



**PRÉFET
DES PYRÉNÉES-
ORIENTALES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Direction départementale
des territoires et de la mer**

PLAN DE PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION DE LA COMMUNE DE SAINTE-MARIE-LA-MER

Application anticipée

Rapport de présentation

Approuvé par arrêté préfectoral
N° DDTM / SER / 2025 282-0001
du 09 octobre 2025



Octobre 2025

	BRL ingénierie 1105 Av Pierre Mendès-France BP 94001 30001 NIMES CEDEX 5

Date du document	2023
Contact	Jérémi JANSSEN / Céline BOSSCHAERT

Titre du document	Etude des zones inondables et révision des PPRI des communes de la Têt aval – rapport de présentation
Référence du document :	A00713_PPRI_Tet_aval_rapport_pres_Ste_Marie
Indice :	V6

Date émission	Indice	Observation	Dressé par	Vérifié et Validé par
20/10/2023	V1	Première version	EDR	CBS
27/11/2023	V2	Prise en compte remarques DDTM du 16/11	EDR	CBS
31/01/2024	V3	Suppression de l'aléa érosion	EDR	CBS
09/07/2024	V4	Modification des typologies de zonages	CBS	
04/02/2025	V5	Intégration du modèle type de la première partie	EDR	CBS
04/06/2025	V6	Relecture DDTM		

PLAN DE PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION DE LA COMMUNE DE SAINTE-MARIE-LA-MER

Rapport de présentation

OBJECTIF DU PRÉSENT RAPPORT.....	9
A. PRINCIPES GÉNÉRAUX DES PPR ET DU RISQUE D'INONDATION.....	11
A.I. INTRODUCTION.....	11
A.I.1 Constats généraux.....	11
A.I.2 Pourquoi une politique nationale de prévention des risques naturels ?.....	11
A.I.3 La démarche globale de prévention de l'état en matière de risques naturels.....	12
A.I.4 Chronologie de la législation concernant la prévention des risques.....	13
A.I.5 La stratégie nationale de gestion des risques d'inondation.....	16
A.I.6 Les stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI).....	16
A.II. DÉMARCHE D'ÉLABORATION D'UN PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS D'INONDATION.....	18
A.II.1 Nécessité de mise en œuvre.....	18
A.II.2 Qu'est-ce qu'un plan de prévention des risques naturels ?.....	18
A.II.3 Conséquences du PPRi.....	24
A.III. MÉTHODOLOGIE ET DÉFINITIONS.....	28
A.III.1 Démarche de vulgarisation des principaux termes employés dans les risques.....	28
A.III.2 Présentation générale du risque inondation.....	29
A.III.3 Processus conduisant aux crues et aux inondations.....	32
A.III.4 Les facteurs aggravant les risques.....	35
A.III.5 Les conséquences des inondations.....	38
A.III.6 Les événements de référence du plan de prévention des risques naturels d'inondation et littoraux (submersion marine et débordement de cours d'eau).....	38
A.III.7 Principes d'élaboration des pièces du PPR.....	43
A.IV. LES MESURES PRESCRITES PAR LE PPR.....	49
A.IV.1 Les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.....	49
A.IV.2 Les mesures de mitigation.....	51
A.IV.3 Références et ressources.....	52
B. LE PPR INONDATION DE LA COMMUNE DE SAINTE-MARIE-LA-MER.....	53
B.I. CHAMP D'APPLICATION DU PRÉSENT PPRi.....	53
B.II. ETUDES TECHNIQUES.....	53
B.III. PRÉSENTATION DU CONTEXTE.....	55
B.III.1 Présentation de la commune.....	55
B.III.2 Contexte géographique et climatique.....	55
B.III.3 La Têt.....	56
B.III.4 Les aiguilles.....	58

B.III.5	Ouvrages de protection.....	60
B.III.6	Le littoral.....	61
B.III.7	Principaux événements historiques.....	63
B.III.8	Approche hydrogéomorphologique.....	80
B.IV.	ALÉA FLUVIAL.....	82
B.IV.1	Estimation des débits de crue.....	82
B.IV.2	Topographie.....	83
B.IV.3	Modèle hydraulique.....	85
B.IV.4	Modélisation des aléas fluviaux.....	87
B.IV.5	Étude de la dynamique de crue.....	90
B.IV.6	Synthèse de l'aléa fluvial.....	92
B.V.	ALÉA MARIN.....	94
B.V.1	Aléa submersion marine.....	94
B.V.2	Action mécanique des vagues (déferlement).....	94
B.V.3	Synthèse de l'aléa marin.....	96
B.VI.	ALÉA DE SYNTHÈSE GLOBAL.....	97
B.VII.	ÉTUDE DES ENJEUX.....	98
B.VIII.	ZONAGE RÉGLEMENTAIRE.....	99
C.	CONCLUSION.....	100

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : Caractérisation de la dynamique de crue - d'après la doctrine régionale Occitanie de juin 2021.....</i>	<i>43</i>
<i>Tableau 2 : Grille de qualification de l'aléa débordement des cours d'eau et submersion marine – décret PPRi 2019.....</i>	<i>43</i>
<i>Tableau 3 : Détermination de l'aléa de synthèse – phénomènes combinés de débordement et de submersion.....</i>	<i>45</i>
<i>Tableau 4 : Liste des principales études.....</i>	<i>54</i>
<i>Tableau 5 : Données sur la tempête de décembre 2003.....</i>	<i>73</i>
<i>Tableau 6 : Données de niveau d'eau et de houle sur la tempête de mars 2013.....</i>	<i>74</i>
<i>Tableau 7 : Données de niveau d'eau et de houle sur la tempête de novembre 2014.....</i>	<i>74</i>
<i>Tableau 8 : Données de niveau d'eau et de houle sur la tempête d'octobre 2016.....</i>	<i>75</i>
<i>Tableau 9 : Données de niveau d'eau et de houle sur la tempête de mars 2018.....</i>	<i>75</i>
<i>Tableau 10 : Données de niveau d'eau et de houle sur la tempête de janvier 2020.....</i>	<i>76</i>
<i>Tableau 11 : Valeurs de Strickler retenues en lit mineur de la Têt.....</i>	<i>87</i>
<i>Tableau 12 : Grille de qualification de l'aléa débordement des cours d'eau.....</i>	<i>92</i>
<i>Tableau 13 : Grille de qualification de l'aléa submersion marine en dynamique rapide.....</i>	<i>94</i>
<i>Tableau 14 : Récapitulatif du zonage.....</i>	<i>99</i>

LISTE DES ILLUSTRATIONS

<i>Illustration 1 : Schéma des sept piliers de la prévention des risques.....</i>	<i>16</i>
<i>Illustration 2 : Démarche générale d'élaboration d'un PPRi (hors procédure d'application anticipée).....</i>	<i>21</i>
<i>Illustration 3 : Le risque.....</i>	<i>28</i>
<i>Illustration 4 : Lits des cours d'eau.....</i>	<i>30</i>
<i>Illustration 5 : Organisation des différentes entités soumises à l'impact des vagues.....</i>	<i>31</i>
<i>Illustration 6 : Effet de la dépression atmosphérique et du vent (Saint-Cyprien - 06/03/2013).....</i>	<i>34</i>
<i>Illustration 7 : Effet de la houle au port de Le Barcarès crue de 1999.....</i>	<i>34</i>
<i>Illustration 8 : Variations du niveau marin.....</i>	<i>35</i>
<i>Illustration 9 : Phénomène de vagues-submersion au passage d'une tempête.....</i>	<i>35</i>
<i>Illustration 10 : Brèche sur l'Agly à Saint-Laurent de la Salanque lors de la crue 1999.....</i>	<i>36</i>
<i>Illustration 11 : Brèche sur l'Agly au niveau de la commune de Pia en mars 2013.....</i>	<i>36</i>
<i>Illustration 12 : Extrait du journal "L'Indépendant" du vendredi 8 mars 2013.....</i>	<i>36</i>
<i>Illustration 13 : Navire de commerce échoué Port la Nouvelle en novembre 1999.....</i>	<i>37</i>
<i>Illustration 14 : Buses sur le ravin Le Ravaner - commune d'Argelès sur mer sous la RD 914 - novembre 2014.....</i>	<i>37</i>
<i>Illustration 15 : Les paramètres intuitivement intégrés : hauteur d'eau et vitesse du courant.....</i>	<i>39</i>
<i>Illustration 16 : Niveaux marins utilisés dans l'élaboration du PPR.....</i>	<i>42</i>
<i>Illustration 17 : Définition de la bande de précaution derrière les ouvrages faisant obstacle aux écoulements.....</i>	<i>44</i>
<i>Illustration 18 : Principaux bassins versants du secteur d'étude.....</i>	<i>56</i>
<i>Illustration 19 : Systèmes hydrographiques de la zone d'étude.....</i>	<i>57</i>
<i>Illustration 20 : Cartographie des systèmes hydrographiques – Système de l'Auque.....</i>	<i>59</i>
<i>Illustration 21 : Digue en rive gauche de la Têt à Sainte-Marie-la-Mer.....</i>	<i>60</i>
<i>Illustration 22 : Le littoral de Sainte-Marie-la-Mer - Nature du trait de côte.....</i>	<i>61</i>
<i>Illustration 23 : Front de mer exposé potentiellement à la submersion et à l'érosion (Sainte-Marie).....</i>	<i>61</i>
<i>Illustration 24 : Eléments de contexte du littoral.....</i>	<i>62</i>
<i>Illustration 25 : Enrochements au Nord du port de Sainte-Marie.....</i>	<i>63</i>
<i>Illustration 26 : Muret de haut de plage près de l'épi Nord de Sainte-Marie.....</i>	<i>63</i>
<i>Illustration 27 : Repères de crue de 1915 sur la Basse à Perpignan.....</i>	<i>65</i>
<i>Illustration 28 : L'aiguat de 1940 – « En centre ville la crue impressionne ».....</i>	<i>67</i>
<i>Illustration 29 : L'aiguat de 1940 – « Un débit jamais égalé ».....</i>	<i>68</i>
<i>Illustration 30 : Rue de l'hôpital de Perpignan lors de la crue de 1965.....</i>	<i>69</i>
<i>Illustration 31 : Inondation du boulevard des Corbières à Villelongue-de-la-Salanque en 1986.....</i>	<i>70</i>
<i>Illustration 32 : Vue aérienne suite à la crue de septembre 1992.....</i>	<i>71</i>
<i>Illustration 33 : Repère de crue de 1992 sur la Basse.....</i>	<i>71</i>
<i>Illustration 34 : Port de Canet en Roussillon, tempête de décembre 1997.....</i>	<i>72</i>

<i>Illustration 35 : Vue aérienne suite à la crue de novembre 1999.....</i>	<i>73</i>
<i>Illustration 36 : Zone retro littorale inondée en 2003 à Sainte-Marie-la-Mer.....</i>	<i>73</i>
<i>Illustration 37 : Tempête de 2013 en front de mer à Sainte Marie la Mer.....</i>	<i>74</i>
<i>Illustration 38 : Front de Mer à Canet en Roussillon.....</i>	<i>75</i>
<i>Illustration 39 : Tempête de mars 2018 à Canet en Roussillon.....</i>	<i>76</i>
<i>Illustration 40 : Tempête Gloria (2020) à Canet en Roussillon.....</i>	<i>77</i>
<i>Illustration 41 : Image radar des pluies entre le 20 et le 25 janvier 2020.....</i>	<i>77</i>
<i>Illustration 42 : Photographie de la Têt en crue le 22 janvier 2020 17h34 à Perpignan.....</i>	<i>78</i>
<i>Illustration 43 : Limnigrammes de crue de la Têt.....</i>	<i>78</i>
<i>Illustration 44 : Carte de localisation des repères de crue de janvier 2020.....</i>	<i>79</i>
<i>Illustration 45 : Berges de la Têt suite à la crue de janvier 2020.....</i>	<i>79</i>
<i>Illustration 46 : Cartographie de l'hydrogéomorphologie sur le secteur de Sainte-Marie-la-Mer.....</i>	<i>81</i>
<i>Illustration 47 : Extrait du MNT représentant l'altimétrie du secteur d'étude modélisé.....</i>	<i>83</i>
<i>Illustration 48 : Extrait du maillage du modèle Têt et affluents.....</i>	<i>86</i>
<i>Illustration 49 : Hydrogramme de la crue de 1940 de la Têt en amont immédiat de Perpignan.....</i>	<i>88</i>
<i>Illustration 50 : Hauteurs d'eau pour la crue de référence de la Têt (crue de type 1940).....</i>	<i>89</i>
<i>Illustration 51 : Hauteurs d'eau pour la crue de référence (centennale) des cours d'eau rive gauche.....</i>	<i>89</i>
<i>Illustration 52 : Vitesses de montée de l'eau de la crue de référence de la Têt.....</i>	<i>90</i>
<i>Illustration 53 : Vitesses d'écoulement de la crue de référence de la Têt.....</i>	<i>90</i>
<i>Illustration 54 : Dynamique de la crue de référence de la Têt.....</i>	<i>91</i>
<i>Illustration 55 : Aléa fluvial de synthèse sur la commune de Sainte-Marie-la-Mer.....</i>	<i>93</i>
<i>Illustration 56 : Photo tempête mars 2018 à Sainte-Marie la Mer.....</i>	<i>95</i>
<i>Illustration 57 : Profil en long test de Sainte-Marie la Mer.....</i>	<i>95</i>
<i>Illustration 58 : Aléa marin de synthèse sur la commune de Sainte-Marie-la-Mer.....</i>	<i>96</i>
<i>Illustration 59 : Aléa de synthèse global sur la commune de Sainte-Marie-la-Mer.....</i>	<i>97</i>



OBJECTIF DU PRÉSENT RAPPORT

Le rapport de présentation est un document qui précise :

- Dans une première partie :
 - la démarche globale de gestion du risque d'inondation ;
 - la démarche PPR, son contenu ainsi que les raisons de sa mise en œuvre ;
 - les phénomènes naturels connus et pris en compte ;
 - la méthodologie utilisée pour qualifier les aléas servant de référence ;
 - la méthodologie de délimitation des enjeux ;
 - la démarche d'évaluation environnementale auquel est soumis un PPR ;
 - la détermination du zonage et les grands principes applicables aux zones ;
 - la démarche de concertation et de consultation mise en œuvre ;
- Dans une seconde partie :
 - La présentation de la commune et du bassin de risque : contexte climatologique, hydrographique et géomorphologique ;
 - une description des phénomènes susceptibles de l'impacter.



A. PRINCIPES GÉNÉRAUX DES PPR ET DU RISQUE D'INONDATION

A.I. INTRODUCTION

A.I.1 Constats généraux

Avec 18,5 millions d'habitants exposés au risque inondation, 9 millions d'emplois exposés au débordement de cours d'eau et plus de 18 000 communes vulnérables, la France est exposée aux risques naturels d'inondation. Le Sud de la France particulièrement a connu ces 30 dernières années une succession d'inondations meurtrières : 1988 à Nîmes, 1992 sur 5 départements (37 morts à Vaison-la-Romaine), 1993 dans le Vaucluse et le Gard, 1999 dans l'Aude, le Tarn, les Pyrénées Orientales et l'Hérault, 2002 dans le Gard, 2003 dans 19 départements du Sud-Est et du Centre Est, 2010 dans le Var, 2014 dans les Pyrénées Orientales, l'Hérault, le Gard, le Var et les Alpes Maritimes, 2015 dans les Alpes-Maritimes, 2018 dans l'Aude, 2019 dans les Pyrénées-Orientales, l'Hérault et le Gard, 2019 dans le Var, 2020 tempête Alex dans les Alpes-Maritimes.

Dans les Pyrénées-Orientales, comme dans les autres départements du Golfe du Lion, environ trois-quart des communes sont soumises au risque d'inondation, ainsi que 25 % de la population. Ainsi, 97 % des communes ont été déclarées au moins une fois en état de catastrophe naturelle depuis 1982 pour des inondations par débordement de cours d'eau, par ruissellement ou coulée de boue. Le coût moyen d'indemnisation des dommages versé chaque année par les assurances s'élève à 600 millions d'euros.

Les effets du changement climatique sur les risques d'inondation restent délicats à estimer. Toutefois les conclusions des rapports du GIEC prévoient de multiples scénarios décrivant une augmentation des précipitations intenses. Ces événements apportent des volumes d'eau conséquents sur des périodes extrêmement courtes. Parallèlement, les périodes de sécheresse vont devenir plus courantes. La conjugaison de ces phénomènes est susceptible d'engendrer un risque accru sur les territoires.

Il n'est donc pas à exclure une augmentation significative des coûts d'indemnisation des dommages. Ainsi, dans un rapport publié en juillet 2019, la mission d'information du Sénat sur les risques climatiques estime que le montant des sinistres liés aux catastrophes naturelles va augmenter de 50 % d'ici à 2050.

A.I.2 Pourquoi une politique nationale de prévention des risques naturels ?

Longtemps, les plaines littorales ont été le lieu de concentration massive des populations. En effet, la proximité des fleuves et de la mer a conditionné le développement d'activités multiples, depuis l'alimentation en eau potable, jusqu'aux processus industriels, en passant par l'artisanat ou la navigation.

Au cours des XIXème et XXème siècles, le développement industriel a amené la multiplication des installations dans ces secteurs. Cette évolution a d'ailleurs atteint son paroxysme durant les Trente Glorieuses (1945-1975) avec l'achèvement des grandes implantations industrielles et l'extension des agglomérations, toutes deux fortement attirées par des terrains facilement aménageables.



Les grands aménagements fluviaux et maritimes ont, d'autre part, développé l'illusion de la maîtrise totale du risque d'inondation. Cette illusion a été renforcée par une période de repos hydrologique durant près de trois décennies. Dès lors, les zones industrielles et commerciales ainsi que les lotissements pavillonnaires ont très largement été implantés sur les plaines inondables et les littoraux, sans précaution particulière, suite à de nombreuses pressions économiques, sociales, foncières et/ou politiques.

Toutefois, au début des années 1990, puis dans les années 2000 sur le quart sud-est, une série d'inondations catastrophiques est venue rappeler aux populations et aux pouvoirs publics l'existence d'un risque longtemps oublié (Nîmes en 1988, Vaison-la-Romaine en 1992, inondation de 1999 sur l'Aude et les Pyrénées-Orientales, Gard en 2002, Rhône en 2003, etc.). Les cours d'eau ont souvent été aménagés, endigués, couverts ou déviés, pour se protéger des crues fréquentes sans envisager la mise en défaut de ces aménagements par une crue supérieure, augmentant ainsi la vulnérabilité des populations, des biens ainsi que des activités dans ces zones submersibles.

A.I.3 La démarche globale de prévention de l'état en matière de risques naturels

Depuis 1935 et les plans de surfaces submersibles (PSS), l'État porte une politique de renforcement de la prévention des risques naturels. La loi du 13 juillet 1982, confortée par celle du 22 juillet 1987 relative « à l'organisation de la sécurité civile », a mis l'information préventive au cœur de la politique de prévention et a instauré les Plans d'Exposition aux Risques (PER). Suite aux inondations catastrophiques survenues à la fin des années 1980 et au début des années 1990 (Grand-Bornand en 1987, Nîmes en 1988, Vaison-la-Romaine en 1992), l'État renforce à nouveau sa politique de prévision et de prévention des risques d'inondation au travers de la loi du 2 février 1995, en instaurant les Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN), puis celle du 30 juillet 2003 qui renforce notamment les obligations d'informations sur les risques. Les lois du 13 août 2004 et du 25 novembre 2021, relatives à la consolidation du modèle de sécurité civile et à la modernisation des services d'incendie et de secours, sont venus renforcer la gestion de crise.

Au fil des réglementations l'État s'est ainsi pourvu d'outils destinés à réduire l'exposition des populations aux risques et de rendre les territoires exposés plus résilients.

Ces réglementations ont également défini les responsabilités de chacun des acteurs, y compris celui du citoyen qui a le devoir de se protéger et de diminuer sa propre vulnérabilité. L'objectif de cette politique reste bien évidemment d'assurer la sécurité des personnes et des biens, en essayant d'anticiper au mieux les phénomènes naturels, tout en permettant un développement durable des territoires.

D'autres outils permettent de compléter cette démarche globale. On peut citer :

- Les Dossiers Départementaux des Risques Majeurs (DDRM), élaborés par l'État, qui ont pour but de recenser dans chaque département, les risques majeurs par commune. Ils expliquent les phénomènes et présentent les mesures générales de sauvegarde.
- La Transmission de l'Information aux Maires (TIM), réalisée par le Préfet. Elle consiste à adresser aux maires les informations nécessaires à l'établissement du document communal d'information sur les risques majeurs établi par le maire.
- Le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM) est élaboré par le maire. Ce document informatif vise à compléter les informations acquises par des mesures particulières prises en vertu du pouvoir de police du maire.
- Le Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) est porté par l'autorité compétente en matière de Gestion des Milieux Aquatiques et la Prévention des Inondations (GEMAPI) sur le bassin de risque. Il consiste en la mise en place d'une stratégie et d'un programme d'actions pluriannuel (études, travaux, information...) et représente la déclinaison opérationnelle des stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI).

A.I.4 Chronologie de la législation concernant la prévention des risques

Les principaux textes relatifs à la protection de l'environnement et aux risques naturels sont :

■ **La loi du 13 juillet 1982** (codifiée aux articles L.125-1 et suivants du code des assurances) relative à « l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles » a fixé pour objectif d'indemniser les victimes en se fondant sur le principe de solidarité nationale. Ainsi, un sinistre est couvert au titre de la garantie de « catastrophes naturelles » à partir du moment où l'agent naturel en est la cause déterminante et qu'il présente une intensité anormale. Cette garantie ne sera mise en jeu que si les biens atteints sont couverts par un contrat d'assurance « dommage » et si l'état de catastrophe naturelle a été constaté par un arrêté interministériel. Cette loi est aussi à l'origine de l'élaboration des Plans d'Exposition aux Risques Naturels (décret d'application du 3 mai 1984) dont les objectifs étaient d'interdire la réalisation de nouvelles constructions dans les zones les plus exposées et de prescrire des mesures spéciales pour les constructions nouvelles dans les zones les moins exposées.

■ **La loi du 22 juillet 1987** (modifiée par la loi n° 95-101 du 2 février 1995 - article 16 et codifiée à l'article R.125-11 du code de l'environnement), relative à « l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs », dispose que tous les citoyens ont un droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis, ainsi que sur les mesures de sauvegarde (moyens de s'en protéger) (articles L.125-2 du code de l'environnement). Pour ce faire, plusieurs documents à caractère informatif (non opposable aux tiers) ont été élaborés (DDRM, TIM, DICRIM).

■ **La loi du 3 janvier 1992 dite aussi « loi sur l'eau »**, article 16 (article L.211-1 et suivants et L.214-1 et suivants du code de l'environnement), relative à la préservation des écosystèmes aquatiques, à la gestion des ressources en eau. Cette loi promeut une volonté politique de gestion globale de la ressource (SDAGE, SAGE) et invite à mesurer et compenser les conséquences des aménagements, notamment la mise en place de mesures compensatoires à l'urbanisation afin de limiter les effets de l'imperméabilisation des sols.

■ **La loi du 2 février 1995 dite « loi Barnier »** (articles L.562-1 et R.562-1 du code de l'environnement) relative au renforcement de la protection de l'environnement incite les collectivités publiques, et en particulier les communes, à préciser leurs projets de développement et à éviter une extension non maîtrisée de l'urbanisation.

Ce texte met l'accent sur la nécessité d'entretenir les cours d'eau et les milieux aquatiques mais également sur la nécessité de développer davantage la consultation publique (concertation).

La loi Barnier est à l'origine de la création d'un fonds de financement spécial : le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM) qui permet de financer, dans la limite de ses ressources, la protection des lieux densément urbanisés et, éventuellement, l'expropriation de biens fortement exposés. Ce fonds est alimenté par un prélèvement sur le produit des primes ou cotisations additionnelles relatives à la garantie contre le risque de catastrophes naturelles, prévues à l'article L. 125-2 du code des assurances. Cette loi instaure également les Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN), dont le décret d'application du 5 octobre 1995 précise la procédure.

■ **La loi du 30 juillet 2003 dite « loi Bachelot »** relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages. Elle avait fait l'objet d'un premier projet de loi après l'explosion de l'usine AZF à Toulouse le 21 septembre 2001. Ce projet n'a été complété que par la suite d'un volet « risques naturels » pour répondre aux insuffisances et aux dysfonctionnements également constatés en matière de prévention des risques naturels à l'occasion des inondations du sud de la France en septembre 2002.

Cette loi s'articule autour de cinq principes directeurs :

- **Le renforcement de l'information et de la concertation autour des risques majeurs :**



Les maires des communes couvertes par un PPRN prescrit ou approuvé doivent délivrer au moins une fois tous les deux ans auprès de la population une information périodique sur les risques naturels et sur les mesures de prévention mises en œuvre pour y faire face.

- **Le développement d'une conscience, d'une mémoire et d'une appropriation du risque :**

Obligation depuis le décret du 14 mars 2005 d'inventorier et de matérialiser les repères de crues, dans un objectif essentiel de visibilité et de sensibilisation du public quant au niveau atteint par les plus hautes eaux connues (PHEC).

- **La maîtrise de l'urbanisation dans les zones à risques.**

- **L'information sur les risques à la source :**

Suite au décret du 15 février 2005, les notaires ont l'obligation de mentionner aux acquéreurs et locataires le caractère inondable d'un bien ; il s'agit de l'IAL, Information Acquéreurs locataires.

L'article L. 125-5 du code de l'environnement, prévoit que les acquéreurs ou locataires de biens immobiliers situés dans des zones couvertes par un Plan de Prévention des Risques Technologiques (P.P.R.T.) ou par un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (P.P.R.), prescrit ou approuvé, ou dans des zones de sismicité, soient informés par le vendeur ou le bailleur de l'existence des risques.

Cette information est délivrée avec l'assistance des services de l'État compétents, à partir des éléments portés à la connaissance du maire par le représentant de l'État dans le département.

Les informations générales sur l'obligation d'information sont disponibles sur le site internet de la préfecture des Pyrénées-Orientales.

- **L'amélioration des conditions d'indemnisation des sinistrés :**

Élargissement des possibilités de recourir aux ressources du FPRNM pour financer l'expropriation des biens exposés à certains risques naturels menaçant gravement des vies humaines.

14

■ **La loi du 13 août 2004** relative à la modernisation de la sécurité civile et son décret d'application du 13 septembre 2005, ont pour but d'élargir l'action conduite par le gouvernement en matière de prévention des risques naturels.

Il s'agit de faire de la sécurité civile l'affaire de tous (nécessité d'inculquer et de sensibiliser les enfants dès leur plus jeune âge à la prévention des risques de la vie courante), de donner la priorité à l'échelon local. L'objectif est de donner à la population toutes les consignes utiles en cas d'accident majeur et de permettre à chaque commune de soutenir pleinement l'action des services de secours au travers des plans communaux de sauvegarde (PCS) remplaçant les plans d'urgence et de secours.

Il s'agit également de stabiliser l'institution des services d'incendie et de secours dans le cadre du département (ce projet de loi crée une conférence nationale des services d'incendie et de secours, composée de représentants de l'État, des élus locaux responsables, des sapeurs-pompiers et des services départementaux d'incendie et de secours) et d'encourager les solidarités (dès que la situation imposera le renfort de moyens extérieurs au département sinistré, l'État fera jouer la solidarité nationale).

■ **La directive 2007/60/CE du parlement européen et du conseil du 23 octobre 2007**, relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, dite « Directive Inondation ». Elle vise à réduire les conséquences potentielles associées aux inondations dans un objectif de compétitivité, d'attractivité et d'aménagement durable des territoires exposés à l'inondation.

■ **La loi du 12 juillet 2010** portant engagement national pour l'environnement dite « Grenelle 2 », transpose en droit français la Directive Inondation et modifie certaines dispositions du code de l'environnement (articles L 562-1 et suivants) concernant l'élaboration, la modification et la révision des Plans de Prévention des Risques.



Pour mettre en œuvre cette politique renouvelée de gestion du risque inondation, l'État français a choisi de s'appuyer sur des actions nationales et territoriales :

- une **stratégie nationale de gestion des risques d'inondation (SNGRI)**, prévue par l'article L. 566-4 du code de l'environnement, qui rassemble les dispositions en vigueur pour donner un sens à la politique nationale et afficher les priorités ;
- les **plans de gestion des risques d'inondation (PGRI)**, prévus par l'article L. 566-7 du code de l'environnement, élaborés à l'échelle du district hydrographique (échelle d'élaboration des SDAGE).

L'ambition est de parvenir à mener une politique intégrée de gestion des risques d'inondation sur chaque territoire, partagée par l'ensemble des acteurs. Pour cela, l'État a, dans un premier temps, cartographié l'aléa inondation théorique à grande échelle, puis a réalisé un croisement avec les enjeux impactés. À partir de l'analyse de cet état des lieux, il a été défini des secteurs à prendre en compte de manière prioritaire pour prévenir les inondations. Sur ces secteurs des actions de prévention des risques d'inondation devront être mis en œuvre.

Un territoire à risques importants d'inondation (TRI) a été identifié dans les Pyrénées-Orientales et une cartographie des risques d'inondation a été réalisée pour le TRI de Perpignan-Saint Cyprien, rassemblant 40 communes, pour 3 types d'événements : probabilité faible (événements extrêmes), moyenne (centennale), forte (trentennale).

La cartographie des TRI réalisée permet d'améliorer et d'homogénéiser la connaissance du risque d'inondation sur les secteurs les plus exposés.

In fine, le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) à l'échelle du bassin Rhône Méditerranée a été décliné pour chaque TRI au sein de stratégies locales (SLGRI).

NB : pour de plus en amples informations sur la mise en œuvre de la directive inondation sur le district Rhône Méditerranée, il est conseillé de se référer au site Internet www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr.

■ **Le décret n°2011-765 du 28 juin 2011** relatif à la procédure d'élaboration, de révision et de modification des plans de prévention des risques naturels prévisibles. 15

■ **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 » et l'arrêté dit « arrêté aléa » 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 des plans de prévention des risques concernant les « aléas débordement de cours d'eau et submersion marine », apportent un nouveau cadre réglementaire à la caractérisation de ces aléas. Le décret est accompagné d'un document intitulé « modalités d'application du décret n° 2019-715 du 5 juillet 2019 » publié par le Ministère de la Transition écologique et solidaire.

Pour prendre en compte les spécificités locales et harmoniser les approches, le « Guide d'élaboration des PPRI en Occitanie » fixe les principes généraux de seuils, d'aléas et de zonage, les objectifs du PPR ainsi que les raisons de son élaboration en accord avec les principes définis par le décret.

■ **La loi du 25 novembre 2021** relative à la consolidation du modèle de sécurité civile et à la modernisation des services d'incendie et de secours et son décret d'application du 15 septembre 2023. Dans la lignée de la loi précédente de 2004, elle renforce la gestion anticipée des crises en confortant les plans communaux de sauvegarde (PCS), instaurant des plans intercommunaux de sauvegarde et consacrant le rôle des préfets de département dans la gestion territoriale des crises. Le rôle central de l'information préventive y est également rappelé.

■ **La loi du 28 décembre 2021** relative à l'indemnisation des catastrophes naturelles. Elle vise à faciliter les démarches de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle et à améliorer et accélérer l'indemnisation des victimes tout en renforçant la transparence des procédures.

NB : pour de plus en amples informations sur les différents supports législatifs (lois, décrets, circulaires), il est conseillé de se référer au site Internet www.legifrance.gouv.fr.



A.I.5 La stratégie nationale de gestion des risques d'inondation

La stratégie nationale de gestion des risques d'inondations (SNGRI, 2014), élaborée dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Inondation de 2007, définit les objectifs prioritaires qui guident les politiques et les outils de la prévention des risques d'inondation. Elle s'appuie sur trois exigences fortes :

- augmenter la sécurité des populations exposées au risque ;
- stabiliser à court terme, et réduire à moyen terme, le coût des dommages liés à l'inondation ;
- raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés.

Les réponses à ces objectifs s'inscrivent dans la durée et reposent sur sept piliers qui permettent la mise en œuvre d'une politique globale à l'échelle locale par les services de l'État et les collectivités. Ils sont présentés dans le schéma suivant.



Illustration 1 : Schéma des sept piliers de la prévention des risques

A.I.6 Les stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI)

Dans le cadre des études préliminaires de la Directive Inondation, une analyse a permis d'identifier les secteurs où se concentrent des enjeux (populations, emplois, bâtis, etc.) en zone inondable. Ce sont 124 territoires à risque important d'inondation (TRI) qui ont ainsi été définis comme prioritaires pour le déploiement des outils de la prévention des risques d'inondation. Chacun de ces territoires a vocation à être couvert par une (ou plusieurs) stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI), qui précise les objectifs et principes que se fixent les parties prenantes en matière de gestion des inondations pour assurer le développement durable de leur territoire.

Dans le département des Pyrénées-Orientales, un TRI a été identifié : **le TRI Perpignan - Saint-Cyprien**.



Il regroupe 40 communes d'un triangle formé par Le Barcarès au Nord, Port Vendres au Sud et Ille-sur-Têt à l'Ouest. Il est concerné par les inondations des 4 principaux fleuves du département : l'Agly, la Têt, le Réart et le Tech.

Afin de prendre en compte le contexte hydrographique et la structure de la gouvernance en place, il a été retenu le principe d'établir quatre SLGRI qui correspondent à chacun des bassins versants des 4 fleuves côtiers des Pyrénées-Orientales ci-dessus nommés.

Ces SLGRI reposent sur 5 objectifs communs adaptés aux contextes locaux :

- **Grand objectif 1 : Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation.**
- **Grand objectif 2 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.**
- **Grand objectif 3 : Améliorer la résilience des territoires exposés.**
- **Grand objectif 4 : Organiser les acteurs et les compétences.**
- **Grand objectif 5 : Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques**



A.II.DÉMARCHE D'ÉLABORATION D'UN PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS D'INONDATION

A.II.1 Nécessité de mise en œuvre

Le département des Pyrénées-Orientales est fortement exposé aux risques d'inondations. La majeure partie de l'urbanisation est concentrée à proximité des quatre grands cours d'eau du département que sont l'Agly, la Têt, le Réart et le Tech. En effet, l'urbanisation s'est essentiellement développée sur les plaines du Roussillon et de la Salanque qui ont été formés au fil du temps par les inondations des différents fleuves côtiers qualifié en catalan d'« Aiguat », dont la plus connue reste celle de 1940. Des aménagements hydrauliques ont été réalisés sur plusieurs cours d'eau du département, mais la plupart ne sont pas dimensionnée pour la survenue d'événements d'importance.

Le département subit également une forte pression foncière due à une augmentation constante de sa population. Cette augmentation s'explique par l'arrivée d'une population retraitée venant s'installer dans le département, principalement dans les deux plaines du Roussillon et de la Salanque, ainsi que le long du littoral méditerranéen.

Or, si le département dispose de 92 PPR ou assimilés (PSS, R.111-3, PER...), la plupart sont anciens et ne prennent pas en compte la réglementation actuelle qui a largement évoluée, notamment au travers du décret du 05 juillet 2019 et du Plan de gestion des risques d'inondation Rhône Méditerranée (PGRI).

Face aux croisements de ces situations, il est nécessaire d'assurer une bonne prise en compte des risques dans l'aménagement. Le PPR est l'outil principal permettant d'assurer cet objectif. Il est donc nécessaire d'assurer la couverture par cet outil des communes exposées aux risques d'inondations, soit par une élaboration lorsque la commune n'en dispose pas, soit par une révision du PPR existant rendu obsolète par le contexte.

A.II.2 Qu'est-ce qu'un plan de prévention des risques naturels ?

Élaboré à l'initiative et sous la responsabilité de l'État, en concertation avec les communes concernées, le plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPR) est principalement un outil d'aide à la décision ainsi qu'un document d'information du public. Ce document réglementaire permet de localiser et caractériser les effets des risques naturels prévisibles. Il permet également d'informer et de sensibiliser le public, et d'orienter le développement communal vers des zones exemptes de risques, en vue de réduire la vulnérabilité d'un territoire. Les PPR peuvent traiter d'un ou plusieurs types de risques (avalanches, inondations, mouvements de terrain, tempêtes, etc.), et s'étendre sur une ou plusieurs communes.

Les plans de prévention des risques d'inondation (PPRi) s'inscrivent dans une politique globale de prévention des risques d'inondations, encadrée par le Plan de gestion des risques d'inondations (PGRI) au sein de grands bassins hydrologiques, ici celui du bassin Rhône-Méditerranée. Le PPRi est le levier principal de l'Etat pour la maîtrise de l'occupation et de l'aménagement du territoire en zone inondable. Les PPRi sont régis par les articles L.562-1 et suivants du code de l'environnement. L'article L.562-1 dispose notamment que :

« I. - L'État élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.

II. - Ces plans ont pour objet, en tant que de besoin :

1° De délimiter les zones exposées aux risques, en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle, notamment afin de ne pas aggraver le risque pour les vies humaines 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 ;

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

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

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

III. - La réalisation des mesures prévues aux 3° et 4° du II peut être rendue obligatoire en fonction de la nature et de l'intensité du risque dans un délai de cinq ans, pouvant être réduit en cas d'urgence. À défaut de mise en conformité dans le délai prescrit, le préfet peut, après mise en demeure non suivie d'effet, ordonner la réalisation de ces mesures aux frais du propriétaire, de l'exploitant ou de l'utilisateur.

IV. - Les mesures de prévention prévues aux 3° et 4° du II, concernant les terrains boisés, lorsqu'elles imposent des règles de gestion et d'exploitation forestière ou la réalisation de travaux de prévention concernant les espaces boisés mis à la charge des propriétaires et exploitants forestiers, publics ou privés, sont prises conformément aux dispositions du titre II du livre III et du livre IV du code forestier.

V. - Les travaux de prévention imposés en application du 4° du II à des biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du plan et mis à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs ne peuvent porter que sur des aménagements limités.

VI. - Les plans de prévention des risques d'inondation sont compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation défini à l'article L. 566-7.

VII. - Des décrets en Conseil d'État définissent en tant que de besoin les modalités de qualification des aléas et des risques, les règles générales d'interdiction, de limitation et d'encadrement des constructions, de prescription de travaux de réduction de la vulnérabilité, ainsi que d'information des populations, dans les zones exposées aux risques définies par les plans de prévention des risques naturels prévisibles. »

La commune est couverte par un plan de prévention des risques (PPR) approuvé le 19 mai 2004. Les phénomènes pris en compte par le PPR en vigueur sont les inondations par débordement de cours d'eau et par submersion marine.

La révision du PPR porte sur ces risques d'inondations et vise une mise en compatibilité avec le PGRI renouvelé pour la période 2022-2027 par arrêté du Préfet Coordonnateur de bassin Rhône-Méditerranée en date du 21 mars 2022, publié au journal officiel le 07 avril 2022 (JORF n°0082 du 7 avril 2022).

A.II.2.1. Que contient le plan de prévention des risques naturels inondation (PPRi) ?

L'article R.562-3 du code de l'environnement dispose que le dossier de projet de plan comprend :



- **une note de présentation** (ou rapport de présentation) indiquant le secteur géographique concerné, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles, compte tenu de l'état des connaissances. S'agissant des aléas débordements de cours d'eau et submersion marine, sont intégrées à cette note de présentation les cartes suivantes :
 - a) **La carte de l'aléa** de référence mentionnée à l'article R.562-11-4 ;
 - b) Dans le cas de l'aléa submersion marine, **la carte de l'aléa à échéance 100 ans** mentionnée à l'article R.562-11-5.
- **un ou plusieurs documents graphiques** délimitant les zones mentionnées aux 1° et 2° du II de l'article L.562-1 ;
- **un règlement** précisant, en tant que de besoin :
 - a) les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune de ces zones en vertu des 1° et 2° du II de l'article L.562-1 ;
 - b) les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde mentionnées au 3° du II de l'article L.562-1 et les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existant à la date de l'approbation du plan, mentionnées au 4° de ce même II. Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en œuvre est obligatoire et le délai fixé pour celles-ci.

Pour le présent PPR de la commune de Sainte-Marie-la-Mer, les documents graphiques relatifs aux risques d'inondation comprennent :

- la carte de synthèse des aléas ;
- la carte des enjeux ;
- la carte du zonage réglementaire, obtenue par le croisement de l'aléa avec les enjeux ;
- La carte des cotes de référence.

Le dossier comporte également :

- une annexe cartographique au rapport de présentation relative aux aléas fluviaux ;
- une annexe cartographique au rapport de présentation relative aux aléas littoraux qui indique les zones impactées par la submersion marine à l'échéance 100 ans.

A.II.2.2. Quelles sont les phases d'élaboration d'un PPRi ?

L'élaboration des PPRi est conduite sous l'autorité du préfet de département. Ce dernier désigne le service déconcentré de l'État qui sera chargé d'instruire le projet. Pour les Pyrénées-Orientales, il s'agit de la direction de la direction départementale des territoires et de la mer. Le schéma ci-dessous décrit la procédure mise en œuvre.

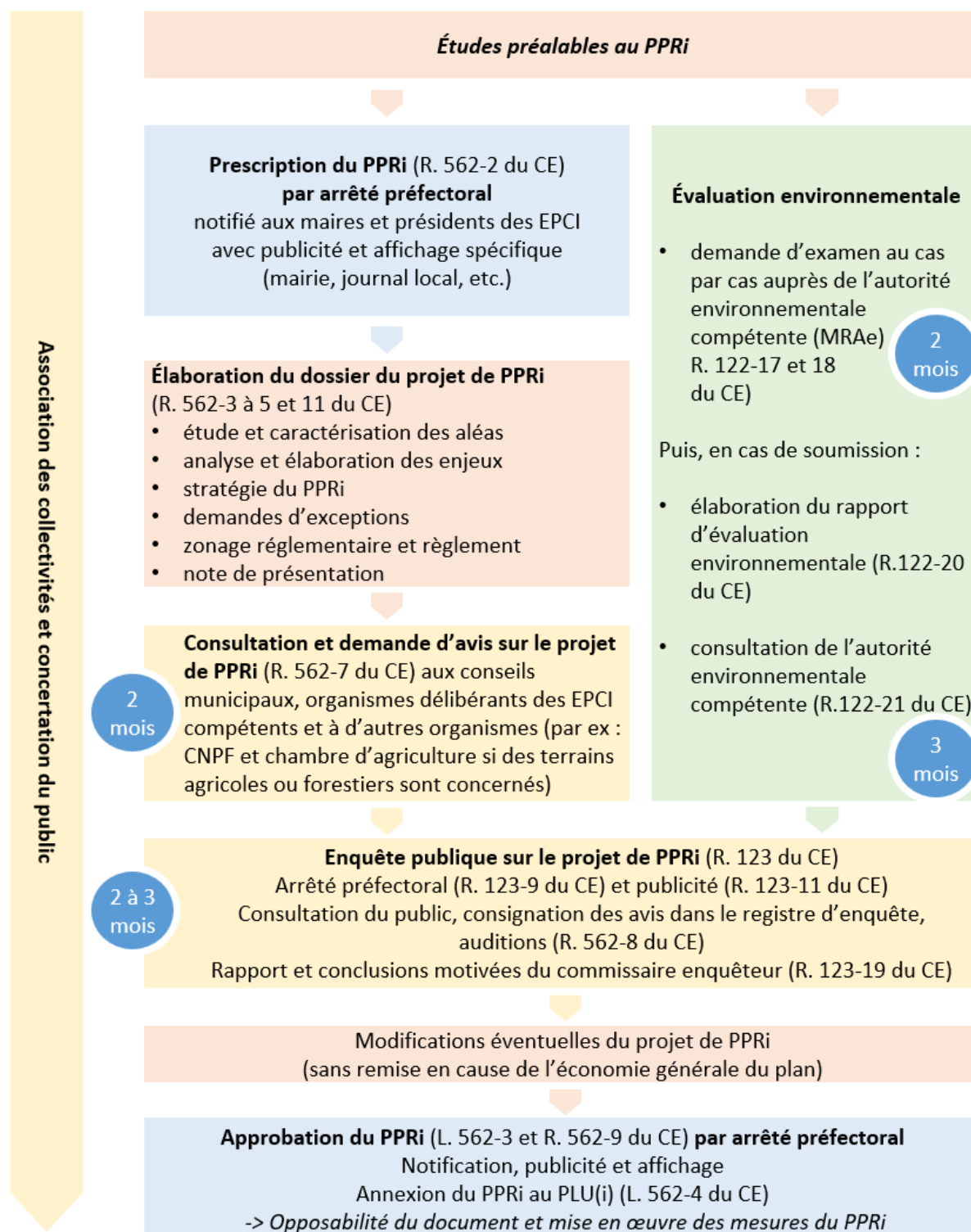


Illustration 2 : Démarche générale d'élaboration d'un PPRi (hors procédure d'application anticipée)



A.II.2.3. La procédure de mise en application anticipée

En parallèle à la procédure décrite ci-dessus, dite procédure standard, il existe également une procédure de mise en application anticipée d'un projet de PPRi. Cette procédure est définie par l'article L. 562-2 du code de l'environnement qui dispose :

« Lorsqu'un projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles contient certaines des dispositions mentionnées au 1° et au 2° du II de l'article L. 562-1 et que l'urgence le justifie, le préfet peut, après consultation des maires concernés, les rendre immédiatement opposables à toute personne publique ou privée par une décision rendue publique. Ces dispositions cessent d'être opposables si elles ne sont pas reprises dans le plan approuvé. »

Cette procédure, sans se substituer à la procédure standard, permet, en présence d'un risque avéré, de rendre opposable aux projets nouveaux les délimitations des zones exposées aux risques et les conditions de leur prise en compte dans l'instruction des autorisations d'urbanisme.

Les seules dispositions d'un projet de PPRi pouvant être appliquées par anticipation sont celles relatives aux constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations nouveaux. Par conséquent, un projet de PPRi mis en application anticipée ne comporte pas de mesures de prévention, de protection et de sauvegarde, ni de mesures portant sur les biens existants, dites mesures de mitigation.

Cette procédure est conduite par le préfet et fait l'objet d'une consultation préalable du maire de la commune concernée.

A.II.2.4. Évaluation environnementale

L'évaluation environnementale est un processus visant à intégrer l'environnement dans l'élaboration d'un projet, ou d'un document de planification, et ce dès les phases amont de réflexion. Elle sert à éclairer tout à la fois le porteur de projet et l'administration sur les suites à donner au projet au regard des enjeux environnementaux et ceux relatifs à la santé humaine du territoire concerné, ainsi qu'à informer et garantir la participation du public. Elle doit rendre compte des effets potentiels ou avérés sur l'environnement du projet, du plan ou du programme et permet d'analyser et de justifier les choix retenus au regard des enjeux identifiés sur le territoire concerné. L'évaluation environnementale doit être réalisée le plus en amont possible, notamment, en cas de pluralité d'autorisations ou de décisions, dès la première autorisation ou décision, et porter sur la globalité du projet et de ses impacts.

En tant que document réglementant l'utilisation des sols, le PPR (ou PPRi pour les risques d'inondation) est susceptible d'avoir des incidences sur l'environnement sans pour autant que ces impacts éventuels soient systématiques. Il est donc soumis à une évaluation dite au cas par cas conformément au II.2°) de l'article R.122-17 du code de l'environnement. Cette évaluation permet de statuer sur la nécessité ou non de disposer d'une étude d'impact. Elle se traduit par une décision formelle de l'autorité compétente en matière d'environnement.

Cette décision, accompagnée le cas échéant du dossier d'impact, sont annexés au dossier de PPR (ou PPRi) mis à l'enquête publique. Dans le cadre d'une procédure de mise en application anticipée du PPR (ou PPRi), ces documents n'ont pas à être produits.

A.II.2.5. Consultation et concertation

Les responsabilités et missions sont partagées en matière de prévention des risques d'inondation. Le PPRi est lié à des domaines d'action portés par les collectivités : aménagement, urbanisme, sécurité publique, compétence GEMAPI, etc. La mise en commun des réflexions relatives à ces différents sujets permet d'élaborer le PPRi en cohérence avec les réalités du territoire et avec les démarches connexes.



Ainsi, dès que l'intérêt potentiel d'un PPRi est identifié, et tout au long du processus d'élaboration, une coordination étroite entre les services de l'État et les acteurs du territoire est à mettre en place.

Ces échanges, pilotés par les services de l'État prennent la forme de réunions de travail avec les services techniques et de présentations aux élus, correspondent à l'association relative au PPRi. Ils reflètent le caractère concerté de la politique de prévention des inondations.

Ces interactions permettent de recueillir des connaissances techniques (crues historiques, vulnérabilité des enjeux par rapport aux inondations, mesures de gestion adaptées, etc.) et contribuent à l'émergence d'une vision partagée. Elles constituent un levier important pour instaurer un climat constructif entre des acteurs qui assument des rôles différenciés et complémentaires.

L'association est également l'occasion pour les services de l'État de partager certains messages fondamentaux, comme le rappel des objectifs et des principes de la SNGRI qui guident l'élaboration du plan, le cadre général de la politique de prévention des inondations, la définition de l'aléa de référence, les règles de gestion des zones inondables, le principe de faillibilité des ouvrages, etc.

Les organismes associés sont, au minimum (article L. 562-3 du code de l'environnement) :

- les collectivités territoriales (notamment les communes) concernées par le PPRi ;
- le ou les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) concernés, notamment ceux compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme (SCOT et PLU(i)) et dont le périmètre d'intervention recoupe celui du PPRi.

Au-delà de ces deux acteurs indispensables, des organismes ou personnes peuvent utilement être associées au regard de leurs liens possibles avec les risques d'inondation, lorsque cela semble pertinent (experts, syndicats de bassin versant...).

De plus, le PPRi est un document soumis à la procédure d'enquête publique, conformément à l'article R.562-8 du code de l'environnement. Cette disposition (définie aux articles R.123-7 à R.123-23 du code de l'environnement) permet d'informer le public de la procédure et des enjeux relatifs à la gestion du risque, mais également de recueillir les observations, remarques, avis et propositions des habitants du territoire concernés par le plan. Elle peut également permettre d'apporter des réponses aux questionnements exprimés.

23

Les moyens mis en œuvre dans le cadre de cette concertation sont définis dans l'arrêté préfectoral de prescription de la procédure d'élaboration/révision. Ils peuvent être complétés par des actions supplémentaires en tant que besoin.

L'ensemble des démarches effectuées sont regroupées dans un document dénommé bilan de concertation.

Ce bilan est annexé au dossier de PPRi mis à l'enquête publique. Dans le cadre d'une procédure de mise en application anticipée du PPRi, il est remplacé par les remarques formulées par la commune consultée à l'occasion.



A.II.3 Conséquences du PPRi

A.II.3.1. Portée du PPRi

Une fois approuvé et publié, le PPRi vaut servitude d'utilité publique. Les communes disposant d'un PPRi sont tenues de l'annexer au PLU ou PLUI dans un délai de trois mois.

Toutes les mesures réglementaires définies par le PPRi doivent être respectées. Elles s'imposent à toutes constructions, installations et activités existantes ou nouvelles. Les biens et activités existants antérieurement à la publication de ce plan de prévention des risques d'inondation continuent de bénéficier du régime général de garantie prévu par la loi.

Pour les biens et activités créés postérieurement à sa publication, le respect des dispositions du PPRi conditionne la possibilité, pour l'assuré, de bénéficier de la réparation des dommages matériels directement occasionnés par l'intensité anormale d'un agent naturel, sous réserve que soit constaté par arrêté interministériel l'état de catastrophe naturelle.

Les mesures de prévention prescrites par le règlement du PPRi et leurs conditions d'exécution sont sous la responsabilité du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre chargés des constructions, travaux et installations concernés. Outre les dispositions imposées aux projets nouveaux, le PPRi impose également des mesures dites de mitigation aux biens existants exposés au risque, de manière à réduire leur vulnérabilité.

A.II.3.2. Effets du PPR

A.II.3.2.1. Information préventive

24

L'information préventive a pour objectif la sensibilisation de la population sur les risques majeurs existants afin qu'elle s'approprie les comportements et les gestes élémentaires à adopter en cas de crise. Elle permet également au public de prendre conscience de sa capacité à réduire sa propre vulnérabilité, via notamment la mise en œuvre de mesures de mitigation.

L'information préventive est une obligation réglementaire mise en œuvre par le préfet, le maire et les propriétaires, selon le cadre établi par la loi du 22 juillet 1987.

L'article L. 125-2 du code de l'environnement dispose ainsi que « toute personne a un droit à l'information sur les risques majeurs naturels et technologiques auxquels elle est soumise dans certaines zones du territoire et sur les mesures de sauvegarde qui la concernent ».

Pour réaliser cette obligation, l'État dresse la liste des risques majeurs auxquels chaque commune est exposée, la description succincte des conséquences prévisibles pour les personnes, les biens et l'environnement ainsi que les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde prévues. Ces informations sont regroupées à l'échelle du département dans un document dénommé Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) mis à jour de manière régulière, et disponible sur le site internet de l'État dans le département.

A l'échelle communale, le maire est responsable de la transmission de cette information sur le territoire de sa commune, sous la forme du Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRiM). Il indique notamment les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui devront s'appliquer en cas de danger ainsi que les consignes de sécurité devant être mises en œuvre en cas de survenue du risque. Des actions de communications, selon les modalités définies par le maire, sont réalisés au moins une fois tous les deux ans.

Outre ces deux documents, et compte tenu de son caractère essentiel, l'information préventive du public sur les risques majeurs peut prendre toutes les formes jugées nécessaires ou appropriées.

A.II.3.2.2. Obligation concernant l'instruction des demandes d'autorisation du droit des sols (ADS)

L'instruction des autorisations d'urbanisme (permis de construire, d'aménager, certificat d'urbanisme...) est une phase d'études techniques qui vise à vérifier la conformité des projets d'urbanisme avec la réglementation en vigueur sur le territoire et à proposer des décisions à l'autorité compétente. Dans ce cadre, l'instructeur vérifie que la demande prend en compte la réglementation issue du PPRi.

L'autorité administrative compétente est le maire ou, en cas de transfert de compétence, le président de l'établissement public de coopération intercommunale (EPCI), mais également le préfet dans certains cas (articles L.422-1 à L.422-8 du code de l'urbanisme). Cette autorité dispose alors d'un délai de 5 mois pour procéder obligatoirement au récolement des mesures imposées par le PPR (article R.462-7 du Code de l'urbanisme).

L'article R.431-9 du code de l'urbanisme prévoit expressément que lorsqu'un projet est situé dans une zone inondable délimitée par un PPR inondation (ou PPRi), les cotes du plan de masse sont rattachées au système altimétrique de référence de ce plan.

A.II.3.2.3. Plan communal de sauvegarde (PCS) ou Plan intercommunal de sauvegarde (PICS)

Les PCS ou les PICS sont des documents qui servent de lien entre les politiques de prévention des risques et celles de gestion des situations de crise. Ils préparent la réponse aux situations de crise et regroupent l'ensemble des documents contribuant à l'information préventive et à la protection de la population. Ils déterminent, en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes, fixent l'organisation nécessaire à la diffusion 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 de la population. Ils sont définis aux articles L. 731-3 à L. 731-5 du code de la sécurité intérieure.

Au-delà des effets des dispositions émises dans le règlement pour les projets nouveaux et pour les biens existants, l'approbation du PPR rend obligatoire la révision du plan communal de sauvegarde (PCS), conformément à l'article R.731-8 du code de la sécurité intérieure. Cette révision devra être suivie par la mise à jour du document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM).

Le plan communal de sauvegarde est arrêté par le maire de la commune et sa mise en œuvre relève de sa compétence. Le plan communal de sauvegarde est adapté aux moyens dont la commune dispose et comprend à minima :

- une analyse des risques qui porte sur l'ensemble des risques connus auxquels la commune est exposée et des risques propres aux particularités locales ;
- le document d'information communal sur les risques majeurs ;
- une identification des enjeux, en particulier le recensement des personnes vulnérables aux termes des dispositions de l'article L. 121-6-1 du code de l'action sociale et des familles, et des zones et infrastructures sensibles pouvant être affectées ;
- l'organisation assurant la protection et le soutien de la population qui précise les dispositions internes prises par la commune, afin d'être en mesure à tout moment d'alerter et d'informer la population, et de recevoir une alerte émanant des autorités. Ces dispositions comprennent notamment un annuaire opérationnel et un règlement d'emploi des différents moyens d'alerte susceptibles d'être mis en œuvre.
- les modalités de mise en œuvre de la réserve communale de sécurité civile quand cette dernière a été constituée, en application de l'article L. 724-2 du code de la sécurité intérieure, et de prise en compte des personnes physiques ou morales qui se mettent bénévolement à la disposition des sinistrés ;



- l'organisation du poste de commandement communal mis en place par le maire en cas de nécessité, ou la participation du maire ou de son représentant à un poste de coordination mis en œuvre à l'échelon intercommunal ;
- les actions préventives et correctives relevant de la compétence des services communaux et le recensement des dispositions déjà prises en matière de sécurité civile par toute personne publique ou privée implantée sur le territoire de la commune ;
- l'inventaire des moyens propres de la commune, ou pouvant être fournis par des personnes publiques ou privées. Cet inventaire comprend notamment les moyens de transport, d'hébergement et de ravitaillement de la population et les matériels et les locaux susceptibles d'être mis à disposition pour des actions de protection des populations et leurs modalités de mise en œuvre ;
- au besoin, des dispositions spécifiques prises pour faire face aux conséquences prévisibles des risques recensés sur le territoire de la commune.

A.II.3.3. Sanctions en cas de non-respect des dispositions du présent PPRi

Dans le cas de mesures imposées par un PPR (ou PPRi pour les risques d'inondation) et intégrées au PLU ou PLUI, en application de l'article L. 480-4 du code de l'urbanisme :

- Les personnes physiques reconnues responsables peuvent encourir une peine d'amende comprise entre 1 200 € et un montant qui ne peut excéder 6 000 € par m² de surface construite, démolie ou rendue inutilisable dans le cas de construction d'une surface de plancher, ou 300 000 € dans les autres cas. En cas de récidive, outre la peine d'amende ainsi définie, une peine d'emprisonnement de 6 mois pourra être prononcée.

- En application des articles 131-38 et 131-39 du code pénal, les personnes morales peuvent quant à elles encourir une peine d'amende d'un montant au maximum cinq fois supérieur à l'amende encourue par les personnes physiques, ainsi que l'interdiction définitive ou temporaire d'activités, le placement provisoire sous surveillance judiciaire, la fermeture définitive ou temporaire de l'établissement en cause, l'exclusion définitive ou temporaire des marchés publics et la publication de la décision prononcée. Une mise en conformité des lieux ou des ouvrages avec le PPR pourra enfin être ordonnée par le tribunal.

Dans le cas de mesures imposées par un PPR (ou PPRi pour les risques d'inondation) au titre de la réduction de vulnérabilité des personnes, en application de l'article 223-1 du code pénal :

- Les personnes physiques défailtantes peuvent être reconnues coupables, du fait de la violation délibérée d'une obligation particulière de sécurité ou de prudence imposée par le règlement, d'avoir exposé directement autrui à un risque immédiat de mort ou de blessures, et encourrent à ce titre un an d'emprisonnement et 15 000 € d'amende.

- Les personnes morales encourrent pour la même infraction, conformément à l'article 223-2 du code pénal, une peine d'amende d'un montant au maximum cinq fois supérieur à l'amende encourue par les personnes physiques, ainsi que l'interdiction définitive ou temporaire d'activités, le placement provisoire sous surveillance judiciaire et la publication de la décision prononcée.

En cas de survenance d'un sinistre entraînant des dommages aux personnes, en application des articles 222-6, 222-19 et 222-20 du code pénal :

- Les personnes physiques défailtantes peuvent être reconnues coupables, du fait du simple manquement ou de la violation manifestement délibérée d'une obligation particulière de sécurité ou de prudence imposée par le règlement, d'homicide ou de blessures involontaires, et encourrent à ce titre de un à trois ans d'emprisonnement et de 15 000 à 45 000 € d'amende, selon la gravité des dommages et de l'infraction.



- Les personnes morales encourent pour les mêmes infractions une peine d'amende d'un montant au maximum cinq fois supérieur à l'amende encourue par les personnes physiques, ainsi que l'interdiction définitive ou temporaire d'activités, le placement provisoire sous surveillance judiciaire, la publication de la décision prononcée et, en cas d'homicide involontaire, la fermeture définitive ou temporaire de l'établissement en cause.

L'article L.125-6 du code des assurances prévoit la possibilité, pour les entreprises d'assurance mais aussi pour le préfet ou le président de la caisse centrale de réassurance, de saisir le bureau central de tarification pour l'application d'abattements spéciaux sur le montant des indemnités dues au titre de la garantie de catastrophes naturelles (majorations de la franchise), jusqu'à 25 fois le montant de la franchise de base pour les biens à usage d'habitation, et jusqu'à 30 % du montant des dommages matériels directs non assurables (au lieu de 10 %) ou 25 fois le minimum de la franchise de base, pour les biens à usage professionnel.

Lorsqu'un PPR existe (ou PPRi pour les risques d'inondation), le code des assurances précise qu'il n'y a pas de dérogation possible à l'obligation de garantie pour les « biens et activités existant antérieurement à la publication de ce plan », si ce n'est pour ceux dont la mise en conformité avec des mesures rendues obligatoires par ce plan n'a pas été effectuée par le propriétaire, l'exploitant ou l'utilisateur.

Dans ce cas, les assureurs ne sont pas tenus d'indemniser ou d'assurer les biens construits et les activités exercées en violation des règles du PPR ou PPRi en vigueur.

Lorsqu'un PPR existe, le Code des assurances précise qu'il n'y a pas de dérogation possible à l'obligation de garantie pour les « biens et activités existant antérieurement à la publication de ce plan », si ce n'est pour ceux dont la mise en conformité avec des mesures rendues obligatoires par ce plan n'a pas été effectuée par le propriétaire, l'exploitant ou l'utilisateur. Dans ce cas, les assurances ne sont pas tenues d'indemniser ou d'assurer les biens construits et les activités exercées en violation des règles du PPR en vigueur.



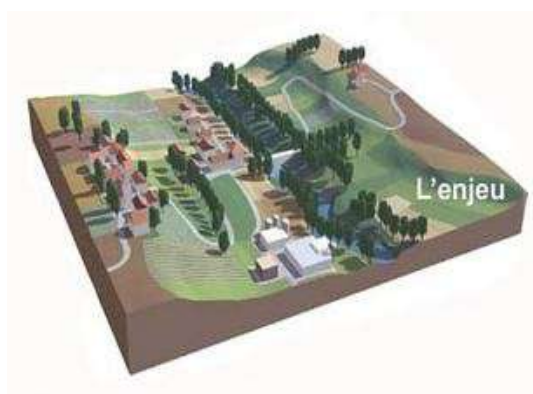
A.III. MÉTHODOLOGIE ET DÉFINITIONS

A.III.1 Démarche de vulgarisation des principaux termes employés dans les risques

Le risque est défini dans la littérature spécialisée, comme étant le résultat du croisement de l'aléa et des enjeux.



L'aléa est la manifestation d'un phénomène naturel (potentiellement dommageable) d'occurrence et d'intensité donnée.



Les enjeux exposés correspondent à l'ensemble des personnes et des biens (enjeux humains, socio-économiques et/ou patrimoniaux) susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.



Le risque est la potentialité d'endommagement brutal, aléatoire et/ou massive suite à un événement naturel, dont les effets peuvent mettre en jeu des vies humaines et occasionner des dommages importants. On emploie donc le terme de « risque » uniquement si des enjeux (présents dans la zone) peuvent potentiellement être affectés par un aléa (dommages éventuels).

Le risque est constitué du croisement de ces données :

$$\text{RISQUE} = \text{ALEA} \times \text{ENJEUX}$$

Illustration 3 : Le risque

A.III.2 Présentation générale du risque inondation

Le risque inondation est ainsi la conséquence de deux composantes : la présence de l'aléa (l'eau) ainsi que de celle de l'homme (les enjeux).

A.III.2.1 Définitions

« Inondations » et « crues » sont des termes fréquemment sujets à confusion, qui présentent des phénomènes différents. En effet, une crue n'occasionne pas systématiquement une inondation et inversement, une inondation n'est pas forcément liée à une crue d'un cours d'eau.

Une crue est une augmentation importante et plus ou moins brutale du débit d'un cours d'eau. Une crue est caractérisée par son hydrogramme qui représente les variations du débit en fonction du temps en un point unique. On la caractérise en général par son débit de pointe, sa durée, son volume et son temps de montée. Ces paramètres sont conditionnés par les précipitations, l'état du bassin versant et les caractéristiques du cours d'eau (profondeur, largeur de la vallée, pente...). Ces caractéristiques naturelles peuvent être aggravées par la présence d'activités humaines. En fonction de l'importance des débits, une crue peut être contenue dans le lit mineur ou déborder dans le lit moyen ou majeur et provoquer dans ce cas une inondation. Pour mesurer l'importance d'une crue, on lui associe une période de retour, appelée aussi occurrence, qui représente la probabilité qu'un événement de ce type se produise chaque année. Ainsi, une crue décennale aura une chance sur 10 de se produire chaque année, une crue trentennale une chance sur 30, etc.

Une inondation est un déversement d'eau sur des terrains qui ne sont pas habituellement submergés. Une inondation résulte le plus souvent du débordement d'un système hydrographique naturel (cours d'eau, mer, étang...) ou artificiel (canal, systèmes d'assainissement, réseau pluvial...). Ainsi, une inondation liée à un cours d'eau va concerner les zones situées hors du lit mineur du cours d'eau, même si ce cours d'eau présente des périodes d'assec (périodes où il ne contient pas d'eau).

On distingue plusieurs types d'inondations :

- l'inondation dite « de plaine » : Elle désigne la montée lente des eaux en région de grande plaine hydrologique. Les temps de réponses des bassins versants sont en général supérieures à 24 heures. La Seine est un cours d'eau représentatif de ce genre d'inondation. Aucun des cours d'eau du département ne va générer ce genre d'événement.
- l'inondation rapide : Elle désigne les événements intermédiaires entre les crues de plaines, lentes, et les crues torrentielles, extrêmement rapide, et correspond à des temps de réponses des bassins versants compris entre 6 et 24 heures. La plupart des cours d'eau importants du département vont générer des événements de ce type.
- l'inondation torrentielle : Elle correspond à la montée rapide (généralement dans les six heures suivant l'averse) des eaux dans les vallées encaissées et les gorges, suite à des pluies intenses sur une courte période.
- l'inondation par rupture d'un système d'endiguement, de protection ou d'un ouvrage importants : Elle désigne les inondations qui se produisent en cas de défaillance d'un ouvrage anthropologique prévu, ou non, pour protéger des inondations. En effet, certains remblais d'infrastructure vont constituer des points de blocages et d'accumulation des eaux et peuvent rompre sous l'effet de la pression notamment.
- l'inondation par ruissellement urbain : Elle se produit sur les espaces urbains et péri-urbains, suite à des précipitations orageuses violentes et intenses qui provoquent une saturation des réseaux d'évacuation, les eaux ruisselant alors sur les sols imperméabilisés.
- l'inondation par submersion marine : Elle se produit en zone littorale. On observe plusieurs types de submersion qui conduisent au remplissage des terres :



- submersion par débordement, lorsque le niveau d'eau marin ou le niveau d'un étang marin dépasse la cote de crête des ouvrages ou du terrain naturel ;
 - submersion par franchissements de paquets de mer liés aux vagues, lorsque après déferlement de la houle, les paquets de mer dépassent la cote de crête des ouvrages ou du terrain naturel ;
 - submersion par rupture du système de protection ou formation de brèches, lorsque les terrains situés en arrière sont en dessous du niveau marin : défaillance d'un ouvrage de protection ou formation de brèches dans un cordon naturel, suite à l'attaque de la houle (énergie libérée lors du déferlement), au mauvais entretien d'un ouvrage, à une érosion chronique intensive, au phénomène de surverse, à un déséquilibre sédimentaire du cordon naturel, etc.
- l'inondation côtière : Elle se produit en zone littorale par les effets conjugués de submersion marine, de submersion liée à un étang et d'inondation par un cours d'eau.

A.III.2.2. La présence de l'eau : l'aléa

A.III.2.2.1. L'inondation par débordement de cours d'eau

Sur le territoire national, la majorité des cours d'eau (rivières, fleuves) ont une morphologie qui s'organise en trois lits (cf. figure ci-dessous) :

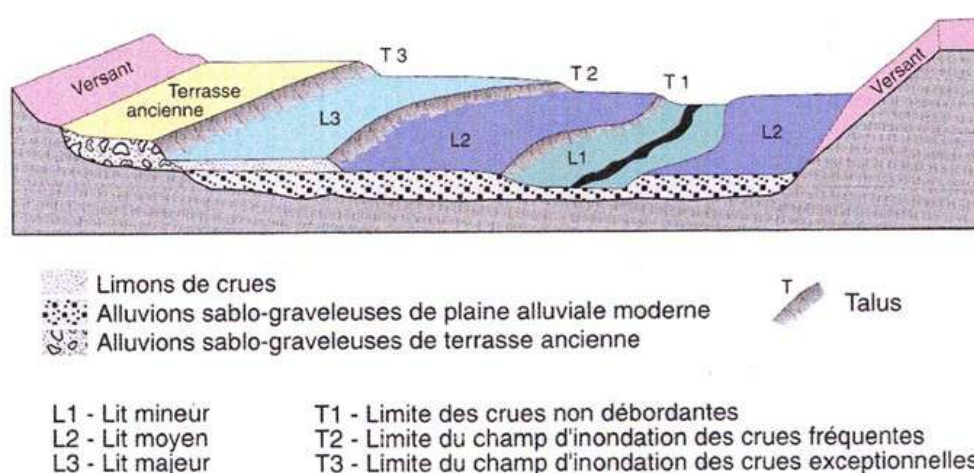


Illustration 4 : Lits des cours d'eau

- Le lit mineur (L1) qui est constitué par le lit ordinaire du cours d'eau, pour le débit d'étiage ou pour les crues fréquentes (crues annuelles : T1)
- Le lit moyen (L2), sous certains climats, on peut identifier un lit moyen. Pour les crues de période de 1 à 10 ans, l'inondation submerge les terres bordant la rivière et s'étend dans le lit moyen. Il correspond à l'espace alluvial ordinairement occupé par la ripisylve, sur lequel s'écoulent les crues moyennes (T2)
- Le lit majeur (L3) qui comprend les zones basses situées de part et d'autre du lit mineur, sur une distance qui va de quelques mètres à plusieurs kilomètres. Sa limite est celle des crues exceptionnelles (T3). On distingue les zones d'écoulement, au voisinage du lit mineur ou des chenaux de crues, où le courant a une forte vitesse, et les zones d'expansion de crues ou de stockage des eaux, où les vitesses sont faibles. Ce stockage est fondamental, car il permet le laminage de la crue (réduction du débit et de la vitesse de montée des eaux à l'aval).

Hors du lit majeur, le risque d'inondation fluviale est nul (ce qui n'exclut pas le risque d'inondation par ruissellement pluvial, en zone urbanisée notamment). On différencie sur les cartes les terrasses alluviales anciennes, qui ne participent plus aux crues mais sont le témoin de conditions hydrauliques ou climatiques disparues. Leurs caractéristiques permettent d'y envisager un redéploiement des occupations du sol sensibles hors des zones inondables.

Cette distinction des lits topographiques de la rivière est possible par l'approche hydrogéomorphologique, reconnue et développée depuis 1996, qui a pour objectif l'étude du fonctionnement hydraulique par analyse de la structure des vallées. Il s'agit, par diverses techniques telles que la photo-interprétation, la photogrammétrie et l'observation de terrain, d'une méthode d'interprétation du terrain naturel identifiant les éléments structurants du bassin versant susceptibles de modifier l'écoulement des eaux de crue.

En territoire urbain densément peuplé où les enjeux sont majeurs, cette approche peut faire l'objet d'études complémentaires telle que la modélisation hydraulique filaire (ou bidirectionnelle) qui consiste à modéliser le débit centennal calculé à défaut de crue historique supérieure. Par l'intermédiaire de cette méthode, on peut établir les hauteurs d'eau, les vitesses et les sens d'écoulement des eaux pour une crue de référence grâce à des profils en travers du cours d'eau ou des casiers successifs. Le croisement de ces deux critères permet d'obtenir la cartographie représentative des différents degrés d'aléa.

A.III.2.2.2. L'inondation par submersion marine

La submersion marine désigne une inondation temporaire de la zone côtière par la mer ou par un étang, dans des conditions météorologiques extrêmes (forte dépression atmosphérique, vent violent, forte houle, etc.), associées à des phénomènes naturels plus réguliers (marée astronomique, variation de température de l'eau, flux hydrique régulier, inversion des vents jour/nuit, etc.).

Toutes les communes possédant une façade maritime ou en arrière des étangs sont exposées au risque de submersion marine.

31

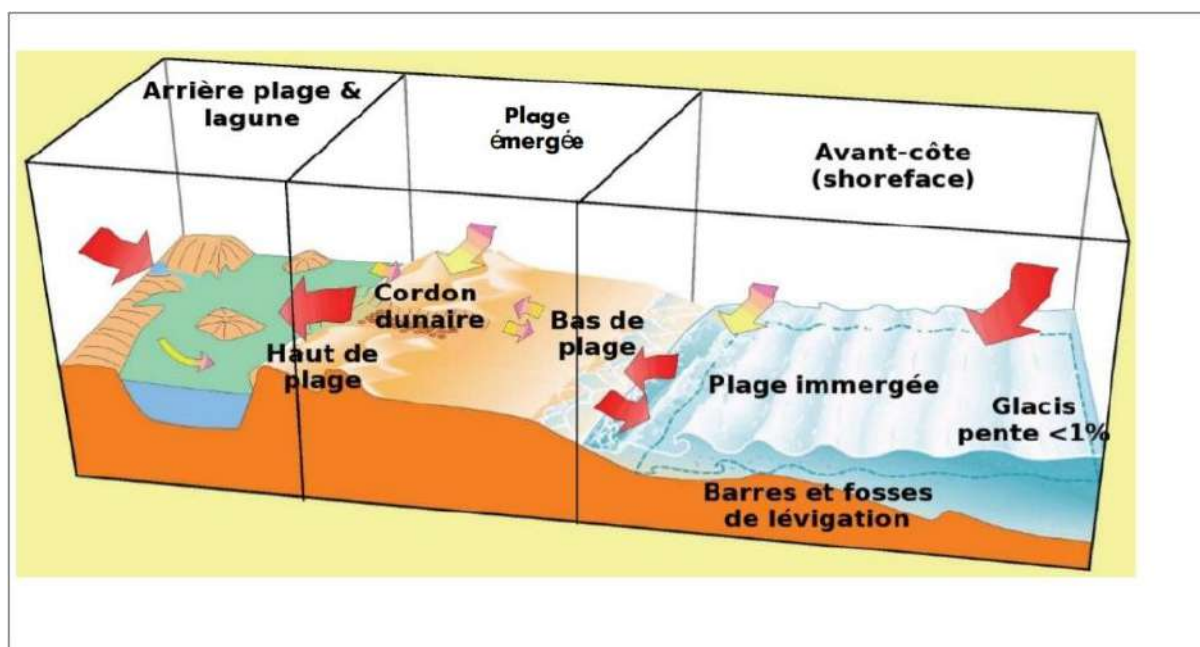


Illustration 5 : Organisation des différentes entités soumises à l'impact des vagues
(Guide d'élaboration des PPRL – d'après Bouchette 2007)

L'emprise des terres impactées s'organise suivant le schéma suivant et se décompose en plusieurs zones :



- une zone de déferlement qui est la surface à l'intérieur de laquelle la houle est modifiée à l'approche de la côte. Elle est constituée par les entités morphologiques directement soumises à l'impact des vagues : le cordon dunaire, la plage vive et la plage immergée. Le déferlement induit une dissipation d'énergie importante pouvant entraîner des dégâts importants par choc mécanique des vagues.
- une zone de submersion par remplissage qui correspond à une zone d'amortissement énergétique ou l'aléa induit par le déferlement est réduit. Cette zone est constituée de l'arrière-plage et des espaces de lagune.

A.III.2.3. La présence de l'homme : les enjeux

En s'implantant dans le lit majeur ou sur les façades littorales, l'homme s'est donc installé dans le cours d'eau lui-même ou s'est exposé aux effets de la mer. Or cette occupation a une double conséquence : elle crée le risque en exposant des personnes et des biens aux inondations, et l'anthropisation générée aggrave l'aléa en modifiant les conditions d'écoulement de l'eau ou les phénomènes naturels d'évolution des côtes. En matière d'inondation, les enjeux peuvent être ainsi catégorisés :

- les lidos sont des cordons sableux naturellement mobiles et vulnérables aux assauts de la mer. Ils constituent des zones fragiles par leur faible largeur. Leur vulnérabilité est aggravée par la présence d'infrastructures qui, en les rigidifiant, les rend plus sensibles aux aléas littoraux et réciproquement, les infrastructures réalisées sur les lidos sont plus exposées aux aléas littoraux. Il convient donc de ne pas augmenter les enjeux humains et économiques sur ces secteurs.
- les espaces peu ou pas urbanisés qui, à l'exception des campings existants, présentent par nature une faible vulnérabilité humaine et économique dans la mesure où peu de biens et de personnes y sont exposés. Il est primordial de ne pas exposer en zone inondable de nouveaux enjeux humains et économiques. De plus, dans la mesure où ces zones sont susceptibles de permettre l'extension de la submersion marine ou de la crue et le stockage des eaux, ce qui permet de ralentir la dynamique des écoulements, il convient également de les préserver pour ne pas augmenter les risques dans des zones à enjeux.
- les espaces urbanisés définis sur la base de la réalité physique existante et qui comprennent les centres urbains, les voies de communications, les activités, les équipements sensibles ou stratégiques pour la gestion de la crise. Le développement de ces espaces doit être limité aux enjeux de renouvellement urbain en veillant à ne pas aggraver le risque ainsi qu'à préserver les zones d'expansion des crues et des submersions marines.
- le centre urbain. Il s'agit d'un espace urbanisé qui représente le cœur de l'urbanisation d'une commune. Il se caractérise notamment par son histoire, une occupation des sols importante, une continuité du bâti et la mixité des usages entre logements, commerces et services (définition circulaire du 24 avril 1996).

A.III.3 Processus conduisant aux crues et aux inondations

A.III.3.1. La formation des crues et des inondations par débordement de cours d'eau

En temps normal, le débit d'un cours d'eau est fonction de la morphologie (taille, pente) de son bassin versant, de la ressource en eau disponible (précipitations, eau souterraine...) et du temps que met cette eau à rejoindre le lit mineur du cours d'eau et l'exutoire du bassin versant. Si les apports en eaux ne sont pas suffisants, il peut même être à sec durant une période plus ou moins importante de l'année.

- Le bassin versant d'un cours d'eau désigne l'ensemble de l'espace drainé par ce cours d'eau principal et par ses affluents. L'ensemble des eaux qui tombent ou resurgissent dans cet espace convergent vers un même point de sortie appelé exutoire.



- Le temps de concentration correspond à la durée nécessaire pour qu'une goutte d'eau ayant le plus long chemin hydraulique à parcourir dans un bassin versant ne parvienne jusqu'à l'exutoire. Il est donc fonction de la taille et de la forme du bassin versant, de la topographie et de l'occupation des sols.

Différents éléments participent à l'augmentation des débits d'un cours d'eau lors des phénomènes de crues :

- L'eau mobilisable qui peut provenir de la fonte de neiges/glaces au moment d'un redoux, de pluies répétées et prolongées ou d'averses courtes qui peuvent toucher la totalité de petits bassins versants. Ce cas ne concerne pas, ou seulement très marginalement, nos cours d'eau méditerranéens.
- Le ruissellement qui dépend de la nature du sol et de son occupation en surface. Il correspond à la part de l'eau qui n'a pas été interceptée par le feuillage, qui ne s'est pas évaporée et qui n'a pas pu s'infiltrer, ou qui ressurgit après infiltration (phénomène de saturation du sol). Nos régions sont évidemment concernées par le ruissellement, très fort en cas d'épisodes cévenols où l'infiltration est très faible compte tenu du caractère diluvien des pluies. Le faible temps de concentration rend la propagation rapide et la prévision délicate.

Lorsque le débit devient supérieur au débit que peut évacuer le lit mineur, ou lorsque cette évacuation n'est plus possible à cause d'embâcles ou d'obstacles, il y a débordement.

- La propagation de la crue : l'eau de ruissellement a tendance à se rassembler dans un axe drainant où elle forme une crue qui se propage vers l'aval. La propagation est d'autant plus ralentie que le champ d'écoulement est plus large et que la pente est plus faible.



A.III.3.2. Principaux processus physiques responsables de la variation du niveau marin

Le phénomène de submersion se produit sous l'action de processus physiques se manifestant de manière extrême (forte dépression atmosphérique, vent violent, forte houle), associés à des phénomènes naturels plus réguliers (marée astronomique, variation de température de l'eau, flux hydrique régulier, inversion des vents jour/nuit).



Illustration 6 : Effet de la dépression atmosphérique et du vent (Saint-Cyprien - 06/03/2013)



Illustration 7 : Effet de la houle au port de Le Barcarès crue de 1999

- La pression atmosphérique : la masse d'eau est couverte par une masse d'air dont les caractéristiques (vitesse de déplacement, température, densité...) varient au cours du temps. La pression exercée sur la masse d'eau varie et induit un déplacement vertical du niveau marin.
- Le vent : il pousse les masses d'eau en surface et induit un basculement du plan d'eau à la côte qui se traduit par une élévation ou un abaissement du niveau marin selon sa direction.
- La houle : elle se traduit notamment par un déplacement vers la côte de la masse d'eau qui, s'il n'est pas totalement compensé par des courants partiellement orientés vers le large, induit une élévation du niveau marin.

- La marée astronomique : elle se traduit par des variations régulières du niveau marin.

L'ensemble de ces actions provoque le phénomène de submersion marine.

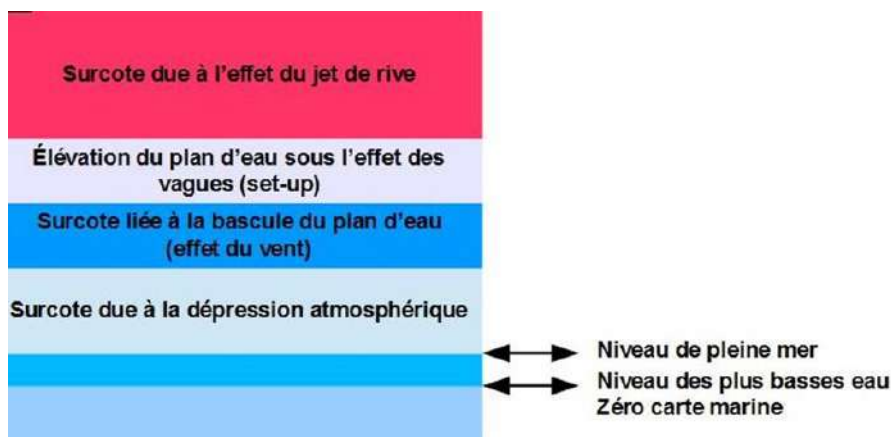


Illustration 8 : Variations du niveau marin

Le croquis ci-dessous illustre le phénomène de submersion marine.



Illustration 9 : Phénomène de vagues-submersion au passage d'une tempête
(copyright Météo-france / Pierre Kusmeruck)

A.III.4 Les facteurs aggravant les risques

Les facteurs aggravants sont presque toujours liés à l'intervention de l'homme. Ils résultent notamment de :

- L'implantation des personnes et des biens dans le champ d'inondation : non seulement l'exposition aux risques est augmentée mais, de plus, l'imperméabilisation des sols due à l'urbanisation favorise le ruissellement au détriment de l'infiltration et augmente l'intensité des écoulements. L'exploitation des sols a également une incidence : la présence de vignes (avec drainage des eaux de pluie sur les pentes) ou de champs de maïs plutôt que des prairies contribue à un écoulement plus rapide et diminue le temps de concentration des eaux vers l'exutoire.



- La défaillance potentielle des dispositifs de protection (barrages, digues, merlons, remblais, ...) : le rôle de ces dispositifs est limité. Leur efficacité et leur résistance sont fonctions de leur mode de construction, de leur gestion et de leur entretien, ainsi que de la crue de référence pour laquelle ils ont été dimensionnés. En outre, la rupture ou la submersion d'une digue expose davantage la plaine alluviale aux inondations que si elle n'était pas protégée. En cas de rupture par exemple, l'effet de vague généré est d'autant plus dévastateur.



Illustration 10 : Brèche sur l'Agly à Saint-Laurent de la Salanque lors de la crue 1999
(photo DDTM66)



Illustration 11 : Brèche sur l'Agly au niveau de la commune de Pia en mars 2013
(photo DDTM66)

36



Illustration 12 : Extrait du journal "L'Indépendant" du vendredi 8 mars 2013

- Le transport et le dépôt de produits indésirables : il arrive que l'inondation emporte puis abandonne sur son parcours des produits polluants ou dangereux, en particulier en zone urbaine. C'est pourquoi il est indispensable que des précautions particulières soient prises concernant leur stockage.



Illustration 13 : Navire de commerce échoué Port la Nouvelle en novembre 1999

- La formation et la rupture d'embâcles : les matériaux flottants transportés par le courant (arbres, buissons, caravanes, véhicules...) s'accumulent en amont des passages étroits au point de former des barrages qui surélèvent fortement le niveau de l'eau et, en cas de rupture, provoquent une onde puissante et dévastatrice en aval.



Illustration 14 : Buses sur le ravin Le Ravaner - commune d'Argelès sur mer sous la RD 914 - novembre 2014

- La surélévation de l'eau en amont des obstacles : la présence de ponts, remblais ou murs dans le champ d'écoulement provoque une surélévation de l'eau en amont et sur les côtés qui accentue les conséquences de l'inondation (accroissement de la durée de submersion, création de remous et de courants...).



A.III.5 Les conséquences des inondations

- La mise en danger des personnes : le danger se manifeste par le risque d'être emporté ou noyé en raison de la hauteur d'eau ou de la vitesse d'écoulement, ainsi que par la durée de l'inondation qui peut conduire à l'isolement de foyers de population. C'est pourquoi il est indispensable de disposer d'un système d'alerte (annonce de crue) et d'organiser l'évacuation des populations, surtout si les délais sont très courts, en particulier lors de crues rapides ou torrentielles.
- L'interruption des communications : en cas d'inondation, il est fréquent que les voies de communication (routes, voies ferrées, ...) soient coupées, interdisant les déplacements des personnes, des véhicules voire des secours. Par ailleurs, les réseaux enterrés ou de surface (téléphone, électricité, ...) peuvent être perturbés. Or, tout ceci peut avoir des conséquences graves sur la diffusion de l'alerte, l'évacuation des populations, l'organisation des secours et le retour à la normale.
- Les dommages aux biens et aux activités : les dégâts occasionnés par les inondations peuvent atteindre des degrés divers, selon que les biens ont été simplement mis en contact avec l'eau (traces d'humidité sur les murs, dépôts de boue) ou qu'ils ont été exposés à des courants ou coulées puissants (destruction partielle ou totale). Les dommages mobiliers sont plus courants, en particulier en sous-sol et rez-de-chaussée. Les activités et l'économie sont également touchées en cas d'endommagement du matériel, pertes agricoles, arrêt de la production, impossibilité d'être ravitaillé, ... En cas d'inondation causée par la mer, la salinité de l'eau ainsi que les sédiments marins véhiculés sur les terres habituellement émergées causent des dommages supplémentaires, notamment sur les terres agricoles. En front de mer, l'effet mécanique du déferlement peut causer des dégâts matériels importants.

A.III.6 Les événements de référence du plan de prévention des risques naturels d'inondation et littoraux (submersion marine et débordement de cours d'eau)

38

Certaines petites crues sont fréquentes et ne prêtent pas ou peu à conséquence. Les « plus grosses » crues sont aussi plus rares. L'établissement d'une chronique historique bien documentée permet d'estimer, par calcul statistique, les probabilités de recrudescence de telle intensité de crue dans les années à venir. On établit ainsi la probabilité d'occurrence (ou fréquence) d'une crue et sa période de retour.

Par exemple : Une crue centennale est une crue d'une importance telle qu'elle est susceptible de se reproduire tous les 100 ans en moyenne sur une très longue période. La crue centennale est donc la crue théorique qui, chaque année, a une probabilité de 1 % (une "chance" sur 100) de se produire.

Comme le prévoient les textes, l'événement de référence pris en compte dans le cadre d'un PPRI est la crue centennale calculée ou la plus forte crue historique connue si elle s'avère supérieure.

Sur une période d'une trentaine d'années (durée de vie minimale d'une construction) la crue centennale a environ une possibilité sur 4 de se produire.

S'il s'agit donc bien d'une crue théoriquement peu fréquente, la crue centennale est un événement prévisible que l'on se doit de prendre en compte à l'échelle du développement durable d'une commune : il ne s'agit en aucun cas d'une crue maximale, l'occurrence d'une crue supérieure ne pouvant être exclue, mais la crue de référence demeure suffisamment significative pour servir de base au PPRI.

Enfin, la crue exceptionnelle, au-delà de la crue de référence, est analysée sur la base d'une approche hydrogéomorphologique.

A.III.6.1. Les paramètres descriptifs de l'aléa.

Les paramètres prioritairement intégrés dans l'étude de l'aléa du PPR sont ceux qui permettent d'appréhender le niveau de risque induit par une crue ou une tempête marine :

- **La hauteur de submersion** représente actuellement le facteur principal décrivant les risques pour les personnes (isolement, noyades) ainsi que pour les biens (endommagement) par action directe (dégradation par l'eau) ou indirecte (mise en pression, pollution, court-circuit, etc.). Elle n'est toutefois pas suffisante pour établir clairement la dangerosité de l'aléa et nécessite d'être complétée pour prendre en compte le phénomène dans son ensemble.

Ce paramètre est, de surcroît, l'un des plus aisément accessibles par mesure directe (enquête sur le terrain) ou modélisation hydraulique. On considère que des hauteurs d'eau supérieures à 50 cm sont dangereuses pour les personnes (Cf. graphique ci-dessous), même si une hauteur d'eau de 30 cm est suffisante pour emporter des voitures. Au-delà de 100 cm d'eau, les préjudices sur le bâti peuvent être irréversibles (déstabilisation de l'édifice sous la pression, sols gorgés d'eau, ...)

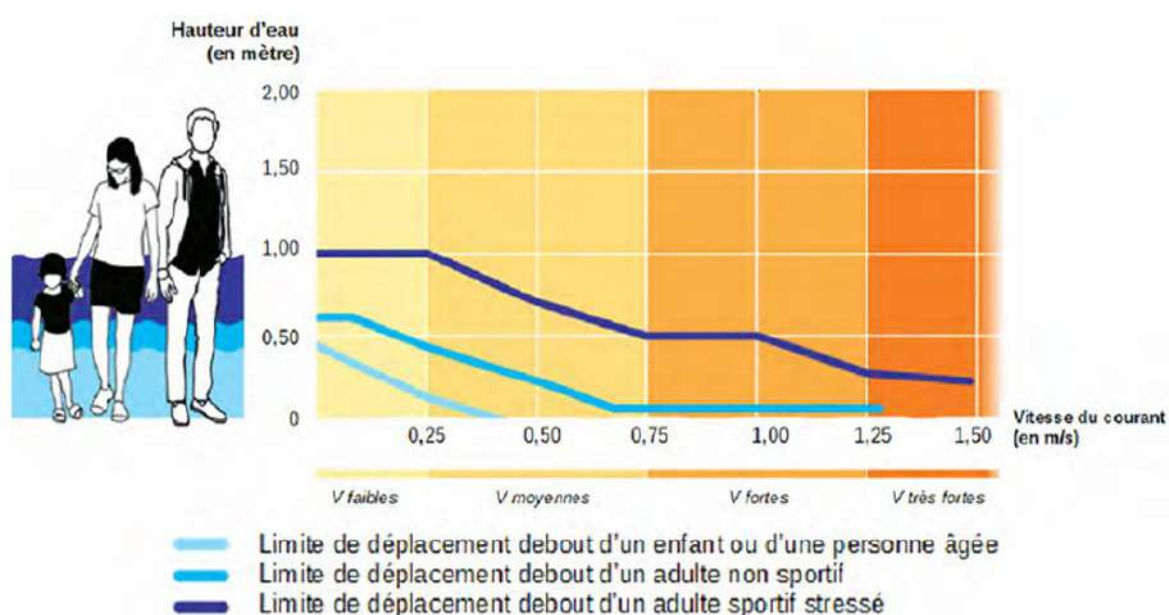


Illustration 15 : Les paramètres intuitivement intégrés : hauteur d'eau et vitesse du courant

- **La vitesse d'écoulement** est conditionnée par la pente du lit et par sa rugosité, pour l'aléa fluvial. Elle peut atteindre plusieurs mètres par seconde selon les zones. La dangerosité de l'écoulement dépend fortement du couple hauteur/vitesse, une faible lame d'eau très rapide est souvent plus dangereuse qu'une hauteur d'eau plus importante mais stagnante.

À partir de 0,5 m/s, la vitesse du courant devient dangereuse pour l'homme, avec un risque d'être emporté par le cours d'eau ou d'être blessé par des objets charriés à vive allure. La vitesse d'écoulement caractérise également le risque de transport d'objets légers ou non arrimés ainsi que le risque de ravinement de berges ou de remblais. Il est clair que, dans le cas d'une rupture de digue, ce paramètre devient prépondérant sur les premières dizaines de mètres. Dans le cas de la submersion marine, lorsqu'elle n'a pas été modélisée, la vitesse d'écoulement est considérée comme étant inférieure à 0,5 m/s.

- **La vitesse de montée des eaux** est le nouveau paramètre introduit par le décret de 2019 pour qualifier les aléas. Ce paramètre correspond à la vitesse à laquelle les hauteurs d'eau vont augmenter dans les zones inondables. Par croisement avec la vitesse d'écoulement, elle va permettre d'établir la dynamique d'inondation.



La vitesse de montée des eaux est principalement un facteur aggravant en limitant les possibilités d'évacuation, en diminuant le temps de préparation disponible ou en générant des situations critiques où, notamment, des personnes n'auraient pas pu se mettre en sécurité.

L'ordre de grandeur de la vitesse de montée n'est pas comparable à celle de la vitesse d'écoulement. Elle se mesure en général en m/h. Le seuil de 0,2 m/h est utilisé pour qualifier une vitesse d'élévée.

- Le temps de submersion correspond à la durée d'isolement de personnes ou le dysfonctionnement d'une activité. Lorsque cette durée est importante, des problèmes sanitaires peuvent subvenir, l'eau étant souvent sale, contaminée par les égouts et d'un degré de salinité importante en cas de submersion marine.

Pour les crues fluviales à cinétique rapide, caractéristiques des climats méditerranéens, le temps de submersion n'est pas un paramètre étudié en raison de la rapidité de la décrue des eaux après l'événement.

A.III.6.2. Les aléas littoraux

Les aléas de déferlement et de submersion par la mer se combinent pour constituer l'aléa de submersion marine. L'aléa érosion vient ensuite les compléter pour représenter les aléas littoraux.

A.III.6.2.1. La zone de déferlement

La zone de déferlement est la surface à l'intérieur de laquelle la houle est modifiée à l'approche de la côte. Le déferlement induit une dissipation d'énergie importante pouvant entraîner des dégâts importants par choc mécanique des vagues.

La zone d'impact des vagues est constituée des entités morphologiques directement soumises à l'impact des vagues : le cordon dunaire, la plage vive et la plage immergée. L'arrière-plage et la lagune correspondent à une zone d'amortissement énergétique où l'aléa induit par le déferlement est réduit mais qui constitue la zone de submersion par remplissage.

La houle et le vent venant de la mer projettent sur la plage émergée des vagues dont la propagation et la destruction à terre dépendent fortement des caractéristiques de cette vague dans l'avant-côte, de la nature du substrat et de la morphologie de la plage.

La délimitation de la zone de déferlement, qui intègre des données morphologiques mais également historiques, est menée au cas par cas et fait l'objet d'une étude détaillée sur la base de données topographiques, bathymétriques, photographique et des reconnaissances de terrains. L'aléa est déterminé par la combinaison de cette étude et de la présence, ou non d'un obstacle. La présence de traces d'événements historiques est également un paramètre à prendre en compte.

A.III.6.2.2. L'aléa de submersion marine

Le guide d'élaboration des PPR littoraux en Languedoc-Roussillon d'octobre 2008 indique que l'aléa de référence à prendre en compte lors de l'élaboration d'un PPR submersion marine est un niveau centennal de la mer de +2,00 m NGF ou la cote historique de la mer maximale déjà observée si celle-ci est supérieure.

Cette valeur, confirmée par le guide régional de novembre 2012, est cohérente tant avec les données historiques accumulées par l'ex-SMNL, et par les analyses de la Mission Littoral, qu'avec les analyses statistiques conduites sur les données collectées depuis plus de trente ans sur le littoral. Elle est corroborée par les observations terrestres (PHE) relevées à la suite des plus fortes tempêtes (1982, 1997).

Les études locales d'analyse historique et celles fondées sur la modélisation conduisent en effet à évaluer un niveau marin centennal à 1,80 m NGF, intégrant les phénomènes de marée, de surcote météorologique et de surélévation local (houle à la côte essentiellement), auquel est ajoutée une première surcote de prise en compte du changement climatique de 20 cm.

Pour le Golfe du Lion, le niveau marin de référence retenu est donc de +2 m NGF.

Il convient, par ailleurs, de prendre en compte les effets du changement climatique. Les travaux du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) a validé l'hypothèse de la montée prévisible du niveau moyen de la mer du fait du changement climatique.

Le rapport « *Scénarios climatiques : indices sur la France métropolitaine pour les modèles français ARPEGE-Climat et LMDZ et quelques projections pour les DOM-TOM* », remis en janvier 2011 par la mission Jouzel à l'ONERC, confirme ces travaux.

Sur la base de ces études concordantes, le scénario d'élévation du niveau marin moyen de 60 cm à horizon 2100 a été retenu comme pertinent pour le littoral métropolitain français (le niveau de la mer Méditerranée augmente de 2,5 à 10 millimètres par an depuis les années 1990).

Cette élévation est intégrée dans les PPR submersion marine par la prise en compte d'un aléa 2100 qui traduit l'évolution de l'exposition à l'aléa marin à l'horizon 2100. Cet horizon est notamment pertinent au regard de l'échelle temporelle en matière d'urbanisme, la plupart des constructions ayant une durée de vie moyenne de 100 ans (le taux de renouvellement du parc immobilier en France est de 1 %).

Pour le Golfe du Lion, le niveau marin d'aléa 2100 retenu est de +2,40 m NGF.

41

Le PPR prend en compte l'aléa de référence et l'aléa 2100 avec une progressivité de la réglementation en fonction du caractère urbanisée de la zone considérée :

- **Zone urbanisée** : zone déterminée sur la base de l'aléa de référence (2 m NGF), avec des prescriptions pour les nouvelles constructions établies sur la base de l'aléa 2100 (2,40 m NGF).
- **Zone peu ou pas urbanisée** : zone d'inconstructibilité déterminée sur la base de l'aléa 2100, de manière à encourager l'implantation des nouveaux enjeux hors des zones soumises à un risque futur.

Enfin, dans le cadre de la déclinaison de la Directive Inondation, une estimation du niveau marin pour l'événement exceptionnel a été réalisée par la confrontation de différentes approches :

- une approche historique : synthèse des connaissances d'événements historiques extrêmes, d'une probabilité annuelle estimée inférieure à 1/1 000, même très anciens, avec une recherche au moins sur les 3 derniers siècles ;
- une approche géologique (secteurs de dépôts, alluvions, graviers, limons, sables, vases...) ;
- une approche hydrogéomorphologique : appuyée sur l'analyse des ruptures de pente des modèles numériques de terrain ;
- le calcul du niveau marin exceptionnel par la méthode statistique de détermination des niveaux marins extrêmes par convolution marée-surcote.

Ces travaux ont été conduits conjointement par le CETE Méditerranée et la DREAL Languedoc-Roussillon, et permettent d'établir à l'échelle de la Méditerranée **un niveau marin exceptionnel fixé à 2,80 m NGF.**



Le schéma ci-après illustre les niveaux marins utilisés dans l'élaboration du PPR :

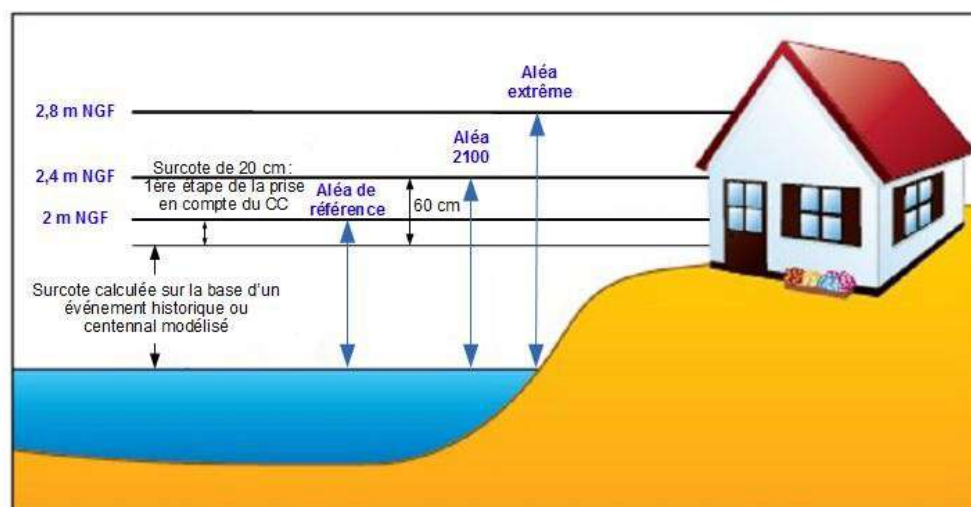


Illustration 16 : Niveaux marins utilisés dans l'élaboration du PPR

A.III.7 Principes d'élaboration des pièces du PPR

A.III.7.1. La qualification de l'aléa

Conformément aux dispositions de l'article R.562-11-4 du code de l'environnement, l'aléa de référence est établi en fonction de la hauteur d'eau et de la dynamique d'inondation, déterminée par le croisement de la vitesse d'écoulement de l'eau et de la vitesse de montée des eaux.

Les hauteurs d'eau, les vitesses d'écoulement de l'eau et les vitesses de montée des eaux sont obtenues par la modélisation des événements de référence présentés précédemment, ainsi que les scénarios de défaillances éventuelles des dispositifs de protection (barrages, digues, merlons, remblais, ...). L'aléa est ensuite qualifié selon les quatre niveaux d'intensités croissants suivants : Faible, Modéré, Fort, Très Fort. Les critères de qualifications de l'aléa sont fixés par l'arrêté ministériel du 5 juillet 2019.

Cet arrêté précise également que dans le cas d'une hauteur d'eau inférieure à 0,5 m et d'une dynamique rapide, le niveau de l'aléa peut, pour des hauteurs d'eau extrêmement faibles, être qualifié de modéré. Au regard des caractéristiques des inondations locales, un seuil de 30 cm a été retenu par les groupes de travail régionaux pour déterminer l'aléa modéré, dans le cas des inondations par débordement de cours d'eau, et de 50 cm pour la submersion marine.

Le tableau suivant présente la dynamique d'inondation au regard des vitesses d'écoulement et de montée des eaux :

Vitesse d'écoulement \ Vitesse de montée des eaux	Lente ($V < 0,2$ m/s)	Moyenne ($0,2 \text{ m/s} \leq V < 0,5$ m/s)	Rapide ($V \geq 0,5$ m/s)
Lente ($v < 2$ cm/h)	Dynamique Lente	Dynamique Moyenne	Dynamique Rapide
Moyenne ($2 \text{ cm/h} \leq v < 20$ cm/h)	Dynamique Moyenne	Dynamique Moyenne	Dynamique Rapide
Rapide ($v \geq 20$ cm/h)	Dynamique Rapide	Dynamique Rapide	Dynamique Rapide

43

Tableau 1 : Caractérisation de la dynamique de crue - d'après la doctrine régionale Occitanie de juin 2021

Ensuite, l'aléa est qualifié en croisant cette dynamique avec les hauteurs présentes pour établir en chaque point du modèle l'aléa.

Dynamique \ Hauteur d'eau	Lente	Moyenne	Rapide
$H < 0,3$ mètres	Faible	Modéré	Modéré
$0,3 \text{ mètres} \leq H < 0,5$ mètres			Modéré (submersion marine) / Fort (débordement de cours d'eau)
$0,5 \text{ mètres} \leq H < 1$ mètres	Modéré	Fort	Fort
$1 \text{ mètres} \leq H < 2$ mètres	Fort		Très Fort
$H > 2$ mètres	Très Fort	Très Fort	

Tableau 2 : Grille de qualification de l'aléa débordement des cours d'eau et submersion marine – décret PPRi 2019



Pour prendre en compte les phénomènes potentiellement dévastateurs de défaillance d'ouvrages, des **bandes de précaution** « forfaitaires », classées en zone d'**aléa de référence très fort** sur la base de l'article R. 562-11-4 du Code de l'environnement et de l'arrêté du 5 juillet 2019, sont systématiquement identifiées à l'arrière des différents rangs des systèmes d'endiguement et à tout ouvrage linéaire susceptible d'être mis en charge.

Aléa Très Fort Bande de Précaution

La bande de précaution commence au pied de l'ouvrage, et sa largeur est par défaut égale à la valeur maximale entre :

- cent fois la hauteur maximale de mise en charge du fait de la survenance de l'aléa de référence du PPRi ;
- 50 mètres.

Les secteurs où l'altitude du terrain naturel est supérieure à la cote d'eau de référence correspondante dans le lit mineur sont exclus de la bande de précaution. Dans certaines configurations, la largeur par défaut de la bande de précaution peut ainsi être inférieure aux valeurs ci-dessus.

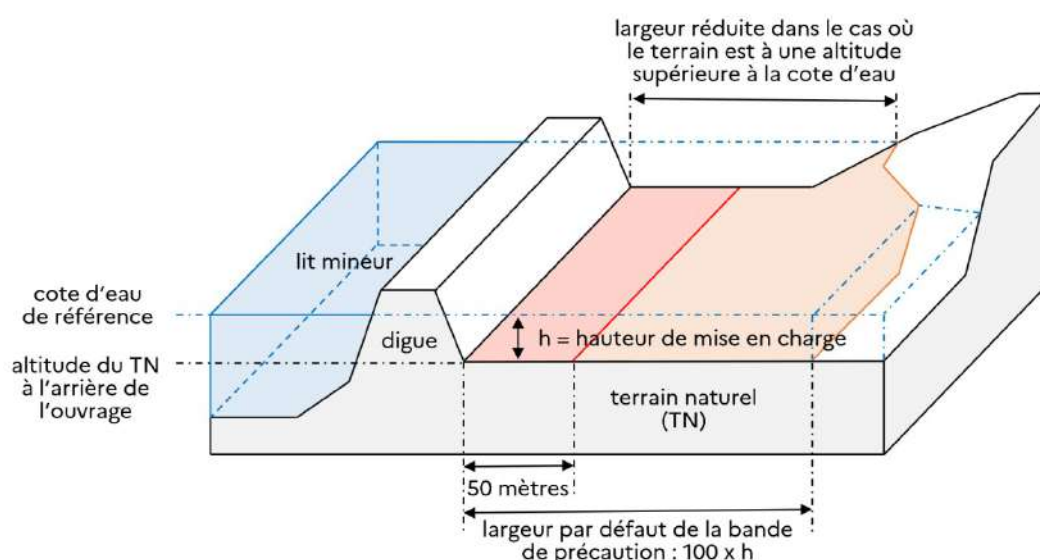


Illustration 17 : Définition de la bande de précaution derrière les ouvrages faisant obstacle aux écoulements

A.III.7.1.1. L'aléa débordement de cours d'eau

Les modélisations établies pour la détermination de chacun des scénarios permettent de déterminer en tout point du modèle les paramètres de hauteurs d'eau, de vitesse d'écoulement ainsi que la vitesse de montée des eaux.

Pour chaque scénario, l'aléa est établi en tout point du modèle. Pour tenir compte des impacts de chaque scénario sur l'inondabilité, l'aléa de chaque scénario est regroupé au sein de l'aléa de référence débordement de cours d'eau qui consiste à retenir l'aléa le plus important en chaque point des zones inondées. Ainsi l'aléa en chaque point du modèle correspond à l'aléa le plus défavorable de chacun des scénarios l'impactant.

Enfin, en application des dispositions de l'article R.562-11-3 du code de l'environnement, en plus de l'aléa déterminé par modélisation pour l'événement de référence, il est également établi, sur la base d'une **analyse hydrogéomorphologique**, un relevé de l'emprise correspondant au lit majeur pour les cours d'eau de la zone étudiée. Cette **emprise** vient compléter l'aléa de référence pour identifier les zones non inondables pour l'événement de référence, mais **susceptible d'être mobilisée par un événement** qui lui serait **supérieur**. L'aléa correspondant est ainsi nommé **aléa exceptionnel**.

Aléa Exceptionnel

A.III.7.1.2. Les aléas littoraux

Comme vu précédemment, l'aléa de référence du PPRi pour la submersion marine correspond à un événement centennal, caractérisé par un niveau marin de référence de 2,00 m NGF.

En ce qui concerne **la zone d'action mécanique des vagues qui correspond à la zone de déferlement** où les vagues viennent s'écraser sur l'avant-cote, l'aléa y est qualifié de « **très fort** ». En effet, ces zones sont soumises à la dissipation importante d'énergie des vagues.

En dehors de la zone de déferlement, l'aléa est qualifié de manière similaire à l'aléa débordement de cours d'eau dans les zones modélisées. Toutefois, certaines zones n'ont pas fait l'objet de modélisation, notamment les zones où l'aléa de submersion marine n'est pas le plus impactant. Dans ce cas, c'est le critère de hauteur d'eau qui a été retenu pour qualifier les aléas, selon les seuils présentés auparavant (0,50 m et 1 m).

De manière similaire à l'aléa débordement de cours d'eau, les zones qui seront inondées à l'horizon 2100 sont également représentées sous la forme d'une zone appelée **zone de submersion à l'horizon 100 ans**. La limite du niveau marin exceptionnel à 2,80 m NGF est également représentée et constitue la limite des zones non inondées pour un événement de référence mais susceptible d'être mobilisées pour un événement supérieur.

45

A.III.7.2. Aléa de synthèse

Une carte de synthèse des aléas est réalisée en retenant l'aléa le plus important selon la règle transcrite dans le tableau ci-après :

		Aléas littoraux					
		Très fort	Fort	Modéré	Faible 2100	Faible	Nul
Aléa débordement de cours d'eau	Très fort	Très fort	Très fort	Très fort	Très fort	Très fort	Très fort
	Fort	Très fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort
	Modéré	Très fort	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
	Faible	Très fort	Fort	Modéré	Faible 2100	Faible	Faible
	Nul	Très fort	Fort	Modéré	Faible 2100	Faible	

Tableau 3 : Détermination de l'aléa de synthèse – phénomènes combinés de débordement et de submersion



A.III.7.3. Définition des enjeux

Le décret du 5 juillet 2019 relatif aux plans de prévention des risques concernant les « aléas débordement de cours d'eau et submersion marine », codifié aux articles R 562-11-1 et suivants, définit les enjeux à prendre en compte dans un plan de prévention des risques pour adapter les règles d'utilisation des sols :

- **Le Centre urbain** qui se caractérise par son histoire, une occupation des sols importante, une continuité du bâti et la mixité des usages entre logements, commerces et services. Cette définition provient de la circulaire du 24 avril 1996.
- **Les zones urbanisées** à la date d'élaboration du présent document ainsi que les zones ou parties de zones à urbaniser déjà aménagées.
- **Les zones peu ou pas urbanisées** à la date d'élaboration du présent document qui regroupent donc les zones agricoles, naturelles et forestières, ainsi que les zones peu-urbanisées avec des habitations éparses.

Les enjeux sont établis à partir de l'analyse de l'occupation du sol actuelle (examen de l'urbanisation actuelle, emplacement des établissements sensibles, stratégiques, vulnérables, etc.). Ils permettent de délimiter la zone inondable « naturelle » (enjeux modérés) et la zone inondable « urbanisée » (enjeux très forts et forts).

- Les **enjeux très forts et forts** recouvrent les zones urbanisées, dont les centres urbains et les zones à urbaniser qui ont été aménagées sans être complètement bâtis.
- Les **enjeux modérés** recouvrent les zones non urbanisées à la date d'élaboration du présent plan et regroupent donc, les zones agricoles, les zones naturelles, les zones forestières, selon les termes de l'article R.151-17 du code de l'urbanisme et les zones à urbaniser non encore construites.

La délimitation des zones urbaines (enjeux très forts et forts) figure sur la cartographie des aléas du PPRI. À ce stade, il s'agit de répondre au double objectif fixé par la politique de l'État : définir et protéger les zones inondables urbanisées d'une part, préserver les zones non urbanisées d'autre part, pour notamment la conservation du champ d'expansion des crues.

A.III.7.4. Le zonage réglementaire

L'article L. 562-1 du code de l'environnement définit deux grands types de zones :

- Les **zones exposées aux risques** qui sont constituées de l'ensemble des zones exposées à l'aléa de référence. Il s'agit donc des zones d'aléa faible, modéré, fort ou très fort ;
- Les **zones qui ne sont pas directement exposées aux risques** qui sont constituées principalement des zones qui ne sont pas impactées par l'aléa de référence mais susceptibles d'être impacté par un événement supérieur, mais aussi des zones dans lesquels des projets sont susceptibles d'avoir un impact dans les zones inondables. Il s'agit donc de la zone d'aléa exceptionnel, de la zone d'aléa 2100, ainsi que du reste du territoire communal.

Le décret du 5 juillet 2019 relatif aux plans de prévention des risques concernant les « aléas débordement de cours d'eau et submersion marine », codifié aux articles R 562-11-1 et suivants définit des principes de zonage en s'appuyant sur la définition des enjeux :

- hors des zones urbanisées, toute nouvelle construction est interdite ;
- dans les zones urbanisées, en dehors des centres urbains, deux possibilités :



- dans les zones d'aléa de référence faible et modéré, les constructions nouvelles sont soumises à prescriptions ;
- dans les zones d'aléa de référence fort et très fort, toute construction nouvelle est interdite, à l'exception des constructions réalisées dans le cadre d'une opération de renouvellement urbain ayant pour effet de réduire la vulnérabilité sur le périmètre de l'opération, autorisées sous prescription ;
- dans les zones urbanisées en centre urbain :
 - dans les zones d'aléa de référence faible et modéré, les constructions nouvelles sont soumises à prescription ;
 - dans les zones d'aléa de référence fort, les constructions dans les dents creuses et les constructions réalisées dans le cadre d'une opération de renouvellement urbain ayant pour effet de réduire la vulnérabilité sur le périmètre de l'opération sont soumises à prescription ;
 - toute autre construction nouvelle est interdite.

A.III.7.5. Les zones exposées aux risques

Elles sont soumises à trois objectifs :

- préserver les champs d'expansion de crues en orientant le développement urbain dans les zones non exposées au risque ;
- ne pas accroître la population, le bâti et les risques dans les zones les plus exposées en permettant cependant, une évolution du bâti pour favoriser la continuité de vie et le renouvellement urbain réduisant la vulnérabilité ;
- permettre un développement urbain prenant en compte l'exposition au risque dans les zones les moins exposées mais en veillant à ne pas augmenter la vulnérabilité.

Ces zones, que l'on peut qualifier de zone de danger, sont constituées de :

- la **zone Violette**, secteur soumis à un aléa très fort pour le déferlement, sans influence du niveau d'enjeux ;
- la **zone Grenat**, secteur inondable en zones peu ou pas urbanisées soumis à un aléa très fort pour la submersion marine (hors déferlement) et/ou le débordement de cours d'eau ;
- la **zone Rouge**, secteur inondable en zones peu ou pas urbanisées soumis à un aléa fort, modéré, faible ou liée au changement climatique pour la submersion marine (hors déferlement) et/ou le débordement de cours d'eau ;
- la **zone Orange**, secteur inondable en centre urbain soumis à un aléa très fort ou zone urbanisée hors centre urbain soumise à un aléa très fort ou fort pour la submersion marine (hors déferlement) et/ou le débordement de cours d'eau ;
- la **zone Orange clair**, secteur inondable en centre urbain soumis à un aléa fort pour la submersion marine (hors déferlement) et/ou le débordement de cours d'eau ;
- la **zone Bleue**, secteur inondable en centre urbain ou zone urbanisée soumis à un aléa modéré pour la submersion marine (hors déferlement) et/ou le débordement de cours d'eau.



A.III.7.6. Les zones non directement exposées aux risques

Ces zones, que l'on peut qualifier de zone de précaution, correspondent à l'ensemble du territoire communal qui n'est pas situé en zone dite de danger. Elles recouvrent les zones non inondables par la crue de référence mais qui sont susceptibles d'être mobilisées par un événement supérieur, y compris en prenant en compte le changement climatique. Il s'agit donc des zones 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.

Elles visent plusieurs objectifs :

- interdire tout projet susceptible d'aggraver le risque existant ou d'en provoquer de nouveaux ;
- permettre un développement urbain tenant compte du risque en cas de crue supérieure à la crue de référence ou de l'augmentation du niveau de la mer liée au changement climatique ;
- permettre le développement urbain des secteurs non inondables sans aggraver l'inondabilité des zones inondables.

Elles sont constituées de :

- la **zone Bleu clair**, secteur inondable en centre urbain ou zone urbanisée soumise à un aléa lié au changement climatique pour la submersion marine (hors déferlement) ;
- la **zone Verte**, secteur non inondable par les événements de référence mais potentiellement inondable en cas de survenue d'un événement exceptionnel sans influence du niveau d'enjeux ;
- le reste du territoire communal, secteur non inondable par les événements de référence ou exceptionnels mais où des projets pourraient avoir un impact.

A.IV. LES MESURES PRESCRITES PAR LE PPR

Le règlement d'un PPR intègre des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde et des mesures sur l'existant qui sont succinctement évoquées ci-après. Pour rappel, comme indiqué précédemment au paragraphe A.II.2.3, ces mesures ne sont pas présentes dans un PPR mis en application anticipée.

A.IV.1 Les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde

Ces mesures collectives ou particulières, instaurées par l'article L. 562-1 II 3° du code de l'environnement, ont pour objectif la préservation des vies humaines par des actions sur les phénomènes ou sur la vulnérabilité des biens et des personnes.

Certaines de ces mesures relèvent des collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, d'autres sont à la charge des particuliers. Elles visent ainsi à réduire l'impact d'un phénomène sur les personnes et les biens, à améliorer la connaissance et la perception du risque par les populations et les élus et à anticiper la crise.

À cette fin, plusieurs dispositions peuvent être prises telles que :

- la réalisation d'études spécifiques sur les aléas (hydrologie, modélisation hydraulique, hydrogéomorphologie, atlas des zones inondables, etc.),
- la mise en place d'un système de surveillance et d'annonce,
- l'élaboration d'un plan de gestion de crise au niveau communal, le PCS, voire au niveau inter-communal,
- la mise en œuvre de réunions publiques d'information sur les risques, élaboration de documents d'information tels que le DICRIM, etc.

A.IV.1.1. La maîtrise des écoulements pluviaux

La maîtrise des eaux pluviales, y compris face à des événements exceptionnels d'occurrence centennale, constitue un enjeu majeur pour la protection des zones habitées. Cette gestion des eaux pluviales relève de la commune ou de l'intercommunalité. S'il n'est pas déjà réalisé, la commune devra établir un zonage d'assainissement pluvial, conformément à l'article L.2224-10 3° du Code Général des Collectivités Territoriales, dans un délai de cinq ans à compter de l'approbation du PPRI.

Conformément à l'article 35 de la loi n°92-3 sur l'eau (codifié à l'article L.2224-8 du code général des collectivités territoriales), les communes ou leurs groupements doivent délimiter les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement, et les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel, et en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales.

En application du SDAGE Rhône-Méditerranée, les mesures visant à limiter les ruissellements doivent être absolument favorisées : limitation de l'imperméabilisation, rétention à la parcelle et dispositifs de stockage des eaux pluviales (bassins de rétention, noues, chaussées réservoirs, ...).



A.IV.1.2. Protection des lieux densément urbanisés

Conformément à l'article L.221-7 du code de l'environnement, les collectivités territoriales ou leur groupement peuvent, dans le cadre d'une déclaration d'intérêt général, étudier et entreprendre des travaux de protection contre les inondations. En application du SDAGE Rhône-Méditerranée, ces travaux doivent être limités à la protection des zones densément urbanisées. Ils doivent faire l'objet, dans le cadre des procédures d'autorisation liées à l'application de la loi sur l'eau, d'une analyse suffisamment globale pour permettre d'appréhender leur impact à l'amont comme à l'aval, tant sur le plan hydraulique que sur celui de la préservation des milieux aquatiques. Les ouvrages laissant aux cours d'eau la plus grande liberté doivent être préférés aux endiguements étroits en bordure du lit mineur. Si des travaux de protection sont dans la plupart des cas envisageables, il convient de garder à l'esprit que ces protections restent dans tous les cas limitées. L'occurrence d'une crue dépassant la crue de projet ne saurait être écartée.

Lorsque le bassin fait l'objet d'un plan d'actions de prévention des inondations (PAPI), l'État est susceptible de contribuer au financement de tels travaux dans le cadre du fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM dit fonds Barnier).

Les digues existantes protégeant des enjeux importants devront faire l'objet d'une gestion rigoureuse, d'entretien, d'inspections régulières, et le cas échéant, de travaux de confortement, de rehaussement, etc.

A.IV.1.3. Information préventive

L'article L 125-1 du code de l'Environnement dispose que « les citoyens ont un droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis dans certaines zones du territoire et sur les mesures de sauvegarde qui les concernent. Ce droit s'applique aux risques technologiques et aux risques naturels prévisibles. »

Le maire doit délivrer au moins une fois tous les deux ans auprès de la population une information périodique sur les risques naturels. Cette procédure doit être complétée par une obligation d'informer annuellement l'ensemble des administrés par un relais laissé au libre choix de la municipalité (bulletin municipal, réunion publique, diffusion d'une plaquette, exposition, ...) sur les mesures obligatoires et recommandées pour les projets et pour le bâti existant.

A.IV.1.4. Les mesures de sauvegarde

Le maire, par ses pouvoirs de police, ou le président de l'établissement public de coopération intercommunale, doit élaborer un plan communal de sauvegarde (PCS) ou un plan intercommunal de sauvegarde (PCIS). Les dispositions suivantes sont rendues obligatoires pour les collectivités dans le cadre de la prévention, de la protection et de la sauvegarde du bâti :

- l'approbation du Plan de Prévention des Risques Inondation ouvre un délai d'un an pendant lequel la mairie doit élaborer un Plan Communal de Sauvegarde (voir paragraphe A.II.3.2 « Effets du PPR ») ;
- les propriétaires ou gestionnaires, publics ou privés, des digues de protection sur les secteurs fortement urbanisés doivent se conformer aux prescriptions de la réglementation en vigueur (articles R 214-112 et suivants du code de l'environnement) sur la sécurité des ouvrages hydrauliques (décret N°2007-1735 du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et décret N°2015-526 du 12 mai 2015 relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques, applicables à la date d'approbation du PPRI) ;

- suivant leurs caractéristiques et la population protégée, les digues et ouvrages de protection de protection des lieux urbanisés doivent faire l'objet de la part de leur propriétaire d'un diagnostic complet, de visite technique approfondie, de rapport d'auscultation et de rapport de surveillance suivant une fréquence de 1 à 5 ans.

A.IV.2 Les mesures de mitigation

Ces mesures, instaurées par l'article L 562-1 II 4° du code de l'environnement, ont donné lieu à la rédaction d'une partie spécifique du règlement qui sera joint au dossier de PPR complet où toutes les mesures obligatoires sont détaillées.

A.IV.2.1. Objectifs

De natures très diverses, ces mesures poursuivent trois objectifs qui permettent de les hiérarchiser :

- Assurer la sécurité des personnes (adaptation des biens ou des activités dans le but de réduire la vulnérabilité des personnes : espace refuge, travaux de consolidation d'ouvrages de protection),
- Réduire la vulnérabilité des bâtiments (limiter les dégâts matériels et les dommages économiques),
- Faciliter le retour à la normale (adapter les biens pour faciliter le retour à la normale lorsque l'événement s'est produit : choix de matériaux résistants à l'eau, etc. ; atténuer le traumatisme psychologique lié à une inondation en facilitant l'attente des secours ou de la décrue, ainsi qu'une éventuelle évacuation dans des conditions de confort et de sécurité satisfaisantes).

A.IV.2.2. Mesures applicables aux biens existants

51

Un diagnostic (ou auto-diagnostic) doit être en premier lieu élaboré par les propriétaires, les collectivités, les entreprises comme par les particuliers, pour connaître leur vulnérabilité et ainsi déterminer les mesures nécessaires pour la réduire. Ce diagnostic devra impérativement établir la hauteur d'eau susceptible d'envahir le bâtiment en cas de crue similaire à celle prise en référence par le PPRI.

Pour les biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme et avant approbation du présent du plan de prévention des risques (PPR), les travaux relevant de certaines mesures individuelles sur le bâti sont rendus obligatoires dès son approbation. Elles ne s'imposent que dans la limite de 10 % de la valeur vénale ou estimée du bien considéré à la date d'approbation du plan (article R 562-5 du code de l'environnement). Ces mesures obligatoires sont reprises au règlement du PPR approuvé.

Sauf disposition plus contraignante explicitée dans le règlement, la mise en œuvre de ces dispositions doit s'effectuer dès que possible et dans un délai maximum de 5 ans à compter de l'approbation du PPR (en application de l'article L 562-1 III du code de l'environnement, suivant les modalités de son décret d'application).

À défaut de mise en œuvre de ces mesures dans les délais prévus, le préfet peut imposer la réalisation de ces mesures aux frais du propriétaire, de l'exploitant ou de l'utilisateur.

Depuis la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, tous les travaux de mise en sécurité des personnes et de réduction de la vulnérabilité des bâtiments prescrits par un PPR approuvé peuvent bénéficier d'une subvention de l'État. Cette subvention issue du Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs, dit « Fonds Barnier » vise à encourager la mise en œuvre de ces mesures et concerne :



- les particuliers (biens d'habitation) à hauteur de 80 %, dans la limite de 50 % de la valeur du bien ou de 36 000 € ;
- les entreprises de moins de 20 salariés à hauteur de 40 %, dans la limite de 10 % de la valeur du bien ou de 36 000 €.

A.IV.3 Références et ressources

- Portail prévention des risques du MTES :
<http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr>
- Volet risques du MTES – Direction générale de la prévention des risques (DGPR) :
<http://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/observatoire-des-territoires/fr/portail-de-la-prevention-des-risques>
- Portail d'information sur les risques naturels et technologiques :
<http://www.georisques.gouv.fr/>
- Site du Système d'information sur l'eau du bassin Rhône Méditerranée :
<http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr>
- Site des services de l'État dans les Pyrénées-Orientales :
<http://www.pyrenees-orientales.gouv.fr/>



B. LE PPR INONDATION DE LA COMMUNE DE SAINTE-MARIE-LA-MER

B.I. CHAMP D'APPLICATION DU PRÉSENT PPRi

Le présent PPRi porte sur le territoire de la commune de Sainte-Marie-la-Mer, sur les phénomènes de :

- débordement des cours d'eau Têt, agouille de Capdal et agouille de l'Auque,
- aléas marins : submersion et action mécanique des vagues.

Les aléas érosion et ruissellement ne font pas partie des phénomènes réglementés dans le présent PPRi.

La procédure est une mise en application anticipée.

B.II. ETUDES TECHNIQUES

Les chapitres suivants synthétisent l'étude technique complète réalisée, sous maîtrise d'ouvrage de la DDTM des Pyrénées Orientales, par BRLi en 2021-2023 : « *Étude des zones inondables, cartographie des zones d'inondation potentielle (ZIP) et révision des plans de prévention des risques d'inondation (PPRi) des communes du bassin versant Têt aval (Perpignan, Bompas, Villelongue-de-la-Salanque, Sainte-Marie-la-Mer et Canet-en-Roussillon)* ». Cette étude s'est en partie appuyée sur une base documentaire dont les principales références sont listées dans le tableau ci-après.



N° de référence	Titre de l'étude	Auteur	Date de rendu	Secteur	Cours d'eau	Modèle Hydraulique	Commentaire
1	Étude d'amélioration de la connaissance des ouvrages hydrauliques du bassin versant de la Têt	BE2T	2019	Bassins de la Courragade et du Mas Romeu	Autres cours d'eau	non	Éléments concernant les barrages sur la Courragade (volume de retenue notamment)
2	Aménagement des "Berges de la Têt" – Étude hydraulique	Safège	2016	Lit majeur de la Têt de l'A9 à la mer	Têt	oui	Mêmes hypothèses et données d'entrée que BRLi 2014
3	Schéma d'aménagement hydraulique des bassins versants du Grand-Vivier, de la Basse de Bompas et du ruisseau de Villelongue	BE2T	2015	Lits majeurs du Grand-Vivier, de la Basse de Bompas et du Ruisseau de Villelongue de Saint-Estève à Bompas	Autres cours d'eau	oui	Données topographiques (73 profils et 53 ouvrages) - Référence pour le Grand-Vivier, la Basse de Bompas et le ruisseau de Villelongue en termes de modèle hydraulique
4	Recherche historique et reconstitution de la crue de 1940 sur les bassins versants de la Têt et du Tech	IFSTTAR	2015	Bassins versants de la Têt et du Tech	Têt	non	Analyse critique des données de la crue de 1940
5	Gestion des déversements du canal du Vernet et Pia au Pont-Moll du Mas Béarn	BE2T	2015	Pont-Moll	Canal du Vernet et Pia	non	Dimensionnement d'un aménagement permettant aux vannes de fonctionner en accord avec l'arrêté préfectoral qui régit leur fonctionnement
6	Etude hydraulique sur le bassin versant de la Têt Aval ("étude TRI")	BRLi	2014	Lit majeur de la Têt de l'A9 à la mer	Têt	oui	Données topographiques et bathymétriques - Référence pour les crues de la Têt en termes de modèle hydraulique
7	Etude de l'aléa inondation sur la Têt moyenne	BRLi	2012	Lit majeur de la Têt à l'amont de l'A9	Têt	oui	Répartition des débits en amont du modèle BRLi 2014
8	Etude globale du bassin versant de la Têt et du Bourdigou	BRLi	2011	Bassins versants de la Têt et du Bourdigou	Têt et autres cours d'eau	non	Éléments de description du réseau hydrographique
9	Atlas des zones inondables du bassin versant de la Têt par la méthode hydrogéomorphologique	GINGER	2008	Bassin versant de la Têt	Têt	non	Analyse hydrogéomorphologique
10	Elaboration d'un plan d'action communal inondation sur la commune de Perpignan	BRLi	2005	Lit majeur de la Têt à Perpignan et Bompas	Têt et autres cours d'eau	oui	Éléments concernant le débordement du réseau hydrographique secondaire
11	Assainissement des terres agricoles et urbaines - Lutte contre les inondations	SMATA	2003	Interfluve Têt-Agry	Autres cours d'eau	non	Éléments de description du réseau hydrographique
12	Etude de l'aléa inondation - Bassin Llabanère - Pia Sud	Info Concept	2001	Lit majeur de la Llabanère à Pia et Rivesaltes	Autres cours d'eau	non	Éléments de description du réseau hydrographique
13	Etude hydraulique de la Rocade Ouest de Perpignan, sections Nord et Centre	BCEOM	2001	Rocade de Perpignan du Ganganeil au sud à la Courragade au nord	Autres cours d'eau	non	Données topographiques (ouvrages de franchissement)
14	Etude des débordements de la Têt sur les communes de Bompas, Villelongue-de-la-Salanque, Sainte-Marie et Canet-en-Roussillon	BCEOM	1998	Lit majeur de la Têt à Bompas, Villelongue-de-la-Salanque, Sainte-Marie-la-Mer et Canet-en-Roussillon	Têt	oui	Amélioration du modèle de 1992
15	Etude hydraulique de la Têt entre Bouleternère et la mer	BCEOM	1992	Lit majeur de la Têt de Bouleternère à la mer	Têt	oui	Premier modèle hydraulique - Hydrologie réutilisée dans tous les modèles hydrauliques suivants
16	Mission inter-services de l'eau : la crue du 26 septembre 1992 dans les Pyrénées-Orientales	DDE & DDAF	1992	Département des Pyrénées-Orientales	Têt et autres cours d'eau	non	Description de la crue de 1992
17	Etude sur modèle réduit des crues de la Têt à Perpignan	LNH Chatou	1960	Lit de la Têt de part et d'autre des ponts Joffre et SNCF sur 3,6 km	Têt	oui	Courbe hauteur-débit au pont Joffre - Seule étude avec réalisation d'un modèle réduit
18	Etude de danger du système d'endiguement de la Têt à Perpignan et Bompas	BE2T	2021	Lit majeur de la Têt à Perpignan et Bompas	Têt	oui	Données topographiques (ouvrages)

Tableau 4 : Liste des principales études



B.III. PRÉSENTATION DU CONTEXTE

B.III.1 Présentation de la commune

La commune de Sainte-Marie-la-Mer se situe en bordure de la mer Méditerranée. Sa situation littorale a permis de développer l'activité touristique. Sa superficie est de 10,29 km² pour une population de 4 800 habitants en 2020.

Les communes limitrophes sont Torreilles au nord, Canet-en-Roussillon au sud et Villelongue-de-la-Salanque à l'Ouest.

B.III.2 Contexte géographique et climatique

La Têt, fleuve côtier du département des Pyrénées-Orientales, prend sa source au pied du massif du Carlit et se jette en mer Méditerranée après un parcours d'est en ouest.

Elle traverse successivement trois grandes entités géographiques : la Cerdagne, plaine d'altitude cernée de hautes montagnes, le Conflent, pays de moyennes montagnes incisées de vallées étroites, et la plaine littorale du Roussillon, formée de sédiments marins et continentaux.

Les forts reliefs du bassin versant créent des conditions météorologiques particulières favorisant la formation de pluies orageuses. Les grandes crues surviennent pour la plupart à la suite de phénomènes pluvio-orageux intenses de très courte durée dénommés « Aiguats ». Pendant ces événements, les intensités pluviométriques peuvent atteindre des valeurs exceptionnelles.

A l'amont du bassin versant, les précipitations sont relativement faibles en cumul, et marquées par une grande variabilité annuelle et interannuelle. Le Conflent reçoit également des apports relativement faibles (600 à 750 mm) compte-tenu de son altitude (supérieure à 500 m). Les maximums pluviométriques sont enregistrés au printemps et à l'automne.

La plaine du Roussillon est encadrée par les isohyètes (lignes reliant les points qui reçoivent annuellement la même quantité de précipitations) 500 mm et 1 100 mm. Les précipitations y sont brèves mais souvent violentes et soumises à une forte variabilité inter-saisonnière.

Le bassin versant de la Têt est situé entre les bassins versant de l'Agly (au nord) et du Réart (au sud).



B.III.3 La Têt

La Têt draine, au niveau de Perpignan, un bassin versant de 1 417 km². Elle prend sa source en amont du lac des Bouillouses, à 2500 m d'altitude. Elle évolue dans un premier temps au sein d'un paysage glaciaire jalonné de dépressions lacustres, puis, à partir du lac des Bouillouses, dans une vallée marquée par des ruptures de pente qui amoindrissent sa déclivité et contribuent à un écrêtement naturel des débits.

Du barrage de Vinça à l'embouchure du fleuve, la Têt après quelques sinuosités entre dans le domaine de la plaine alluviale, creusant ses différents lits dans d'épaisses alluvions quaternaires qui lui offrent un espace de mobilité important. Les versants attenants à la plaine alluviale sont drainés par des cours d'eau à écoulement non pérenne, de type méditerranéen. La taille modeste des bassins versants associés à ces cours d'eau et leur forte pente engendrent des réponses hydrologiques rapides.

A partir de Perpignan, le fleuve ne reçoit plus aucun affluent à l'exception notable de la Basse, qui prend naissance au pied des Aspres et conflue avec la Têt à l'aval de Perpignan après avoir traversé la zone urbaine de part en part. En amont de Perpignan, un ouvrage régulateur déleste une partie des débits de la Basse vers la Têt en amont de l'autoroute A9.

Le territoire de l'étude est drainé par un réseau hydrographique dense et complexe, comportant à la fois des canaux d'irrigation jouant un rôle de drainage, des émissaires artificiels conçus pour drainer des zones relativement planes, et des talwegs naturels.

En rive gauche de la Têt, les deux principaux émissaires évacuant l'eau vers la mer sont les réseaux de la Llabanère et du Grand Vivier/Courragade.

La rive droite de la Têt est également parcourue par une densité importante de drains de tous ordres (canaux, émissaires, cours d'eau naturels) pouvant occasionner des débordements.

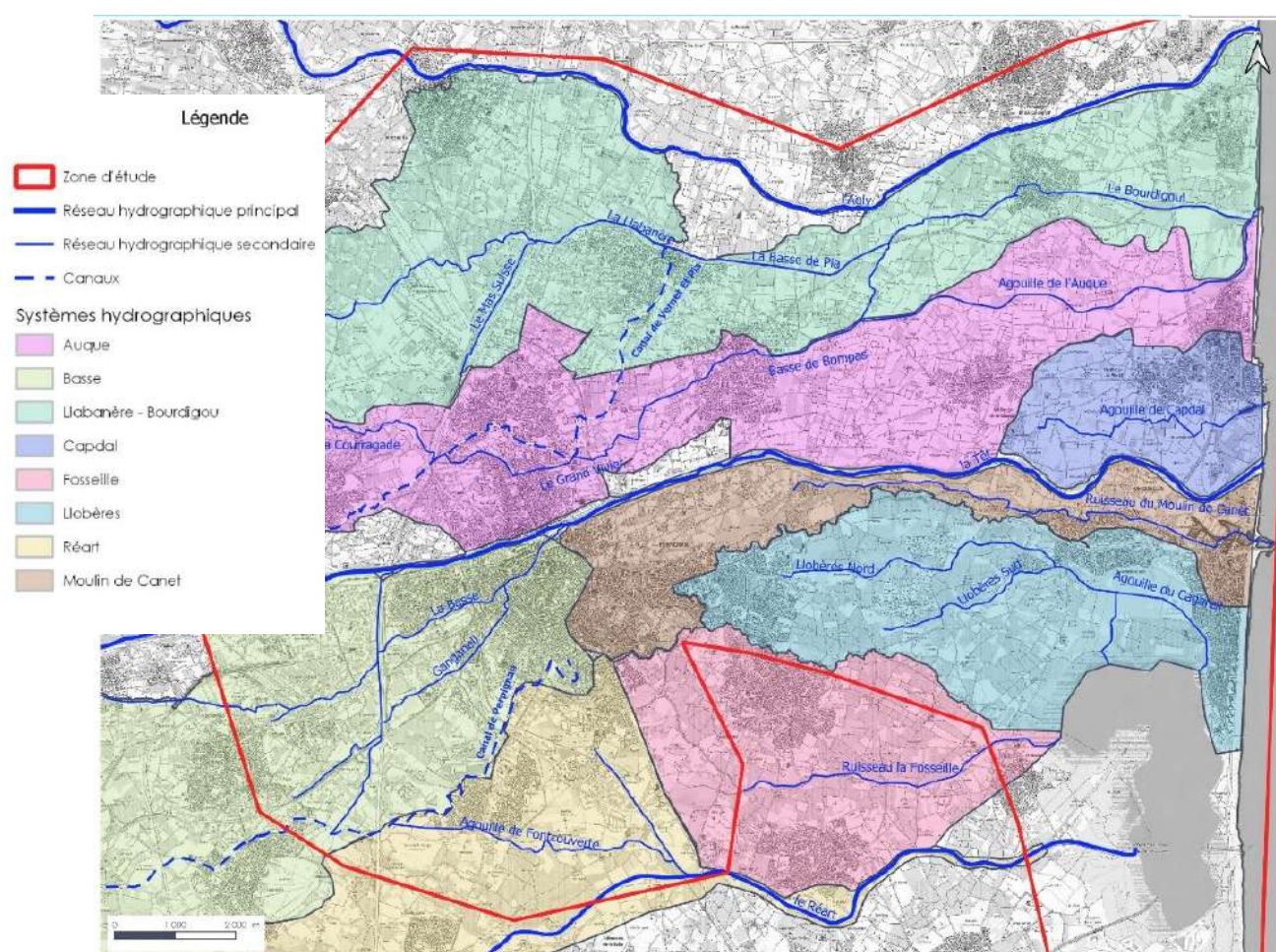


Illustration 19 : Systèmes hydrographiques de la zone d'étude

AMÉNAGEMENTS

Initialement construit pour assurer le fonctionnement de l'usine hydro-électrique de la Cassagne, le barrage des Bouillouses est aujourd'hui encore un élément majeur du complexe hydroélectrique de la vallée. Il participe à l'irrigation de la plaine du Roussillon.



A l'aval des Bouillouses et en amont de Prades, les cours d'eau (Têt et affluents) sont peu aménagés, sauf localement dans les traversées urbaines (par exemple le Cady dans sa traversée du Vernet).

Le barrage de Vinça, mis en service en 1978, a pour double objectif l'écrêtement des crues et la fourniture d'eau d'irrigation. Bien qu'ayant permis un écrêtement significatif de la crue de 1992, il n'aurait que peu d'effet pour une crue du type de 1940.

En aval, l'anthropisation ancienne de la plaine du Roussillon a conduit les riverains, soumis aux crues périodiques de la Têt et des cours d'eau voisins, à réaliser de nombreux aménagements tels que des digues, des chenalizations et la mise en place de bassins de rétention, notamment sur le secteur d'étude, les bassins de la Courragade et du Mas Romeu à l'amont de l'autoroute A9.

C'est dans la partie aval de la Têt que l'on trouve le plus important linéaire de digues, ainsi que le plus de seuils en lit mineur.

B.III.4 Les agouilles

En rive gauche de la Têt, le système hydrographique de la Llabanère – Courragade, débute en amont de l'A9, et se complexifie, à la traversée du quartier du Vernet de Perpignan, de Pia et de Bompas, en un réseau de canaux ou agouilles, en partie interconnectés avec le système d'irrigation du canal du Vernet et Pia. La zone dite du Bourdigou, à l'aval, est une zone humide côtière et un des derniers espaces naturels du littoral de la région.

Canaux et agouilles ont un fonctionnement hydraulique qui dépend des apports des canaux et des apports pluviaux. Ils peuvent être pratiquement à sec, ou à plein bords lors d'événements pluvieux. Longés de piste d'entretien et d'accès, ils sont le siège de débordements et de problèmes d'évacuation, notamment à Perpignan (au niveau du quartier du Vernet) et à Bompas.

Le fonctionnement hydraulique de ce secteur est aujourd'hui en partie contrôlé par un ensemble de bassins de rétention (bassins de la Courragade, du Mas Romeu Torremillia et EAS), réalisés à l'amont de l'A9 et ayant pour rôle la protection contre les inondations et la compensation de l'imperméabilisation induite par les nouvelles urbanisations.

SYSTÈME DE L'AUQUE

Le système de l'Auque se compose successivement des cours d'eau suivants (d'amont en aval) : Rec d'En Farines, Grand Vivier, Basse de Bompas, Agouille de l'Auque. L'Agouille de l'Auque se jette dans le Bourdigou à Sainte-Marie-la-Mer. A proximité de la confluence avec le Bourdigou, l'Auque reçoit les eaux du ruisseau de Villelongue.

C'est un système au fonctionnement hydrologique complexe du fait notamment de la présence de grands bassins de rétention à l'amont de l'A9, d'infrastructures routières majeures (A9) influençant son fonctionnement, et de la présence du canal du Vernet et Pia qui transfère de l'eau d'un bassin versant topographique vers un autre.

AGUILLE DE CAPDAL

L'agouille de Capdal et les autres émissaires pluviaux situés au sud de la commune de Sainte-Marie-la-Mer relèvent de phénomènes de ruissellement et non de débordement de cours d'eau.





B.III.5 Ouvrages de protection

Une digue fluviale est identifiée à Sainte-Marie-la-Mer. Il s'agit d'un remblai en rive gauche de la Têt, situé de part et d'autre de la D11 sur une distance d'environ 1,4 km.

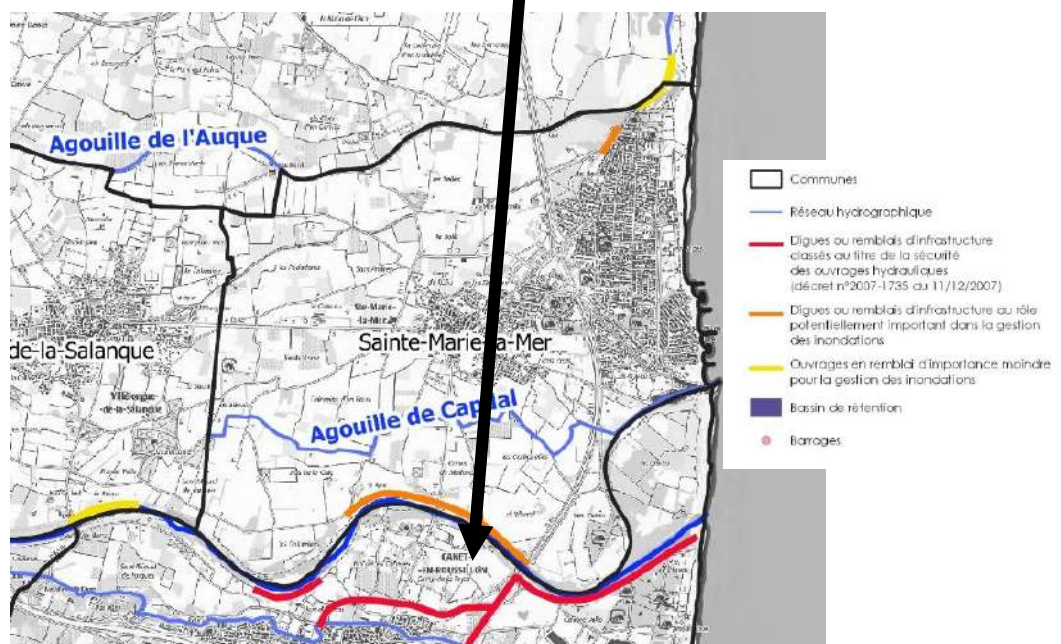


Illustration 21 : Digue en rive gauche de la Têt à Sainte-Marie-la-Mer

B.III.6 Le littoral

Le littoral de Sainte-Marie-la-Mer est constitué d'une plage de sable, qui accueille plusieurs ouvrages en enrochements dans sa partie sud (protection de haut de plage, épis et brise-lames), puis un cordon dunaire naturel plus au nord.

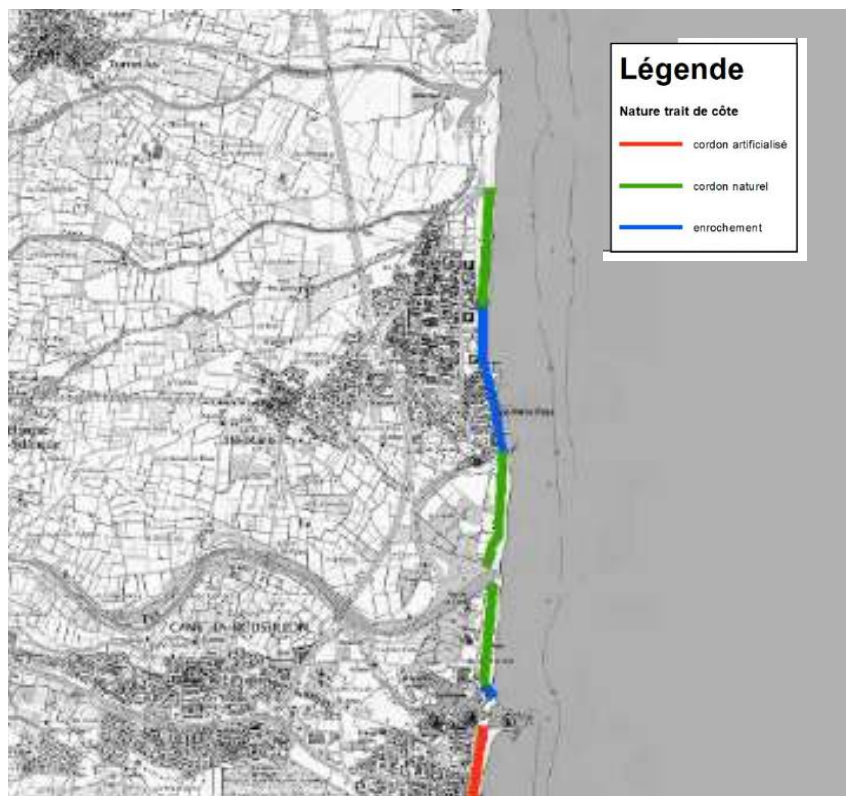


Illustration 22 : Le littoral de Sainte-Marie-la-Mer - Nature du trait de côte

61

Le littoral dans son ensemble est soumis au jet de rive (runup), comme en atteste les observations des tempêtes passées, et donc à l'action mécanique des vagues.

D'un point de vue hydro sédimentaire, la commune se situe dans la cellule (zone indépendante pour le mouvement des sédiments) qui va du port de Canet-en-Roussillon au Bourdigou.

Au sein de ces différentes cellules et en lien avec la dérive littorale (sens dans lequel les sédiments évoluent), plusieurs secteurs sont en érosion.



Illustration 23 : Front de mer exposé potentiellement à la submersion et à l'érosion (Sainte-Marie)

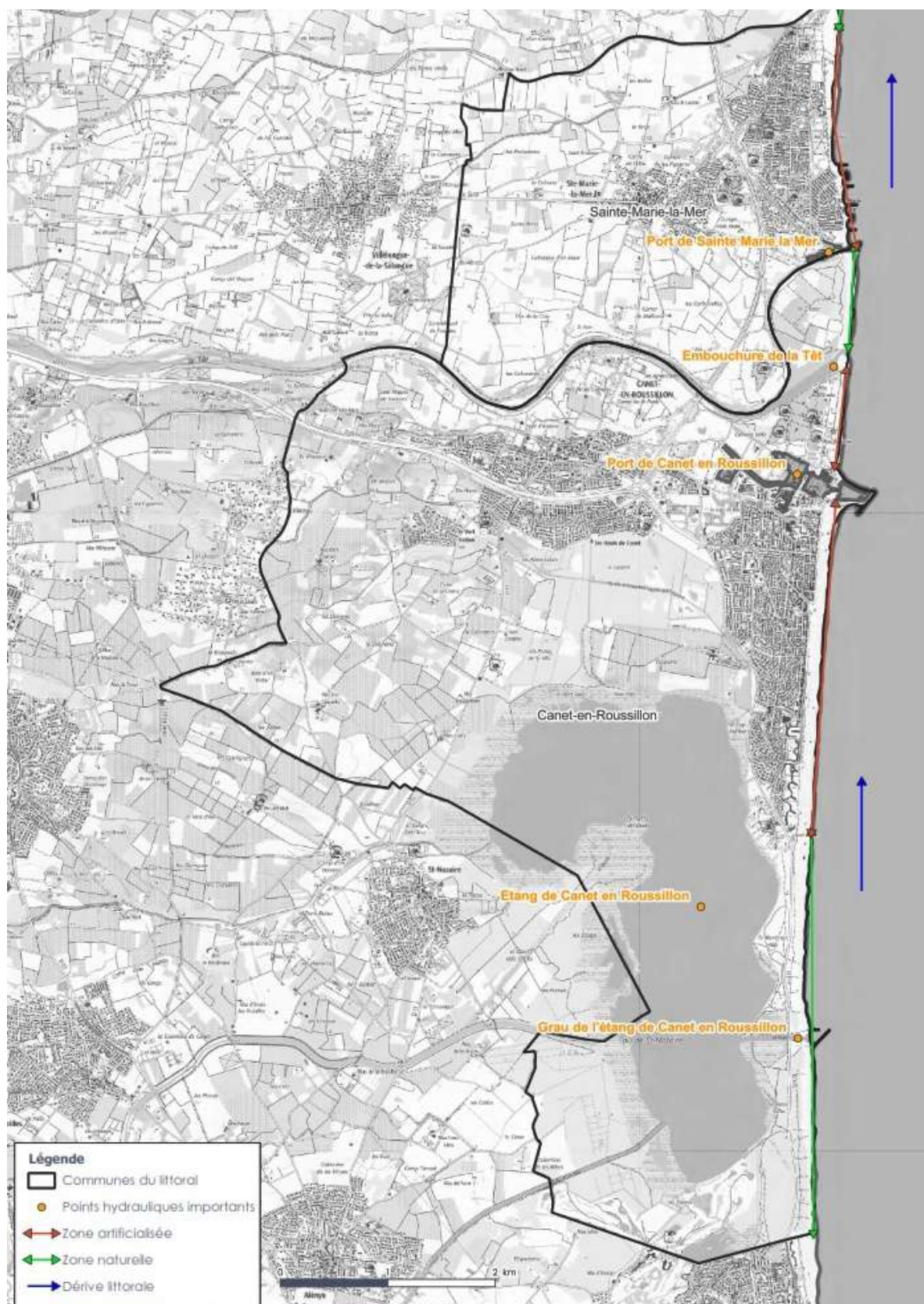


Illustration 24 : Eléments de contexte du littoral
(Source : BRLi)

A noter également quelques ouvrages transversaux le long du trait de côte :

- Le port de Sainte-Marie
- Les épis devant Sainte-Marie.



Illustration 25 : Enrochements au Nord du port de Sainte-Marie

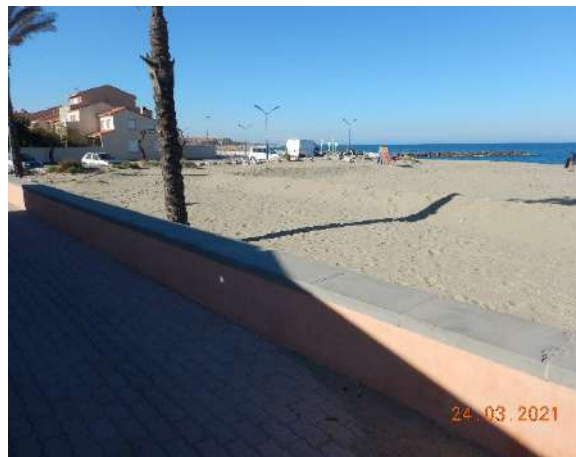


Illustration 26 : Muret de haut de plage près de l'épi Nord de Sainte-Marie

B.III.7 Principaux événements historiques

La crue historique principale de la Têt au cours du vingtième siècle, sur laquelle s'appuient les cartographies des zones inondables, est celle d'octobre 1940. Les crues plus récentes sont celles de 1992, et plus récemment celle de janvier 2020 liée à la tempête Gloria. Les archives gardent la trace de crues très fortes sur le bassin versant de la Têt dès le neuvième siècle, lorsqu'une crue de la Têt emporta un monastère à Thuès.

Le littoral subit des tempêtes fréquemment, les plus récentes ayant entraîné des dégâts relativement limités sur le front de mer. Deux tempêtes sont plus marquantes à la fin du 20^{ème} siècle : 1982, avec une période de retour estimée entre 30 et 50 ans et 1997 avec une période de retour un peu inférieure. Par contre l'étude des tempêtes très anciennes montre que le risque est n'est pas nouveau et bien présent.

TEMPÊTES MARINES ANCIENNES^{1 2}

La qualification de tempêtes anciennes est un exercice compliqué du fait du manque évident de données d'époque. Une approche alternative consiste à utiliser la paléotempestologie.

Cette méthode (mise en place dans le complexe lagunaire palavasien par Sabatier), associant des données sédimentologiques, malacologiques et différentes méthodes de datations, permet de mettre en évidence quatre événements extrêmes de tempêtes avec des vents pouvant dépasser les 200 km/h au cours des 2000 dernières années : 1893, 1839, 1742 et autour de 800.

A noter que si les résultats de cette étude sont situés entre Palavas et Maguelone, il fait peu de doute que ces tempêtes exceptionnelles aient eu un impact conséquent sur le littoral de Canet en Roussillon et Sainte-Marie-la-Mer.

¹ Reconstitution des événements climatiques extrêmes (crues et tempêtes) au cours de l'Holocène dans le Golfe d'Aigues Mortes (Sud de la France), Pierre Sabatier, 2009

² Rapport d'accompagnement des cartographies du TRI de Narbonne – Septembre 2013



La période de retour de **la tempête de 1742 est estimée supérieure à 1 000 ans et le niveau marin à la côte aurait dépassé 2,80 m NGF.**

CRUES ANTÉRIEURES À 1800³

En 1264, une crue de la Têt détruit le Pont de Pierre à Perpignan. Certains auteurs y voient l'inondation qui aurait provoqué au début du siècle suivant la construction de ponts disproportionnés.

En 1421, une crue terrible de la Têt emporta trois arches du Pont de Pierre, et renversa une digue en maçonnerie construite en amont. Il est possible que ce soit à la suite de ces débordements qu'on songea à agir en endiguant le lit de la rivière ou en redressant son cours.

En 1632, une crue de la Têt cause des destructions de très grande ampleur à Perpignan. Le niveau maximum atteint par la crue n'est que d'un mètre inférieur à celui de la crue de 1940.

En 1716, 1726, 1737 et 1763, les crues de la Têt provoquent des dégâts considérables, endommageant des ponts et des digues (Pont de Pierre, Pont neuf, digue Orry) à Perpignan. En 1763, un aiguat similaire à celui de 1940 cause des dégâts considérables, mais davantage dans la vallée du Tech que dans celle de la Têt.

En 1772, les eaux de la Basse montent à une cote jamais atteinte et envahissent tous les quartiers bas de la ville. En 1777, des crues simultanées de la Têt et de la Basse emportent plusieurs ponts à Perpignan (Pont des Eaux Vives et Pont Neuf).

OCTOBRE 1833⁴

Lors de cet événement, des pluies diluviennes s'abattent dans tout le département.

A Perpignan, la digue Orry est pratiquement engloutie. Les eaux de la Basse, refoulées par celles de la Têt, inondent les quartiers Saint-Mathieu et Notre-Dame. La Basse monta jusqu'à 2m90 dans le Bastion du Jardin des Plantes, 1m37 sur le tablier du pont-levis de la Sal, et 1m30 sur le seuil de l'octroi de la place d'armes Notre-Dame.

Les dommages causés sont importants. (Le courant arrache les arbres et déchausse les fondations de la vieille enceinte entre le Castillet et le bastion Saint-Jean).

AOÛT 1842^{4 5}

Cet événement est communément appelé "Aiguat de Sant-Bartomeu" et figure parmi les plus forts des abats d'eau qu'a connu le département. 111 mm en 1h30 ont été relevés à Perpignan.

Il en résulta une crue rapide de la Basse et du Ganganeil (étiage supérieur à 4 m au pont Notre-Dame) et une inondation très rapide des bas quartiers de la ville : l'eau se répandit jusqu'à la place du Marché-Neuf et il y eut plus d'1 mètre d'eau dans l'hôpital Saint-Jean.

Les dommages furent limités du fait de la courte durée de l'inondation. Il y eut par ailleurs au moins 18 victimes sur le bassin du Tech.

3 Historique des inondations sur le bassin versant de la Têt, version 1, SMTBV et ville de Perpignan, 2020

4 Plan Local d'Urbanisme, ville de Perpignan, 2007 (cité dans Historique des inondations sur le bassin versant de la Têt, version 1, SMTBV et mairie de Perpignan, 2020)

5 Les intendants du Roussillon et les inondations à Perpignan (1683-1789) : recueil des ordonnances, décrets, règlements, devis relatifs aux crues de la Basse et de la Têt, Tome 1, Henry Aragon et al, 1924 (cité dans Historique des inondations sur le bassin versant de la Têt, version 1, SMTBV et mairie de Perpignan, 2020)

OCTOBRE 1876^{6 7}

Pluie généralisée sur le bassin de la Têt. 349,8 mm de pluie à Perpignan du 17 au 20 octobre 1876, dont 115,6 en 1h30 le 18 octobre. Cotes atteintes 3,75 m au pont de chemin de fer et 4,25 m au vieux pont de pierre (pont Joffre).

Cette crue conduisit à la mise en place de stations d'annonce des crues, qui furent opérationnelles dès 1879.

OCTOBRE 1915^{4 6 7}

La crue majeure de 1915 présente l'avantage d'être associée à des enregistrements de précipitations. Du 24 au 26 octobre 1915, on enregistre à l'observatoire de Perpignan une pluie de 464 mm en 59 heures, dont 350 mm en 12 heures.

Cet événement pluviométrique aurait engendré une crue de la Basse et du Ganganeil à Perpignan « comparable à celle du 24 août 1842, tous les ponts sont submergés ou se mettent en charge ». En revanche, la crue de la Têt est très modérée.

L'eau aurait atteint 1,30 m de hauteur sur le Quai Vauban en face de la préfecture et aurait dépassé 2,50 m au niveau des points bas des rues voisines (rue Vauban, rue St-Dominique). Le débit de la Basse aurait atteint 280 m³/s à l'aval de la confluence avec le Ganganeil. Le débit du Ganganeil aurait atteint 70 m³/s.

L'événement fit deux morts à Perpignan.

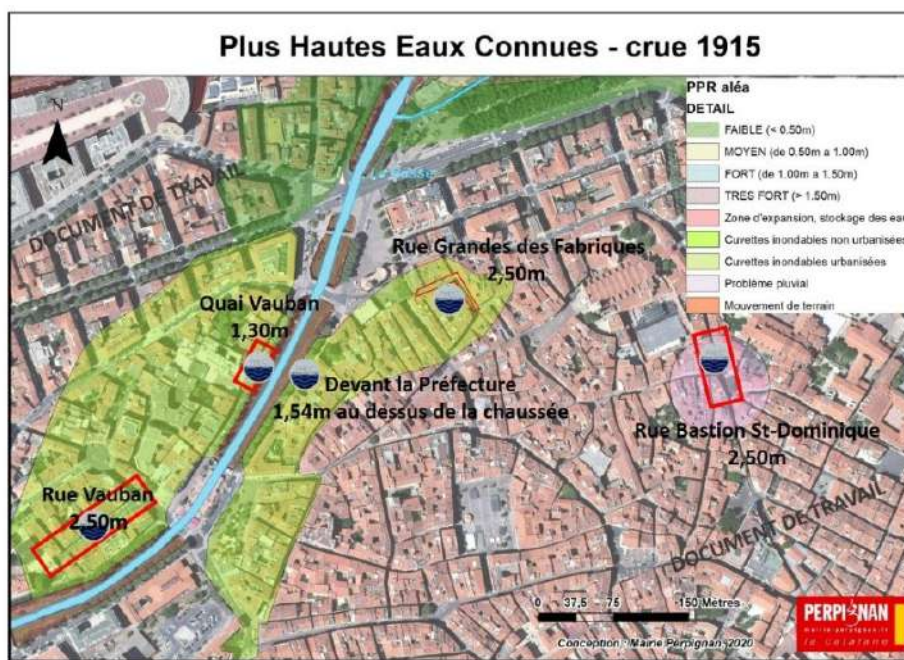


Illustration 27 : Repères de crue de 1915 sur la Basse à Perpignan
(source Ville de Perpignan)

6 Historique des inondations sur le bassin versant de la Têt, version 1, SMTBV et ville de Perpignan, 2020

7 <https://www.bassintet.fr/prevenir-les-inondations/les-crues-historiques>



FÉVRIER 1920⁸

La crue de février 1920 fait suite à un épisode pluvieux exceptionnel. Le débit atteint au pont SNCF est estimé à 1 750 m³/s pour une cote maximale de 31,05 m.

Sur la Têt, des brèches se forment dans les levées d'accès au pont d'Ille. Deux petites brèches se forment également au niveau de la route de Saint-Estève.

Les dégâts causés sont importants sur la Têt comme sur le Boulès.

DÉCEMBRE 1932⁸

Huit jours de pluie régulière et ininterrompue (cumul de 382 mm de Pluie à Perpignan, dont 184 mm en 24 h) engendrent une crue de la Têt où l'apport des affluents de rive gauche domine. La Têt emporte un barrage à Vinça (dont les vannes se trouvent bloquées par un embâcle) et un pont s'effondre entre Canet et Sainte-Marie.

OCTOBRE 1940

L'Aiguat d'octobre 1940 est un événement d'une intensité et d'une ampleur exceptionnelles qui a engendré des dommages considérables sur une grande partie du département, et qui sert de référence sur le bassin versant de la Têt.

Les illustrations ci-après sont issues de l'exposition remontée en 2014 à partir du colloque de 1990 (50 ans après) « *L'Aiguat del 40* », Conseil Général, DDTM, Archives départementales.

⁸ Les crues de décembre 1932 dans le Languedoc et le Roussillon, M.Pardé (cité dans Historique des inondations sur le bassin versant de la Têt, version 1, SMTBV et mairie de Perpignan, 2020)

2 DES ÉCOULEMENTS SPECTACULAIRES

« En centre-ville, la crue impressionne »

LA BASSE AU CASTILLET

Dès le 18 octobre, le journal local *L'Indépendant* consacre l'essentiel de sa première page à cet événement alors que les opérations militaires de la seconde guerre mondiale continuent en Europe.



La Basse au Castillet en mai 1990

La Basse au Castillet
lors de la crue d'octobre 1940

Cette exposition marque la commémoration de la catastrophe naturelle la plus grave survenue par la Catalogne des cinquante dernières années. Du 16 au 20 octobre 1940 des précipitations exceptionnelles s'abattaient sur cette partie de la bordure méditerranéenne de l'Europe causant la mort de près de 300 personnes et entraînant des dégâts impressionnants. Ce phénomène évoqué souvent comme le premier grand incendie de la région, est en fait certainement pas le dernier, car il caractérise un type de situation météorologique propre à cette bordure méditerranéenne nord occidentale. L'exposition est limitée à la Catalogne nord, car dans l'état actuel des connaissances on est encore fort mal renseigné sur ce qui s'est passé exactement au sud. Même en France, subsistent des zones d'ombre, et encore plus dans les pays limitrophes d'Espagne et d'Italie. Les documents recueillis, sous la forme de cartes, de photographies, de coupes, des plans sont très bien connus après un luge de documents

et de témoignages variés et abondants. Nous pouvons ainsi relater avec toute la précision souhaitable et pour la première fois dans l'histoire locale l'un des plus grands désastres naturels subi par cette partie de l'espace français.

Cet événement qui survint de plus en pleine guerre, au cours de l'une des périodes les plus difficiles traversées par notre pays, a marqué une date importante dans la transformation du paysage nord catalan et dans son aménagement. Dès le lendemain de la catastrophe, rien n'était plus comme avant. Les habitants du paysan s'installèrent dans les données de cette inondation dans des domaines aussi différents par exemple que les rebordements du massif du Canigou ou les travaux routiers le long des vallées. Cinquante ans après cet «événement», il est bon aussi de s'interroger sur ces réalisations dans la perspective d'autres sauts d'eau de ce type toujours possibles.



Le pont Joffre quelques heures avant ou après le maximum de la crue.

Le pont Joffre
en mai 1990
(Photo: G. Auzan - G. B. B. B.)



La Têt à Villefranche-de-Conflent avant, pendant les inondations d'octobre 1940 et aujourd'hui (mai 1990).

Le repère rouge souligne la hauteur d'eau vraisemblablement atteinte au maximum de la crue. Dans l'étroite de la vallée, à la hauteur de la ville fortifiée, la cote de la Têt était alors supérieure de 8 m à celle de son niveau moyen le plus bas (M. Pardé). Le débit était de l'ordre de 1000 m³/seconde; au printemps, il est voisin de 4 à 5 m³/seconde.



La Têt à Perpignan au niveau de la Pépinière au maximum de la crue. Le débit était alors de 3000 m³/s au pont Joffre, soit dix fois plus que le débit moyen (module) de la Seine à Paris. Le jour où la photo de mai 1990 a été prise, la quantité d'eau écoulée était inférieure à 1m³/s.

écouler était inférieure à 1 m³/s.

Illustration 28 : L'aiguat de 1940 – « En centre ville la crue impressionne »



3 DES ÉCOULEMENTS SPECTACULAIRES

« Un débit jamais égalé ! »

La cascade de Thuès pendant les inondations d'octobre 1940

LA CASCADE DE THUÈS PENDANT LES INONDATIONS D'OCTOBRE 1940



La cascade de Thuès avant 1940



Fait inédit, en amont de l'établissement thermal de Thuès-les-Bains, en Conflent, une partie de l'eau de la cascade d'eau chaude si modeste habituellement se répandit sur la chaussée où le side-car donne l'échelle.



La Têt à l'aval du pont Joffre à Perpignan dans la matinée du 18 octobre.
A deux heures du matin, les eaux recouvrirent momentanément la chaussée au premier plan, du côté du faubourg Notre-Dame.



La cascade de Thuès en mai 1990



Au pont du chemin de fer de Perpignan, les niveaux maxima des crues de la Têt de 1876 à 1940 montrent le record atteint en 1940. Les hauteurs d'eau entre parenthèses sont données par rapport au niveau 0 du nivellement général de la France.



Le pont Joffre lors de la crue. Vue vers le Bas-Vernet.



Dans la soirée du 17 octobre, un agent des Ponts et Chaussées suspendu à une corde dégageait une des arches du pont Joffre encombrée d'épaves.



Une des originalités de la crue de 1940 fut de présenter des débits élevés et soutenus pendant plusieurs jours avec un très net gonflement au début de l'épisode, dans la nuit du 17 au 18 octobre.
« A Perpignan sur la Têt, le niveau de 2m20 représentant déjà une forte crue fut excédé pendant 53 heures »

Illustration 29 : L'aiguat de 1940 – « Un débit jamais égalé »

SEPTEMBRE ET OCTOBRE 1963⁹

La crue du 13 au 15 septembre 1963 est plus forte que les deux précédentes sur la Têt, où elle génère des dégâts par brèches à l'aval de Perpignan.

Trois crues se produisent sur la Têt les 10, 15 et 18 octobre, la troisième étant la plus forte. Les dégâts les plus importants sont produits par les affluents (notamment le Castelnou – qui emporte un pont, et la Basse qui déborde quai Nobel).

OCTOBRE 1965^{10 11}

La pluviométrie d'octobre 1965 a été exceptionnelle sur le département des Pyrénées-Orientales, avec des pluviométries recueillies 6 à 8 fois plus élevées que la normale et un phénomène météorologique qui se répéta au même endroit sept fois en trois semaines.

Au cours de cet événement, les affluents de la Têt ont causé des dommages importants. La Basse a notamment débordé quai Nobel, devant le palais consulaire et devant la préfecture.



Illustration 30 : Rue de l'hôpital de Perpignan lors de la crue de 1965
(Source DDTM 66)

TEMPÊTE DE NOVEMBRE 1982

La tempête de novembre 1982 fait état de niveaux d'eau importants relevés sur le golfe du Lion, notamment 1,07 m NGF (1,50 m CM) à Port La Nouvelle. A Canet-en-Roussillon, la passe d'entrée du port a été ensablée. La commune est placée en état de catastrophe naturelle au titre de la tempête.¹²

Il n'y avait pas de bouées de mesure de houle en service au plus proche du littoral d'étude, mais les vagues ont pris une hauteur « tout à fait exceptionnelle ».¹³

9 Historique des inondations sur le bassin versant de la Têt, version 1, SMTBV et ville de Perpignan, 2020

10 Plan Local d'Urbanisme, ville de Perpignan, 2007 (cité dans Historique des inondations sur le bassin versant de la Têt, version 1, SMTBV et mairie de Perpignan, 2020)

11 <http://pluiesextremes.meteo.fr/>

12 Réseau tempête (Portail Littoral Occitanie - BRGM)

13 Météo France (tempêtes météo)



L'évènement de tempête de 1982 qui est l'évènement de référence enregistré lors du dernier demi-siècle, possède une période de retour estimée entre 30 et 50 ans.¹⁴

OCTOBRE 1986

Lors de cet évènement, les quantités d'eau recueillies en seulement quelques heures (de 12 h à 19 h) ont avoisiné 300 à 400 mm sur la côte entre Canet-en-Roussillon et Torreilles. Au mas Nérel, proche de Canet-Plage, il a été relevé 378 mm en 6 h dont 160 mm en 1 h et 312,5 mm en 3 h. Un épisode d'une intensité similaire, localisé sur le secteur de Torreilles, s'est produit le 24 août 2002 avec un cumul de 184 mm sur toute la durée de l'orage (dont 65 mm en 30mn et 162 mm en 2 h).



Illustration 31 : Inondation du boulevard des Corbières à Villelongue-de-la-Salanque en 1986
(Source Mairie de Villelongue de la Salanque)

NOVEMBRE 1989

De fortes précipitations associées à une importante houle provoquent des inondations sur le Roussillon. Sur le littoral, le secteur de Canet-Plage est particulièrement touché. Il est observé un cumul de pluie de 255 mm en 3 jours au mas Nérel près de Canet-Plage. La plupart des communes du littoral ont été touchées par les inondations et la mer a été particulièrement agitée avec des vagues de 5 à 6 m, provoquant ainsi une montée des cours d'eau. A Canet-Plage, la mer a recouvert toute la plage et a atteint le niveau des habitations. Le 27 décembre 2008, le secteur du Barcarès, au nord de la zone d'étude enregistrera une houle de 6 à 9 m.

SEPTEMBRE 1992^{15 16 17 18}

La crue de septembre 1992 est une crue du Conflent bien écrêtée par le barrage de Vinça, doublée d'une forte crue de la Basse.

Lors de cet évènement, il a été relevé 155 mm à Villefranche de Conflent, 198 mm à Py, 107 mm à Conat, 186 mm à Catllar et plus de 150 mm à Molitg pour les pluies du 26 septembre qui ont duré 3 heures maximum.

14 Rapport d'accompagnement des cartographies du TRI de Narbonne – Septembre 2013

15 Historique des inondations sur le bassin versant de la Têt, version 1, SMTBV et ville de Perpignan, 2020

16 Crues des 26 et 27 septembre 1992, direction départementale de l'équipement des Pyrénées-Orientales, 1993

17 Règlement de surveillance, de prévision et de transmission de l'information sur les crues, SPC Méditerranée Ouest, 2014

18 <https://www.bassintet.fr/prevenir-les-inondations/les-crues-historiques>

Lors de cet événement, 1 600 km² (représentant 40 % de la superficie des Pyrénées-Orientales) ont reçu au moins 150 mm de pluie en 4 heures. Ces abats d'eau de courte durée ont provoqué de forts ruissellements et des grossissements rapides des cours d'eau, engendrant de nombreux dégâts.

Dans le bassin supérieur de la Têt, ce sont les affluents en rive droite (descendant du Canigou) qui ont connu les crues les plus fortes, tandis que la montée des affluents en rive gauche est restée modérée. Les pluies se sont en effet concentrées sur le haut du bassin de la Rotja et du Mantet.

Cette crue est la 2^e crue la plus forte enregistrée sur la Têt à Perpignan depuis 1970, après celle de janvier 2020.

Sur le haut bassin de la Basse et du Castelnou, les pluies ont une période de retour de 100 ans sur 3 heures. Les pluies cumulées sur 32 heures ont atteint 232 mm à Py et 122 mm à Perpignan.

En amont de Perpignan, la dérivation de la Basse (réalisée en 1975) a permis de dévier le débit avant la traversée du centre.



Illustration 32 : Vue aérienne suite à la crue de septembre 1992
(source : www.bassintet.fr)



Illustration 33 : Repère de crue de 1992 sur la Basse
(source Ville de Perpignan)

Les dégâts consécutifs à cette crue ont été estimés à 400 millions de francs.



TEMPÊTE DE DÉCEMBRE 1997

La tempête de décembre 1997 fait état de niveaux d'eau très importants relevés sur le golfe du Lion, notamment 1,7 m NGF à Port Vendres et 2 m NGF à Leucate-Plage. Il n'y avait pas de bouées de mesure de houle en service au plus proche du littoral d'étude, mais la houle était très forte, comparable à la tempête de 1982.¹⁹

Il est fait état de dégâts sur les aménagements en bord de plage à Canet-en-Roussillon ainsi qu'à Sainte-Marie-la-Mer : habitations endommagées, brise-lames détruit, détérioration du musoir de la digue du port, dé-enracinement des épis en enrochements.

Les deux communes sont placées en état de catastrophe naturelle notamment en ce qui concerne les chocs mécaniques liés à l'action des vagues.²⁰



Illustration 34 : Port de Canet en Roussillon, tempête de décembre 1997
(Source PPRi de Canet en Roussillon)

NOVEMBRE 1999²¹

Cet épisode catastrophique, principalement localisé sur les Corbières, a entraîné des précipitations cumulées de 222 mm en 24 h à Perpignan, ce qui est la plus forte valeur observée sur la ville depuis l'averse fantastique du 26 octobre 1915.

A la station de Perpignan sur la Têt, le débit enregistré le 13 novembre 1999 est toutefois inférieur à ceux des crues de 1992 et 2020.

Cette crue issue d'une contribution forte du bassin aval a provoqué des débordements de nombreux cours d'eau aval en rive gauche et constitue une référence pour ces affluents.

Par ailleurs, la crue est survenue en présence de vents violents d'Est ayant généré des surcotes en mer, gênant ainsi l'évacuation des eaux vers la mer et aggravant les conséquences sur les communes du littoral.

¹⁹ Météo France (tempêtes météo)

²⁰ Réseau tempête (Portail Littoral Occitanie - BRGM)

²¹ <https://www.bassintet.fr/prevenir-les-inondations/les-crues-historiques>



Illustration 35 : Vue aérienne suite à la crue de novembre 1999
(Source www.bassintet.fr)

TEMPÊTE DE DÉCEMBRE 2003

La tempête de décembre 2003 est caractérisée par une houle exceptionnelle²². Le tableau à suivre synthétise quelques données sur cette tempête.

Niveau d'eau max (m NGF)		Hauteur significative max (m)		Hauteur max houle (m)	
1.11	Port Vendres	8.33	Banyuls	13.78	Banyuls

Tableau 5 : Données sur la tempête de décembre 2003

Il est fait état de dégâts sur les aménagements du front de mer à Sainte-Marie-la-Mer. La figure à suivre illustre une zone inondée sur le parking au Nord du littoral aménagé avec des ouvrages transversaux.²³



Illustration 36 : Zone retro littorale inondée en 2003 à Sainte-Marie-la-Mer

²² Météo France (tempêtes météo)

²³ Réseau tempête (Portail Littoral Occitanie - BRGM)



TEMPÊTE DE MARS 2013

Lieu	Niveau d'eau max (m NGF)	Lieu	Hauteur significative max (m)	Hauteur max houle (m)	Période pic (s)	Direction (°N)
Port Vendres	0.74	Banyuls	4.76	8.50	10.3	100
Port la Nouvelle	-	Leucate	6.14	11.49	11	100

Tableau 6 : Données de niveau d'eau et de houle sur la tempête de mars 2013

La tempête de mars 2013 se caractérise par une houle très forte notamment à Leucate. A Sainte-Marie-la-Mer, la plage est entièrement recouverte tel qu'illustré sur les figures à suivre.²⁴



Illustration 37 : Tempête de 2013 en front de mer à Sainte Marie la Mer

CRUE ET TEMPÊTE DE NOVEMBRE 2014^{25 26}

Lors de cet événement, les cumuls de pluie ont varié entre 230 mm et 350 mm en 48 h. L'intensité et la durée des pluies ont provoqué des phénomènes intenses de ruissellement et d'érosion, ainsi que de nombreux mouvements de terrain. Ces phénomènes ont entraîné des crues significatives sur La Têt, Le Tech et l'Agly.

Lieu	Niveau d'eau max (m NGF)	Lieu	Hauteur significative max (m)	Hauteur max houle (m)	Période pic (s)	Direction (°N)
Port Vendres	0.90	Banyuls	3.80	7.09	8.9	90
Port la Nouvelle	-	Leucate	4.21	7.61	8.6	90

Tableau 7 : Données de niveau d'eau et de houle sur la tempête de novembre 2014

D'un point de vue maritime, la tempête de novembre 2014 se caractérise par un niveau d'eau haut mais sans houle très conséquente (de façon relative par rapport aux autres tempêtes). Les figures à suivre montrent des dégâts en front de mer occasionnés par la tempête.²⁷

24 Réseau tempête (Portail Littoral Occitanie - BRGM)

25 Historique des inondations sur le bassin versant de la Têt, version 1, SMTBV et ville de Perpignan, 2020

26 <https://catastrophes-naturelles.ccr.fr/-/inondations-du-languedoc-en-novembre-2014>

27 Réseau tempête (Portail Littoral Occitanie - BRGM)



Illustration 38 : Front de Mer à Canet en Roussillon

TEMPÊTE D'OCTOBRE 2016

Lieu	Niveau d'eau max (m NGF)	Lieu	Hauteur significative max (m)	Hauteur max houle (m)	Période pic (s)	Direction (°N)
Port Vendres	0.77	Banyuls	4.84	9.01	9.1	90
Port la Nouvelle	0.91	Leucate	5.30	10.45	10.5	100

Tableau 8 : Données de niveau d'eau et de houle sur la tempête d'octobre 2016

La tempête d'octobre 2016 se caractérise par un niveau haut et de fortes houles. Il n'est pas mentionné de dégâts sur le littoral d'étude mais plus au Nord dans l'Aude et dans l'Hérault.²⁸

TEMPÊTE DE MARS 2018

Lieu	Niveau d'eau max (m NGF)	Lieu	Hauteur significative max (m)	Hauteur max houle (m)	Période pic (s)	Direction (°N)
Port Vendres	0.82	Banyuls	5.14	10.23	11.3	90
Port la Nouvelle	1.14	Leucate	6.18	10.51	11.3	100

Tableau 9 : Données de niveau d'eau et de houle sur la tempête de mars 2018

La tempête de mars 2018 est caractérisée par une concomitance de forte houle et de fort niveau d'eau. Elle constitue le record de mesure du marégraphe numérique (données récentes) de Port la Nouvelle.

A Canet-en-Roussillon, la plage des Sardaïales au nord du port a été fortement impactée. Au sud de la Têt, une forte érosion a découvert des gravats de construction sur un linéaire d'environ 150 m. Une brèche a été constatée à l'enracinement de la digue nord de port. Le bitume de la route à l'arrière a été arraché sur plusieurs mètres carrés. Au sud du port on a constaté une montée des eaux jusqu'au mur de haut de plage. Entre la zone urbanisée et le grau, la mer est montée jusqu'au ganivelles des pieds de dunes.

²⁸ Réseau tempête (Portail Littoral Occitanie - BRGM)



A Sainte-Marie-la-Mer, il n'y a pas eu de dégât apparent mais l'eau de mer s'est propagée dans les rues adjacentes entre le port et la place Souribe.

La figure à suivre illustre ces propos.²⁹



Illustration 39 : Tempête de mars 2018 à Canet en Roussillon

TEMPÊTE ET CRUE DE JANVIER 2020^{30 31}

Le 22 janvier 2020, la tempête Gloria est caractérisée par un impact à la fois fluvial et maritime.

Il s'agit de la crue la plus forte sur la Têt depuis 1970 en cote atteinte à l'échelle du Pont Joffre à Perpignan, mais sa période de retour est estimée comprise entre 10 et 20 ans.

D'un point de vue maritime, cette tempête a généré des houles très importantes mais les niveaux d'eau sont restés assez ordinaires. Le tableau à suivre synthétise quelques données sur cette tempête.

Lieu	Niveau d'eau max (m NGF)	Lieu	Hauteur significative max (m)	Hauteur max houle (m)	Période pic (s)	Direction (°N)
Port Vendres	0.56	Banyuls	5.66	11.31	11.4	90
Port la Nouvelle	0.50	Leucate	4.85	7.94	10.6	110

Tableau 10 : Données de niveau d'eau et de houle sur la tempête de janvier 2020

A Canet-en-Roussillon, une brèche a été colmatée pendant la tempête avec du sable au Nord de l'épi nord, au niveau de l'enracinement de la digue. La dune est impactée, des micros falaises d'érosion apparaissent. Les ganivelles ont été arrachées sur plusieurs secteurs. Quelques déchets ont été découverts au nord de la Têt. La plage centrale de Canet a été entièrement submergée sans dégât apparent. Sur le secteur sud, entre Canet et Saint-Cyprien, la dune a été impactée et un gros pourcentage de ganivelles a disparu. La mer a par endroit submergé la dune.

²⁹ Réseau tempête (Portail Littoral Occitanie - BRGM)

³⁰ Retours d'expérience de la crue de 2020, SPC Méditerranée Ouest, 2020

³¹ <https://www.bassin-tet.fr/prevenir-les-inondations/les-crues-historiques>



Illustration 40 : Tempête Gloria (2020) à Canet en Roussillon
Crédit photo : Réseau tempête (Portail Littoral Occitanie - BRGM)

Avant l'événement, le bassin versant de la Têt présentait un taux de saturation des sols en eau moyen et assez homogène compris entre 45 % et 65 %.

Au cours de l'événement, il est tombé en moyenne 260 mm, sur une période de 5 jours entre le 20 et le 25 janvier. L'image radar ci-dessous montre que la pluie a été importante sur tout le bassin, mais que les plus forts cumuls se situent dans la partie moyenne du bassin (entre Villefranche et Vinça).

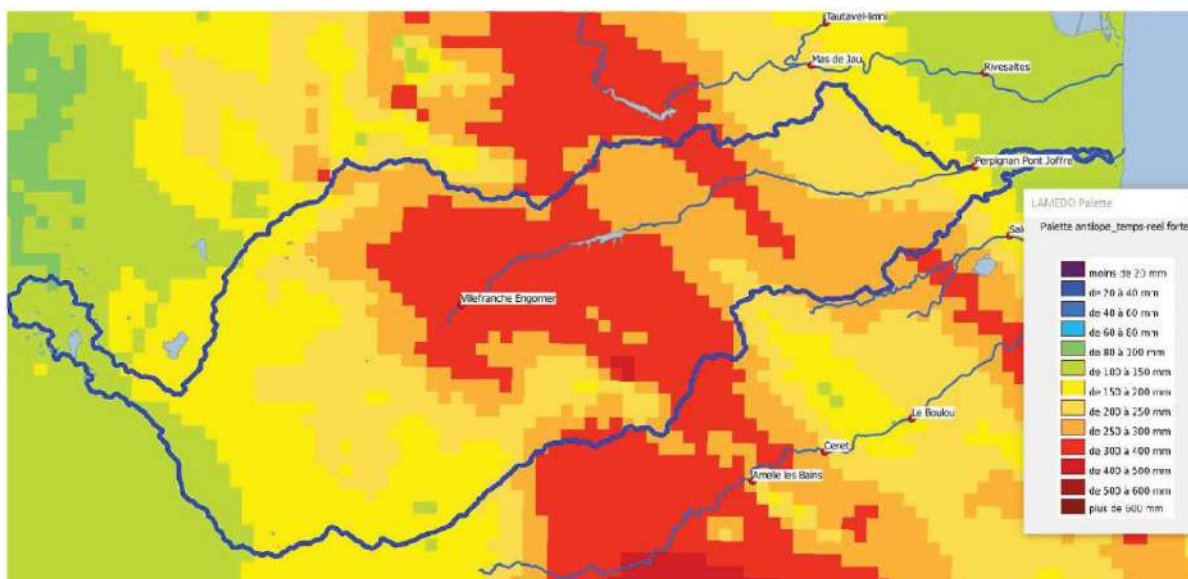


Illustration 41 : Image radar des pluies entre le 20 et le 25 janvier 2020



Illustration 42 : Photographie de la Têt en crue le 22 janvier 2020 17h34 à Perpignan
(source https://www.bfmtv.com/temoins/meteo/la-tet-en-crue-temoins-bfmtv_VN-202001220259.html)

Cette crue est caractérisée par 2 pointes, comme le montre les limnigrammes relevés en plusieurs stations entre le barrage de Vinça et la mer :

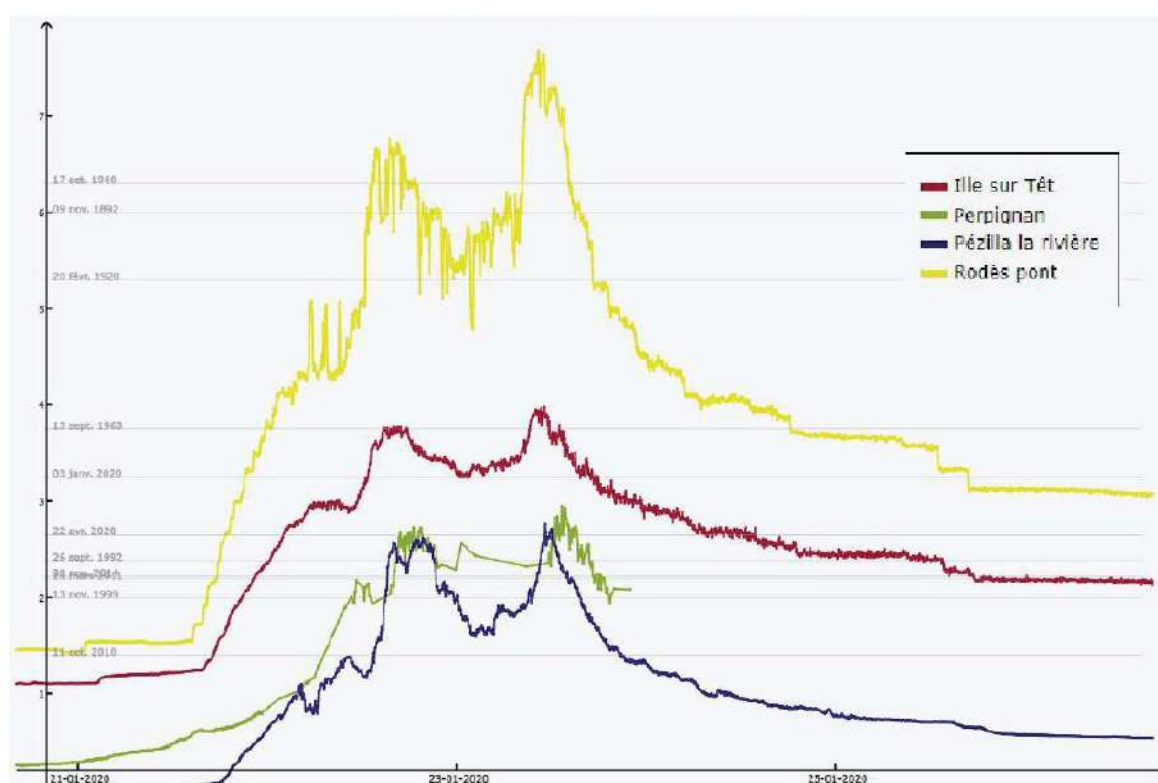


Illustration 43 : Limnigrammes de crue de la Têt

La carte ci-après montre la localisation des repères de crue levés (au nombre de 111) correspondant à la crue de janvier 2020.

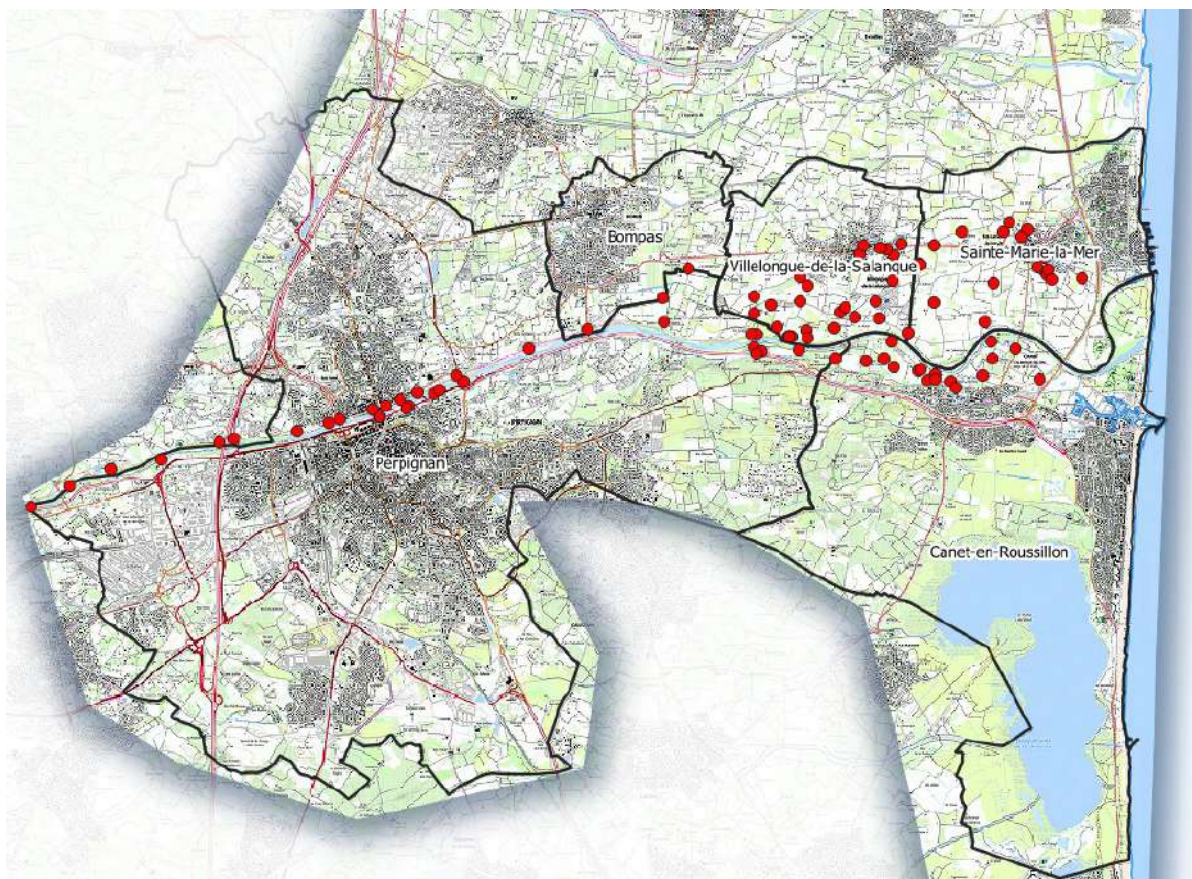


Illustration 44 : Carte de localisation des repères de crue de janvier 2020

Des zones agricoles ont été inondées à Villelongue-de-la-Salanque et à Sainte-Marie-la-Mer, suite à une entrée d'eau en un point de la berge où des travaux d'arasement avaient été réalisés par le propriétaire. Les zones urbanisées les plus au sud de la commune de Villelongue ont été touchées. Aucune habitation n'a été inondée, mais une vingtaine de personnes ont été évacuées.

Suite à la tempête Gloria, d'importants travaux ont été réalisés pour déblayer le lit et évacuer les embâcles.



Illustration 45 : Berges de la Têt suite à la crue de janvier 2020



(source : francetvinfo.fr)

B.III.8 Approche hydrogéomorphologique

L'hydrogéomorphologie est une approche naturaliste complémentaire à l'approche statistique par modélisation visant à préciser l'emprise des différentes unités du fonctionnement fluvio-maritime.

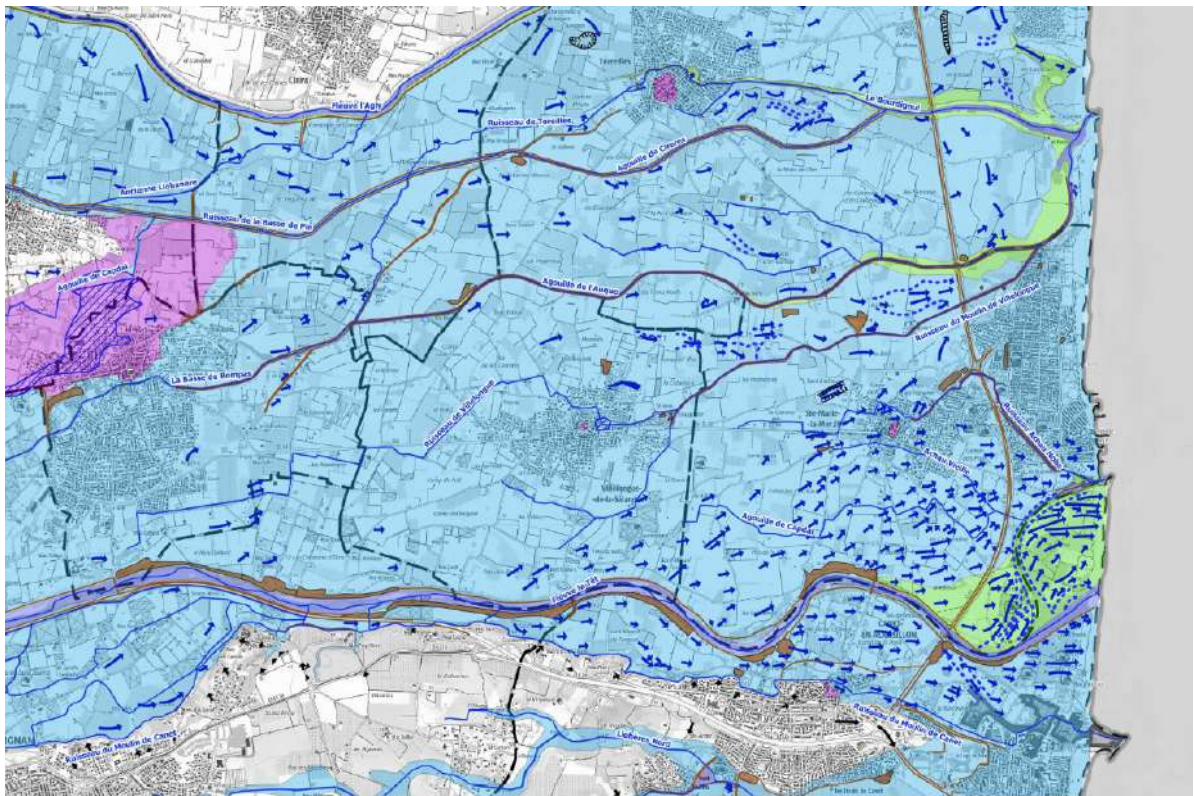
Cette approche est basée sur l'exploitation des données suivantes : topographie, atlas des zones inondables, cartes géologiques et cartes historiques, photographies aériennes et enquêtes de terrain.

Les observations suivantes sont faites concernant la commune de Sainte-Marie-la-Mer :

- A proximité de la zone littorale, le cours de la Têt devient tortueux et les marques de divagations récentes, liées aux débordements de 1940 notamment, sont extrêmement présentes. Les faibles contrastes altitudinaux qui marquent une côte sableuse d'une planéité extrême constituent avec une lithologie relativement tendre des facteurs favorisant la divagation des cours d'eau. Au débouché du trait de côte, la Têt se termine par un delta à dominance de vagues (sables remaniés, cordons littoraux, plages, etc...) dont l'origine des sédiments qui s'y accumulent provient du transport linéaire courant, des crues majeures mais également, et de manière fréquente, d'événements plus ponctuels tels les orages qui engendrent des érosions du lit et des apports massifs ponctuels (décharges de sédiments) pouvant atteindre ou dépasser les 20 000 tonnes (Serrat P. et al., 2001, Guillén et al., 2006).
- Un peu en amont de l'embouchure, une zone caractérisée par un hydrodynamisme fort a été cartographiée en lit moyen compte tenu de l'intensité que peuvent y atteindre les phénomènes. Au niveau des Closes, on lit dans la topographie plusieurs bras de décharges fonctionnels ainsi que l'ancien lit du fleuve en 1940. Le lit moyen représente là une partie de l'espace de mobilité du cours d'eau.
- Dans ce secteur tout ou partie des agglomérations (Villelongue-de-la-Salanque et Sainte-Marie en rive gauche, Canet-en-Roussillon – Canet-Plage en rive droite) sont fortement exposées aux inondations car directement construites dans la plaine aval.
- Sainte-Marie-la-Mer, en rive gauche et en contrebas de la Têt, est très exposée car située dans un secteur marqué par un hydrodynamisme intense : l'analyse des photographies aériennes post 1940 montre que les principaux débordements hydrodynamiques sortent du lit mineur au droit de Villelongue, pour se diriger ensuite vers Sainte-Marie. De plus les extensions Est du village sont concernées par la zone d'influence du remblai de la voie littorale qui, malgré ses ouvrages de décharge, ne peut manquer de constituer une contrainte hydraulique forte en cas d'événement exceptionnel.
- A Canet-Plage, en dehors de l'agglomération totalement menacée, plusieurs zones sont exposées aux inondations courantes à rares de la Têt : les habitations et la zone d'activité en contrebas du bourg, les campings à l'est de la RD81 et au nord de Canet etc...

A la suite de la crue de 1940, à partir de la zone littorale, le lit mineur de la Têt fut purgé et débarrassé des importantes épaisseurs de limons qui s'y étaient accumulées afin de reprendre le tracé du cours et réadapter son encaissement. Les dépôts ont été volontairement faits sur les berges immédiates afin de constituer de puissants remblais/digues protecteurs.

La violence des écoulements et les nombreuses divagations (ruptures de digues, reprises d'anciens axes) sont particulièrement bien représentées par les multiples axes de crues reportés sur la présente cartographie hydrogéomorphologique d'après les analyses de terrain et les photos aériennes de la campagne de 1942.



81

Légende

- 
- Communes
 - Réseau hydrographique
 - Canal
 - Zones inondables
 - lit mineur
 - lit moyen
 - lit majeur
 - lit majeur exceptionnel
 - plan d'eau naturel
 - ancien étang
 - bassin de rétention
 - Zones de ruissellement ou d'accumulation
 - Ecoulements
 - Axe d'écoulement en crue (peu marqué)
 - Ruissellement sur versant
 - Cône de défection
 - Bra de décharge annexe
 - Talus
 - Aménagements anthropiques
 - Remblai

Illustration 46 : Cartographie de l'hydrogéomorphologie sur le secteur de Sainte-Marie-la-Mer



B.IV. ALÉA FLUVIAL

L'aléa inondation par débordement de la Têt est étudié :

- En estimant le débit de référence (plus fort débit entre le débit centennal et la crue historique),
- En simulant ces débits par modélisation hydraulique bi-dimensionnelle, qui permet de cartographier les paramètres de l'inondation en tout point du territoire et de qualifier l'aléa associé.

B.IV.1 Estimation des débits de crue

B.IV.1.1.Têt

Une documentation importante est disponible sur l'Aiguat de 1940, recueillie en grande partie grâce aux efforts conjugués du professeur Maurice Pardé (professeur à l'université de Grenoble) et des services de Ponts et Chaussées et en particulier de son responsable de l'époque Bernard Quesnel (inspecteur général des eaux et du génie rural). L'étude SEPIA-IFSTTAR de 2015 [Réf. N°4 §2.2] représente un document de synthèse et d'analyse riche et complet sur cet événement.

La modélisation physique de la Têt à Perpignan réalisée en 1960 par le LNH [Réf n°17 §2.2] prend en compte de nombreux éléments : variation de la section d'écoulement, de la pente, des singularités, de la confluence avec la Basse, des débordements rive gauche en champ majeur, granulométrie des matériaux du lit (rugosité) et débit solide amont. Les lois de similitude entre le modèle réduit et la réalité sont pertinentes, s'agissant d'un régime fluvial.

Cette approche, qui aboutit à un débit de pointe total de la Têt à l'amont immédiat de Perpignan en 1940 de 3 600 m³/s, constitue à ce jour l'estimation la plus étayée. C'est ce débit qui a donc été retenu.

L'hydrogramme de la crue de 1940 est basé sur le limnigramme mesuré au pont Joffre et la courbe hauteur débit du modèle réduit de 1960, qui établit une relation entre la hauteur d'eau au pont Joffre et le débit total injecté à l'amont de Perpignan dans le modèle réduit. (Le modèle montrait que dans la configuration de 1940, 500 m³/s débordaient en rive gauche et 3 100 m³/s transitaient par le pont Joffre.)

L'étude hydrologique des autres débits caractéristiques de la Têt aboutit à la conclusion que la crue de 1940 avec un débit de pointe de 3 600 m³/s (en amont de Perpignan, en amont de l'autoroute actuelle), s'apparente à une période de retour de l'ordre de 500 ans.

B.IV.1.2.Système hydrographique de l'Auque

En l'absence de mesures de débits, les débits caractéristiques ont été estimés en plusieurs points des bassins versants de l'amont vers l'aval selon une approche de type transformation Pluie-Débit, la méthode rationnelle. Cette méthode s'appuie sur la caractérisation des bassins versants et de la pluviométrie locale.

CARACTÉRISATION DES BASSINS-VERSANTS

La superficie, la longueur, et la pente de chaque sous-bassin sont calculées à partir des MNT, en chaque point de calcul considéré.

Les coefficients de ruissellement sont déterminés pour chacune des approches, en fonction de l'hydrogéologie et des caractéristiques agro-pédologiques : cartes géologiques et pédologiques, occupation des sols.

PLUVIOMÉTRIE

L'aléa pluvial est estimé à partir d'une analyse des précipitations à la station météorologique de Perpignan, station représentative de la zone d'étude et disposant de longues chroniques.

L'utilisation de la base de données pluviométrique SHYPRE dans la définition de l'aléa pluvial permet d'intégrer la variabilité spatiale des quantiles de pluies.

DÉBITS ET HYDROGRAMMES

L'application de la méthode rationnelle aboutit au calcul des débits de pointe centennaux en chaque point des sous bassins versants. La méthode Socose permet de construire des hydrogrammes de crue qui prennent en compte le volume d'eau, sachant que l'étalement des eaux débordées dans le champ majeur de la Têt nécessite de prendre en compte ce paramètre.

Sur ces cours d'eau, aucun événement historique majeur n'est suffisamment documenté pour pouvoir caractériser son débit et sa fréquence.

B.IV.2 Topographie

B.IV.2.1. Données topographiques existantes utilisées

LITS MAJEURS

- La topographie en champ majeur est basée sur le MNT LIDAR 2021 de l'IGN (RGE ALTI ©), de résolution 1 m x 1 m.



Illustration 47 : Extrait du MNT représentant l'altimétrie du secteur d'étude modélisé



TÊT : LIT MINEUR ET OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT

- 11 **ouvrages de franchissement** sur la Têt ont été levés en 2013 par le cabinet BE2T : 8 ponts, 3 passages à gué. On note la présence d'un seuil au droit du pont Joffre, dans le prolongement du radier du pont. Des travaux d'implantation d'une passe à poisson sont en cours sur ce seuil, qui n'ont pas d'incidence sur la crête du seuil conditionnant les niveaux d'eau en crue.
- Les **points de fond du lit** ont été levés tous les 50 m le long du cours d'eau pour le compte du SMTBV en 2021.

OUVRAGES DE TRANSPARENCE EN LIT MAJEUR DE LA TÊT

- Les 22 ouvrages jalonnant la **RD81** (Route des Plages) et assurant la transparence du remblai en rive gauche de la Têt ont également été levés par BE2T en 2013 pour les besoins de l'étude TRI 2014 ;
- Les caractéristiques des ouvrages traversant la **D617** en rive droite de la Têt sont extraites d'une visite technique réalisée pour le compte du SMTBV (BE2T, 2018) ;
- Les caractéristiques des ouvrages traversant **l'autoroute** sont extraites de l'étude hydraulique de la rocade ouest de Perpignan (BCEOM, 2001).

BERGES DE LA TÊT

- Les murs en rive gauche et en rive droite de la Têt à Perpignan, levés en 2013 par BE2T (un point tous les 30 mètres environ) ;
- Les remblais et merlons de terre sont extraits du Lidar levé par l'IGN en 2021 ;
- Les informations concernant les barrages sont extraites de l'étude BE2T 2019.

LEVÉS EN LIT MINEUR : SYSTÈME DE L'AUQUE

Les profils en travers et ouvrages existants ont été levés par Géopole en 2013 sur le ruisseau du Grand Vivier, le rec d'En Farines, la Basse de Bompas et le canal du Vernet et Pia.

B.IV.2.2.Données topographiques complémentaires

PROFILS EN LIT MINEUR

Dans le cadre de l'étude, 374 profils en travers représentant 58 km de cours d'eau ont fait l'objet de levés en 2021 par le cabinet 3DSI, dont 33 sur la Têt et 86 sur le système de l'Auque.

OUVRAGES EN LIT MINEUR (PONTS, SEUILS)

Dans le cadre de l'étude, 102 ouvrages ont été levés en 2021 par le cabinet 3DSI, dont 2 sur la Têt, et 25 sur le système de l'Auque.

B.IV.2.3.Représentation du lit mineur de la Têt

Des profils de vérification ont été levés en 2021 en lit mineur de la Têt. Ces profils ont été comparés aux profils levés en 2013, afin de caractériser l'évolution du lit. Cette comparaison permet de conclure que le lit de la Têt ne subit pas de modification majeure (à l'échelle des crues majeures modélisées), son profil en long étant stabilisé par les ouvrages de franchissement. Il est donc possible de caler le modèle sur des crues ayant eu lieu ces dernières décennies.

Concernant la représentation du lit mineur de la Têt dans le modèle hydraulique, les données suivantes sont donc utilisables :

- les profils en travers de 2013 et 2021, qui sont espacés de quelques centaines de mètres ;
- le LIDAR de 2021, qui constitue une représentation très fine du lit mineur hors zones en eau au moment du levé ;
- le profil en long du fond du lit de 2021, à raison de un point tous les 50 m.

L'analyse des hauteurs d'eau au moment du levé LIDAR met en évidence des hauteurs d'eau faibles (de l'ordre de 50 cm sur la plus grande partie du linéaire). Par conséquent, il est choisi de représenter le lit mineur de la Têt en combinant les données LIDAR et les points de fond du lit : cette représentation est plus détaillée et précise que l'alternative consistant en une interpolation entre les profils en travers disponibles.

B.IV.3 Modèle hydraulique

B.IV.3.1. Construction du modèle hydraulique

LOGICIEL ET TYPOLOGIE DU MODÈLE

Les débordements des cours d'eau sont modélisés à l'aide d'un modèle bidimensionnel. Dans ce type de modélisation, le terrain naturel est discrétisé en une série de points ou nœuds de calcul. Ces nœuds reliés entre eux constituent le maillage du modèle 2D, à partir duquel les équations de Barré-de-Saint-Venant sont résolues. La modélisation bidimensionnelle est particulièrement adaptée pour modéliser les écoulements dans des secteurs où les sens d'écoulement ne peuvent pas être définis a priori. Le logiciel utilisé est TELEMAC-2D. Ce logiciel est un standard mondial pour ce type de modèle. Il trouve ses applications en hydraulique à surface libre, maritime ou fluviale.

85

Compte tenu des très fortes interconnexions entre la Têt, les autres cours d'eau de la zone d'étude, et la mer, il a été pris le parti de construire un unique modèle couvrant tout le secteur d'étude.

EMPRISE DU MODÈLE ET LINÉAIRE MODÉLISÉ

L'emprise du modèle hydraulique couvre le lit majeur de la Têt en amont de Perpignan, environ 3 km à l'amont de l'autoroute, jusqu'à l'embouchure à la mer, ainsi que le lit majeur de toutes les agouilles et canaux rive gauche.

Le modèle est utilisé pour modéliser les débordements de la crue de référence de la Têt, ainsi que de celle du système hydrographique de l'Auque.

STRATÉGIE DE MAILLAGE

Le logiciel TELEMAC2D s'appuie sur un maillage triangulaire non structuré, ce qui permet d'adapter le maillage à la présence d'enjeux et aux variations du terrain naturel au moyen de lignes de structures et de zones de raffinement.

La taille des mailles varie entre 1 m et 25 m, de la manière suivante :

- 1 m pour les piles de ponts ;
- 1 à 5 m pour les lits mineurs (1 m pour les lits les moins larges, 5 m pour la Têt) ;
- 1 à 10 m pour les murs et remblais (1 m pour les murs, 10 m pour les remblais les plus larges) ;
- 10 m pour les zones urbaines ;
- 25 m dans les autres zones.



La stratégie de raffinement du maillage tient compte de l'influence du nombre de mailles sur les temps de calcul et de la précision souhaitée au droit des zones d'intérêt (zones ayant une grande influence sur les variables hydrauliques et les zones présentant des enjeux notables).

Le modèle ainsi construit, qui couvre une surface de l'ordre de 230 km², présente un maillage composé d'environ 2,2 millions de nœuds.

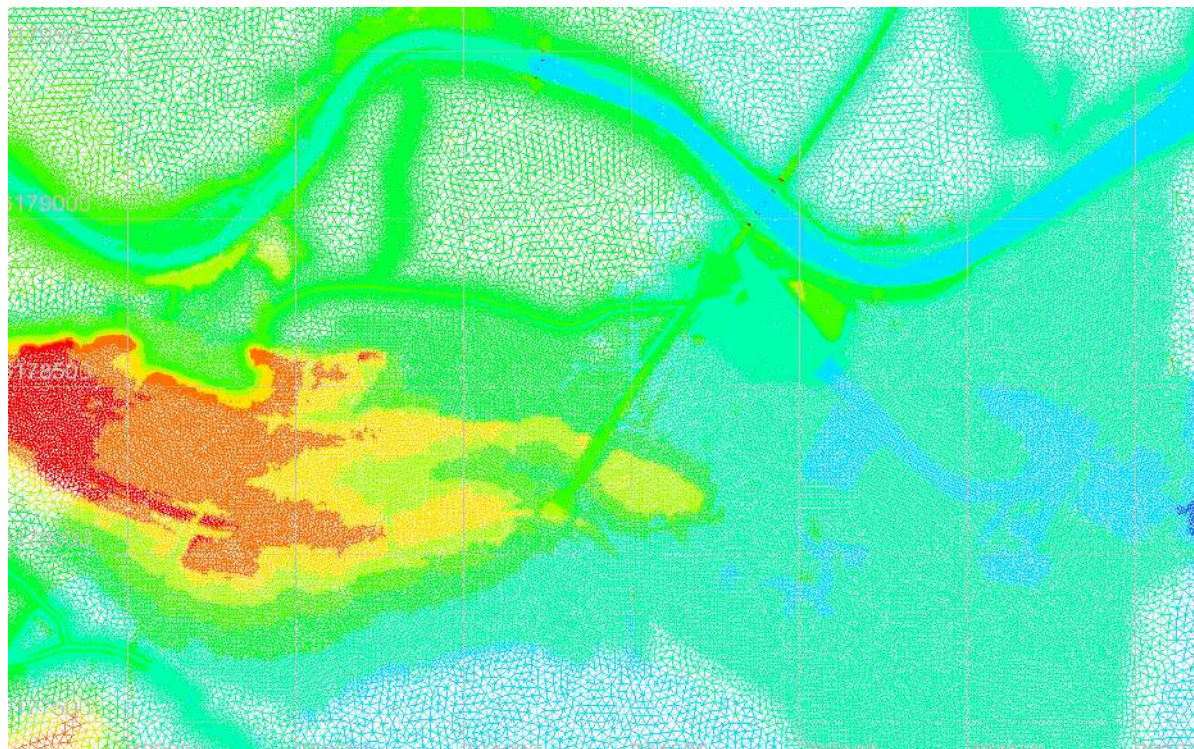


Illustration 48 : Extrait du maillage du modèle Têt et affluents

ZONAGE DES COEFFICIENTS DE RUGOSITÉ

Les valeurs suivantes sont retenues pour les coefficients de rugosité :

- zones densément urbanisées : $K = 5$;
- zones moyennement urbanisées : $K = 10$;
- zones industrielles : $K = 15$;
- zone de végétation dense : $K = 10$;
- zone agricole : $K = 20$;
- sable : $K = 25$;
- lits mineurs des petits cours d'eau : $K = 20$ à 25 ;
- lit mineur de la Têt : voir § B.IV.3.2 ;
- cuvelage : 60 ;
- plans d'eau permanents : 35 ;
- principaux axes routiers : 50 .

Ces valeurs sont classiquement utilisées pour des modèles de ce type et conformes à la littérature sur le sujet.

B.IV.3.2.Calage et tests de sensibilité

Le calage du modèle consiste à faire coïncider les hauteurs d'eau observées lors de crues réelles avec celles calculées par le modèle, en optimisant le réglage des paramètres du modèle, principalement la rugosité. La démarche de calage qui a été menée est simplifiée, puisqu'on ne dispose pas de suffisamment de crues dans plusieurs situations, non débordantes et débordantes, pour procéder à un calage des paramètres en lit mineur, puis en champ majeur, sur des crues observées, et à une vérification du calage sur d'autres crues observées.

La seule crue légèrement débordante suffisamment documentée est celle de janvier 2020, sachant que les observations en champ majeur en aval du gué de Bompas (principalement sur les communes de Villelongue-de-la-Salanque, Canet-en-Roussillon et Sainte-Marie-la-Mer), sont déconnectées des niveaux en lit mineur, et certainement liées également à des phénomènes de ruissellement et/ou de débordement des autres cours d'eau. C'est pourquoi des tests de sensibilité ont été menés pour compléter la démarche.

Afin d'approcher au mieux les repères de crue de 2020 tout en prenant en compte la sectorisation du cours d'eau et en maintenant des valeurs de Strickler réalistes, les valeurs suivantes ont été retenues pour les différents tronçons du lit mineur de la Têt :

Secteur	Strickler	Commentaire
A l'amont du pont Joffre	30	Lit légèrement méandrant, alluvions mobiles, arbres en rive
Du pont Joffre au passage à gué de l'avenue du palais des expositions	30	Secteur avec gestion alluvionnaire et végétale récente
Du passage à gué de l'avenue du palais des expositions au gué de Bompas	20	Lit méandrant par endroits avec des bancs alluvionnaires importants
Du gué de Bompas à 1200m à l'aval du gué de Villelongue	15*	Lit méandrant par endroits avec des bancs alluvionnaires importants
De 1200m à l'aval du gué de Villelongue au secteur des stades à Canet	20	Lit méandrant par endroits avec des bancs alluvionnaires importants
Du secteur des stades à Canet au pont de la RD11	25	Tronçon peu méandreux et en eau de façon plus permanente
Du pont de la RD11 à la mer	30	Chute de fil d'eau liée au seuil et tronçon en eau de façon plus permanente

(*) La valeur de 15 sur ce tronçon est plutôt faible vis-à-vis des gammes usuelles pour ce type de configuration mais elle retraduit un état d'encombrement important du lit qui correspond à une situation observable en crue

Tableau 11 : Valeurs de Strickler retenues en lit mineur de la Têt

D'autres tests de sensibilité, vis-à-vis de la bathymétrie, de l'obturation des buses des gués, etc... ont également été réalisés, afin de s'assurer de la robustesse du modèle hydraulique.

B.IV.4Modélisation des aléas fluviaux

Le modèle a été exploité pour simuler la crue de référence dans des configurations permettant de couvrir diverses configurations à la fois réalistes et à prendre en compte dans le cadre de la prévention du risque inondation, notamment la défaillance des systèmes de protection : défaillance structurelle - risque de rupture d'ouvrage - et fonctionnelle - problème de gestion de crise de l'ouvrage.

CRUE DE RÉFÉRENCE

La crue de référence de la Têt est la crue historique de 1940, considérée comme supérieure à la crue théorique de période de retour 100 ans (Cf. paragraphes A.III.6 et B.IV.1).



L'hydrogramme modélisé est le suivant :

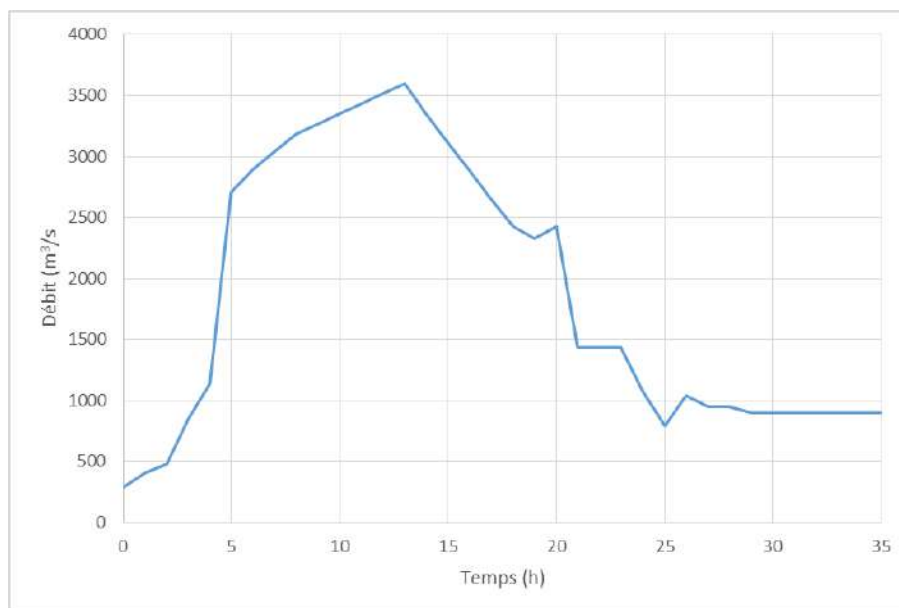


Illustration 49 : Hydrogramme de la crue de 1940 de la Têt en amont immédiat de Perpignan

CONDITION LIMITE AVAL : NIVEAU MARIN

88

Les crues de la Têt et des autres cours d'eau peuvent se conjuguer à un événement de tempête marine et de montée du niveau marin, comme cela a été le cas lors d'événements passés.

Il a été retenu pour la crue de 1940, une concomitance avec un niveau marin de 1.5 m NGF, ce qui correspond à une tempête marine de période de retour 30 ans (ou 10 ans avec effet du changement climatique).

Pour les crues des autres cours d'eau, liés à des événements pluvieux plus localisés, le niveau marin est fixé à 1,3 m NGF, soit une tempête marine de période de retour 10 ans ou 5 ans avec changement climatique.

Concernant la concomitance en termes de pointe, on considère que le débit maximum de la crue est concomitant avec le niveau maximum de la submersion marine. Pour cela, le niveau de mer est modélisé constant pendant toute la durée de la crue.

SCÉNARIOS DE BASE ET SCÉNARIOS DE DÉFAILLANCE

Le scénario de base correspond à la crue de référence sans défaillance des ouvrages de protection.

Les scénarios de défaillances structurelles ont été définis sur les ouvrages de protection. La position et la géométrie des brèches sont définies en fonction de la typologie des ouvrages avec leur vulnérabilité intrinsèque, et aussi leur faiblesse vis-à-vis des écoulements de crue : les brèches ont été positionnées dans les secteurs où la mise en charge de l'endiguement est effective et à son maximum, et où la présence d'ouvrages traversant peut augmenter la vulnérabilité de l'ouvrage.

La commune de Sainte-Marie-la-Mer n'est concernée par aucun scénario de rupture.

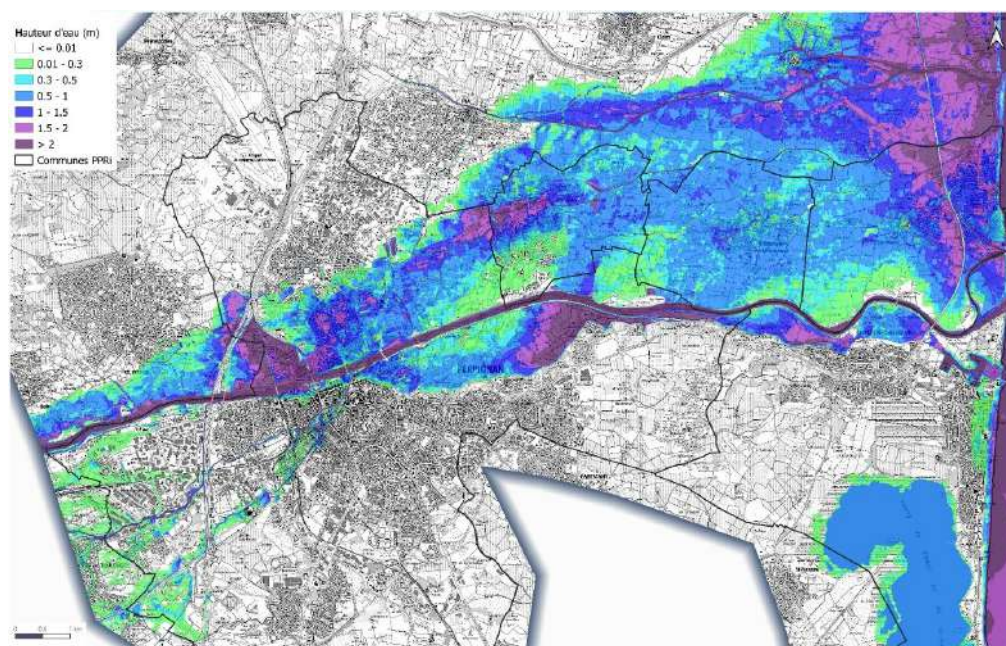


Illustration 50 : Hauteurs d'eau pour la crue de référence de la Têt (crue de type 1940)

CRUE DE RÉFÉRENCE DU SYSTÈME DE L'AUCUE

Pour les autres cours d'eau présents en rive droite et gauche de la Têt aval, en l'absence d'évènement historique supérieur à une occurrence centennale et suffisamment documenté, c'est le débit centennal qui sert de débit de référence pour l'aléa du PPRi.

89

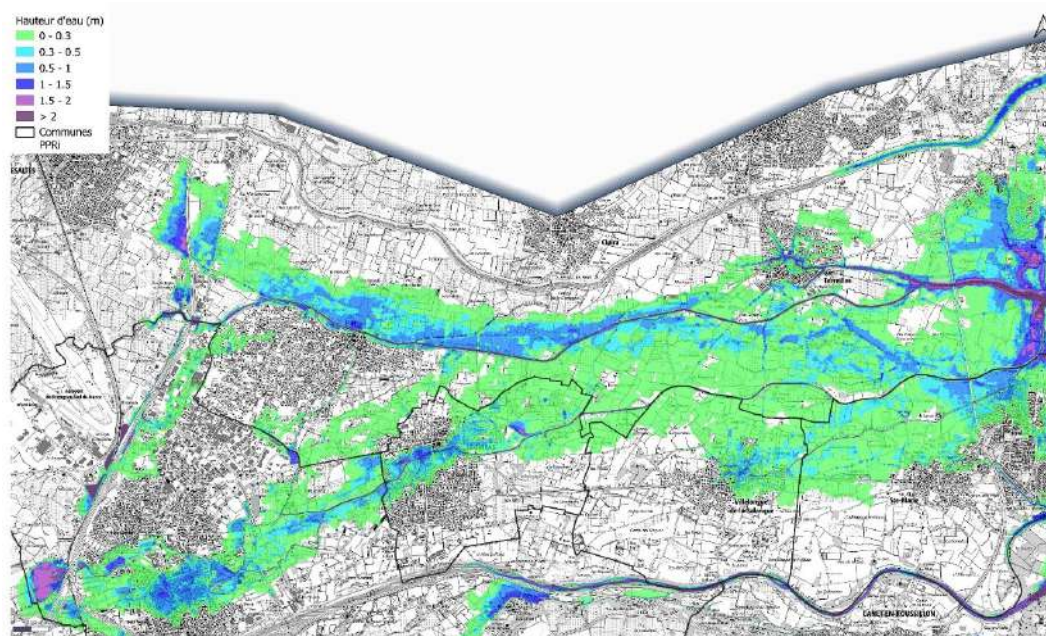


Illustration 51 : Hauteurs d'eau pour la crue de référence (centennale) des cours d'eau rive gauche

Ces résultats montrent qu'en rive gauche de la Têt, ce sont les débordements de la crue de référence de la Têt qui génèrent l'aléa le plus fort.

B.IV.5 Étude de la dynamique de crue

La dynamique de crue est qualifiée par croisement de la vitesse d'écoulement avec la vitesse de montée de l'eau comme indiqué au paragraphe A.III.7.1 (tableau 1).

Les cartes ci-près présentent les résultats de l'étude de la dynamique sur le bassin versant de la Têt.

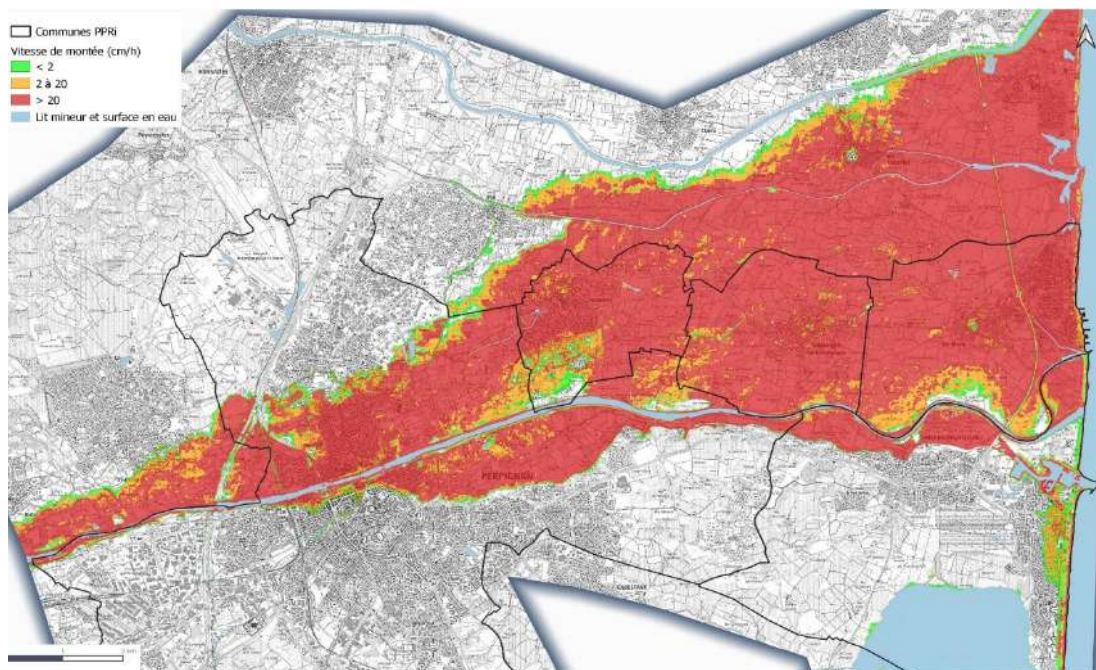


Illustration 52 : Vitesses de montée de l'eau de la crue de référence de la Têt

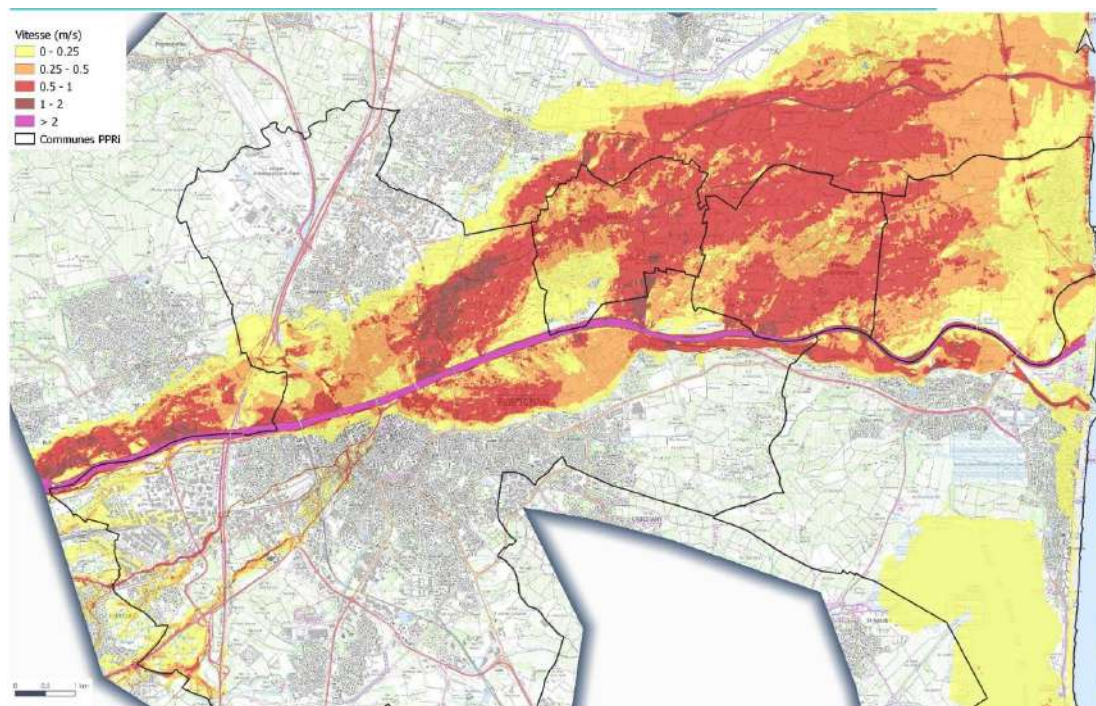


Illustration 53 : Vitesses d'écoulement de la crue de référence de la Têt

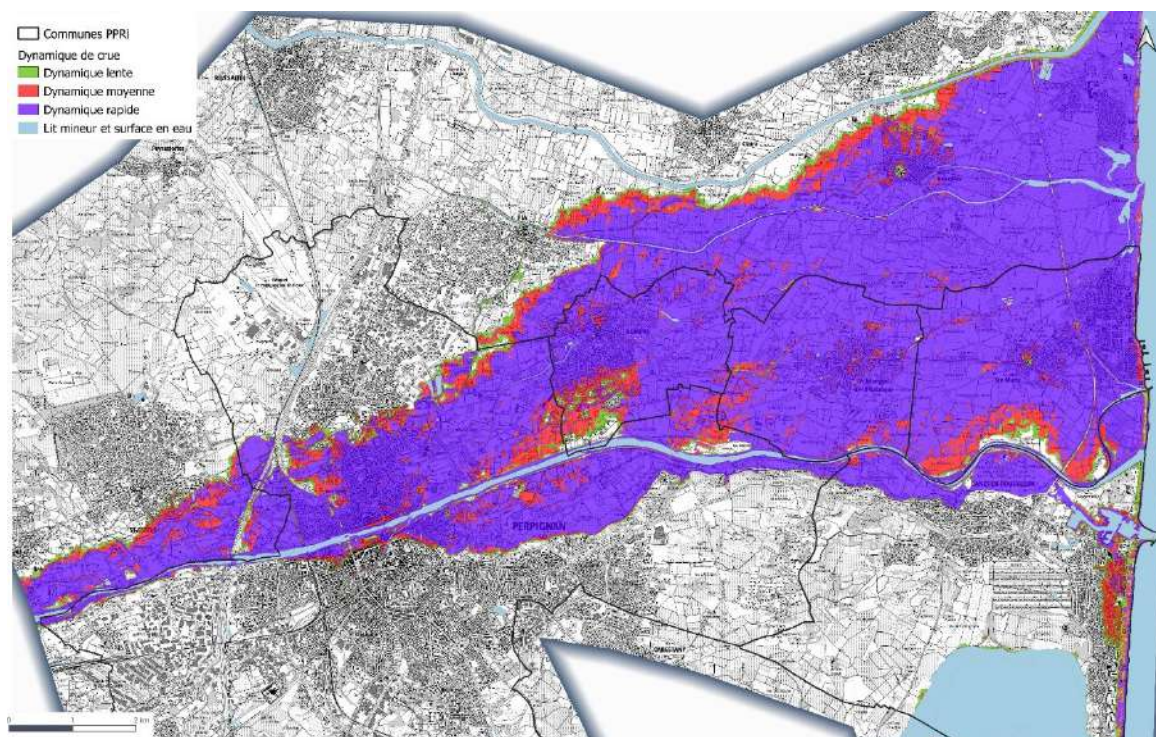


Illustration 54 : Dynamique de la crue de référence de la Têt



B.IV.6 Synthèse de l'aléa fluvial

Pour rappel, la qualification de l'aléa est opérée comme décrit au paragraphe A.III.7.1.

Pour l'aléa fluvial, le tableau suivant rappelle les critères :

Dynamique \ Hauteur d'eau	Lente	Moyenne	Rapide
H < 0,3 mètres	Faible	Modéré	Modéré
0,3 mètres ≤ H < 0,5 mètres			Fort
0,5 mètres ≤ H < 1 mètres	Modéré		
1 mètres ≤ H < 2 mètres	Fort	Fort	Très Fort
H > 2 mètres	Très Fort	Très Fort	

Tableau 12 : Grille de qualification de l'aléa débordement des cours d'eau

L'aléa fluvial de synthèse est obtenu en retenant en tout point du territoire, l'aléa le plus fort entre tous les scénarios modélisés indépendamment les uns des autres :

- 1 scénario de base crue de référence de la Têt
- 1 scénario de base crue de référence des cours d'eau rive gauche, dont le système de l'Auque.

Des bandes de précaution d'aléa très fort sont imposées à l'arrière les digues, conformément au guide d'application du décret PPRi de 2019 (cf. § A.III.7.1).

La carte ci-après présente l'aléa fluvial de synthèse.

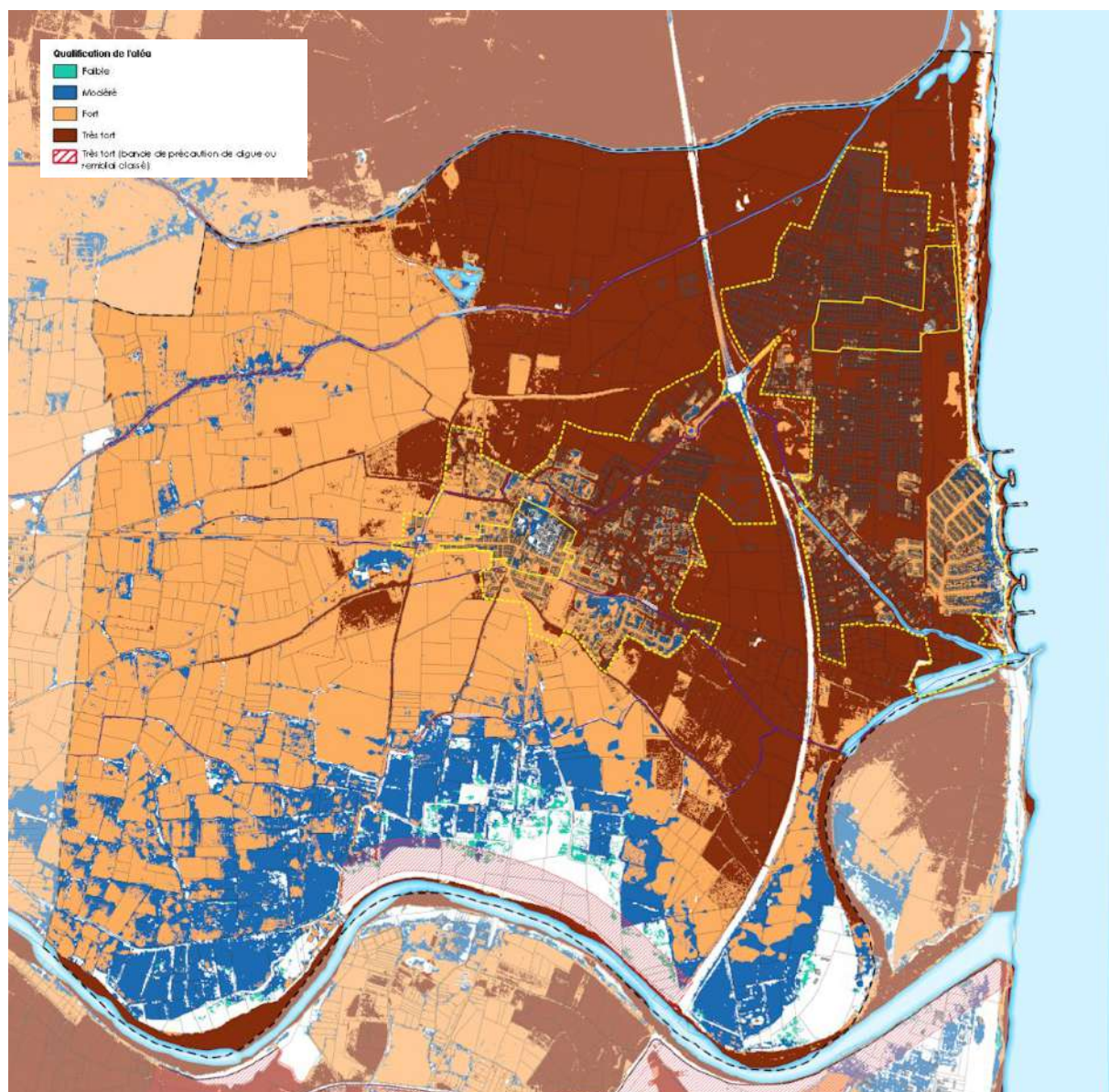


Illustration 55 : Aléa fluvial de synthèse sur la commune de Sainte-Marie-la-Mer



B.V.ALÉA MARIN

B.V.1 Aléa submersion marine

L'aléa submersion marine est calculé par projection de niveau marin sur le terrain pour les scénarios suivants :

- Evènement de probabilité moyenne ou tempête marine centennale : cote projetée 2 m NGF,
- Evènement de probabilité moyenne ou tempête marine centennale avec changement climatique : cote projetée 2,40 m NGF

L'altimétrie des terrains est représentée avec le MNT LIDAR 2021 de l'IGN (RGE ALTI ©), comme pour le modèle hydraulique fluvial.

La dynamique de la submersion est considérée à dire d'expert comme rapide. Comme décrit au paragraphe A.III.7.1, l'aléa pour la submersion de référence (tempête marine centennale) est qualifié de la manière suivante :

Hauteur d'eau \ Dynamique	Rapide
	Modéré
H < 0,5 mètres	Fort
0,5 mètres ≤ H < 1 mètres	Très Fort
H > 1 mètres	

Tableau 13 : Grille de qualification de l'aléa submersion marine en dynamique rapide

B.V.2 Action mécanique des vagues (déferlement)

L'action aléa mécanique des vagues est déterminée à partir d'un calcul de jet de rive (formule de Stockdon) sur des profils altimétriques du territoire espacés de 100 m environ.

Si le jet de rive dépasse le point haut du profil, la zone d'aléa mécanique des vagues s'étend sur 25m en zone urbaine (50m en zone naturelle) en arrière du point haut du profil. Cette bande de 25m (ou 50m) est limitée en présence d'un point dur (bâtiment). Si le jet de rive ne dépasse pas le point haut du profil, on considère que la zone d'action mécanique des vagues s'arrête au point haut.

L'aléa action mécanique des vagues est qualifié uniquement pour l'évènement centennal de référence et il est qualifié de très fort (Cf. § A.III.6.2). La zone d'aléa est représentée comme la zone entre le trait de côte 2020 (dernière donnée disponible) et la limite d'action mécanique des vagues calculée précédemment.

Les calculs de jet de rive ont été vérifiés sur la base des observations disponibles sur des tempêtes passées, par exemple en 2018 à Sainte Marie la Mer comme présenté sur la figure à suivre (boulevard du front de mer).



Illustration 56 : Photo tempête mars 2018 à Sainte-Marie la Mer
(Source Réseau tempête (Portail Littoral Occitanie - BRGM))

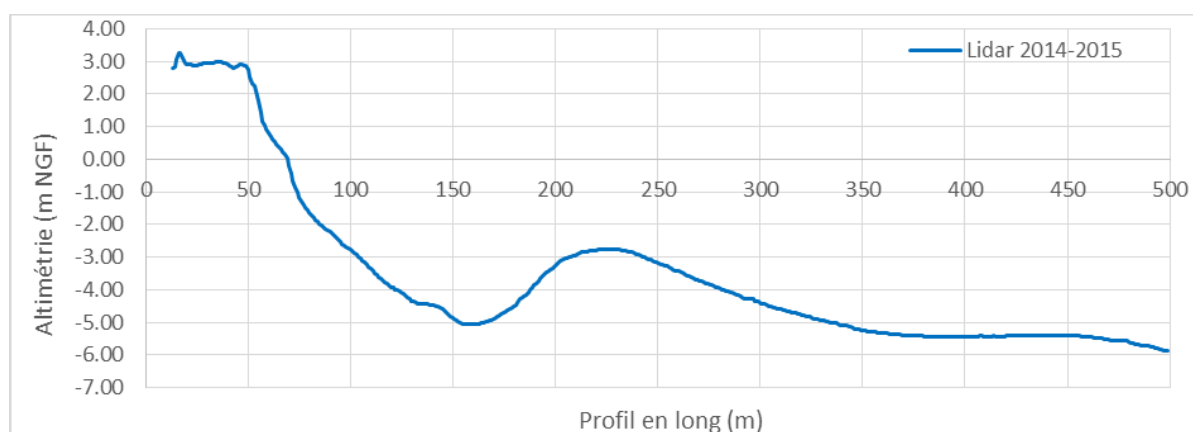


Illustration 57 : Profil en long test de Sainte-Marie la Mer
(Source SHOM Lidar 2014-2015)

Le calcul a été effectué au droit de la zone correspondant à la photographie en exemple avec le profil suivant.

Avec les données hydrauliques historiques on obtient un jet de rive atteignant 3.5 m NGF. Ce jet de rive dépasse donc le point haut du profil (un peu plus de 3 m NGF), ce qui est bien cohérent avec les observations de la photographie.

B.V.3 Synthèse de l'aléa marin

96

Qualification de l'aléa

-  Submersion marine à horizon 100 ans
-  Modéré
-  Fort
-  Très fort
-  Très fort (action mécanique des vagues)
-  Très fort (bande de précaution de digue ou remblai classé)

Limites de l'urbanisation

-  Centres urbains
-  Périmètre urbain

-  Parcelles cadastrales
-  Bâti
-  Limite communale
-  Cours d'eau
-  Lit mineur et surface en eau
-  Digue ou remblai



Illustration 58 : Aléa marin de synthèse sur la commune de Sainte-Marie-la-Mer



B.VII. ETUDE 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...).

A titre informatif, les cartes d'enjeux recensent également les établissements et équipements vulnérables que les collectivités doivent prendre en compte pour la gestion de crise.

ETABLISSEMENTS ET EQUIPEMENTS VULNERABLES

Ils sont catégorisés de la manière suivante :

- **Bâtiments stratégiques** vis-à-vis de la gestion de crise : centres de secours, polices et gendarmeries, mairies (annexes et services techniques),
- **Bâtiments vulnérables**, recevant du public vulnérable : crèches, établissements d'enseignement primaire et secondaire (écoles, collèges et lycées), établissements hospitaliers, EPHAD, structures d'accueil pour les personnes en situation de handicap,
- **Bâtiments et équipements de loisirs** : Stade, piscine, gymnase, lieu de concert et de spectacle, etc.
- **Bâtiments religieux et patrimoniaux** : Église, mosquée, synagogue, temple, autres lieux de culte, monument, musée, tombeau, vestige archéologique, etc
- **Autres ERP et centres commerciaux** : bâtiments et sites divers recevant du public
- **Équipements sensibles** : équipement d'intérêt général sensibles : captages AEP, Station d'épuration, déchetterie, ...

Ces enjeux sont indiqués à titre informatif et apportent une compréhension des contextes urbains au moment de l'élaboration du PPRI.

Dans le cadre de la gestion de crise et de la mise à jour des Plans Communaux de Sauvegarde, le recensement de ces enjeux doit être vérifié et actualisé régulièrement par la collectivité.

CONTEXTES URBAINS

Les contextes urbains correspondent aux différents types d'occupation du sol **en situation actuelle**, c'est pourquoi ils ne sont pas forcément en totale adéquation avec les PLU.

On distingue trois types de zones :

- **Les centres urbains** : les centres urbains se caractérisent par une occupation du sol importante, une continuité bâtie et une mixité des usages entre logements, commerces et services. Il s'agit de zones denses dans lesquelles il reste peu de zones non construites et où, en conséquence, les constructions nouvelles n'augmenteront pas de manière substantielle les enjeux exposés. De surcroît, le caractère historique de la zone peut être un élément d'éclairage.
- **Les périmètres urbains** ou autres zones urbanisées : cela concerne les zones urbanisées qui ne sont pas des centres urbains. Le bâti est discontinu, de dense à moyennement dense.
- **Les zones peu ou pas urbanisées** sont définies en dehors des 2 autres zonages précédents: le bâti y est clairsemé ou absent, ces zones correspondent aux zones d'expansion de crue à préserver.

Les périmètres urbanisés ont été délimités par interprétation à partir de la photographie aérienne, de la densité du bâti, des usages et éventuellement de l'historicité pour les centres urbains.

Les éléments suivants ont également été délimités à titre d'information :

- Zones d'activité
- Campings, aires de campings car, aires des gens du voyage
- Systèmes d'endiguement classés au titre de la protection contre les inondations,
- Lits mineurs des principaux cours d'eau.

La carte des enjeux fait partie des pièces du dossier de PPR.

B.VIII. ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Le zonage réglementaire constitue un des vecteurs de la politique de prévention des risques qui doit orienter le développement urbain en dehors des secteurs à risque et réduire la vulnérabilité du bâti existant ou futur. Le zonage doit notamment viser à :

- interdire ou limiter très strictement les constructions en zone à risque,
- en zone urbaine, ne pas aggraver les enjeux dans les zones d'aléas forts. En croisant le niveau d'aléa et la nature des enjeux, on obtient une estimation du risque et la détermination de zones de contrainte utiles pour définir le zonage réglementaire.

Comme indiqué dans les principes méthodologiques en première partie du rapport, le zonage réglementaire est le résultat du croisement entre le zonage de l'aléa de référence et le zonage des enjeux. La première partie du règlement du PPR apporte des précisions sur ce zonage en application des dispositions du code de l'environnement.

Le tableau suivant synthétise les principes du zonage réglementaire :

	Aléa exceptionnel d'inondation	Aléa d'inondation par submersion marine à horizon 100 ans	Aléa modéré d'inondation	Aléa fort d'inondation	Aléa très fort d'inondation	Aléa déferlement
Centre urbaine	zone verte : constructible sous prescriptions, hors bâtiments vulnérables ou stratégiques calage TN+0,20m	zone bleu clair : constructible sous prescriptions, hors bâtiments vulnérables ou stratégiques calage cote de référence + 0,20 m	zone bleue : constructible sous prescriptions, hors bâtiments vulnérables ou stratégiques calage cote de référence + 0,20 m	zone orange clair : non constructible sauf en dent creuse avec prescriptions ou dans le cadre d'une ORURV*	zone orange : non constructible sauf dans le cadre d'une ORURV* calage cote de référence + 0,20 m	Zone violette : non constructible.
Zone urbanisée						
Zone peu ou pas urbanisée		zone rouge : non constructible sauf exceptions avec prescriptions			Zone Grenat : non constructible	

* : ORURV : Opération de Renouveau Urbain ayant pour effet de Réduire la Vulnérabilité

Tableau 14 : Récapitulatif du zonage



C. CONCLUSION

Par arrêté n° DDTM/SER/2023-310-0001 du 6 novembre 2023, la révision du plan de prévention des risques d'inondation (PPR) de la commune de Sainte-Marie-la-Mer a été prescrite. Une fois approuvé, le PPR constituera une servitude d'utilité publique annexée au document d'urbanisme en vigueur sur la commune.

Compte tenu de l'exposition de la commune à des risques d'inondations importants par débordements de cours d'eau et submersion marine et des conséquences graves que ces phénomènes sont susceptibles d'induire sur la commune, la mise en application anticipée (MAA) du projet de révision du PPR, permise par l'article L.562-2 du Code de l'environnement, permet de disposer dans l'urgence de règles actualisées pour la gestion du risque d'inondation.

Cette procédure régleme uniquement les projets nouveaux et ne vient pas se substituer à la poursuite de l'élaboration du PPR dans sa version définitive, qui sera menée jusqu'à son approbation pour fixer notamment les dispositions rendant obligatoires des mesures de réduction de la vulnérabilité des biens existants.



BRL Ingénierie
1105, av. Pierre Mendès-France
BP 94001 | 30001 Nîmes Cedex 5

Tél : +33(0)4.66.87.81.11
Email : brli@brl.fr
<https://brli.brl.fr/>

