement de 2015.

2.3.2.4.4 Pertinence du calage du modèle

Les PHE observées en octobre 2015 sont au nombre de 12 pour le vallon de la Bouillide. Elles ont été utilisées pour le calage des coefficients de rugosité du modèle qui représente ainsi correctement la dynamique de crue et l'emprise des zones inondables.

La prise en compte des branches principales du réseau pluvial apporte un niveau de précision supplémentaire au modèle par une meilleure représentation des apports aux vallons et cours d'eau principaux.

Les incertitudes du modèle résident notamment dans l'état des vallons et du réseau pluvial lors de l'épisode de 2015 qui ne peut être connu précisément car les écoulements ont modifié la géométrie des lits et un nettoyage important post crue a été fait par les services et le gestionnaire. Le niveau d'obstruction des ouvrages par les embâcles est aussi une donnée inconnue pour 2015.

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 MOUGINS

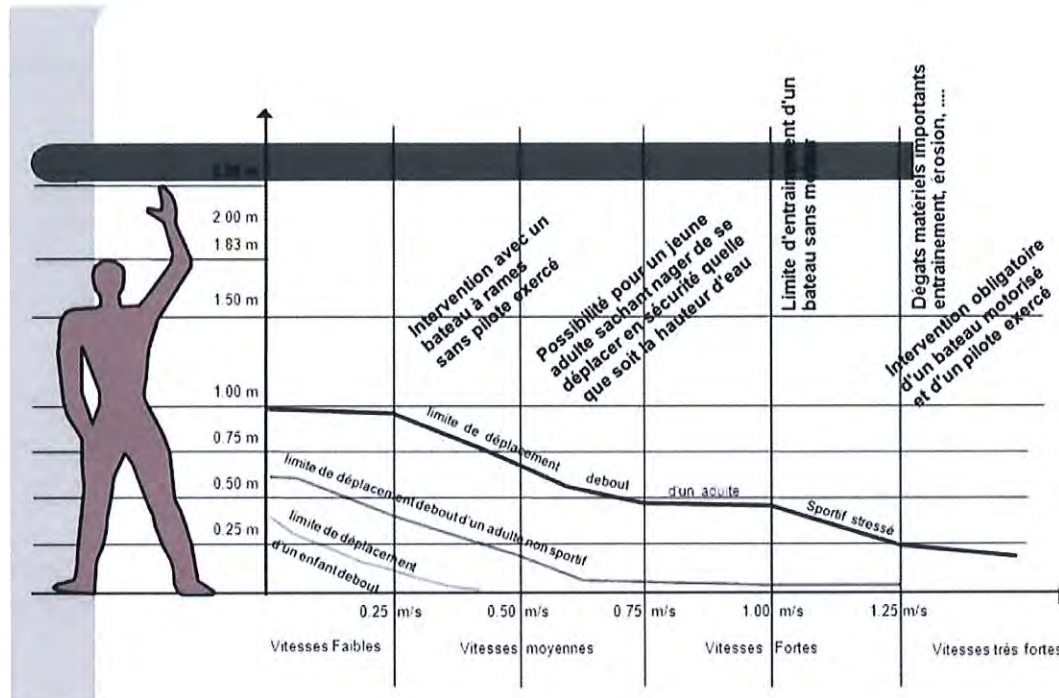


Figure 37 : Mobilité en terrain inondé en fonction de la vitesse et de la hauteur d'eau (Source : DDTM13)

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 38 : 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)



Figure 39 : 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 :

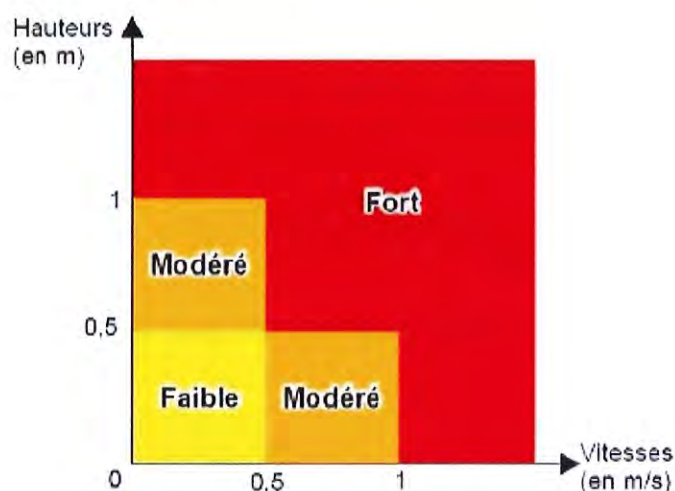


Figure 40 : Grille de lecture des aléas

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 MOUGINS

- **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 Mougins est jointe au dossier PPRi.

3 CARACTERISATION DES ENJEUX

3.1 Méthode d'identification des enjeux

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

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

La caractérisation des enjeux pour le présent PPRi a été réalisée par le bureau d'études SUEZ Consulting en 2018 à partir des données géomatiques du territoire. Ce travail a ensuite fait l'objet de réunions de travail avec la commune de Mougins 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 reparti 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 MOUGINS

○ 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.

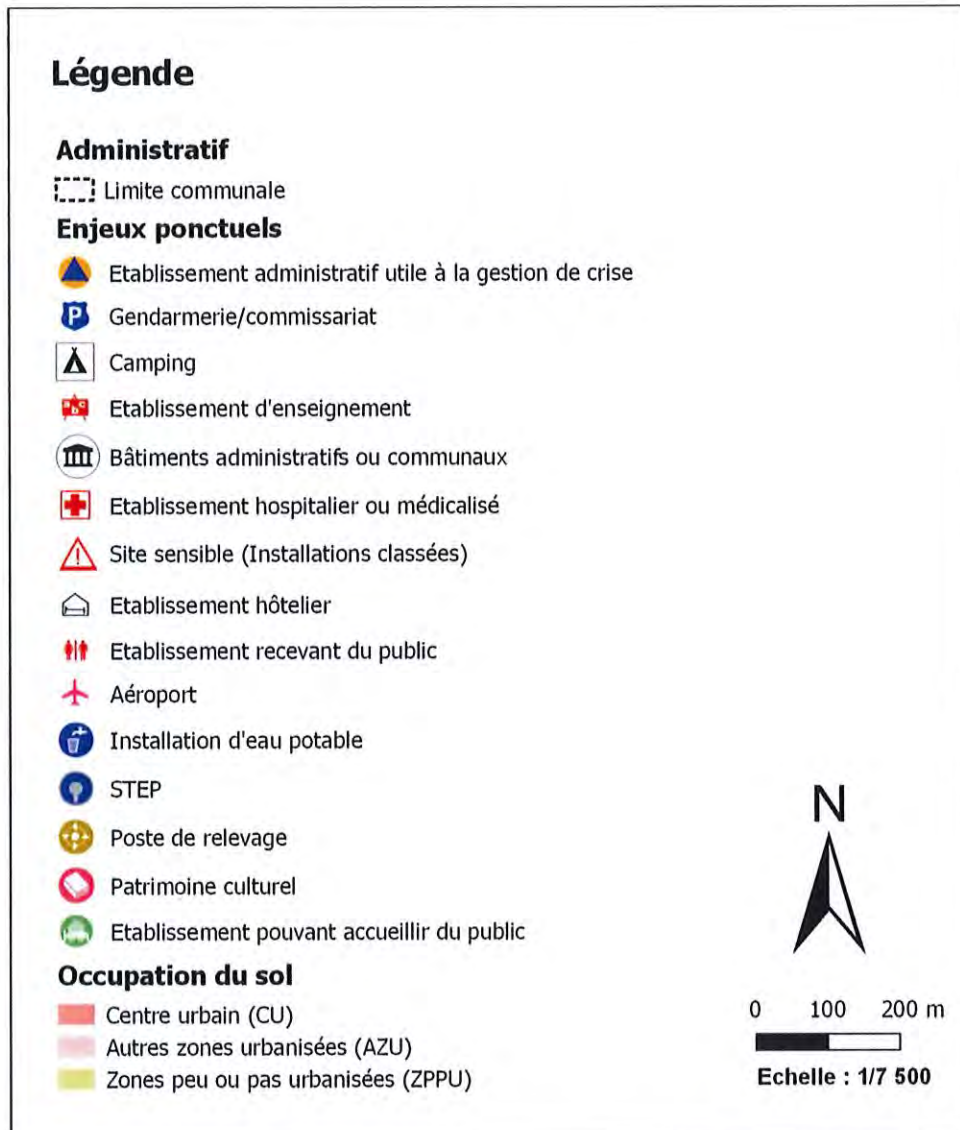


Figure 41 : Légende de la cartographie des enjeux

3.2 Cartographie des enjeux

La cartographie des enjeux sur la commune de Mougins 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 MOUGINS

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 Mougins.

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

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

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

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

4.2 Grille de croisement aléas/enjeux

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

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

Figure 42 : 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 MOUGINS

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 MOUGINS

- 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 Mougins, aucun ESR n'a été défini.

4.4 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 Mougins 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 MOUGINS

- 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.

