Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE
DES BOUCHES DU RHÔNE

Direction Départementale
Des Territoires et de la Mer

16 rue Antoine
Zattara 13332
Marseille Cedex 3

Approuvé par arrêté
Préfectoral le :
25 juillet 2022

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (PPR) INONDATION COMMUNE DE PLAN-DE-CUQUES

(Article L562-1 du Code de l'Environnement)

- *1 – RAPPORT DE PRÉSENTATION*

SOMMAIRE

sommaire 3

0 PREAMBULE 6

LES RISQUES D'INONDATION CONSTATES 8

0.1 Le territoire de Plan-de-Cuques 8

0.2 Le bassin versant de l'Huveaune et ses crues 9

0.2.1 Description du bassin versant 9

0.2.2 Les grands types de crues 11

0.2.3 Déroulement des principales crues historiques du 20ème siècle et conséquences 11

0.2.4 Modélisation des mécanismes de crue 14

1 LES MESURES DE PROTECTION DES PERSONNES ET DES BIENS 21

1.1 L'alerte et la gestion de crise 22

1.1.1 La prévision des crues 22

1.1.2 Le plan communal de sauvegarde (PCS) 23

1.2 Les dispositifs de protection sur le bassin versant de l'Huveaune : contrat de rivière et PAPI 24

1.3 La prévention 25

1.3.1 Le DICRIM 25

1.3.2 L'information de la population 25

1.3.3 Les Plans de Prévention des Risques Naturels 25

1.4 Solidarité et obligations 28

1.4.1 L'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles 28

1.4.2 Sujétions applicables aux particuliers 28

1.4.3 Les financements par le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs 28

2 LE PPRI De Plan-de-Cuques 30

2.1 De l'aléa au risque, tenir compte des enjeux 30

2.1.1 Caractérisation de l'aléa 30

2.1.2 Caractérisation des enjeux 34

2.1.3 Zonage et règlement 36

2.2 Procédure 40

2.2.1 Élaboration du PPR 40

2.2.2 Révision et modification du PPR 40

2.3 Portée Réglementaire 40

3 ANNEXES 41

3.1 Schéma d'élaboration d'un PPRN 42

3.2 Archives INA projetées au cours des réunions de concertation 43

3.3 Panneaux exposés dans les mairies pendant la phase de concertation 44

3.4 Note descriptive de la définition des enjeux par l'AGAM 48

3.5 Tableau récapitulatif des études sur le bassin versant de l'Huveaune (source : Etude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Huveaune, BE EGIS, 2014) 56

3.6 Etude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Huveaune, BE EGIS, 2014 (voir pièces numériques) 58

3.7 Cartographie de synthèse des débits de crues retenus en divers points du bassin versant de l'Huveaune – extrait pour les communes de Plan-de-Cuques et d'Allauch (source : Etude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Huveaune, BE EGIS, 2014) 59

0 PREAMBULE

Un risque majeur est la possibilité qu'un événement, d'origine naturelle ou anthropique (i.e. liée à l'activité humaine) et dont les effets peuvent concerner un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société, survienne.

L'existence d'un risque majeur est liée :

- à la survenue d'un événement qui est la manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique : c'est ce que l'on nomme l'**aléa**,
- à la présence de personnes et de biens qui peuvent être affectés par un événement : c'est ce que l'on nomme les **enjeux**.

Le niveau de risque est issu du croisement entre la force de l'aléa et le degré des enjeux.

Deux critères peuvent caractériser un événement :

- sa fréquence : l'homme et la société peuvent être d'autant plus enclins à ignorer les catastrophes qu'elles sont peu fréquentes ;
- sa gravité : un événement sera d'autant plus marquant qu'il fera de nombreuses victimes et causera des dommages importants aux biens.

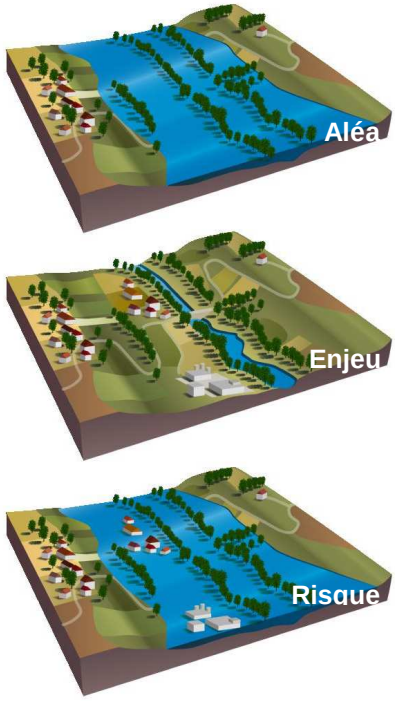


Figure 1 : La définition du risque à partir de l'aléa et des enjeux

Le bassin versant de l'Huveaune draine 460 km² et englobe la Sainte-Beaume occidentale, une partie de la chaîne de l'Etoile, l'ubac du massif de Saint-Cyr et une partie du bassin marseillais. Longtemps demeurée rurale sur l'ensemble de son parcours, la vallée de l'Huveaune s'est progressivement urbanisée au cours des dernières décennies, en particulier sur sa partie avale. Ce petit fleuve côtier a en effet vu son environnement évoluer fortement sous l'effet de la croissance urbaine marseillaise. En résultent une grande complexification et une artificialisation considérable (développement des zones d'activités, des infrastructures de transports, urbanisation) à l'origine de la redéfinition du fonctionnement hydraulique du bassin versant, avec des obstacles aux écoulements doublés d'une accélération du ruissellement par l'imperméabilisation et la réorientation des flux.

Si à la différence de fleuves plus importants tels que le Rhône ou la Durance, l'Huveaune n'a fait l'objet que de peu d'aménagements hydrauliques, le risque d'inondation qu'on lui prête est collectivement admis par l'Etat et par les collectivités territoriales. Les crues successives qui ont marqué son histoire ont en effet rappelé la forte vulnérabilité du territoire, notamment à partir de la seconde moitié du 20ème siècle, de sorte que tous les acteurs sont aujourd'hui mobilisés pour une maîtrise optimale des inondations et de leurs conséquences.

Alors que la dernière étude sur le bassin versant avait été réalisée en 1978 à la suite d'une crue de période de retour inférieure à 50 ans, les crues peu débordantes de 2003 et 2008 ont ravivé l'intérêt des autorités pour la prévention du risque d'inondation rattaché à l'Huveaune et à ses affluents. Les communes de Marseille, Aubagne, La Penne-sur-Huveaune, Gémenos et Roquevaire constituent l'un des Territoires à Risque Important d'inondation du bassin Rhône-Méditerranée par l'arrêté préfectoral du 12 décembre 2012. Le bureau d'études EGIS Eau a alors été sollicité par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Bouches-du-Rhône afin de réaliser une étude approfondie du comportement hydraulique de l'Huveaune et d'élaborer des cartographies précises des zones inondables pour différents niveaux de crue, qui ont été portée à connaissance des collectivités par Monsieur le Préfet des Bouches du Rhône le 28 novembre 2014. L'élaboration de Plans de Prévention des Risques d'inondation (PPRi) a été menée de manière prioritaire sur la partie aval du bassin versant, la plus densément urbanisée et a conduit à l'approbation de PPRi le 24 février 2017 pour les communes de Marseille, La Penne sur Huveaune, Aubagne et Gemenos. Dès ces PPRi approuvés la DDTM a poursuivi l'élaboration de PPRi concernant la partie amont du bassin versant afin de permettre la mise en œuvre d'une réponse de prévention homogène

et pleinement cohérente à l'échelle du territoire. La prescription de la révision du PPRi de Plan-de-Cuques est intervenue par arrêté préfectoral du 25septembre 2020, après plusieurs réunions avec les différents acteurs intervenants concernés, tenues entre 2017 et 2019.

Les grands principes de la protection des populations en zone inondable par l'Huveaune reposent sur un triptyque :

- **L'alerte et la gestion de crise** avec la prévision des crues et la réalisation de Plan Communaux de Sauvegarde (PCS) ;

- **La protection** par la mise en place de dispositifs spécifiques ;

- **La prévention,** avec un équilibre entre solidarité et obligations des populations par des dispositifs d'indemnisation couplés à des sujétions applicables aux particuliers en matière de droit des sols.

Le présent PPRi s'applique sur l'ensemble du territoire de la commune de Plan-de-Cuques intégré au bassin versant du Jarret principal affluent de l'Huveaune et ayant été l'objet des modélisations hydrauliques réalisées par le bureau d'étude EGIS et porté à connaissance par Monsieur le préfet le 28 novembre 2014. Il détermine les prescriptions à mettre en œuvre pour réduire les conséquences néfastes des inondations par les crues. Plan-de-Cuques fait ainsi partie, avec Auriol, La Destrousse , Allauch et Roquevaire, des cinq communes de la partie amont du bassin versant de l'Huveaune et du Jarret concernées par l'élaboration d'un PPRi au vu des enjeux en présence.

LES RISQUES D'INONDATION CONSTATES

0.1 Le territoire de Plan-de-Cuques

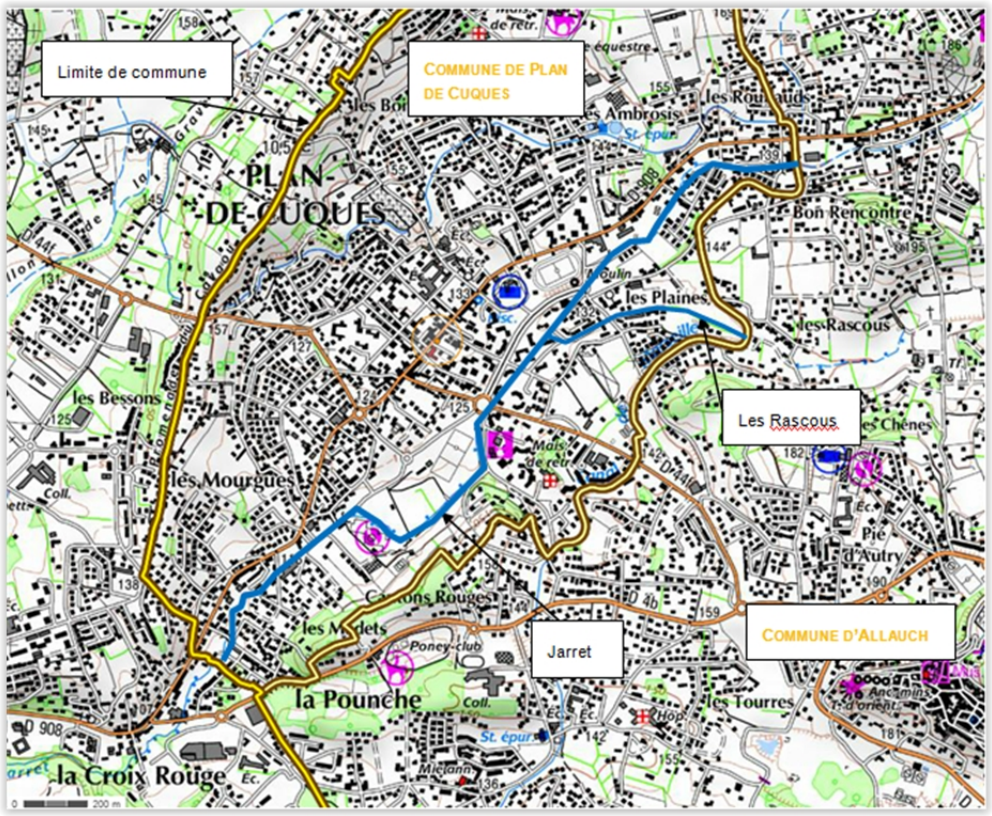
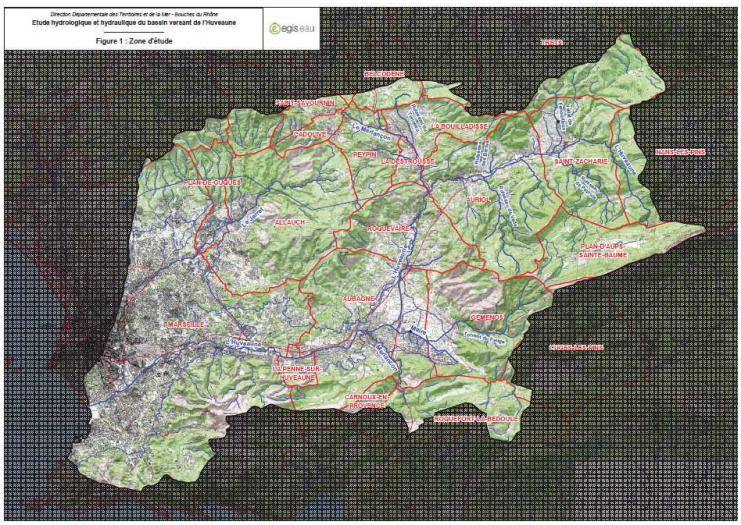


Figure 2 : Le territoire de Plan-de-Cuques (source : Etude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Huveaune, BE EGIS, 2014)

La commune de Plan-de-Cuques se situe en partie médiane du bassin versant du Jarret qui présente une surface d'environ 102 km², le Jarret s'écoulant sur une longueur de 21 km, dont 9 km en site urbain. Il est canalisé et recouvert au droit de la rocade du Jarret sur 4,2 km. Il traverse 3 communes densément urbanisées de l'agglomération marseillaise, de l'amont vers l'aval, Allauch, Plan-de-Cuques et Marseille où il conflue avec l'Huveaune.



Les enjeux en zone inondable sont particulièrement nombreux : habitations, lotissements, immeubles, établissements publics... Sur certaines sections le cours d'eau est couvert et les bouleversements topographiques assez importants du fait de l'urbanisation : remblais, modifications de talus, etc. Certaines de ces modifications sont anciennes, antérieures à 1950.

Les témoignages de fortes crues du bassin de l'Huveaune sont nombreux et remontent jusqu'au 16e siècle, avec une vingtaine de crues largement débordantes depuis cette période soit environ quatre par siècle. La crue la plus importante serait celle d'octobre 1892, alors que quatre crues majeures ont été identifiées au cours du 20e siècle : 1907, 1935, 1960 et 1978, celle de 1935 étant la plus forte. Des crues de moindres importances ont été observées en 2000, 2003 et 2008, avec cependant des débordements limités.

La commune de Plan-de-Cuques se situe en partie médiane du bassin versant du Jarret. Le Jarret est le principal affluent de l'Huveaune. Le cours d'eau traverse la commune du Nord-Est vers le Sud-Ouest dans une vallée naturelle en amont et fortement anthropisée en aval (nombreuses habitations et commerces). Le Jarret est d'ailleurs souterrain sur plusieurs tronçons.

Le Jarret reçoit de nombreux petits affluents en rive droite et gauche, drainant des zones naturelles karstifiées et traversant des zones urbanisées en aval.

- Le Jarret,
- Les Rascous (sa partie aval zone les plaines, la partie amont les Rascous étant située sous la commune voisine d'Allauch).

L'empreinte de l'Homme est forte dans ces vallées, et les perturbations liées à ses aménagements sont nombreuses : barrages pour écrêter les crues dans les parties amont, lits rectifiés, zones remblayées et infrastructures sur remblais (routes, Canal de Marseille…) qui obstruent la plaine dans toute sa largeur… Par ailleurs les talus délimitant la plaine dans les sections aval de ces affluents ne sont pas nettement marqués ; selon le contexte topographique, ces aménagements peuvent donc avoir un impact non négligeable sur les écoulements.

Au lieu-dit les Ambrosis la plaine alluviale est difficilement identifiable du fait de l'urbanisation de toute la vallée et du nivellement des talus par les colluvions. Aujourd'hui les enjeux présents sont un collège, un stade, des habitations, une station d'épuration et des commerces.

En rive gauche du Jarret, deux cours d'eau se rejoignent au droit de La Pounche. Les réseaux souterrains, naturels ou d'anciennes exploitation de plâtre pouvant atteindre 60m de profondeur (source : témoignages, toponymie Le Grand Puits…), peuvent jouer un grand rôle sur les débordements et les écoulements de surface. Comme sur les autres bassins versants, les aménagements anthropiques impactent fortement les écoulements : remblais pluri-métriques, infrastructures en remblais… Les enjeux sont nombreux, surtout dans les parties aval, essentiellement des habitations.

0.2 Le bassin versant de l'Huveaune et ses crues

0.2.1 Description du bassin versant

La totalité de la commune de Plan-de-Cuques est incluse dans le bassin versant du Jarret principal affluent de l'Huveaune dont le bassin versant couvre une surface de 460 km² sur les départements du Var et des Bouches-du-Rhône. Il comprend les territoires de 27 communes, pour une population d'environ 1 million d'habitants.

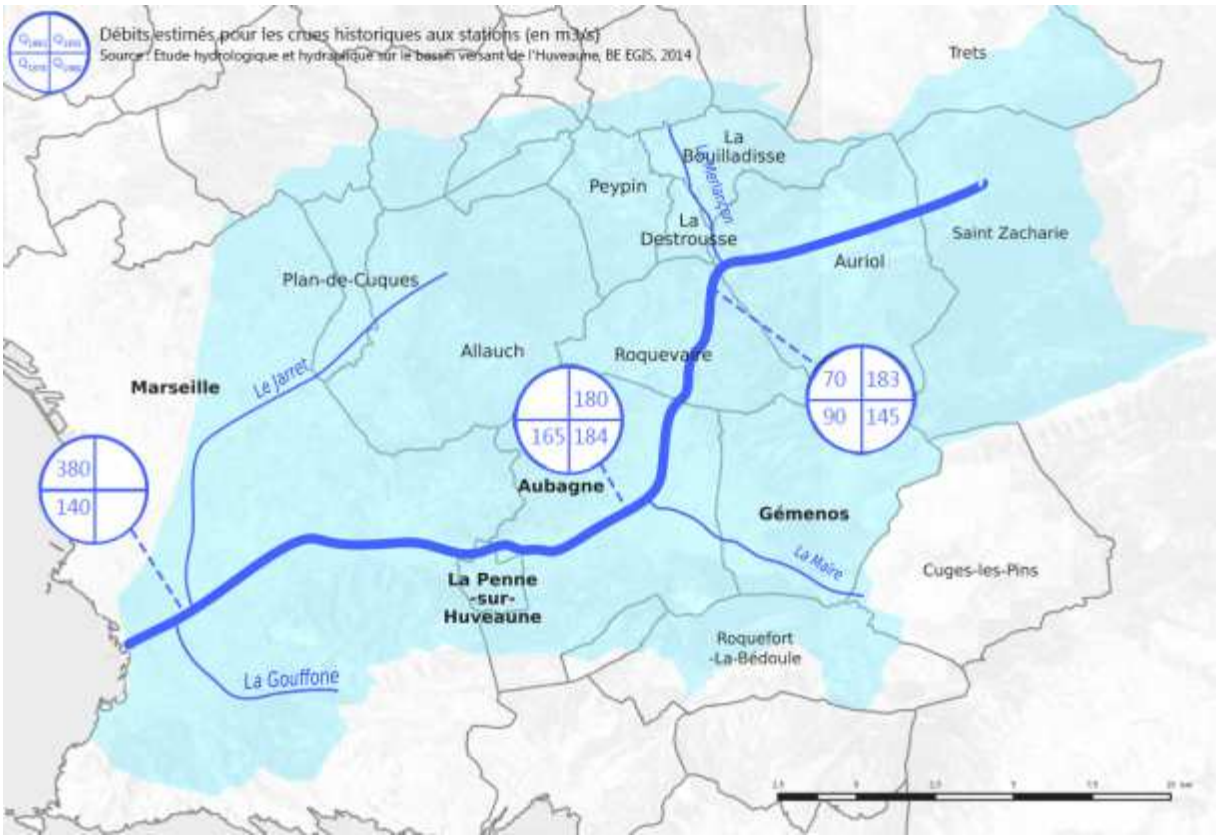


Figure 3 : Bassin versant de l'Huveaune et principales communes concernées par le risque d'inondation

Le Jarret a un régime hydrologique de type pluvial typiquement méditerranéen : très basses eaux en été, crues liées aux pluies le reste de l'année. Du fait de sa source en terrain calcaire, il est le plus souvent à sec dans son cours supérieur, et ce jusqu'à son arrivée en zone habitée. Par contre il peut devenir torrentiel lors de pluies orageuses ou prolongées. Dévalant du massif de l'Étoile, les eaux de ce torrent peuvent être tumultueuses.

Le tableau suivant extrait du rapport de l'étude hydraulique de référence précise les débits de pointes pour les crues décennale, cinquantenale, de référence (centenale) et exceptionnel en différant poins de la traversée de la commune de Plan-de-Cuques.

0.2.2 Les grands types de crues

Le bassin versant de l'Huveaune est concerné par deux types de réponses composant les ondes de crues, selon le milieu dans lequel elles s'établissent :

- **en zones rurales et karstiques**, la réponse est plutôt lente et nettement influencée par l'état initial des massifs calcaires, avec souvent un fort apport en volume ;

- **en zones urbanisées**, la réponse est plus rapide en cas de fortes intensités de pluies, avec une incidence moindre de l'état initial.

Le niveau d'urbanisation est donc déterminant pour le comportement hydraulique de l'Huveaune. Sa prise en considération est d'autant plus importante que le bassin versant a fait l'objet de nombreux aménagements au cours des dernières décennies.

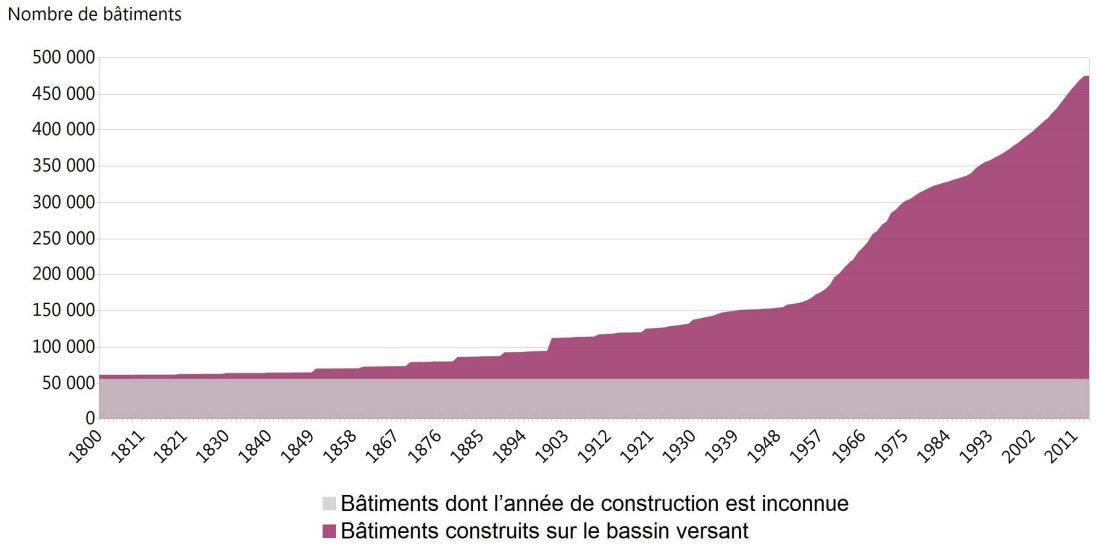


Figure 4 : Evolution du pourcentage du bâti sur le bassin versant au cours du temps (source : fichiers fonciers Majic)

Les crues de l'Huveaune sont en grande partie influencées par la nature des épisodes de pluies qui en sont à l'origine. Deux grandes catégories se distinguent :

- **Les épisodes de grande ampleur géographique**, s'étendant sur un à plusieurs départements. Leurs intensités ne sont pas nécessairement remarquables mais ils peuvent aboutir à des cumuls importants lorsqu'ils se prolongent sur plusieurs jours, comme ce fut le cas lors des inondations de janvier 1978.
- **Les pluies localisées très intenses**, qui peuvent déverser d'énormes quantités d'eau. Ces épisodes, souvent qualifiés de cévenols ou méditerranéens, sont principalement liés à des phénomènes météorologiques causés par l'apport d'humidité et de chaleur de la Méditerranée, entraînant ainsi la formation de systèmes orageux. Ce type d'épisode, qui peut être intensifié par le relief, se produit le plus souvent en automne.

0.2.3 Déroulement des principales crues historiques du 20ème siècle et conséquences

Les données historiques disponibles les plus anciennes concernant les événements marquants du bassin versant de l'Huveaune datent du 16ème siècle. Si les techniques permettant la réalisation de mesures hydrauliques ne se sont véritablement développées qu'au cours de la deuxième moitié du 20ème siècle, les informations recueillies auparavant ont permis d'établir la liste de ces épisodes. Une vingtaine de crues largement débordantes ont ainsi été mises en évidence depuis le 16ème siècle, soit une moyenne de quatre par siècle. La plus importante serait celle d'octobre 1892, alors que quatre crues majeures ont été identifiées au cours du 20ème siècle : 1907, 1935, 1960 et 1978, celle de 1935 étant la plus forte.



Figure 5 : L'autoroute Marseille-Aubagne lors de la crue de janvier 1978 (source : Le Provençal, janvier 1978)

- Crue de 1907 : 330 m^3/s en aval ;
- Crue de 1935 : 183 m^3/s à Aubagne et à Roquevaire ;
- Crue de 1960 : 170 m^3/s à Roquevaire, 184 m^3/s à Aubagne, 117 m^3/s à La Penne-sur-Huveaune ;
- Crue de 1978 : 90 m^3/s à Roquevaire, 165 m^3/s à Aubagne, 140 m^3/s à l'embouchure.

Le début du 21ème siècle a également déjà été marqué par des épisodes de montée des eaux de l'Huveaune, notamment en 2000, 2003 et 2008, bien que les débordements n'aient été que très limités.

➢ **8 novembre 1907 :**


L'Orage du 8 Novembre à Marseille

M. Chanot, Maire de Marseille, visite les Sinistrés. — Les Dégâts causés à la Voirie sont évalués à une Centaine de Mille Francs. Une Promenade vers l'Huveaune et le Jarret. — Les Quartiers les plus éprouvés. - Emouvants Sauvetages. - Petits Faits divers. - Retards des Trains. — Dans le Département.

Figure 6 : Article du journal Le Petit Marseillais, 10 novembre 1907

Les inondations de 1907 font suite à un épisode de fortes précipitations qui ont particulièrement touché les communes de Marseille et Aubagne.

On enregistre une pluviométrie de 150 mm à Marseille en l'espace de 4h30 et 140 mm à Aubagne, dont résulte un débit de 330 m^3/s en aval pour l'Huveaune. L'orage est alors réparti de façon relativement uniforme sur l'ensemble du bassin versant.

Ces inondations font à l'époque écho aux événements de 1892 dont elles se distinguent surtout par un débordement du Jarret. Le recouvrement partiel de celui-ci en 1954 n'a pourtant pas éliminé le risque d'inondation.

➢ **11 novembre 1935 :**

Essentiellement causées par un violent orage concentré sur Auriol, les inondations du 11 novembre sont exacerbées par une autre série d'orages sur Aubagne les 11 et 26 novembre. En résultent des inondations réparties sur tout le bassin versant, dont les communes les plus touchées sont Auriol, Aubagne et Roquevaire.

La forte montée des eaux à Roquevaire est associée à un débit maximal de 183 m^3/s alors qu'on enregistre

190 m^3/s comme valeur maximale au droit de l'autoroute et au CD 43b sur la commune d'Aubagne.

Les dégâts matériels les plus impressionnants sont certainement observés sur la commune d'Auriol *« qui vit l'Huveaune devenir complètement folle, dévastant tout sur son passage »* et en particulier le pont des Capucins et celui de l'Arénier, reconstruits par la suite.



Figure 7 : Rue inondée à la Penne-sur-Huveaune suite à la crue de l'Huveaune du 11 novembre 1935

➢ Le 6 octobre 1960



LE PROVENÇAL

INONDATIONS : Désastre national

Bilan : 30 morts - Plus de 500 milliards de dégâts

PROVENCE : ALERTE DANS LA VALLÉE DU RHONE

L'Huveaune déborde en six endroits

Près de Trets — UNE "JEEP" DANS UN RAVIN — Un militaire tué — Un blessé

PREMIÈRE JOURNÉE du voyage dans les Alpes — De Gaulle à La Tour-du-Pin : "La France est convaincue que l'Algérie algérienne restera liée à elle"

Figure 8 : Le Provençal, 7 octobre 1960

Les deux jours d'averses importantes des 3 et 4 octobre précédant la pluie décennale du 6 octobre ont vraisemblablement intensifié les inondations qui ont suivi dans le bassin versant de l'Huveaune. Un phénomène d'écrêtement, mettant en évidence le rôle du champ d'inondation entre Aubagne et La Penne-sur-Huveaune, est néanmoins à noter puisque la crue observée est plus importante en amont.

A Auriol, la période de retour est estimée entre 15 et 20 ans et la forte montée des eaux de l'Huveaune est corrélée aux 120 m^3/s de débit relevés au Pont de Joux en aval de la voie ferrée. Si la période de retour à Roquevaire et le débit à la Penne-sur-Huveaune sont respectivement estimés à 20 ans et 117 m^3/s, on relève un débit allant de 7 à 12 m^3/s pour le Merlançon et 184 m^3/s pour l'Huveaune sur la commune d'Aubagne.

A peine remise du traumatisme de 1935, la commune d'Auriol assiste une nouvelle fois au déferlement de l'eau sur les berges de l'Huveaune qui n'ont pas résisté partout. La papeterie Négrel est alors inondée par des eaux montées de 4 mètres au niveau du Moulin de Redon, submergeant les machines. Malgré une décrue rapidement amorcée, de nombreuses caves sont inondées au village, notamment sur la place Sainte-Barbe et sur le boulevard de la République. Il faudra par ailleurs faire appel aux bulldozers de l'entreprise Viaux pour évacuer les 20 cm de boue et de graviers accumulés. Ces dégâts ont néanmoins été limités par le curage de l'Huveaune et le dégorgement des vannes du barrage Saint-Claude par la municipalité une semaine auparavant.

➢ Les 16 et 17 novembre 1978

Survenue à l'issue d'un épisode pluvieux modéré de six jours, l'onde de crue se forme alors que le sol est saturé, immédiatement après les précipitations maximales des 16 et 17 novembre. L'averse longue et généralisée, avec des précipitations respectives de 160, 169 et 119 mm pour Roquevaire, Aubagne et Marseille en 36 heures, inonde des centaines d'hectares de sols saturés ou imperméabilisés et provoque notamment les débordements du Jarret et de la Tourelle.

Cet épisode de crue de l'Huveaune et de ses affluents se distingue par le nombre de communes qu'il concerne et les centaines d'hectares urbanisés qui se trouvent alors sous les eaux (180 ha à la Penne-sur-Huveaune, 88 ha à Aubagne, 250 ha à Marseille...). La zone recouvrant la plaine depuis la zone des Paluds jusqu'à la zone Saint-Mître à Aubagne est un exemple de zone largement touchée et sur laquelle de nombreux sinistres sont enregistrés. A titre d'exemple également, la commune de Gémenos enregistre des dégâts estimés à 15 millions de francs, soit l'équivalent de 7,8 millions d'euros aujourd'hui (indice INSEE 2015) sur les voiries et réseaux, bâtiments communaux et interventions ayant suivi immédiatement la crise.



La cité "engloutie"

Figure 9 : Inondations à Marseille, Le Provençal, 18 janvier 1978

0.2.4 Modélisation des mécanismes de crue

La commande d'une étude hydraulique complète sur le bassin versant de l'Huveaune a été rendue nécessaire par le manque d'informations concernant cette vallée. En effet, les études réalisées jusqu'alors étaient non seulement relativement anciennes, mais également très hétérogènes dans leurs hypothèses et leurs résultats. Si l'étude EGCEM de 1976 a fait référence pendant longtemps, nombre d'études qui lui ont succédé s'affranchissent de l'actualisation des hypothèses hydrologiques (les données pluviométriques les plus récentes dataient de 1995) et ne tiennent donc pas compte des évènements historiques récents. L'évaluation des pluies et des débits de référence ne résulte pas d'un calage sur des observations réelles des évènements marquants récents. Ainsi, aucune analyse approfondie des données hydrométéorologiques du bassin versant n'avait été menée récemment. Le tableau figurant en annexe 3.5, qui met en évidence la grande disparité des résultats obtenus dans les études antérieures, synthétise les débits de référence pris en compte et les débits spécifiques centennaux correspondants.

La DDTM a donc mandaté le bureau d'étude EGIS Eau pour réaliser une étude de mise à jour de la connaissance des zones inondables basée sur des données récentes et précises sur tout le bassin versant. L'objectif de cette étude était d'élaborer des cartographies des zones inondable pour différentes occurrences de crue.

➢ Hydrologie et période de retour des épisodes

Au sens large, l'hydrologie est la science de la terre qui s'intéresse au cycle de l'eau, c'est-à-dire aux échanges entre l'atmosphère, la surface terrestre et son sous-sol. Au titre des échanges entre l'atmosphère et la surface terrestre, elle s'intéresse aux précipitations (pluie et neige), à la transpiration des végétaux et à l'évaporation directe de la couche terrestre superficielle. L'hydrologie de surface étudie le ruissellement, les phénomènes d'érosion, les écoulements des cours d'eau et les inondations.

La modélisation hydrologique du bassin versant de l'Huveaune, réalisée par le bureau d'études EGIS Eau, repose sur un découpage en sous bassins versants et permet de représenter les processus de transformation de pluie en débit : on parle de « modélisation pluie-débit ». Le modèle, basé sur un module de calcul GR4, prend notamment en compte la présence de zones karstiques et les pertes de débit importantes qu'elles induisent, participant au drainage du bassin versant. Les différentes sources possibles d'écoulement, pour générer le débit à l'exutoire, à savoir le ruissellement et les écoulements souterrains, sont ainsi représentées de manière globale par le modèle.

La définition des sous bassins versants et de leurs caractéristiques s'est faite en s'appuyant sur la carte géologique du bassin versant et en distinguant trois composantes :

- Une composante karstique ;
- Une composante urbaine ;
- Une composante mixte.

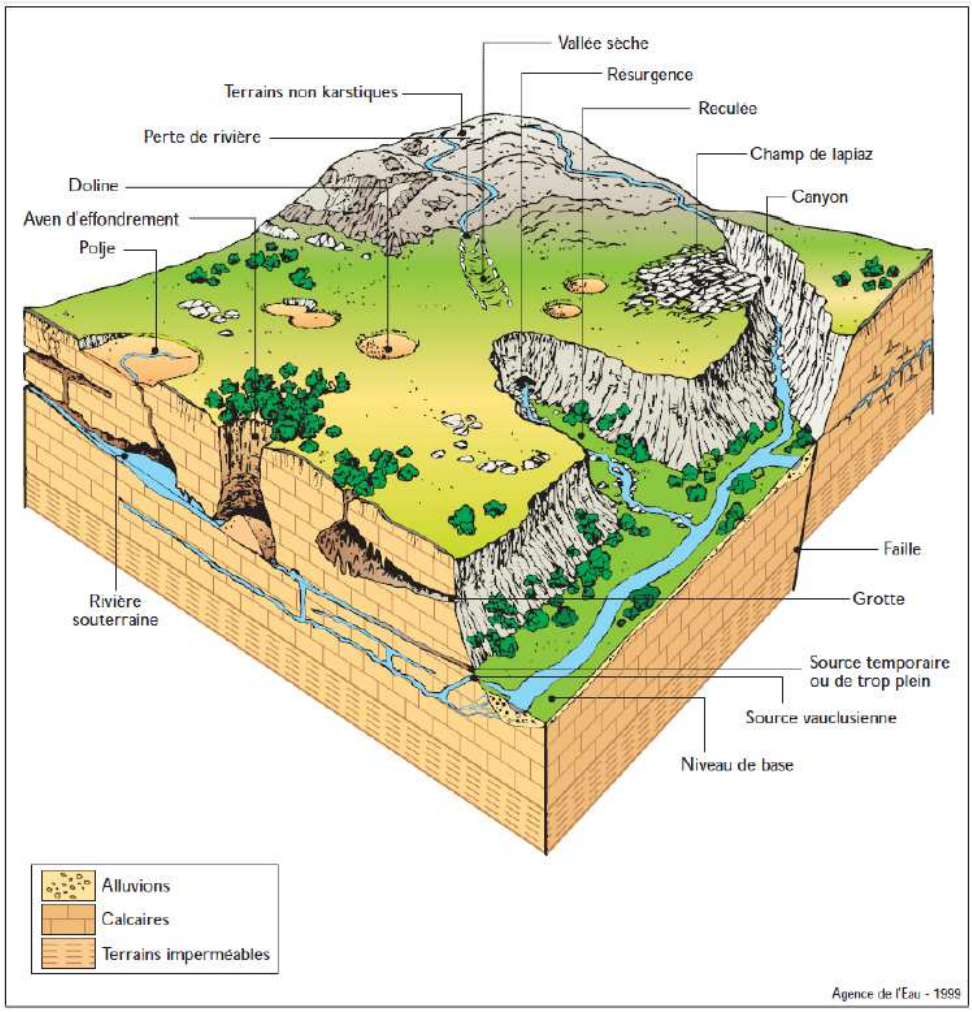


Figure 10 : Paysage karstique (source : Agence de l'Eau, 1999)

Au découpage du bassin versant en sous bassins versants, selon les réponses des parties karstiques et non karstiques, a été superposé un découpage en zones de lames d'eau afin de tenir compte de la répartition spatiale de la pluviométrie.

Pour un évènement pluviométrique donné, le modèle pluie-débit permet donc de définir la quantité d'eau qui ruisselle jusqu'au cours d'eau sur tout son linéaire (cf. le chapitre 4 « modélisation hydrologique » du rapport d'étude en annexe 4.5 du présent rapport).

Le caractère aléatoire des crues et des pluies impose une analyse de leur probabilité d'occurrence (ou fréquence d'apparition). L'importance relative de ces évènements s'évalue en effet en les comparant aux données statistiques qui sont régulièrement exploitées.

A chaque débit de projet est associée une fréquence d'apparition f ou une période de retour T, définie comme l'inverse de la fréquence : **T = 1/f**

La période de retour permet d'apprécier le caractère plus ou moins exceptionnel d'un événement.

Un évènement de fréquence décennale (période de retour T = 10 ans) a par définition une chance sur 10 d'être atteint ou dépassé une année donnée. Un tel épisode est donc dépassé en moyenne une fois tous les 10 ans sur une longue période d'observation. De la même façon, un évènement de fréquence centennale (période de retour de 100 ans) a une chance sur 100 d'être observée une année donnée.

La période de retour d'un événement correspond à une durée moyenne, c'est-à-dire à une durée statistique ou théorique sans jamais faire référence à un quelconque cycle. En effet, une pluie ou une crue de fréquence décennale peut se produire plusieurs fois au cours d'une décennie comme il peut ne pas s'en produire pendant plusieurs décennies.

Sur ces bases, la simulation hydrologique permet d'établir les débits des crues caractéristiques :

Cours d'eau	Q exceptionnelle(m3/s)	Q 100 (m3/s)	Q50 (m3/s)	Q10 (m3/s)
Jarret amont	256	127	102	56
Jarret aval Rascou	300	132	108	57
Jarret aval	337	139	112	56
Le Rascous	24.6	12.3	10.4	5.3

Tableau 1 : Débits caractéristiques retenus à Plan-de-Cuques (source : rapport communal de l'Etude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Huveaune, BE EGIS, 2014)

➢ Construction du modèle hydraulique

La modélisation hydraulique consiste à simuler, pour un ou plusieurs débits donnés, des écoulements en crues dans les lits mineur et majeur, et estimer ainsi la délimitation de la zone inondée correspondante. Elle permet également de renseigner les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement maximales atteintes en tout point de la zone modélisée.

Les modèles hydrauliques du bassin versant de l'Huveaune ont été reconstitués à partir de profils en travers du lit mineur et parfois du lit majeur, issus des relevés topographiques effectués par la société de géomètres experts Hydrotopo.

Les données topographiques utilisées pour la construction de l'outil de modélisation sont :

- les profils en travers des lits mineurs des cours d'eau modélisés ;
- le levé topographique des ouvrages et des seuils jalonnant les cours d'eau ;
- la reconnaissance des berges, des lits mineurs et majeurs, permettant d'estimer les coefficients de rugosité utiles à la caractérisation et à la modélisation des écoulements ;
- la description topographique du lit majeur du cours d'eau, ou modèle numérique de terrain (MNT), réalisé sur la base d'un levé aéroporté haute précision Lidar (OPSIA 2010, grille au pas de 2 m construite à partir d'un levé 4 points / m²).

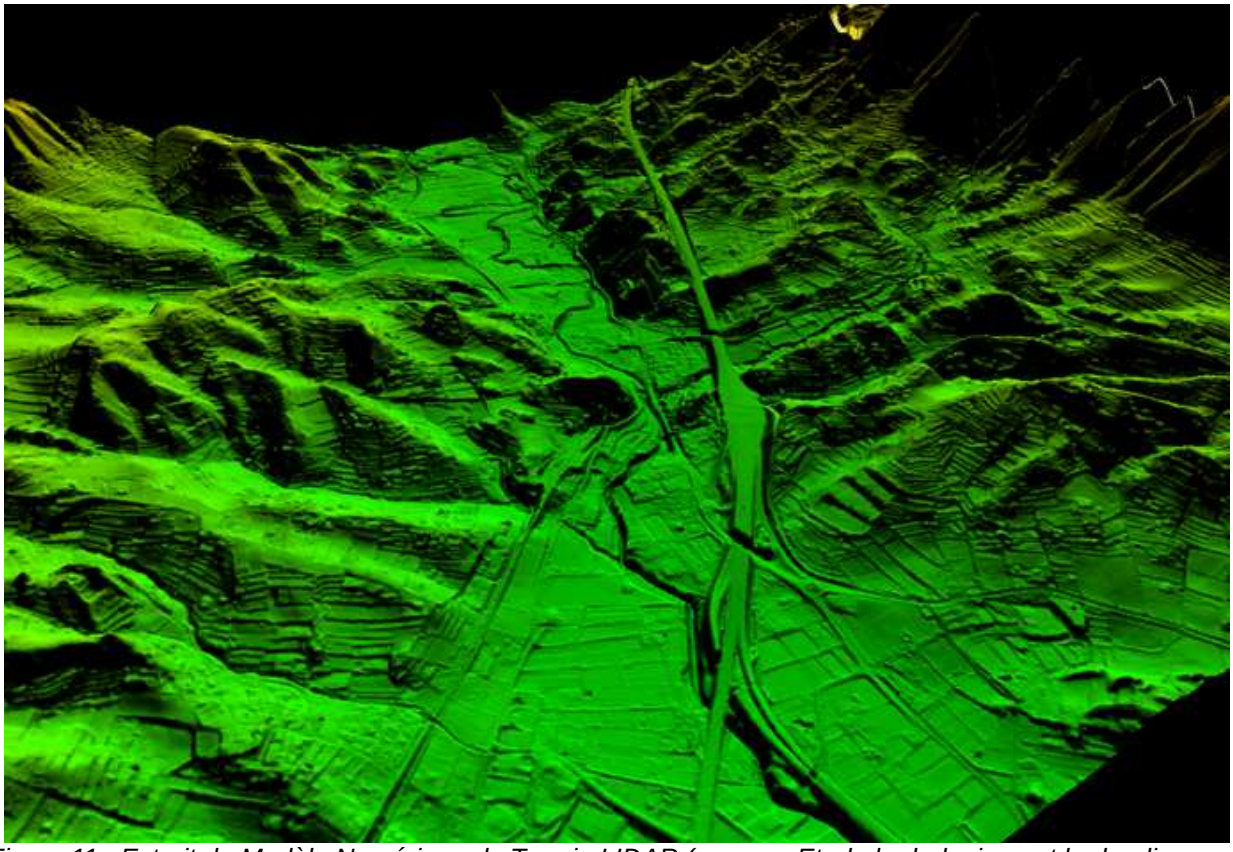


Figure 11 : Extrait du Modèle Numérique de Terrain LIDAR (source : Etude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Huveaune, BE EGIS, 2014)

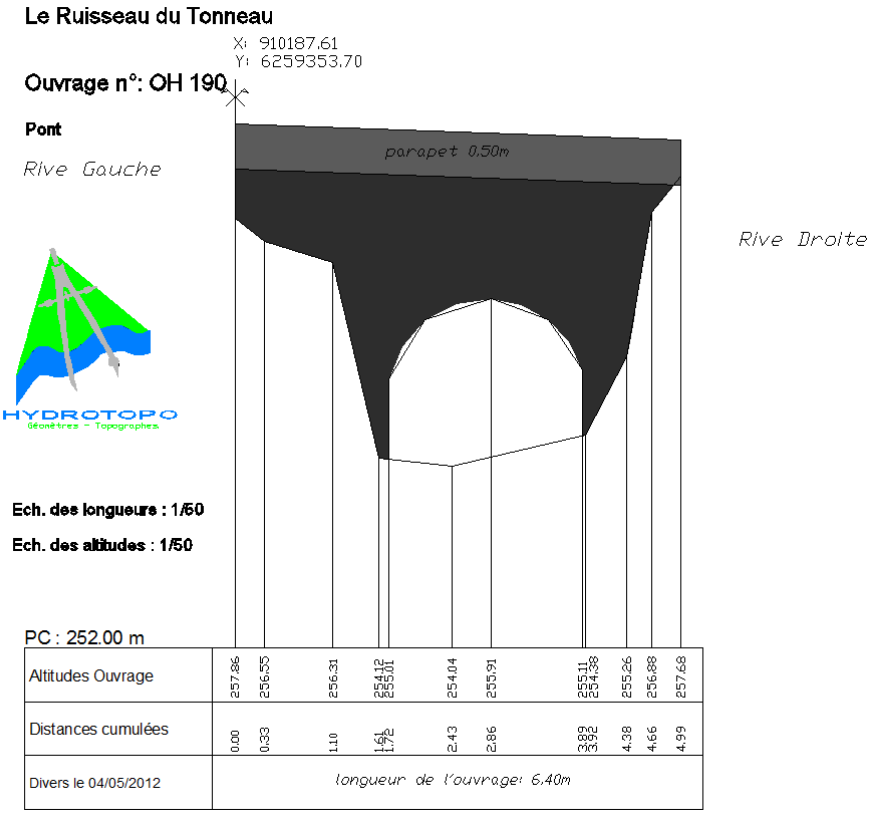


Figure 12 : Exemple de relevé d'ouvrage de franchissement (source : Etude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Huveaune, BE EGIS, 2014)

Les modèles comprennent le lit mineur des cours d'eau modélisés en 1D (Huveaune, Merlançon, Fauge, Maïre, Merlançon d'Aubagne, Gouffone, Jarret) et le lit majeur dans la totalité de la zone inondable hydrogéomorphologique, soit une emprise variant selon les secteurs de 100 m (dans les gorges en amont de Roquevaire) à 2.5 km de large (plaine des Paluds).

La modélisation en 2D consiste à mailler le modèle pour l'adapter à la configuration de chaque zone : il prend ainsi en compte les particularités des écoulements (lit mineur, obstacles, remblais, digues, ouvrages, discontinuités topographiques, etc.). La densité du maillage résulte de contraintes de représentation des écoulements.

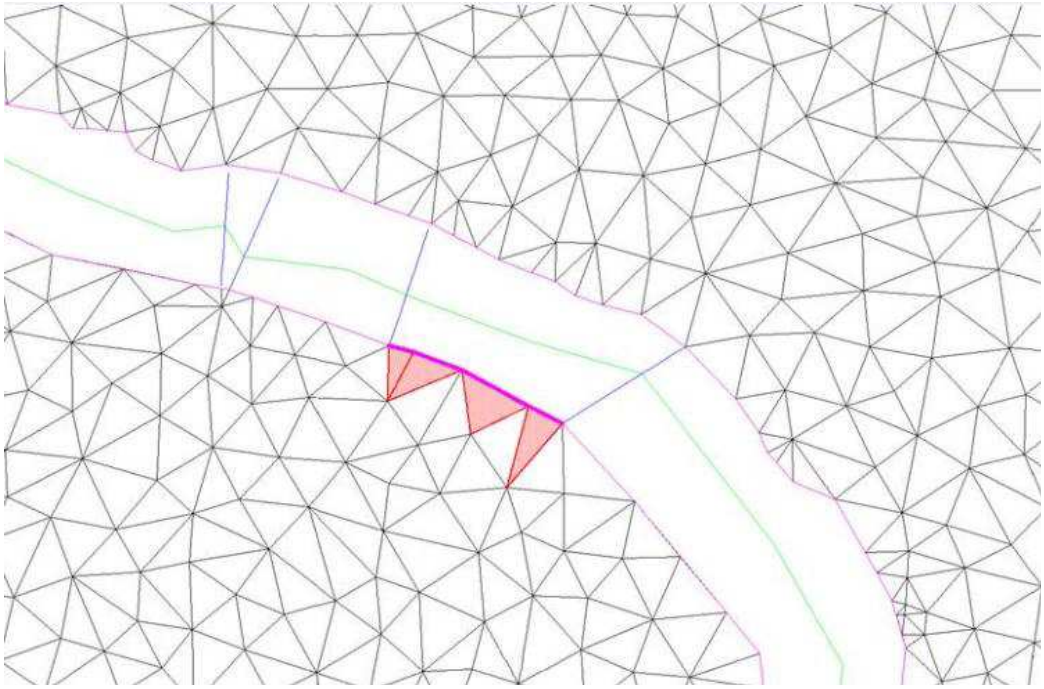


Figure 13 : Maillage du modèle (source : Etude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Huveaune, BE EGIS, 2014)

La taille des mailles est comprise entre quelques m² (au droit du lit mineur et des ouvrages) et 500 m² (dans le champ d'inondation éloigné). Au total, il y a environ 750 000 mailles.

Les éléments de construction de chaque modèle sont :

- Le maillage (emprise du modèle et taille des mailles) ;
- Les profils en travers, les ouvrages hydrauliques, leur nom et le coefficient de rugosité (lit mineur) ;
- Le lit mineur (fond du cours d'eau) ;
- Les berges (c'est-à-dire l'emplacement des liens de type « loi de seuil » régissant les transferts d'eau entre le lit mineur 1D et le maillage 2D du lit majeur) ;
- Les linéaires à ciel ouvert ou enterrés ;
- Les points d'injection des hydrogrammes d'entrée ;
- Les regards avaloirs modélisés sur le modèle de la Gouffone aval.

➢ Calage du modèle

Une fois les modèles construits, il est nécessaire de les caler sur des évènements de crue observés afin de s'assurer que l'outil de modélisation représente correctement les écoulements et mécanismes de crue. Cette étape consiste à injecter comme donnée d'entrée les précipitations observées (avec répartition spatiale) et à comparer les résultats de la chaîne de modélisation hydrologique – hydraulique avec les emprises et laisses de crues réellement observées.

Les modèles hydrauliques du bassin versant ont été calés sur les hydrogrammes de crue des événements récents, et notamment celui de décembre 2008. Les informations réunies en 1978, évènement largement débordant, ont également été utilisées pour ce calage. Le bureau d'étude s'est en outre servi de l'ensemble des crues historiques pour la validation du modèle.

Le calage obtenu est satisfaisant, les problèmes rencontrés s'expliquant principalement par la représentativité spatiale de la pluie. Il faut cependant souligner que le calage est réalisé sur des crues de moyenne importance, et peu ou pas débordantes comme la crue de décembre 2008.



Figure 14 : La crue de décembre 2008, un des événements ayant servi au calage du modèle hydraulique

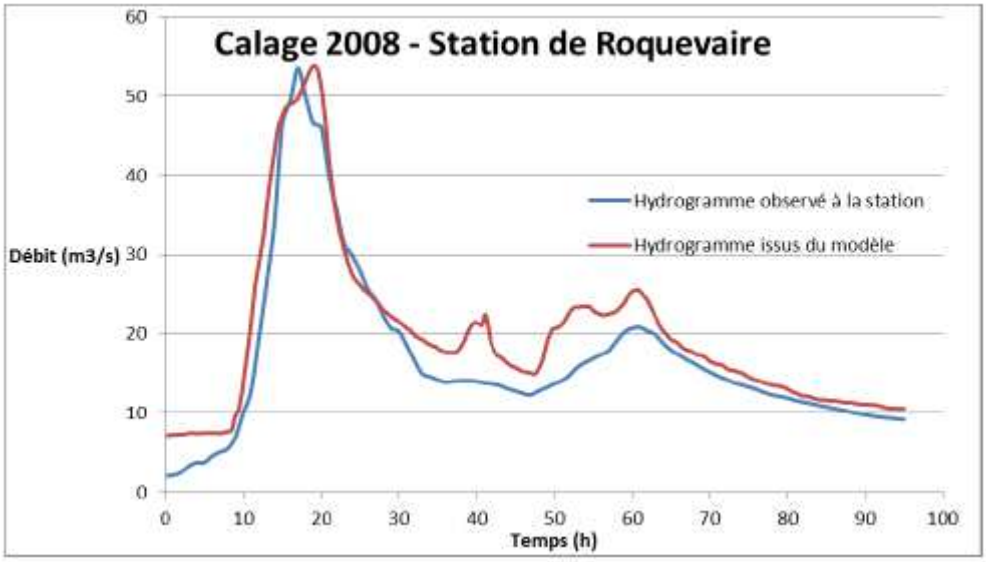


Figure 15 : Comparaison d'un hydrogramme observé (bleu) et modélisé (rouge) (source : Etude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Huveaune, BE EGIS, 2014)

➢ Simulation

Un fois le calage réalisé, le modèle est alors utilisable pour simuler des épisodes de crue et déterminer les enveloppes de zones inondables correspondantes. Sur le bassin versant de l'Huveaune, des simulations ont été menées pour 4 types d'occurrence : périodes de retour 10 ans, 50 ans, 100 ans et enfin un évènement dit « exceptionnel » qui correspond au doublement des apports hydrologiques de la crue centennale.

Les sorties du modèle permettent de décrire les mécanismes d'écoulement et de débordement, de préciser les caractéristiques des crues et en particulier de connaître la ligne d'eau (altitude maximale du plan d'eau pour une crue donnée, exprimée en mètre NGF) en tout point de la zone inondable. La comparaison de cette ligne d'eau avec la cote du terrain naturel permet ensuite de calculer les hauteurs d'eau caractérisant la zone inondable. De la même façon les valeurs de débit et de vitesse d'écoulement peuvent être calculées.

Cours d'eau	Q exceptionnelle(m3/s)	Q 100 (m3/s)	Q50 (m3/s)	Q10 (m3/s)
Jarret amont	300	132	108	57
Jarret aval	337	139	112	58

La cartographie de synthèse des débits de crues retenus en divers points du bassin versant de l'Huveaune est fournie en annexe 3.7.

Débordements du Jarret à Plan-de-Cuques

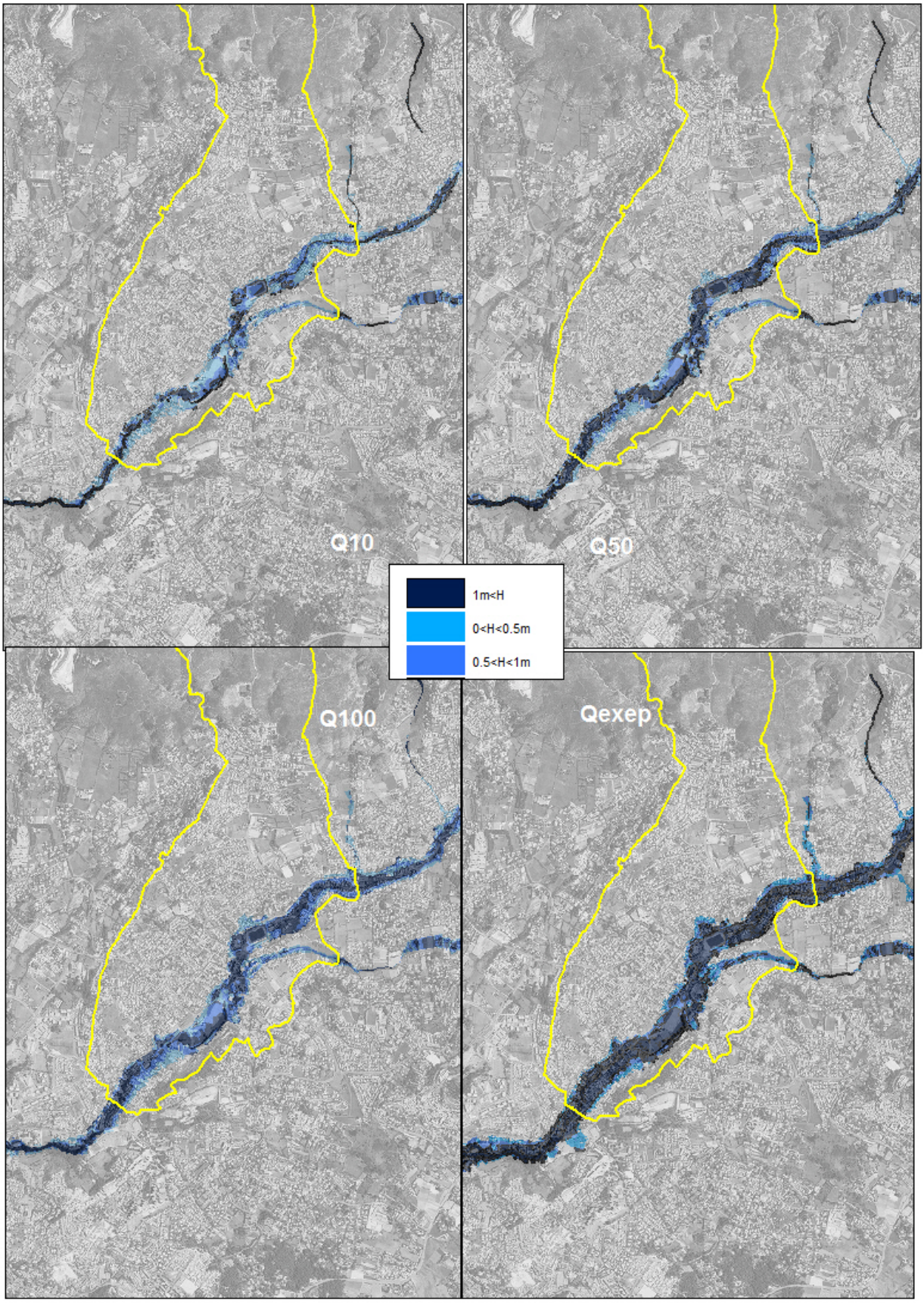
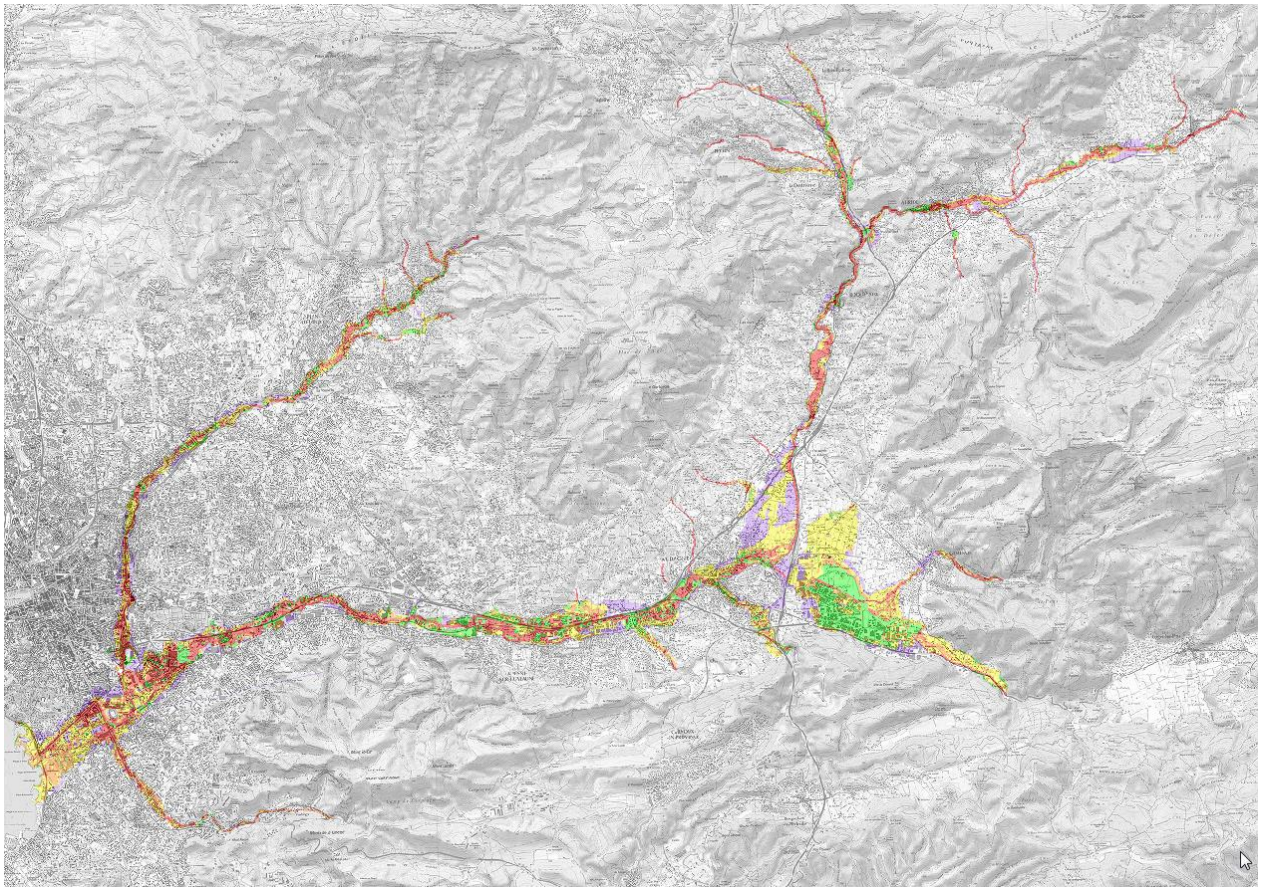


Figure 16 : Exemple de zone inondable figurée sous forme de cartes de hauteurs d'eau pour les différentes occurrences de crues modélisées (source : Etude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Huveaune, BE EGIS, 2014)

Les résultats de l'« Etude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Huveaune, EGIS Eau » (annexée au présent rapport) ont fait l'objet d'un Porter-à-Connaissance par le Préfet, daté du 28 novembre 2014, à l'ensemble des communes concernées par le risque inondation. Cette connaissance a également été diffusée sur le site Internet de la préfecture : http://www.bouches-du-rhone.gouv.fr/ (rubrique Prévention).



Extrait cartographique de l'aléa sur l'ensemble de bassin versant de l'Huveaune

1 LES MESURES DE PROTECTION DES PERSONNES ET DES BIENS

Au cours de ces 30 dernières années, des catastrophes d'ampleur nationale sont venues rappeler les conséquences dramatiques des inondations et des ruptures d'ouvrages de protection :

- Le Grand-Bornand, juillet 1987, 23 victimes dans un terrain de camping ;
- Nîmes, octobre 1988, 9 victimes, 625 millions d'euros de dégâts ;
- Vaison-la-Romaine, septembre 1992, 46 victimes, 450 millions d'euros de dommages ;
- Inondations de 1993-1994 touchant 40 départements et 2 750 communes, ayant entraîné la mort de 43 personnes et occasionné 1,15 milliard d'euros de dégâts ;
- Sud-ouest, novembre 1999, 36 victimes ;
- Sud-est, septembre 2002, 23 victimes et 1,2 milliard d'euros de dégâts ;
- Rhône moyen et aval, décembre 2003, 1 milliard d'euros de dégâts ;
- Tempête Xynthia, février 2010, 50 victimes ;
- Sud-est, juin 2010, inondation sur l'Argens et ses affluents dans le Var, 25 victimes ;
- Gard et Hérault, septembre 2014, 4 victimes;
- Alpes-Maritimes, octobre 2015, 20 victimes.
- Inondation touchant 16 départements, avec des débordements du Loin de la Seine notamment, mai juin 2016, 5 victimes, 1,4 milliards d'euros de dégats ;

- Aude, octobre 2018, 14 victimes, au moins 200 millions d'euros de dégats
- Var et Alpes-Maritimes, 22 au 24 novembre 2019 et 1er et 2 décembre, 11 morts, 390 millions d'euros de dégâts

Les dernières crues survenues dans le Sud de la France ont rappelé que ces événements peuvent être mortels et entraîner des dégâts matériels considérables. Érosion des talus, rupture de digues, phénomènes d'embâcle sont autant de facteurs aggravants face à une propagation rapide des eaux, y compris sur des terrains que l'on croyait hors de danger.

Au-delà du risque pour les personnes et les biens, les inondations ont des conséquences moins directes mais également lourdes pour la société : économie paralysée, exploitations agricoles détruites, voiries endommagées, pollutions par débordement des réseaux d'assainissement, rupture d'alimentation en eau potable, relogement temporaire…

Il ne s'agit pas d'un phénomène nouveau et les crues font partie du fonctionnement naturel des fleuves et cours d'eau. Les exemples historiques d'inondations dévastatrices sont nombreux. Pourtant, l'accélération de l'expansion urbaine qui caractérise les modes de développement des dernières décennies rend les conséquences de ces phénomènes naturels de plus en plus dramatiques.

En matière de sécurité face au risque naturel, l'action de la collectivité prend trois formes principales : l'alerte, la protection et la prévention.

- **L'alerte** consiste, pour les phénomènes qui le permettent, à prévenir à temps la population et les responsables de la sécurité pour que des dispositions de sauvegarde soient prises (gestion de crise).
- **La protection** est une démarche plus active. Elle met en place un dispositif qui vise à réduire, à maîtriser, voire à supprimer les effets d'un aléa.
- **La prévention** est une démarche fondamentale à moyen et long termes. La prévention consiste essentiellement à éviter d'exposer les personnes et les biens par la prise en compte du risque dans la vie locale et notamment dans l'aménagement du territoire communal. Elle permet aussi des économies très importantes en limitant les dégâts.

Si le rôle principal du PPRi est de décliner des mesures de prévention, il est utile de décrire les points principaux de l'action publique en matière de protection des biens et des personnes, et de s'assurer de l'articulation entre ces différents points.

1.1 L'alerte et la gestion de crise

1.1.1 La prévision des crues

Sous l'autorité du Préfet de Région, le Service de Prévision des Crues (SPC) Méditerranée Est dispose d'une capacité de prévision et d'alerte des crues de l'Huveaune. L'information est disponible en permanence sur le site : http://www.vigicrues.gouv.fr

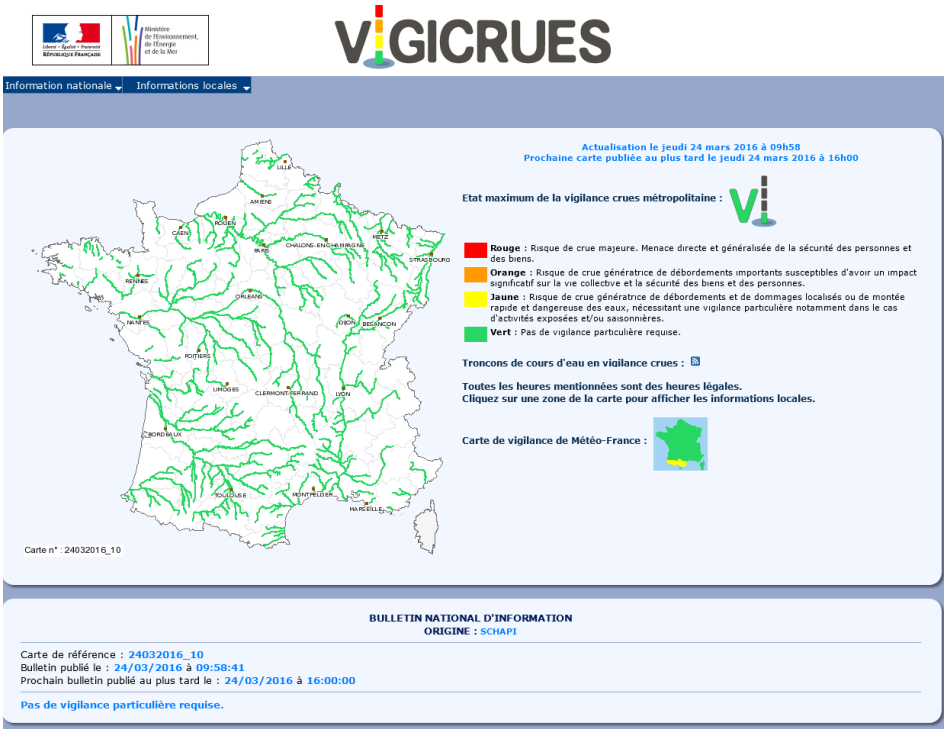


Figure 17 : Capture d'écran du site Vigicrues (source : http://www.vigicrues.gouv.fr)

Les modalités de surveillance, de prévision, et de transmission de l'information sur les crues sont précisées dans le Règlement d'Information sur les Crues (RIC).

L'organisation de la sécurité civile repose sur les pouvoirs de police du Maire. Selon les articles L. 2212-2-5 et L. 2212-4 du Code Général des Collectivités Territoriales, le Maire est chargé "d'assurer le bon ordre, la sûreté, la sécurité et la salubrité publique" sur le territoire communal.

Ainsi, en cas de danger grave ou imminent tel que les accidents naturels, le Maire prescrit l'exécution des mesures de sûreté exigées par les circonstances : évacuations, mises en place de dispositifs de gestion de crise, etc.

1.1.2 Le plan communal de sauvegarde (PCS)

Les plans communaux de sauvegarde déterminent, en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes, fixent l'organisation de l'alerte et des consignes de sécurité, recensent les moyens disponibles et définissent la mise en œuvre des mesures d'accompagnement et de soutien des populations.

Le PCS a été institué par l'**article 13 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile** (désormais codifié à l'article L. 731-3 du code de la sécurité intérieure). Le contenu et les modalités d'élaboration de ce document sont fixés par le **décret n° 2005-1156 du 13 septembre 2005**. Le PCS a vocation à regrouper l'ensemble des documents relevant de la compétence communale pour l'information préventive et la protection des populations, y compris le DICRIM.

Le PCS permet de mieux intégrer les communes dans le dispositif de secours du département. Il est obligatoire pour les communes dotées d'un PPR et doit être réalisé dans les deux ans suivant l'approbation de celui-ci.

Pour un risque connu, le PCS qui est arrêté par le maire, doit contenir les informations suivantes :

- Organisation et diffusion de l'alerte ;
- Recensement des moyens disponibles ;
- Mesures de soutien de la population ;
- Mesures de sauvegarde et de protection.

Par ailleurs, le PCS devra comporter un volet destiné à l'information préventive qui intégrera le DICRIM.

Le plan doit être compatible avec les plans Orsec départemental, zonal et maritime, qui ont pour rôle d'encadrer l'organisation des secours, compte tenu des risques existant dans le secteur concerné. La mise

en œuvre du plan communal ou intercommunal de sauvegarde relève de chaque maire sur le territoire de sa commune qui peut l'utiliser dans les situations suivantes :

- Pour faire face à un événement affectant directement le territoire de la commune ;
- Dans le cadre d'une opération de secours d'une ampleur ou de nature particulière nécessitant une large mobilisation de moyens.

Le PCS devra être mis à jour suite à l'approbation de ce PPRi pour s'adapter aux nouveaux éléments de connaissance sur le risque inondation sur le territoire de la commune, et pour intégrer les actions de réduction de vulnérabilité coordonnant des dispositions constructives avec des modalités de gestion de crise sous l'autorité des acteurs publics.

Les modalités d'évacuation de toutes les zones potentiellement soumises à un aléa fort devront également être précisées, et des exercices de mise au point du dispositif et d'information de la population devront être organisés.

1.2 Les dispositifs de protection sur le bassin versant de l'Huveaune : contrat de rivière et PAPI

Le fonctionnement hydraulique du territoire et la gestion des épisodes extrêmes reposent également sur l'évacuation des eaux, qu'elles soient issues de l'impluvium local ou de l'expansion des crues.

Le SIH (Syndicat Intercommunal de l'Huveaune) qui a fait place au SIBVH (Syndicat intercommunal du Bassin Versant de l'Huveaune), est à l'origine de la création d'une démarche à l'échelle du bassin versant pour la gestion des eaux de l'Huveaune. Après une tentative de SAGE (Schéma d'Aménagement de Gestion des Eaux) en 1999, le syndicat s'engage en 2011 en tant que structure porteuse d'un projet de contrat de rivière signé le 28 octobre 2015.

Un contrat de rivière est une démarche initiée localement. Il ne s'agit pas d'un outil règlementaire mais bien d'un accord technique et financier entre partenaires concernés pour une gestion globale, concertée et durable à l'échelle hydrographique cohérente qu'est le bassin versant. Outil pertinent pour la mise en œuvre du SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) et du programme de mesures associé, ce type de contrat permet de prendre en compte les objectifs et dispositions de la directive cadre sur l'eau. Il comporte notamment un diagnostic du territoire, il identifie les enjeux et soulève les problématiques propres au bassin versant. Le contrat de rivière propose alors un programme d'actions volontaire et concerté avec engagement financier contractuel (désignation des maîtres d'ouvrage, du mode de financement, des échéances des travaux, etc.).

Pour le bassin versant de l'Huveaune, cinq types d'enjeux sont identifiés par le contrat :

- La qualité des eaux ;
- La qualité des milieux naturels aquatiques ;
- L'état des ressources en eau ;
- La gestion quantitative du ruissellement et des inondations ;
- La gestion locale concertée et valorisation du bassin versant.

Le contrat de rivière Huveaune porte sur l'ensemble du bassin versant de la rivière, soit 27 communes dont certaines varoises (versant nord de la Sainte-Baume).

La gestion quantitative du ruissellement et des inondations est un enjeu important porté en partie par le contrat de rivière. Elle est essentiellement rattachée à la Directive Inondation, elle-même déclinée localement par la Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation (SLGRI). Celle-ci est alors mise en œuvre de façon opérationnelle à l'échelle du bassin versant à travers l'outil institutionnel français de gestion des inondations, le Programme d'Action de Prévention des Inondations (PAPI).

Le contrat de rivière de l'Huveaune est donc l'opportunité d'amorcer cette démarche et d'y impliquer une gouvernance locale. C'est la raison pour laquelle l'élaboration du PAPI est inscrite au programme d'action du contrat de rivière.

Plus particulièrement, il s'intéressera à :

- L'amélioration des connaissances sur la gestion du ruissellement ;
- La réduction de la vulnérabilité en complément du présent PPRi ;
- L'accompagnement technique des collectivités pour intégrer au mieux le risque inondation dans la

gestion de l'urbanisme.

1.3 La prévention

1.3.1 Le DICRIM

Le Document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) indique les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde répondant aux risques majeurs susceptibles d'affecter la commune de Marseille.

Les **articles R. 125-10 et R. 125-11 du Code de l'Environnement** en fixent le champ d'application, la procédure d'élaboration et le contenu.

Le DICRIM contient les éléments suivants (**Code de l'Environnement, art. R. 125-11 III**) :

- Caractéristiques du ou des risques naturels connus dans la commune ;
- Mesures de prévention, de protection et de sauvegarde répondant aux risques majeurs susceptibles d'affecter la commune ;
- Dispositions du PPR applicables dans la commune ;
- Modalités d'alerte et d'organisation des secours ;
- Mesures prises par la commune pour gérer le risque (plan de secours communal, prise en compte du risque dans le Plan Local d'Urbanisme, travaux collectifs éventuels de protection ou de réduction de l'aléa) ;
- Cartes délimitant les sites où sont situées des cavités souterraines et des marnières susceptibles de provoquer l'effondrement du sol, instituées en application de l'**article L. 563-6 du Code de l'Environnement** ;
- La liste des arrêtés portant constatation de l'état de catastrophe naturelle ;
- La liste ou carte des repères de crues dans les communes exposées au risque d'inondations ;

Un DICRIM ne présente pas le caractère d'un acte décisionnel et ne peut pas être contesté par la voie du recours pour excès de pouvoir.

Le public est informé de l'existence du DICRIM par le biais d'un avis affiché en mairie pendant deux mois au moins. Le DICRIM est consultable sans frais à la mairie.

1.3.2 L'information de la population

L'information des citoyens sur les risques majeurs naturels et technologiques est un droit codifié, notamment aux articles L125-2, L125-5 et L563-3 du Code de l'Environnement.

Le citoyen est tenu de connaître les dangers auxquels il est exposé, les dommages prévisibles, les mesures préventives qu'il peut prendre pour réduire sa vulnérabilité, ainsi que les moyens de protection et de secours mis en œuvre par les pouvoirs publics. C'est une condition essentielle pour qu'il surmonte le sentiment d'insécurité et adopte un comportement responsable face aux risques.

Par ailleurs, l'information préventive contribue à construire une mémoire collective et à assurer le maintien des dispositifs collectifs d'aide et de réparation.

Concernant l'information de la population par les communes, depuis la « loi risques » du 30 juillet 2003, les maires dont les communes sont couvertes par un PPRN prescrit ou approuvé doivent délivrer au moins une fois tous les 2 ans auprès de la population une information sur les **risques naturels.**

1.3.3 Les Plans de Prévention des Risques Naturels

- **Objectifs**

Au titre de la **prévention**, la loi n°95-101 du 2 février 1995 a créé les Plans de Prévention des Risques

Naturels (PPRN) : ceux-ci sont élaborés par l'Etat et les articles L. 562-1 à L. 562-9 du code de l'environnement. Les articles R. 562-1 à 10 du code de l'environnement fixent le périmètre ainsi que les modalités et les procédures d'élaboration des PPRN. Toutefois, ces articles n'encadrent pas la manière dont est déterminé l'aléa de référence, ni les modalités amenant au choix des zones inconstructibles, qui étaient jusqu'à présent décrits uniquement dans des circulaires et des guides.

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 », dit décret PPRi, s'inscrit dans ce contexte et vient compléter le cadre juridique existant pour ce qui concerne l'inondation. Il concerne uniquement l'élaboration des PPRN portant sur les aléas débordement de cours d'eau (à l'exclusion des débordements de cours d'eau torrentiel) et submersion marine, qui sont les PPR les plus répandus en France.

Pour ces PPR, les modalités de détermination, de qualification et de cartographie de l'aléa de référence ainsi que les principes généraux du zonage réglementaire et du règlement pour ce qui concerne les constructions nouvelles sont désormais réglementés par les articles R. 562-11-1 à R. 562-11-9 du code de l'environnement.

Ce décret s'applique aux PPRi, dont l'élaboration ou la révision est prescrite le 7 juillet 2019 conformément à l'article R 562-11-1. La révision du PPRi de Plan-de-Cuques s'inscrit donc dans ce cadre réglementaire, notamment en termes de caractérisation de l'aléa inondation et de définition des zonages réglementaires et règles de prévention.

Ces plans ont pour objet :

1° de délimiter les zones exposées aux risques, dites « **zones de danger** », en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités, notamment afin de ne pas aggraver le risque pour les vies humaines et pour les biens ;

2° de délimiter les zones, dites « **zones de précaution** », qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux, et d'y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1° ;

3° de définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises dans les zones mentionnées au 1° et au 2° par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;

4° de définir, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, les mesures qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs. Ces mesures concernent l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan.

Le PPR est réalisé par l'État, en priorité dans les territoires les plus exposés aux risques naturels. Il réglemente l'utilisation des sols dans l'objectif de garantir la sécurité des personnes, de prévenir les dommages aux biens et de ne pas aggraver les risques.

Il instaure une réglementation graduée allant de la possibilité de construire sous certaines conditions à l'interdiction de construire. Cette interdiction se justifie dans le cas où l'intensité prévisible du risque est trop forte ou lorsque l'objectif de non-aggravation du risque existant n'est pas garanti. Le PPR vise ainsi à orienter les choix d'aménagement des territoires en cohérence avec une bonne prise en compte des risques.

Le PPR a également pour objectif de contribuer à réduire la vulnérabilité des personnes et des biens déjà implantés en zone inondable. A cet effet, il définit des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui incombent aux collectivités publiques compétentes, ou aux propriétaires, exploitants et utilisateurs concernés.

Conformément au chapitre VI de l'article L562-1 du code de l'environnement, les PPRi doivent être compatibles avec le PGRI bassin Rhône Méditerranée, qui a été arrêté le 7 décembre 2015, couvre la période 2016-2021. À ce titre, les prescriptions sur l'urbanisme et les constructions détaillées dans le présent plan, respectent les grands principes énoncés dans ce dernier. Tout particulièrement cette compatibilité est pleinement vérifiée pour deux grands objectifs ci-dessous cités en mettant l'accent sur la prévention (non dégradation de la situation existante notamment par la maîtrise de l'urbanisme dans les zones exposées au risque en prenant en compte dans les zones d'aléa fort la particularités des centres urbains denses avec des prescriptions adaptées.), la protection (action sur l'existant : réduction de la vulnérabilité des enjeux), la préservation des champs d'expansion du cours d'eau

principal « L'Huveaune » et de ses principaux affluent .

- **GO1 : Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation.**
- **GO2 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant en compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques**

Ces objectifs sont notamment traduits par les dispositions suivantes du PGRI

- D.1-3 Maîtriser le coût des dommages aux biens exposés en cas d'inondation en agissant sur leur vulnérabilité (page 48)
- D.1-6 « Éviter d'aggraver la vulnérabilité en orientant le développement urbain en dehors des zones à risque » (page 50)
- D.1-8 « Valoriser les zones inondables et les espaces littoraux naturels » (page 51)
- D.1-9 « Renforcer la prise en compte du risque dans les projets d'aménagement » (page 51)
- D.2-1 « Préserver les champs d'expansion des crues » (page 56)
- D.2-3 « Eviter les remblais en zones inondables » (page 59)
- D.2-4 « Limiter le ruissellement à la source » (page 59)

Pièces constituantes

Le dossier de PPR 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, 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 le chapitre 2 de ce rapport de présentation.

1.4 Solidarité et obligations

1.4.1 L'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles

Par la loi du 13 juillet 1982, le législateur a voulu apporter une réponse efficace aux problèmes posés pour l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles.

Cette loi repose sur deux principes fondamentaux :

- **La solidarité avec la garantie CATNAT :**

Il s'agit d'une garantie obligatoire figurant automatiquement dans les contrats d'assurance garantissant les dommages directs aux biens, aux véhicules terrestres à moteurs ainsi que les pertes d'exploitation couvertes par ces contrats.

L'adjonction de cette couverture aux contrats d'assurance est accompagnée de la perception d'une prime ou cotisation additionnelle individualisée dans l'avis d'échéance du contrat et calculée à partir d'un taux unique défini par arrêté (7 septembre 1983 du Ministère de l'Economie, modifié par le Décret n°92-1197 du 4 novembre 1992) pour chaque catégorie de contrat.

- **La prévention des dommages par la responsabilisation des intéressés :**

En contrepartie de la garantie offerte au titre de la solidarité, les personnes concernées par l'éventualité d'une catastrophe naturelle ont la responsabilité de mettre en oeuvre certaines mesures de prévention.

1.4.2 Sujétions applicables aux particuliers

Les particuliers sont soumis à différentes sujétions:

- Ils doivent se conformer aux règles de prévention exposées notamment dans le règlement du PPR ;
- Ils sont tenus de s'assurer, auprès de leur compagnie d'assurance, de la couverture des risques naturels potentiels dont ils peuvent être victimes. Ce contrat d'assurance permet, dès lors que l'état de catastrophe naturelle est constaté, de bénéficier de l'indemnisation prévue par la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles.

La déclaration de catastrophe naturelle est prononcée par arrêté interministériel au vu de dossiers établis par les communes selon des modèles types et après avis des services compétents (notamment service de la météo) et celui d'une commission interministérielle.

- A compter de la date de publication de cet arrêté au Journal Officiel, les particuliers disposent de 10 jours pour saisir leur compagnie d'assurance.
- Enfin, ils ont la charge, en tant que citoyens, d'informer les autorités administratives territorialement compétentes (maire, préfet) des risques dont ils ont connaissance.

1.4.3 Les financements par le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs

Créé par la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs était originellement destiné à financer les indemnités d'expropriation des biens exposés à un risque naturel prévisible de mouvement de terrain, d'avalanche ou de crue torrentielle menaçant gravement des vies humaines, ainsi que les dépenses liées à la limitation de l'accès et à la démolition éventuelle de ces biens afin d'en empêcher toute occupation future.

Les possibilités d'intervention du fonds ont été élargies à la prévention des risques technologiques et naturels par la loi du 30 juillet 2003 et à la réparation des dommages par la loi de finances initiale pour 2004 (art L. 561-3 du Code de l'Environnement).

Ces financements concernent:

- L'expropriation ou l'acquisition amiable de biens exposés à des risques naturels menaçant gravement des vies humaines ;
- L'acquisition amiable de certains biens fortement sinistrés à la suite d'une catastrophe naturelle ;
- Les études et travaux de prévention imposés à certains biens existants par un PPR approuvé ;
- Les opérations de reconnaissance et les travaux de prévention des risques d'effondrement de

cavités souterraines menaçant gravement des vies humaines ;

- Les études et travaux de prévention contre les risques naturels réalisés par les collectivités territoriales sur le territoire de communes dotées d'un PPR approuvé ;
- D'autres mesures de prévention plus spécifiques comme les évacuations temporaires et le relogement des personnes exposées à certains risques naturels majeurs.

2 LE PPRI DE PLAN-DE-CUQUES

2.1 De l'aléa au risque, tenir compte des enjeux

2.1.1 Caractérisation de l'aléa

Conformément aux article R562-11-2, R5562-11-3 et R562-11-4 du Code de l'Urbanisme précisé par *l'arrêté ministériel du 5 juillet 2019 relatif à la détermination, qualification et représentation cartographique de l'aléa de référence et de l'aléa à échéance 100 ans s'agissant de la submersion marine dans le cadre de l'élaboration ou de la révision de plans des prévention des risques concernant les « aléa débordement de cours d'eau et submersion marine »,* la crue de référence est définie comme étant la plus forte crue connue ou, si cette crue est plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière.

Article R562-11-3 — Création Décret n°2019-715 du 5 juillet 2019 - art. 1

L'élaboration d'un plan de prévention des risques concernant les aléas débordement de cours d'eau et submersion marine nécessite la détermination préalable d'un aléa de référence. Cet aléa de référence est déterminé à partir de l'évènement le plus important connu et documenté ou d'un évènement théorique de fréquence centennale, si ce dernier est plus important. Dans le cas de l'aléa de référence pour la submersion marine, une hauteur supplémentaire, précisée par arrêté du ministre chargé de la prévention des risques majeurs, est intégrée afin de tenir compte de l'élévation du niveau moyen de la mer due aux conséquences à court terme du changement climatique.

S'agissant des plans de prévention des risques concernant l'aléa débordement de cours d'eau, sur certains secteurs à faibles ou sans enjeux, l'approche hydrogéomorphologique peut être utilisée pour déterminer l'aléa de référence.

En ce qui concerne les systèmes d'endiguement autorisés au titre de l'article R. 562-14, la détermination de l'aléa de référence prend en compte des scénarios de défaillance de ces systèmes.

D'après les résultats de l'étude de connaissance de l'aléa inondation (cf. 0.2.4), la crue de référence du bassin versant de l'Huveaune correspond donc à la crue d'occurrence centennale. C'est sur la base de cette crue qu'est bâti le PPRi. Les débits de la crue de référence sont indiqués dans le Tableau 37 en annexe 0 de l'étude EGIS (annexe 3.6).

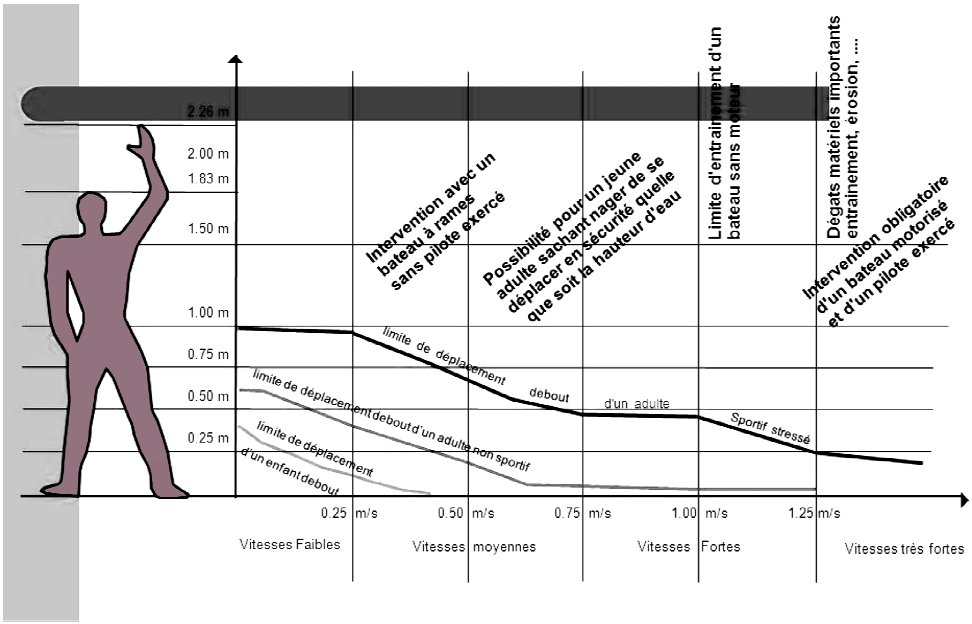


Figure 18 : Mobilité en terrain inondé en fonction de la vitesse et de la hauteur d'eau

Très fortement sensibles aux épisodes méditerranéens, les cours d'eau côtiers du département des Bouches-du-Rhône présentent des crues dont la survenance est brutale. C'est le cas du bassin versant de l'Huveaune ,et a fortiori des débordements du Jarret à Plan-de-Cuques.

A l'intérieur de la zone inondable de la crue de référence pour les cours d'eau à crue rapide, l'intensité de

l'aléa est fonction de la hauteur d'eau (H) et de la dynamique de la crue. Cette dernière est déterminée en tant que « combinaison de la vitesse d'écoulement de l'eau et de la vitesse de montée des eaux ».

La hauteur d'eau H fait l'objet d'un classement à 5 niveaux : *H extrêmement faible ; H < 0.5m : 0.5m < H > 1 m ; 1m < H < 2m ; 2m > H*

La dynamique fait l'objet d'un classification selon les trois classes suivante : *dynamique lente ; dynamique moyenne ; dynamique rapide*

L'article 2 de l'arrêté du 5 juillet 2019 encadre la classe d'aléa résultant du croisement de la classe de hauteur d'eau et de la classe de dynamique

Article 2

La dynamique liée à la combinaison de la vitesse d'écoulement de l'eau et de la vitesse de montée des eaux prévue à l'article R. 562-11-4 du code de l'environnement est qualifiée suivant au moins deux classes : « lente » et « rapide ». Une classe intermédiaire « moyenne » peut être ajoutée si nécessaire.
Les modalités de qualification des niveaux de l'aléa de référence sont synthétisées dans le tableau suivant :

Dynamique / Hauteur	Dynamique lente	Dynamique moyenne	Dynamique rapide
H < 0,5 mètre	Faible	Modéré	Fort
0,5 < H < 1 mètre	Modéré	Modéré	Fort
1 < H < 2 mètres	Fort	Fort	Très fort
H > 2 mètres	Très fort	Très fort	Très fort

Toutefois, dans le cas d'une hauteur inférieure à 0,5 mètre et d'une dynamique rapide, le niveau de l'aléa de référence peut, pour des hauteurs extrêmement faibles, être qualifié en modéré.

Figure 19 : extrait de l'arrêté ministériel du 5 juillet 2019 d'application du décret du 5 juillet 2019

Afin de préciser l'application opérationnelle des dispositions du décret du 5 juillet 2019 et de son arrêté d'application, la DREAL PACA a produit une note méthodologique. Celle-ci prescrit la méthode de détermination et de croisement des paramètres vitesses de montée de l'eau et de vitesse de l'eau.

Son application conduit, compte tenu des événements connus sur le pourtour méditerrannéens, à retenir la vitesse de montée des eaux comme rapide systématiquement, exception pouvant être envisagée lorsque la durée de propagation de l'onde de crue serait supérieure à 6h.

La matrice de croisement suivant précise alors la détermination de la classe de dynamique selon les deux paramètres de vitesse de l'eau et de vitesse de montée de l'eau précités

Forte supérieure à 1 m/s	Dynamique rapide	Dynamique rapide	Dynamique rapide
Moyenne entre 0,5 m/s et 1 m/s	Dynamique moyenne	Dynamique moyenne	Dynamique rapide
Faible inférieure à 0,5 m/s	Dynamique lente	Dynamique moyenne	Dynamique moyenne
Vitesse d'écoulement / / Vitesse de montée des eaux	Lente	Moyenne	Rapide

Figure 20 : extrait de la note méthodologique régionale encadrant l'élaboration et la révision des PPRi

L'arrêté d'application du décret indique que « dans le cas d'une hauteur d'eau inférieure à 0,5 mètre et d'une dynamique rapide, le niveau de l'aléa de référence peut, pour des hauteurs d'eau extrêmement faibles, être qualifié de modéré. ». Dans le cas de ce présent PPRi, ces dispositions sont applicables pour les hauteurs d'eau inférieures à 20 cm.

Pour les débordements du Jarret, la vitesse de montée est donc considérée en tout point de la zone inondable comme rapide. Le temps de montée de la crue de ce bassin versant du Jarret est très bref

(< 6h) , et ce compte tenu de la faible la surface du bassin versant du Jarret à Plan-de-Cuques[1]: le temps de montée du Jarret entre son débit décennal (56 m^3/s) et le débit de pointe centennal (139 m^3/s) à la sortie de la commune de Plan-de-Cuques est estimé à moins de 2h.

La figure suivante représente l'évolution des débits au cours de crues de différentes occurrences, y compris la crue de référence du PPRi, en différents points de l'amont à l'aval du Jarret, illustrant la brutalité de la montée des débits, et partant de la vitesse de montée de l'eau.

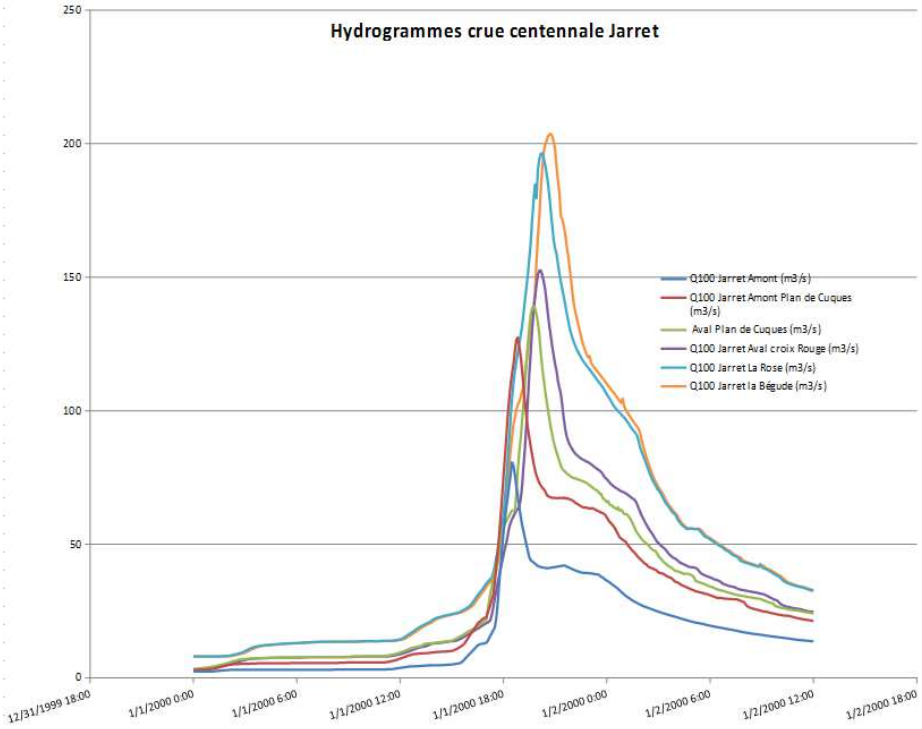


Figure 21 : hydrogrammes modélisées de différentes occurence de crues en différents points du Jarret - Etude EGIS 2014

Conformément au décret du 5 juillet 2019 et à son arrêté d'application, et en application de la méthodologie régionale applicable à l'élaboration et la révision des PPRi, compte tenu de la cinétique rapide des débordements du Jarret, lorsque la vitesse d'écoulement de l'eau est inférieure à 50 cm/s le croisement des deux paramètres conduit à qualifier la dynamique de crue comme moyenne. Pour une vitesse d'écoulement supérieure, la dynamique de la crue est forte.

hauteur				
	2 m <	Très fort	Très fort	Très fort
	1 – 2 m	Fort	Très fort	Très fort
	0,5 -1 m	Modéré	Fort	Fort
	0,2 - 0,5 m	Modéré	Fort	Fort
	< 0,2 m	Modéré – hauteur extrêmement faible	Modéré – hauteur extrêmement faible	Modéré – hauteur extrêmement faible
	ALEA	< 0,5 m/s	0,5 -1 m/s	1 m/s <
		dynamique moyenne	*dynamique forte*	

Figure 22 : Détermination de l'aléa en fonction de la hauteur d'eau et de sa vitesse d'écoulement pour les cours d'eau à crue rapide

[1] La surface de bassin versant drainée par le Jarret est de 21 km² à son entrée dans la commune de Plan-de-Cuques, de 60 km² environ à sa sortie.

L'aléa du PPRi est donc considéré selon les classes suivantes :

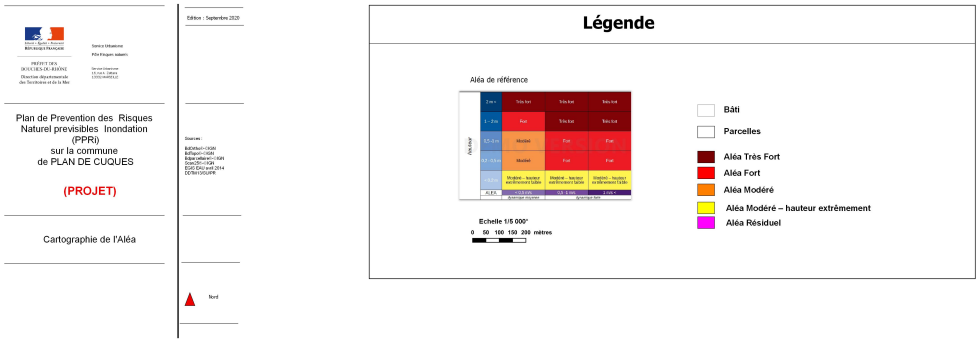
- **Modéré hauteur extrêmement faible** lorsque la hauteur d'eau est inférieure à 20 cm, quelle que soit la vitesse des écoulements
- **Modéré** lorsque la vitesse de l'écoulement est inférieure à 50 cm/s et que la hauteur d'eau demeure inférieure à 1 m ;
- **Fort** lorsque la vitesse de l'écoulement est inférieure à 50 cm/s et que la hauteur d'eau est comprise entre 1m et 2m, ou lorsque la vitesse de l'écoulement est supérieure à 50 cm/s et que la hauteur de l'eau est comprise entre 20 cm et 1m.
- **Très Fort** dans tous les autres cas.

Ce croisement hauteur-dynamique permet de classer les secteurs inondables en fonction de l'intensité des aléas, et d'ainsi constituer les cartographies de l'aléa qui sont annexées au présent PPRi.

Sur la base des résultats de l'étude de référence (Egis 2014) qui a déterminé en tout point de la crue de référence les paramètres de hauteur et de vitesse de l'eau, la DDTM des Bouches-du-Rhône a conduit une étude de caractérisation de l'aléa.

Ces cartes présentent également les cotes PHE (Plus Hautes Eaux) en mètres NGF pour l'aléa de référence sur toute la zone inondable.

Enfin, elles font également apparaître l'enveloppe de l'aléa résiduel : il s'agit des secteurs « violet » qui identifient les terrains inondés par un évènement supérieur à la crue de référence. Cette zone est comprise entre la limite extérieure de l'enveloppe de la zone inondable définie pour la crue de référence et la limite intérieure de l'enveloppe définie pour la crue exceptionnelle.



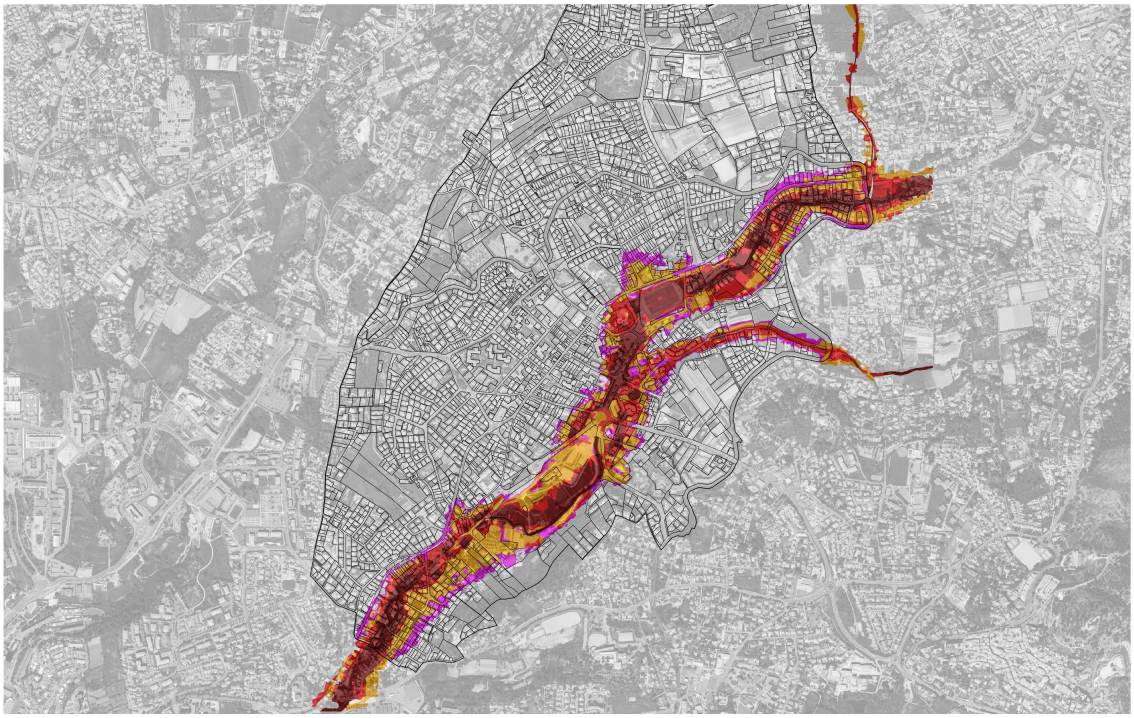


Figure 23 : Extrait de la carte d'aléa sur la commune de Plan-de-Cuques

2.1.2 Caractérisation 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, etc.).

La caractérisation des enjeux pour le présent PPRi a été réalisée par l'Agence d'urbanisme de l'Agglomération Marseillaise (AGAM) en mai 2017 à partir des données géomatiques du territoire. L'étude visait à établir une cartographie de la partie inondable du bassin versant de l'Huveaune en distinguant trois grands types de contextes urbains :

- Les Centres Urbains (CU), caractérisés par une mixité des usages, une forte continuité et densité du bâti, ainsi qu'une dimension historique importante ;
- Les Autres Zones Urbanisées (AZU), qui bien qu'urbanisées ne répondent pas à l'ensemble des critères du centre urbain ;
- Les Zones Peu ou Pas Urbanisées (ZPPU), souvent à vocation naturelle ou agricole.

➢ Méthode d'identification des enjeux

Un espace urbanisé s'apprécie en fonction de la réalité physique des lieux (terrains, photos, cartes, bases de données *bâti*, cadastre, etc.). La délimitation de ces secteurs se limite aux espaces « strictement urbanisés ».

Le recueil des données nécessaires à la détermination des enjeux est effectué par :

- Des visites sur le terrain ;
- L'identification de la nature et de l'occupation du sol (BD Bâti, orthophoto) ;
- L'analyse du contexte humain et économique ;
- L'examen des documents d'urbanisme (PLU, permis délivrés) ;
- Des échanges avec les services de la commune.

A cet égard, la démarche engagée apporte une connaissance des territoires soumis au risque, notamment par le recensement :

- Des établissements recevant du public en général (ERP) ;
- Des établissements recevant du public sensible (hôpitaux, écoles, maisons de retraite, prisons, etc.) dont l'évacuation peut s'avérer délicate en cas de crise ;
- Des équipements utiles à la gestion de crise (centre de secours, gendarmerie, lieu de rassemblement et/ou d'hébergement durant la crise, etc.) ;
- Des activités économiques ;
- Des projets communaux.

Cette cartographie des enjeux a été élaborée indépendamment de l'aléa et n'anticipe en rien la définition du risque. Il s'attache à croiser, à l'échelle de l'îlot urbain, des critères qualitatifs avec des données quantitatives dont la détermination est détaillée dans l'Annexe 3.4.

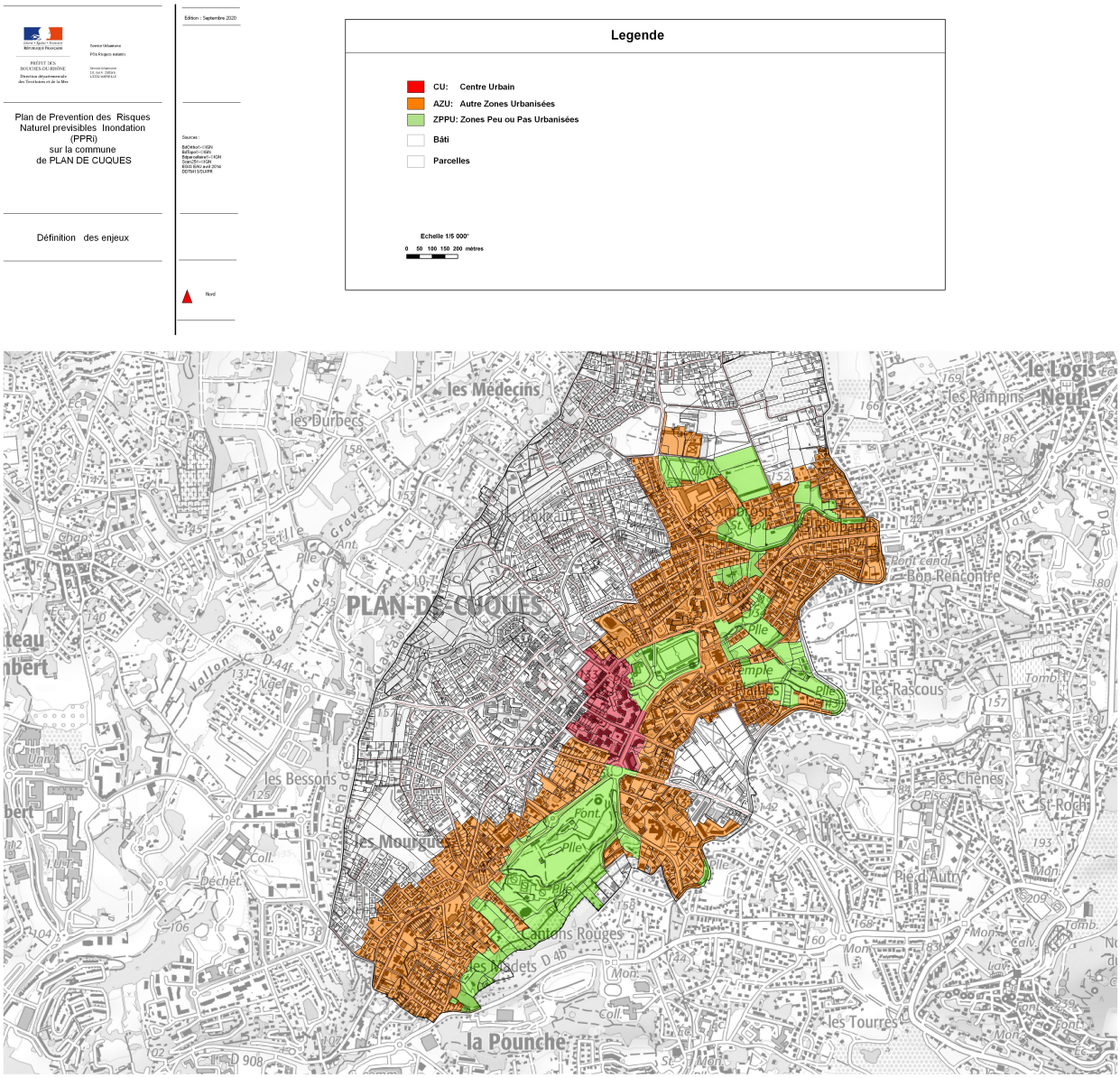


Figure 24 : Extrait de la caractérisation des enjeux sur la commune de Plan-de-Cuques (source : Etude de l'AGAM mai 2017 pour la réalisation de Plans de Prévention du Risque inondation sur le bassin versant de l'Huveaune

2.1.3 Zonage et règlement

Le zonage du PPRi définit les conditions de constructibilité des terrains en tenant compte de l'intensité de l'aléa et de l'occupation actuelle des sols. C'est effectivement le croisement de ces deux paramètres qui détermine le principe général de constructibilité (bleu) ou d'inconstructibilité (rouge et orange) 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. Il prescrit également un certain nombre de mesures sur l'existant.

ENJEUX \ ALEA	Très fort	Fort	Modéré	Résiduel
Centre urbain (CU)	Orange CU	Orange CU	Bleu foncé	Violet
Autres Zones urbanisées (AZU)	Orange AZU	Orange AZU	Bleu clair	
Zones peu ou pas urbanisées (ZPPU)	Rouge	Rouge	Rouge	

Tableau 2 : Matrice de zonage

➢ Principe du zonage

Comme précisé au 1.3.3, 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.

Dans le cas du PPRi de Plan-de-Cuques, les « zones de danger » sont donc les zones comprises dans l'enveloppe de la crue de référence, touchées par un aléa modéré ou fort.

Les zones d'aléa résiduel, non comprises dans l'enveloppe de la zone inondable définie pour l'aléa de référence, constituent les « zones de précaution » et correspondent à la zone inondable pour l'aléa exceptionnel.

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

- En aléa fort et très fort, on trouve deux types de zones :
    - Les zones **Rouge**, régie par le principe d'inconstructibilité pour les nouveaux projets, sauf exceptions liées à la nature des enjeux de chacune des zones. Il s'agit des Zones Peu ou Pas Urbanisées (ZPPU) soumises à un aléa fort. Le principe d'inconstructibilité vise à éviter de créer de la vulnérabilité lorsqu'il n'y en a pas d'une part, à préserver la capacité des champs d'expansion de crue d'autre part.
    - Les zones **orange urbaine** regroupe les secteurs d'aléa fort et très fort situés en zone urbaine Autre Zone Urbanisée (AZU) et Centre Urbain (CU). S'y applique un principe général d'inconstructibilité à l'exception des opérations de renouvellement urbain ayant pour

effet de diminuer la vulnérabilité à l'échelle de l'opération en aléa fort et très fort, et en dehors des dents creuses seulement en aléa fort en centre urbain.

- En aléa modéré et modéré hauteur extrêmement faible, on trouve trois types de zones :
    - La zone **Bleu foncé**, soumise au principe de constructibilité. Il s'agit des centres urbains soumis à un aléa modéré ou modéré hauteur extrêmement faible. L'importance de l'enjeu dans ces zones a conduit à définir des prescriptions afin de permettre le renouvellement de la ville sur la ville prenant en compte le niveau d'aléa modéré.
    - La zone **Bleu clair**, constructible sous prescriptions en Autres Zones Urbanisées.
    - La zone **Rouge** qui concerne les espaces peu ou pas urbanisés et pour laquelle l'aléa, bien que moindre, demeure prépondérant face au type d'enjeux concernés.
- La zone **Violette** est une zone inondable par une crue exceptionnelle et peu contrainte en termes de constructibilité. Le règlement du PPRi y définit des recommandations de construction.

➢ 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.

Une carte, intitulée « caractérisation de l'aléa », précise l'altitude de la ligne d'eau (Plus Hautes Eaux PHE) qui doit être prise en compte pour les projets autorisés (en particulier pour définir la hauteur des premiers planchers).

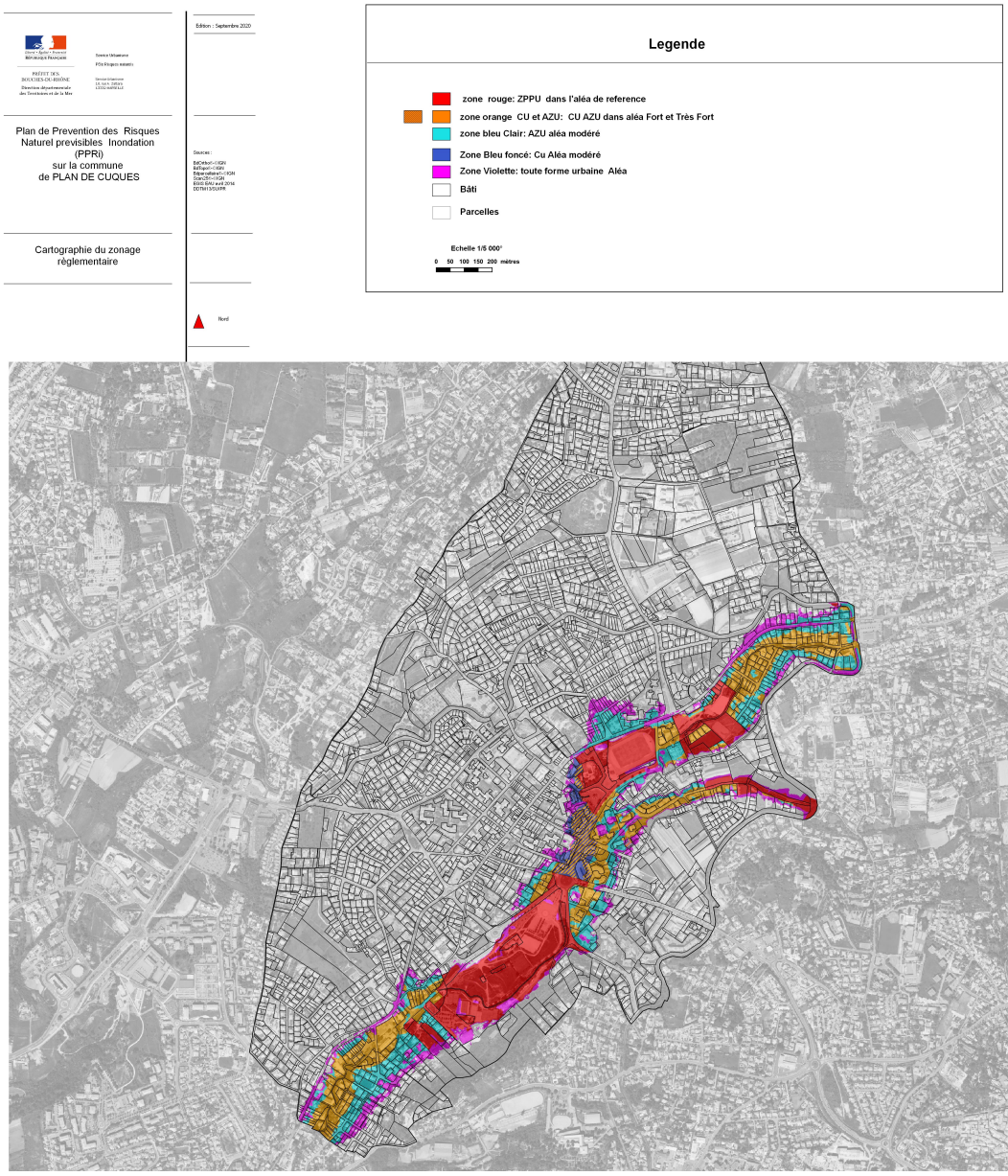


Figure 25 : Extrait du zonage réglementaire sur la commune de Plan-de-Cuques

➢ Règlement

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

En application des textes mentionnés en 1.3.3, le présent règlement fixe les dispositions applicables :

- aux biens et activités existants ;
- à l'implantation de toute construction ou installation ;
- à l'exécution de tous travaux ;
- à 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 (cf. Figure 26). Il définit également des mesures de

prévention, de protection et de sauvegarde des biens et des personnes.

Le règlement distingue les projets de mesures 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, violet) les règles de constructibilité sous les items « admis » et « interdits ». Concernant les constructions existantes, il distingue les zones inondables par la crue centennale de la zone violette correspondant à l'aléa exceptionnel, et y 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.

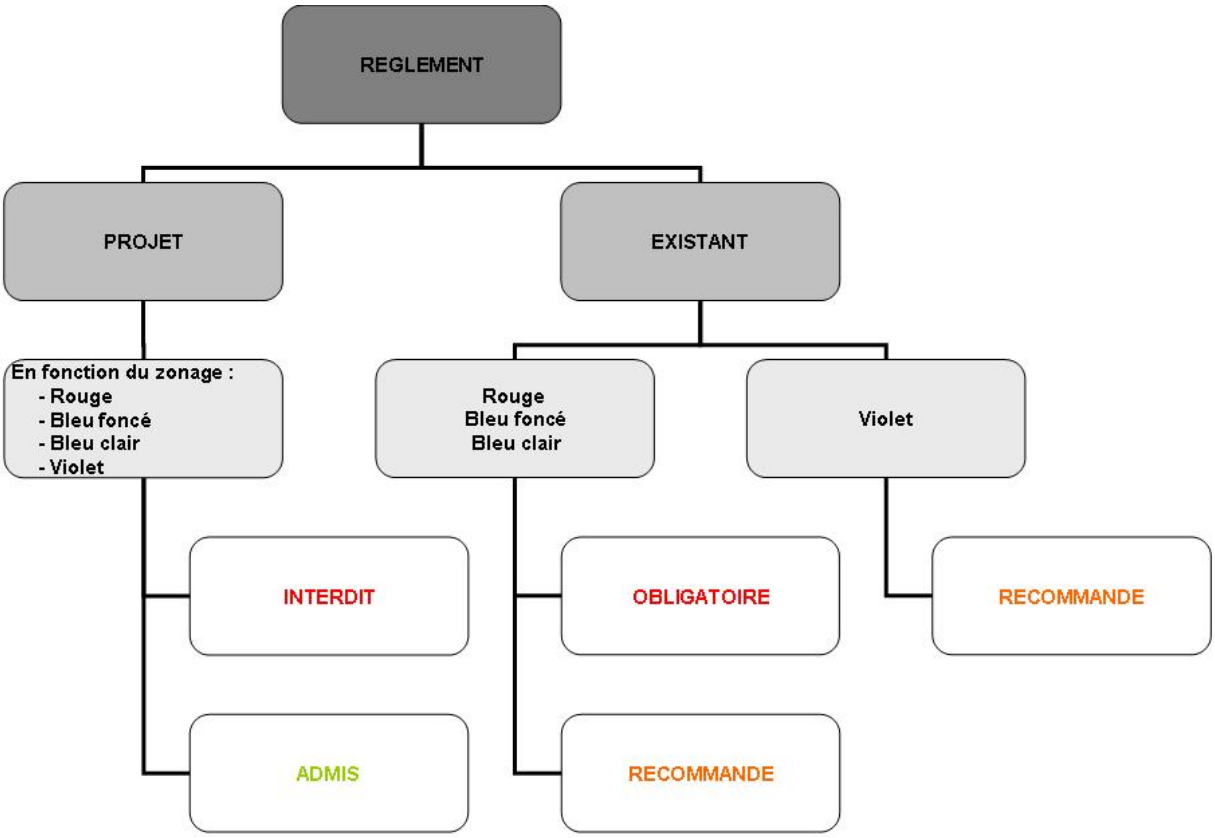


Figure 26 : Structure du règlement de PPRi

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 ;
- 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.

2.2 Procédure

2.2.1 Élaboration du PPR

La procédure d'élaboration, prévue par le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 modifié par le décret 2005-3 du 4 janvier 2005, est codifiée aux articles L.562-1 et s et R. 562-1 et suivants du Code de l'Environnement

Après sa prescription par arrêté préfectoral, les grandes étapes de l'élaboration d'un PPRi sont les suivantes (cf. Annexe 3.1) :

- Association des collectivités concernées ;
- Concertation publique ;
- Consultation des Personnes et Organismes Associés ;
- Enquête publique ;
- Approbation

Le Préfet de département a prescrit par arrêté du 22 juillet 2018 l'établissement du PPRi pour la commune de Plan-de-Cuques(art. R. 562-1 du Code de l'Environnement).

2.2.2 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 PPR 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. »

2.3 Portée Réglementaire

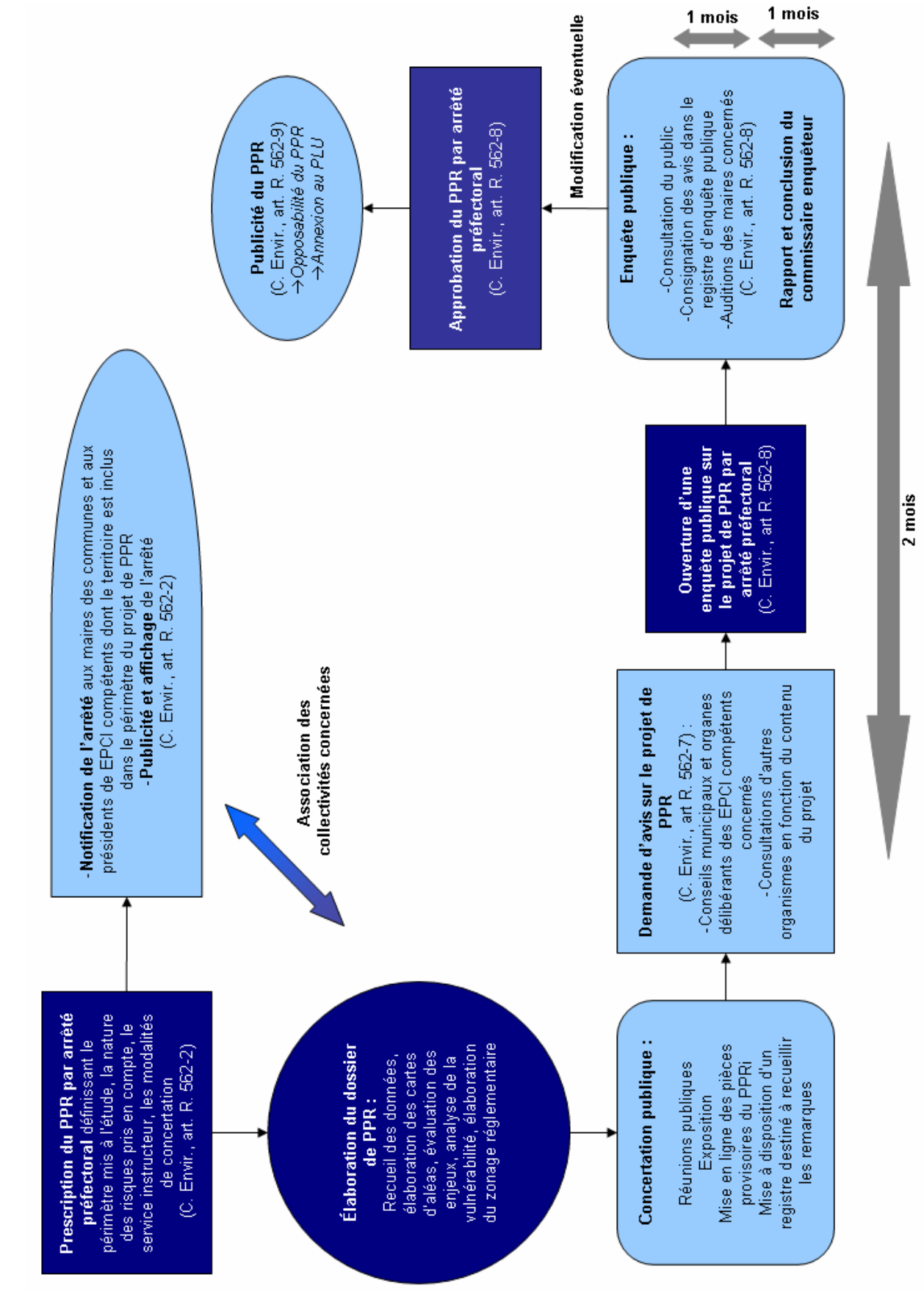
Le PPR vaut servitude d'utilité publique en application de l'article L 562-4 du Code de l'Environnement. Il doit à ce titre être annexé au Plan Local d'Urbanisme (PLU) lorsqu'il existe. Dès lors, le règlement du PPR est opposable à toute personne publique ou privée qui désire entreprendre des constructions,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

Le PPR s'applique indépendamment des autres dispositions législatives ou réglementaires (POS, PLU, Code de l'Environnement, etc.), 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 PPR, s'il était en vigueur lors de leur mise en place.

3 ANNEXES

3.1 Schéma d'élaboration d'un PPRN



3.2 Archives INA projetées au cours des réunions de concertation

Extrait des reportages Télévisés des inondations de 1961,1978 et 2003.

3.3 Panneaux exposés dans les mairies pendant la phase de concertation

UN BASSIN VERSANT RÉACTIF

L'HUVEAUNE

L'Huveaune draine un bassin de 373 km² qui englobe la Sainte-Baume occidentale où il prend sa source, une partie de la chaîne de l'Étoile, l'ubac du massif de Saint-Cyr et une partie du bassin marseillais. Il se jette dans la mer au niveau de Marseille après un parcours de 48,4 km. Ses principaux affluents concernés par le risque d'inondation sont le Merlançon au Pont de Joux, la Maire et le Fauge à Aubagne, ainsi que le Jarret et la Gouffone à Marseille.

Le bassin versant compte aujourd'hui 56% de forêts et milieux naturels, 38% de milieux artificialisés et 6% de territoires agricoles.

UNE VULNÉRABILITÉ GRANDISSANTE

Bien qu'ayant fait l'objet de peu d'aménagements en comparaison d'autres fleuves endigués, l'Huveaune a vu son environnement évoluer considérablement au cours des dernières décennies. L'extension des villes et les nombreux aménagements qui s'y sont développés ont en effet redessiné le paysage et le fonctionnement hydraulique. La modélisation des inondations sur le bassin versant permet de prendre conscience de la vulnérabilité actuelle de la vallée et d'y répondre par la mise en oeuvre d'une politique de prévention.

UNE RIVIÈRE MARQUÉE PAR DES CRUES DÉVASTATRICES

L'histoire du bassin versant est marquée par des crues réccurrentes dont la plus ancienne connue remonte à 1518. Il faut pourtant attendre la seconde moitié du XXème siècle pour développer des techniques d'observation et d'enregistrement de données précieuses à la gestion du risque d'inondation. Parmi les crues majeures, on notera celle de 1892. Les crues de la deuxième partie du XXème siècle sont mieux connues. C'est notamment le cas des inondations de 1978, bien que les événements de 1935 et 1960 soient réputés pour avoir été particulièrement dévastateurs.

Si aucun débordement majeur de l'Huveaune n'a marqué le début du XXIème siècle, les crues de 2000, 2003 et 2008 témoignent d'une menace toujours présente.

« LE PONT DES CAPUCINS ET CELUI DE L'ARENIER FURENT EMPORTÉS COMME FÉTUS DE PAILLE »

A propos du 11 novembre 1935, archives d'Auriol, article non daté

« CE 11 NOVEMBRE QUI VIT L'HUVEAUNE DEVENIR COMPLÈTEMENT FOLLE, DÉVASTANT TOUT SUR SON PASSAGE »

A propos du 11 novembre 1935, archives d'Auriol, article non daté

« C'EST CATASTROPHIQUE, J'AI DÉJÀ ÉTÉ INONDÉ, MAIS JAMAIS DÉVASTÉ COMME CETTE FOIS, TOUT EST FOUTU, IL Y AVAIT DE L'EAU JUSQU'AU PLAFOND ET L'EAU EMPORTAIT TOUT... JE PRÉFÈRE PAS Y PENSER »

M. Coulomb, propriétaire du "Bar des Sports" à St-Loup, Le Provençal, 18 janvier 1978

« QUAND J'AI VU QUE ÇA MONTAIT, ÇA MONTAIT, J'AI DIT : "ÇA Y EST, ON EST FICHUS" »

Journal télévisé Provence-Alpes-Côte d'Azur-Corse, 16 janvier 1978, archive INA

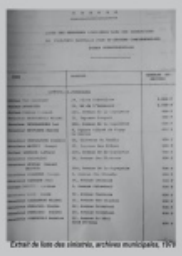
BASSIN VERSANT DE L'HUVEAUNE ET DE SES PRINCIPAUX AFFLUENTS




Le Petit Provençal


AUBAGNE SINISTREE


ORAGES






LE PROVENÇAL
JAMAIS VU !

1907 1935 1960 1978

Les inondations de 1907 font suite à un épisode de fortes précipitations qui ont particulièrement touché les communes de Marseille et Aubagne.
Si ces inondations font à l'époque écho aux événements de 1892 pour le territoire marseillais, elles se distinguent surtout par le débordement du **Jarret**. Le recouvrement partiel de ce dernier en 1954 n'a pourtant pas éliminé le risque d'inondation en surface.

Essentiellement causées par un violent orage concentré sur Auriol, les inondations du 11 novembre sont exacerbées par une autre série d'orages sur Aubagne les 11, 26 et 31 novembre. En résultent des inondations réparties sur tout le bassin versant, dont les communes les plus touchées sont **Auriol**, **Aubagne** et **Roquevaire**.

Les deux jours d'averses importantes des 3 et 4 octobre précédant la pluie décennale du 6 octobre ont intensifié les inondations qui ont suivi dans le bassin versant de l'Huveaune. Un phénomène d'écrêtement grâce au **champ d'expansion des Paluds** sur les communes d'Aubagne et Gémenos est à noter puisque la crue est alors plus faible à l'aval.
A **Auriol** comme à **Roquevaire**, la période de retour est estimée entre 15 et 20 ans et la forte montée des eaux de l'Huveaune fait ressurgir le traumatisme de 1935. La commune d'**Auriol** assiste en effet une nouvelle fois au déferlement de l'eau sur les berges de l'Huveaune qui n'ont pas résisté partout. La papeterie Négrel est alors inondée par des eaux montées de 4 mètres au niveau du Moulin de Redon, submergeant les machines.
Si la décrue s'amorce rapidement, de nombreuses caves sont inondées, notamment sur la place Sainte-Barbe et le boulevard de la République. Il faudra par ailleurs faire appel aux bulldozers de l'entreprise Vieux pour évacuer les 20 cm de boue et de graviers accumulés.

Survenue à l'issue d'un épisode pluvieux modéré de 6 jours, l'onde de crue se forme alors que le sol est saturé et que l'eau ne s'infiltre plus, immédiatement après les précipitations maximales des 16 et 17 novembre. En volume, la période de retour de cette crue est estimée entre 30 et 50 ans.
L'épisode de crue de 1978 se distingue par le nombre de communes concernées et les centaines d'hectares urbanisés qui se trouvent alors sous les eaux (180 ha à la Penne-sur-Huveaune, 88 ha à Aubagne, **250 ha à Marseille**...). La plaine allant de la **zone des Paluds à celle de Saint-Mître** à Aubagne, en passant par le quartier de Lamagnon, le Bras d'Or, le Quartier de l'Aumône, est un exemple de zone largement touchée et sur laquelle de nombreux sinistres sont enregistrés. A titre d'exemple également, la commune d'Aubagne enregistre des dégâts estimés à 15 millions de francs, soit l'équivalent de 7,8 millions d'euros aujourd'hui (indice INSEE 2015), sur les voiries et réseaux, bâtiments communaux et interventions qui ont immédiatement suivi la crise.

PRÉFET DES BOUCHES-DU-RHÔNE
Direction Départementale des Territoires et de la Mer

PPRI
Plan de Prévention des Risques Inondation
BASSIN VERSANT DE L'HUVEAUNE

L'ensemble des pièces du PPRi est disponible sur le site de la préfecture des Bouches-du-Rhône, qui vous permet également de déposer vos commentaires pendant toute la phase d'enquête publique :
http://www.bouches-du-rhone.gouv.fr/

1

PRINCIPES ET OUTILS DE LA PRÉVENTION

LA PRÉVENTION, GARANTIE DE L'INDEMNISATION SOLIDAIRE

Fondatrice de la politique de prévention des inondations en France, la loi de 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles instaure un système de dédommagement en échange de la maîtrise de l'urbanisation dans les zones inondables. La loi dite «Barnier» de 1995 définit à cette fin le Plan de Prévention des Risques comme une servitude d'utilité publique. L'information sur les risques est également reconnue comme un droit des populations exposées et fait partie intégrante de la prévention.

LES RELAIS DE L'INFORMATION PRÉVENTIVE

La transmission de l'information par l'Etat, les collectivités territoriales et les syndicats de rivière constitue un élément clé de la gestion du risque et des peurs que celui-ci induit. Elle porte notamment sur la nature des dangers, les mesures prises par les pouvoirs publics et les dispositions individuelles à suivre.

Elle passe par la mise à disposition de documents d'information tels que le Document Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM), le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM) ou l'Information Acquéreur Locataire (IAL). La mise en place de repères de crue, la tenue de réunions d'information et l'affichage de consignes de sécurité concrétisent sur le terrain l'information du public pour une meilleure gestion de crise.

LA MAÎTRISE DE L'URBANISATION

L'Etat définit les principes de prévention des risques à prendre en compte dans l'aménagement du territoire :

- Le PPRi est l'outil de prévention réglementaire.
- L'Etat apporte son concours aux collectivités territoriales dans le cadre des «Porter-à-Connaissance» élaborés au titre du Code de l'Urbanisme, notamment lors de l'élaboration des SCOT (Schéma de Cohérence Territoriale) et des PLU (Plan Local d'Urbanisme) dans lesquels la prise en compte des risques naturels est obligatoire. Le préfet exerce de plus un contrôle de légalité des permis de construire.

Outre les documents d'urbanisme élaborés par la commune, le maire peut refuser un permis de construire si le projet concerné est exposé à un risque majeur, en application du Code de l'Urbanisme (Art. R111-2).

LA RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ SUR L'EXISTANT

Les particuliers et les acteurs économiques peuvent également agir, de façon individuelle, pour mieux protéger les personnes et les biens situés en zone de risque : création d'une zone de refuge, surélévation des équipements sensibles, équipement de batardeaux... C'est la réduction de vulnérabilité sur l'existant.

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES D'INONDATION
- Dispositions encadrant l'urbanisation future
- Mesures de réduction de la vulnérabilité de l'existant

INFORMATION PRÉVENTIVE

PLAN COMMUNAL DE SAUVEGARDE



SYSTÈME D'INDEMNISATION CATNAT
- La garantie d'une indemnisation universelle
- Pas de discrimination tarifaire sur l'exposition au risque

FONDS DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS MAJEURS (FPRNM)
- Aide au financement de travaux sur l'existant

LE PPRI, SERVITUDE POUR LA MISE EN OEUVRE DE LA PRÉVENTION

En association avec les collectivités territoriales et en concertation avec la population, le PPRi :

> Caractérise l'aléa et identifie les zones inondables ;
> Définit des règles d'urbanisme et de construction ;
> Détermine les mesures de protection à prendre par les collectivités et les particuliers.

Une fois approuvé par le Préfet, le PPRi crée une servitude d'utilité publique et s'impose par conséquent aux documents et aux autorisations d'urbanisme.

L'ALÉA, L'ENJEU ET LE RISQUE

Le risque résulte du croisement entre un **aléa** — l'inondation — et des **enjeux** — les personnes et les biens exposés.



L'aléa désigne « l'intensité » du phénomène naturel, la puissance de l'inondation.

La carte des **enjeux** identifie les personnes et les biens présents au sein de la zone inondable. Elle distingue en particulier :

- **Les espaces agricoles ou naturels, peu ou pas urbanisés,** qui peuvent jouer un rôle important en assurant le stockage et l'expansion des crues, et facilitant le libre écoulement des eaux ;
- **Les espaces urbanisés**, au sein desquels sont distingués les centres urbains denses et les autres zones urbanisées.

Les centres urbains denses se caractérisent par 4 critères : historicité, densité, continuité de bâti, mixité de fonctions. Il s'agit des coeurs de ville pour lesquels il est impératif de préserver une vitalité économique et sociale.

LES PRINCIPES DE PRÉVENTION

OBJECTIFS :
- Permettre le maintien de l'activité ;
- Assurer l'achèvement de l'urbanisation et le renouvellement urbain ;
- Réduire la vulnérabilité du bâti existant ;
- Préserver les capacités d'écoulement et les champs d'expansion de crue ;
- Assurer la sécurité des personnes et des biens.

1] **Il est interdit de créer de nouvelles zones urbanisées en secteur naturel potentiellement inondable, quelle que soit l'intensité de l'aléa.**

L'activité agricole fait l'objet d'un traitement spécifique, avec la volonté de ne pas en augmenter la vulnérabilité.

2] **Les espaces urbanisés soumis à un aléa modéré, ainsi que les centres urbains denses exposés à un aléa modéré ou fort restent constructibles avec prescriptions.**

PRÉFET DES BOUCHES-DU-RHÔNE

PPRi Plan de Prévention du Risque Inondation BASSIN VERSANT DE L'HUVEAUNE

L'ensemble des pièces du PPRi est disponible sur le site de la préfecture des Bouches-du-Rhône, qui vous permet également de déposer vos commentaires pendant toute la phase d'enquête publique :
http://www.bouches-du-rhone.gouv.fr/

3

3.4 Note descriptive de la définition des enjeux par l'AGAM

NOTE

ENVIRONNEMENT

Anne Clarisse REBEYROLE

5 mai 2017

plan de prévisions des risques inondation (pprI)

Méthode géomatique d'élaboration de la carte des enjeux, compléments

Depuis 2014, l'agence a accompagné les services de l'état dans leur projet d'élaboration du PPRi Huveaune. La mission confiée portait sur la réalisation des cartes d'enjeux, dont l'aboutissement résulte de travaux menés en concertation avec les communes concernées par le risque inondation.

A l'aune de cette première expérience sur les communes prioritaires de la Vallée de l'Huveaune, il apparaît que la notion de « Centre Urbain » s'est enrichie de critères qualitatifs qui complètent la méthode géomatique initiale élaborée en 2014.*

Un Centre Urbain est-il un centre-ville ?

La notion de « Centre Urbain », au sens des études des risques, a nécessité un éclairage plus fin afin de qualifier au plus près cet espace circonscrit nommé « centre urbain » qui diffère de l'espace « centre-ville » issu de l'image mentale de l'habitant ou du planificateur.

Si le principe global national est de tendre vers un même objet urbain, la constitution et la géographie des villes et villages ont montré les limites d'un exercice géomatique trop quantitatif. L'ajout de valeurs qualitatives a permis de rapprocher les deux approches sur les espaces centraux.

Ainsi, l'objet de cette note est d'exposer au mieux ces critères qualitatifs complémentaires. Pour ce faire, une première partie rappelle les attendus et la méthode géomatique initiée en 2014, une seconde les éléments complémentaires pour mieux définir les Centres Urbains.

**(Projet de Plan de Prévisions du risque inondation – Huveaune et ses affluents – définition de la carte*

Louvre & Paix
La Canebière
CS 41858- 13221
Marseille cedex 01
☎ 04 88 91 92 90
04 88 91 92 65
agam@agam.org

agam
AGENCE D'URBANISME DE L'AGGLOMÉRATION MARSEILLAISE

Une carte des enjeux en trois types d'occupation territoriale.

La méthode géomatique de la première note s'est attachée à déterminer un ensemble de critères mesurables pour définir les contextes urbains dans lesquels évoluent les écoulements des eaux.
Les directives nationales ont fixé les contours de ces contextes, divisant le territoire en trois types :

- Les Centres Urbains (CU)
- Les autres zones Urbanisées (AZU)
- Les Zones peu ou Pas Urbanisées (ZPPU).

Pour rappel méthodologique, la cartographie des enjeux offre une image de l'occupation du territoire au moment de l'élaboration de ladite carte. Cette démarche n'inclut pas les visions prospectives de l'urbanisation des territoires concernés.

Une exception peut toutefois être admise, dès lors que la non réalisation d'un projet d'intérêt général fragilise le développement global d'un territoire sous les conditions de garantir la sécurité de l'ensemble et d'intégrer la dimension risque de manière optimum. Ces projets sont soumis à un accord expresse du ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer.

L'approche géomatique initiale

La carte des enjeux se compose d'une base géoréférencée qui résulte d'un croisement de plusieurs sources de manière directe ou indirecte (traitement préalable) mises à disposition par les EPCI, services de l'état, IGN, INSEE… Pour la géométrie de celle-ci, sa constitution s'est basée sur le cadastre en possession au moment de l'élaboration de ladite carte. Le périmètre d'études est plus large que la zone inondable.

Les objets à définir

ENTITE		CARACTERISTIQUES	
Centre Urbain	**CU**	Mixité des usages Densité et continuité du bâti Historicité Référence aux PLU existants	
Autre Zone Urbanisée	**AZU**	Zone urbanisée ne répondant à l'ensemble des critères du Centre Urbain. *Nous distinguerons cette catégorie en plusieurs sous ensembles : grand collectif (ensemble de barres et tours typiques des années 1970 qui caractérise par une faible emprise au sol et une densité d'habitants significative), les zones d'activités, les tissus des grands équipements, un ensemble de tissus divers autres pour lesquels aucune occupation ou modalités d'urbanisation prédomine.*	

Zone Peu ou Pas Urbanisée	**ZPPU**	Peu ou pas bâties souvent à vocation naturelle ou agricole. *Ces espaces peuvent, à la marge, contenir du bâti*	

Les critères

… quantitatifs

- densité

S'agissant d'un projet de carte d'enjeux du PPRI, nous entendons par densité, la part occupée par un édifice sur une parcelle qui peut générer un barrage aux écoulements des eaux.
Aussi, la hauteur, la densité de population et le nombre de locaux n'ont pas été retenus pour cette phase.

Données issues du cadastre (source DGI 2012 à 2015)

Etat de densité	part de l'emprise au sol des bâtiments sur leur parcelle
Parcelle considérée comme non bâtie	inférieure à 5 %
Parcelle considérée comme peu bâtie	entre 5 et 10 % de la surface de la parcelle
Parcelle bâtie	entre 10 et 50 % de la surface de la parcelle
Parcelle considérée comme très bâtie	entre 50 et 70 % de la surface de la parcelle
Parcelle considérée comme complètement bâtie	supérieure à 70 % de la surface de la parcelle

- continuité

La continuité est définie comme un ensemble d'édifices implantés de manière plus ou moins continue dont le nombre et la distance entre bâtiments forment un barrage significatif aux écoulements des eaux.
Données : la continuité entre bâti est avérée dès lors qu'un ensemble d'édifices sont distants de moins de 20 mètres entre eux.

… qualitatifs

Leur prise en compte dans les résultats s'évalue à une échelle élargie

- La mixité des fonctions

Equipement : localisation à l'adresse, sources collectées auprès de différents organismes en charge des équipements tel que le Rectorat, les villes, le Conseil Régional…)
Etablissements commerciaux : sources PIVADIS ou SIRENE. Cette donnée est traitée préalablement pour la localiser à l'établissement.

- Les POS/PLU pour les centres urbains

Ce complément possible est une source d'information non négligeable. Par usage, la plupart des documents de planification locale délimite les centres anciens par un zonage particulier pour mettre en exergue la valeur patrimoniale de leur centre-ville historique et/ou des noyaux villageois anciens.

L'échelle d'analyse

L'analyse des résultats est l'îlot urbain.

Les études d'aléas ayant été présentées à l'échelle du 1/5000, il est proposé de réaliser les analyses à une échelle similaire. Pour ce faire, s'agissant d'un traitement informatique, l'échelle de l'îlot urbain apparait la plus pertinente.
On entend par îlot urbain, un territoire délimité par quatre rues (ou routes) ou bien trois rues et les cours d'eaux.
Pour les cas des grands îlots, formant un linéaire de plus de 500 mètres par exemple, les résultats

Zone Peu ou Pas Urbanisée (ZPPU)
Ilot composé de parcelles peu ou pas bâties = CES < 10%
Echelle infra îlot : parcelle> 5000 m² non bâtie = CES <5% (plaine sportive, jardin, friches, jardins familiaux …)
Centre Urbain (CU) :
Ilot ou parties d'îlot composé de parcelles très bâties = CES>50% ET continuité bâtie (tampon de 10m autour des bâtis durs, au sens de la DGI) ET mixité (habitat, linéaire commercial, présence de services)
Centralité de secteur avec un CES<50 % ET continuité bâtie (tampon de 10m autour des bâtis durs, au sens de la DGI) ET mixité significative (linéaire commercial continu) ET densité très importante. Ce cas a pour objet de prendre en compte les formes urbaines caractéristiques notamment de Marseille, aujourd'hui anciennes, des années 1970, qui forment des centralités de secteurs (ex : Saint Giniez / St Anne).
Autre Zone Urbanisée (AZU)
îlots ou parties d'îlot ne correspondant pas aux 2 critères précédents

peuvent découper ce dernier en plusieurs catégories.

Les résultats à l'échelle de l'îlot

Les résultats s'obtiennent en deux temps :

- L'analyse croisée des données selon la grille suivante

- Des réajustements par enquête

Ces premiers résultats sont vérifiés et corrigés par une analyse de la photo aérienne et d'une enquête terrain, pour prendre en compte les constructions les plus récentes et l'état réel du niveau de mixité, notamment le tissu commercial.

Approche qualitative des Centres Urbains

Les travaux et échanges menés avec les différents services municipaux ont identifié des cas caractéristiques de l'occupation du territoire ne répondant pas avec exactitude à l'ensemble des critères de la typologie « Centre Urbain », mais dont le caractère de centre urbain apparaissait à l'ensemble des partenaires comme « évidents ».

Ce constat a montré le besoin de rapprocher les deux notions « centre urbain » et « centre ancien », mais aussi, dans une vision plus large de prendre en compte l'impératif de **renouvellement urbain, de réinvestissement** des tissus anciens et de lutte contre la dévitalisation d'un territoire constitué.

Retrouver une capacité d'évolution d'un tissu fortement anthropisé est aussi l'occasion, en matière de gestion du risque inondation, de donner des moyens techniques pour améliorer la situation hydraulique et limiter l'exposition des personnes (changement d'affectation, travaux intérieurs avec création de surface de plancher…).

Trois exemples ont servi de support aux réflexions :

- Les centralités des années 1960 et 1970 dans la région marseillaise : le secteur dit du « Rond point du Prado » à Marseille et l'avenue de la gare à la Penne-sur-Huveaune ;

- Le faubourg industriel du XIXème siècle avec perte de mixité : le cas du Pont de Joux à Roquevaire.

Les tissus d'après-guerre : retour sur les années 1960 et 1970

Par usage, la plupart des études urbaines en France distingue l'ancien du « autre » autour de 1945, moment de rupture formelle dans la constitution des villes. Cependant, en 2017, deux voire trois générations d'habitants ont pris possession des lieux et des quartiers, construisant une histoire.
En outre, le territoire de l'agglomération a la particularité d'avoir vu, dans cette période, de fortes densifications des cœurs villageois des communes périphériques et la constitution de nouveaux centres urbains sur la commune de Marseille. Ces mouvements ont généré des « centres de vie » qui se caractérisent par :

- La mixité des fonctions
- La présence d'équipements de proximité et/ou d'importance communale
- Une densité de population-emploi située dans l'échelle haute des densités rencontrées sur la commune
- La présence ou la proximité des transports collectifs
- Une typologie caractéristique de l'urbanisation des années 1960/1970 avec une emprise au sol inférieure à 50%.

Ce dernier point a conduit à exclure ces secteurs de la typologie « Centre Urbain » dans un premier temps, le taux d'emprise au sol des constructions de certaines parties pouvant descendre en deçà des 30% d'occupation.
Cette situation se retrouvant dans des quartiers aussi différents que le « rond-point » du Prado à Marseille ou « l'avenue de la gare » à la Penne-sur-Huveaune deux critères d'évaluation sont entrés dans le champ de l'exercice :

- La cartographie de la **densité population-emploi**, issue de l'analyse des données de l'INSEE.. Etablie à une échelle plus large que celle de l'étude, elle permet pour autant d'établir des tendances à l'échelle infra communale ;

- Les transports en commun et **le niveau de desserte** : la présence d'un métro, d'un pôle d'échanges sont des paramètres pouvant confirmer l'aspect centralité de l'ensemble.

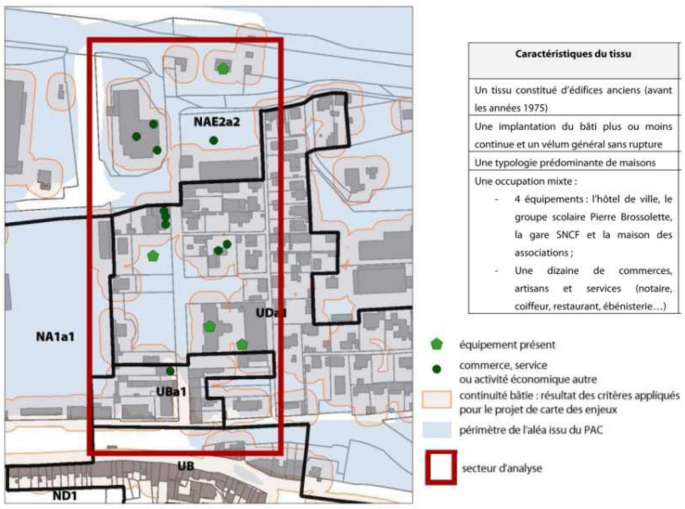


Illustration D'UN TISSU MIXTE : *Projet de Plan de Prévision du Risque Inondation (PPRi) - Huveaune et ses affluents, Proposition pour des corrections de la carte d'enjeux PPRi sur la commune de la Penne-sur-Huveaune (note du 19 déc 2014, agAM).*

Les tissus du XIXème siècle en perte de mixité

Pour ces cas, le critère mixité exclut un site de la typologie « centre urbain », le niveau des mélanges des fonctions restant insuffisant.

Les territoires identifiés sont des ensembles industriels ou bien des quartiers de faubourgs du XIXème siècle. Avec le temps, ces territoires ont perdu leur mixité d'usage. Les caractéristiques de ces tissus sont :

- L'historicité des constructions
- Une taille significative
- Une emprise au sol supérieure à 50%, voire pour l'essentiel supérieure à 70% de la parcelle
- Une faible part de mixité des fonctions, mais la présence de plusieurs usages à l'échelle des îlots étudiés.

Les discussions ont montré in fine que ces territoires montraient un aspect physique correspondant aux directives nationales.

Le cas du quartier de Pont de Joux a montré l'importance d'une analyse plus fine des usages présents. Un critère d'évaluation a été ainsi ajouté :

- La **qualité des fonctions** présentes pour déterminer le niveau de mixité des usages.



Caractéristiques du tissu	Critères retenus pour définir la carte des enjeux
Un tissu constitué d'édifices anciens, renouvelés pour partie.	L'historicité est bien présente : maisons à étage (à Roquevaire et Auriol) d'avant 1939 et 2 cheminées d'usine datant du XIXème siècle (les constructions sont renouvelées) montrant la présence ancienne de l'urbanisation en ces lieux.
Une implantation du bâti plus ou moins continue	L'implantation répond bien au critère de continuité en ce sens où la première rupture correspond à un courbe de lit de l'huveaune, et celle plus au nord (Auriol) peut être considérée comme ponctuelle.
Une densité présente	Après correction de l'erreur matérielle survenue en avril 2015 pour le calcul de la densité
Une occupation mixte : commerces (Garages), artisans (zone artisanale), services techniques	Il n'existe pas de prédominance entre l'habitat et les activités

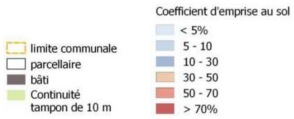


Illustration D'UN TISSU du xixè siecle : *Projet de Plan de Prévision du Risque Inondation (PPRi) - Huveaune et ses affluents, Proposition pour des corrections de la carte d'enjeux PPRi sur la commune de Roquevaire (note du 21 sept. 2015 agAM).*

3.5 Tableau récapitulatif des études sur le bassin versant de l'Huveaune (source : Etude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Huveaune, BE EGIS, 2014)

Cours d'eau	BV	Surface BV	Q10 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	Q100 spécifique (m^3/s)	Etude
Huveaune	Amont de St Zacharie	13.5	6	25.5	1.9	Saint Zacharie SCE 2011
Huveaune	1er pont de St Zacharie	30	19.8	62	2.1	
Huveaune	1er pont de St Zacharie	30	19.8	62	2.1	
Huveaune	Moulin Blanc	53	24.3	73	1.4	
Huveaune	aval de St Zacharie	59	38.9	118.8	2.0	
Huveaune	Auriol	104	64	144	1.4	Fiche "Ipseau"
Huveaune	aval Auriol	104	55-60	100-120	1.2	Hydrologie Auriol Daragon 87
Huveaune	aval Auriol (horizon POS)	104	65-75	130-150	1.4	
Huveaune	amont confluence Merlançon	104	60	150	1.4	Etude Sogreah 1969
Huveaune	Pont de Joux	104		150	1.4	Roquevaire IPSEAU 2004
Huveaune	Roquevaire	146	100	210	1.4	
Huveaune	Roquevaire	153	90	200	1.3	Etude Sogreah 1969
Huveaune	Roquevaire	156	49	144	0.9	EGCEM 1976
Huveaune	Roquevaire	176	71	160	0.9	Fiche "Ipseau"
Huveaune	Roquevaire	176	50	150	0.9	
Huveaune	Aubagne	266	98	224	0.8	
Huveaune	Aubagne	267	73	215	0.8	EGCEM 1976
Huveaune	Aubagne (aval Merlançon	277		250	0.9	Etude Sogreah 1969
Huveaune	Penne sur Huveaune	295	106	240	0.8	Fiche "Ipseau"
Huveaune	Penne sur Huveaune	295	80	236	0.8	
Huveaune	Penne sur Huveaune sortie tunnel	302	80	236	0.8	EGCEM 1976
Huveaune	amont confluence Jarret	365		270	0.7	Capelette Sogreah 2006
Huveaune	amont Jarret	368	93	274	0.7	EGCEM 1976
Huveaune	aval Jarret	470	112	329	0.7	
Huveaune	aval	470	126	321	0.7	Aménagement Huveaune 87
Huveaune	embouchure	505	115	347	0.7	EGCEM 1976
Jarret	Hameau de la Fève	21	35	79	3.8	Fiche "Ipseau"
Jarret	Allauch	36	54	121	3.4	
Jarret	Marseille amont ruisseau Croix Rouge	49	30.1	60.2	1.2	SDAP Jarret 94

Jarret	Marseille aval bd Delprat	55	33	66	1.2	
Jarret	Marseille Croix Rouge - Ravelle - Bégude	56	36.1	72.2	1.3	
Jarret	Marseille du ruisseau Grave à l'av des Olives	77.8	48.1	96.2	1.2	
Jarret	Marseille av des Olives	78	48.7	97.5	1.3	
Jarret	Marseille cuvelé jusqu'à Malpassé	89	50	100	1.1	
Jarret	Marseille Boudinière - Pont Gemy	90	53.8	107.5	1.2	
Jarret	Marseille de St Just à Capelette	91	58-65	110-130	1.2	
Jarret	Marseille aval	103	65	130	1.3	
Jarret	Marseille aval	103	35	105	1.0	EGCEM 1976
Jarret	Marseille aval	103		150	1.5	Capelette Sogreah 2006
Merlançon	aval RN 96	14.16	12.9	29	2.0	Merlançon Tonneau Horizons 1997
Merlançon	aval supermarché	14.79	13.3	30	2.0	
Merlançon	amont Tonneau	15.2		40	2.6	Etude CETE Destrousse 1997
Merlançon	aval confluence Tonneau	25.28	20.5	46	1.8	Merlançon Tonneau Horizons 1997
Merlançon	amont Grand Pré	25.6		46	1.8	Etude CETE Destrousse 1997
Merlançon	amont Grand Pré	31.7		55	1.7	Aléa Destrousse SCE 2008
Merlançon	amont Grand Pré	38	21	46	1.2	Fiche "Ipseau"
Merlançon	aval Grand Pré	35.4		60	1.7	Etude CETE Destrousse 1997
Merlançon	aval Grand Pré	42.1		74	1.8	Aléa Destrousse SCE 2008
Merlançon	Roquevaire	46	29	60	1.3	Roquevaire IPSEAU 2004
Fauge	parc Saint-Pons	9		14.8	1.6	Horizons 1997
Fauge	amont centre-ville	12.5		20.1	1.6	
Fauge	aval centre-ville	14		29.9	2.1	
Fauge	amont confluence	15.5	11.8	30.6	2.0	
Fauge	Gémenos	11.8	8	18	1.5	Fiche "Ipseau"
Fauge	amont confluence	11		31	2.8	SCP 2006
Maïre	amont confluence	13		20	1.5	
Maïre	entrée plaine	9		8.3	0.9	Horizons 1997
Maïre	jonction RN8-RN96	12		12.4	1.0	
Maïre	entrée Grande Maïre	14		23.7	0.7	
Maïre	amont confluence	16.5		25.7	1.6	
Maïre	amont confluence	16	30	75	4.7	BRL 200
Maïre+Fauge	confluence	24		51	1.2	SCP 2006
Maïre	aval	41	20	48.6	2.1	SCP 2001
Maïre	Aubagne	40	22	49	2.1	Fiche "Ipseau"
Merlançon	amont autoroute	21	9.5	19.5	0.9	Etude Sogreah 1969
Merlançon	amont autoroute	32	7	15	0.7	
Merlançon	Aubagne	22	13	30	1.4	Fiche "Ipseau"

3.6 Etude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Huveaune, BE EGIS, 2014 (voir pièces numériques)

3.7 Cartographie de synthèse des débits de crues retenus en divers points du bassin versant de l'Huveaune – extrait pour les communes de Plan-de-Cuques et d'Allauch (source : Etude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Huveaune, BE EGIS, 2014)

