

# Projet AFSB

## ANALYSE DU RISQUE D'INONDATION PAR LA GARONNE

Rapport

SNCF RESEAU



## Projet AFSB

Rapport

SNCF Réseau

Analyse du risque d'inondation par la Garonne

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
1	Première version	Antoine LYDA	-	Décembre 2023

Agence de Bordeaux  
Parc Sextant – Bâtiment D – 6-8 avenue des Satellites – 33187 LE HAILLAN CEDEX – TEL : 05 56 13 85 82

**ARTELIA SAS – Siège Social : 16 rue Simone Veil – 93400 SAINT-OUEN . France**  
Capital : 4 671 840 Euros . 444 523 526 RCS Bobigny . SIRET 444 523 526 00804 . APE 7112B  
N° identification TVA : FR 40 444 523 526 .  
[www.arteliagroup.com](http://www.arteliagroup.com)

**Analyse du risque d'inondation par la Garonne**  
**PROJET AFSB**

# SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>6</b>
<b>2. DONNÉES D'ENTRÉE</b> .....	<b>8</b>
2.1. Bibliographie .....	8
2.2. Topographie du secteur d'étude.....	8
2.3. PPRI.....	12
2.3.1. Commune de Villenave d'Ornon – PPRI de 2022 .....	12
2.3.2. Commune de Cadaujac – PPRI de 2005 .....	13
2.3.3. Commune de Saint-Médard d'Eyrans – PPRI de 2005.....	14
<b>3. ANALYSE DES INONDATIONS SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE</b> .....	<b>15</b>
3.1. Evènements générant des débordements de la Garonne.....	15
3.1.1. Evènement maritime : Tempête + 20 cm .....	15
3.1.2. Evènement fluvial : Crue centennale de la Garonne .....	16
3.2. Système d'endiguement.....	17
3.3. Résultats de modélisation hydrauliques issus des études précédentes .....	18
3.3.1. Maillage du modèle exploité .....	18
3.3.2. Evènement Garonne maritime : Tempête 1999 + 20 cm au Verdon .....	19
3.3.3. Evènement Garonne fluvial : Crue centennale .....	23
<b>4. ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET AFSB SUR LE LIT MAJEUR DE LA GARONNE</b> .....	<b>27</b>
4.1. Détermination des cotes d'inondation de référence pour les évènements provenant de la Garonne.....	27
4.2. Pré-localisation des zones inondées au droit des franchissements .....	29
<b>5. ANALYSE DE LA LOCALISATION DES MESURES COMPENSATOIRES RELATIVES À LA ZONE INONDABLE</b> .....	<b>31</b>
5.1. Mesures compensatoires secteur Eau Blanche – rouille de Bourran .....	32
5.2. Mesures compensatoires secteur ruisseau de la Péguillière ....	33
5.3. Mesures compensatoires secteur estey du Grand Marais .....	33

5.4.	Mesures compensatoires secteur ruisseau du Cordon d'Or .....	34
5.5.	Mesures compensatoires secteur ruisseau du Milan .....	34
5.6.	Bilan des mesures compensatoires prévues .....	35
6.	<b>CONCLUSIONS</b> .....	<b>36</b>

## FIGURES

Figure 1 : Localisation du projet AFSB .....	7
Figure 2 : Topographie générale du secteur d'étude (source : Lidar IGN) .....	9
Figure 3 : Topographie au niveau des franchissements - secteur nord.....	10
Figure 4 : Topographie au niveau des franchissements - secteur centre .....	10
Figure 5 : Topographie au niveau des franchissements - secteur sud.....	11
Figure 6 : Extrait du zonage du PPRI de la commune de Villenave d'Ornon au niveau du projet	12
Figure 7 : Zonage du PPRI de la commune de Cadaujac .....	13
Figure 8 : Zonage du PPRI de la commune de Saint-Médard d'Eyrans.....	14
Figure 9 : Secteurs sous influence maritime, fluvio-maritime et fluviale sur la Garonne et la Dordogne girondines.....	15
Figure 10 : Situation des digues présentes autour du secteur d'étude (source : EDD digues CCM) .....	17
Figure 11 : Maillage du modèle 2D.....	18
Figure 12 : Evènement maritime Tempête + 20 cm avec défaillances - Niveaux d'eau maximaux .....	20
Figure 13 : Evènement maritime Tempête + 20 cm avec défaillances - Hauteurs d'eau maximales .....	21
Figure 14 : Evènement maritime Tempête + 20 cm avec défaillances - Vitesses maximales.....	22
Figure 15 : Evènement fluvial crue centennale Garonne sans défaillances - Niveaux d'eau maximaux.....	24
Figure 16 : Evènement fluvial crue centennale Garonne sans défaillances - Hauteurs d'eau maximales .....	25
Figure 17 : Evènement fluvial crue centennale Garonne sans défaillances - Vitesses maximales	26
Figure 18 : Localisation de la zone inondable par la Garonne - Eau Blanche et rouille de Bourran .....	29
Figure 19 : Localisation de la zone inondable par la Garonne - ruisseau de Péguillière et estey du Grand Marais.....	30
Figure 20 : Localisation de la zone inondable par la Garonne - ruisseau du Cordon d'or et ruisseau du Milan .....	30
Figure 21 : Localisation des mesures compensatoires prévues dans le DAE - secteur Eau Blanche - rouille de Bourran.....	32
Figure 22 : Localisation des mesures compensatoires prévues dans le DAE - secteur ruisseau de la Péguillière.....	33
Figure 23 : Localisation des mesures compensatoires prévues dans le DAE – secteur estey du Grand Marais.....	33
Figure 24 : Localisation des mesures compensatoires prévues dans le DAE – secteur ruisseau du Cordon d'Or.....	34

## TABLEAUX

Tableau 1 : Cotes maximales des différents évènements Garonne.....	27
Tableau 2 : Cotes de référence retenues pour les crues des petits cours d'eau et pour la Garonne .....	28
Tableau 3 : Synthèse des mesures compensatoires retenues dans le DAE .....	31

# 1. INTRODUCTION

Dans le cadre du projet d'Aménagement Ferroviaire en Sortie de Bordeaux (AFSB) porté par SNCF Réseau, un élargissement des voies existantes est projeté. Ce projet traverse plusieurs vallées inondables par des affluents de la Garonne mais elles peuvent également être inondées par les débordements directs de la Garonne.

Dans le cadre de l'instruction du dossier d'autorisation environnementale, les services instructeurs ont demandé l'étude des impacts générés par les travaux sur le lit majeur de la Garonne, pour des événements d'origine maritime ou fluviale. La défaillance potentielle des systèmes d'endiguement présents sur le secteur doit également être prise en compte.

Afin de répondre aux interrogations des services de l'Etat, la présente analyse constitue un dire d'expert qui s'appuie sur les résultats des différentes études qui ont pu être réalisées par ARTELIA sur le secteur d'étude.

Le périmètre concerné par l'analyse débute au sud de la gare de triage d'Hourcade et concerne les franchissements des cours d'eau suivants (du nord au sud) :

- Rouille de Bourran,
- Eau Blanche,
- Ruisseau de la Péguillère,
- Ecoulement vers l'estey du Grand Marais,
- Ruisseau du Cordon d'Or,
- Ruisseau du Milan.

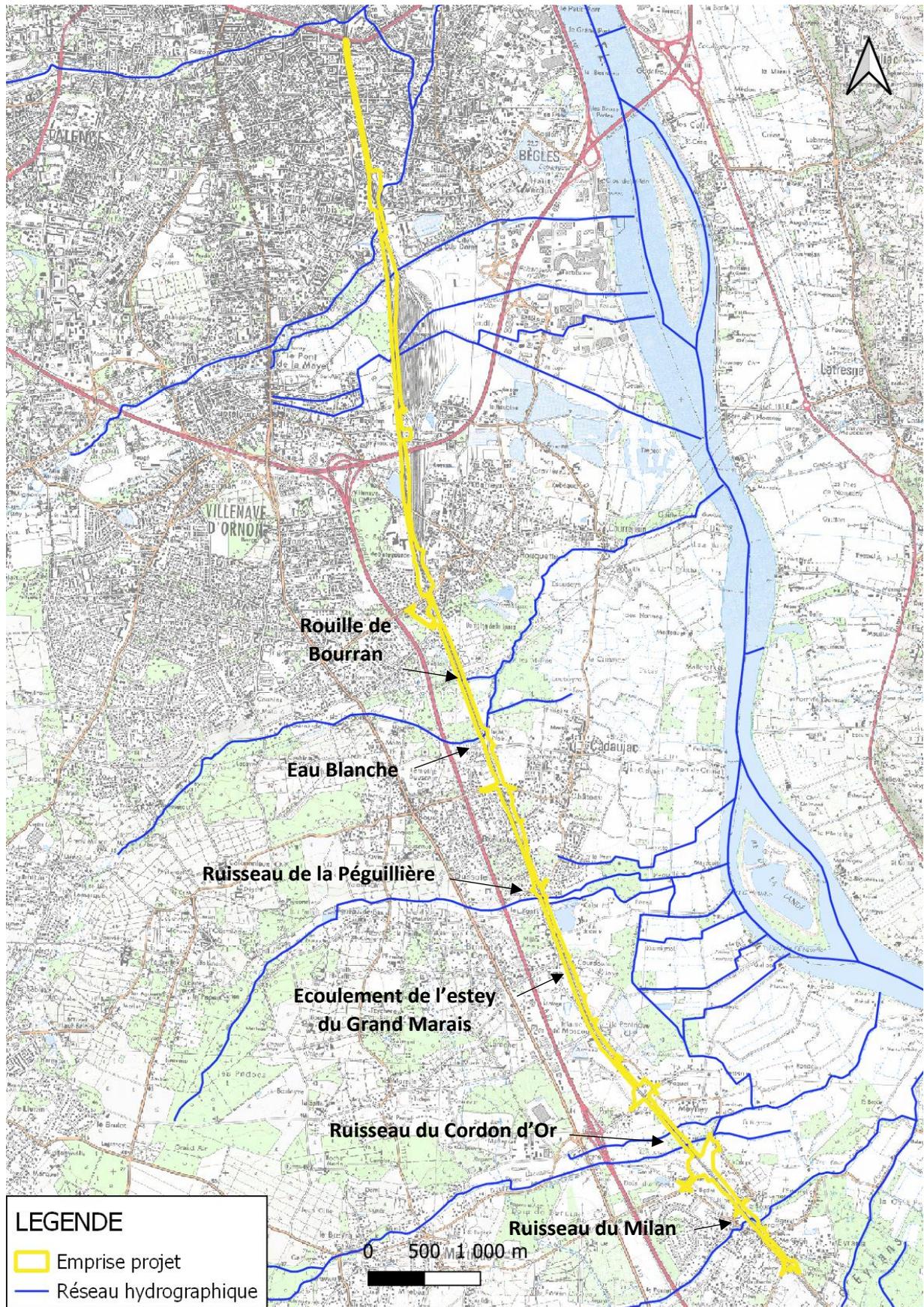


Figure 1 : Localisation du projet AFSB

## 2. DONNEES D'ENTREE

### 2.1. BIBLIOGRAPHIE

Les études précédentes exploitées dans le cadre de cette analyse sont les suivantes :

- DDTM33 - Révision du PPRI de l'agglomération bordelaise (ARTELIA – 2022)
- SMEAG – PAPI Garonne (ARTELIA – 2015)
- CCM – Etude de danger du système d'endiguement (ARTELIA – 2023)
- Bordeaux Métropole- Etude hydraulique du pont Simone Veil/JJ Bosc (ARTELIA – 2017)

### 2.2. TOPOGRAPHIE DU SECTEUR D'ETUDE

La topographie générale du secteur d'étude utilisée dans le cadre de cette analyse provient des levés Lidar mis à disposition par l'IGN (RGE ALTI 1m).

Le projet suit un tracé qui est situé en bordure de zone inondable de la Garonne, à la limite entre les secteurs plus haut (affichés en marron) et les zones inondables plus basses (affichées en bleu).

Ce tracé croise ainsi les vallées de différents cours d'eau ou fossé qui apparaissent sur ces données topographiques.

Des cartes zoomées au niveau des franchissements sont présentés sur les figures 3 à 5.

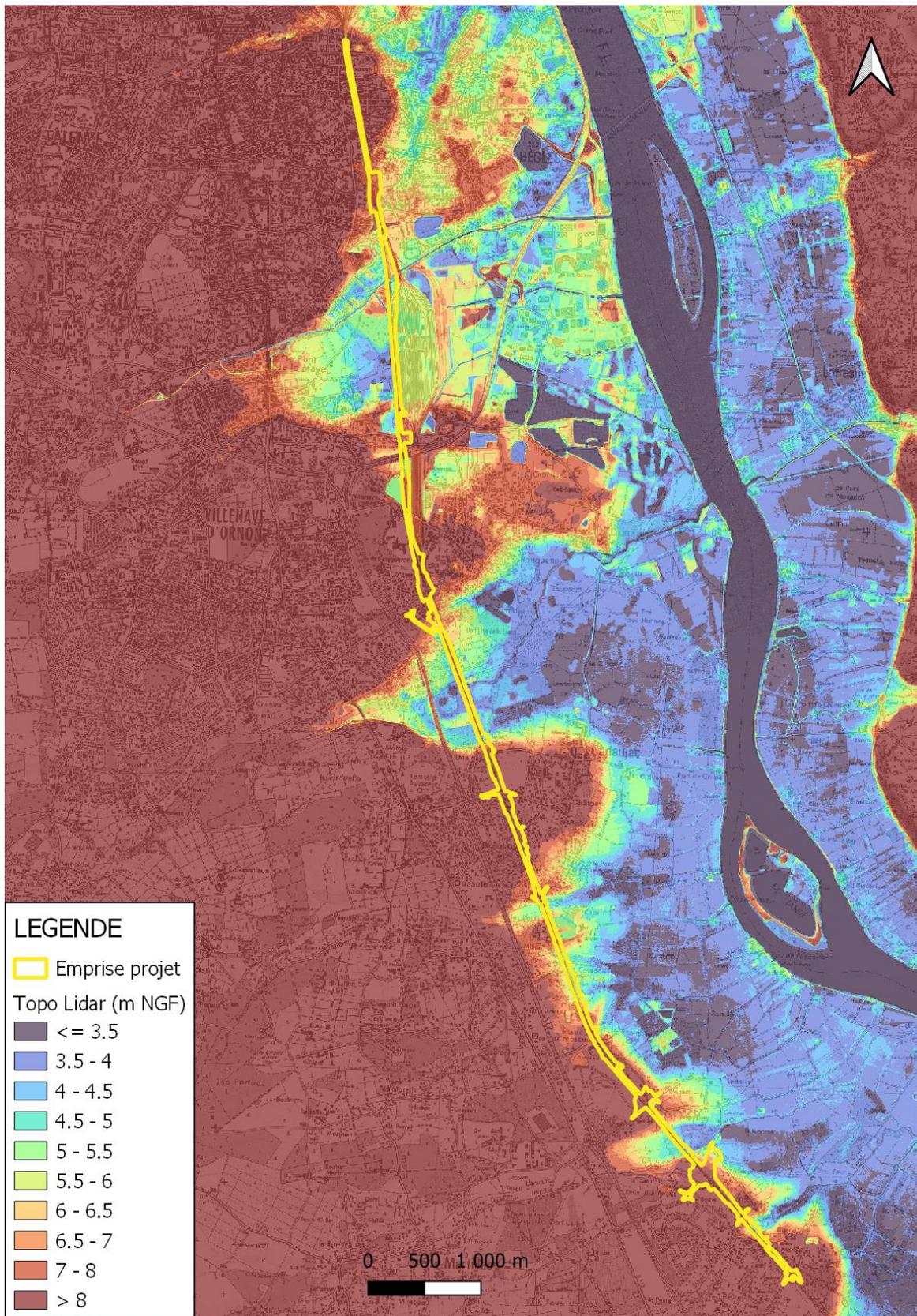


Figure 2 : Topographie générale du secteur d'étude (source : Lidar IGN)

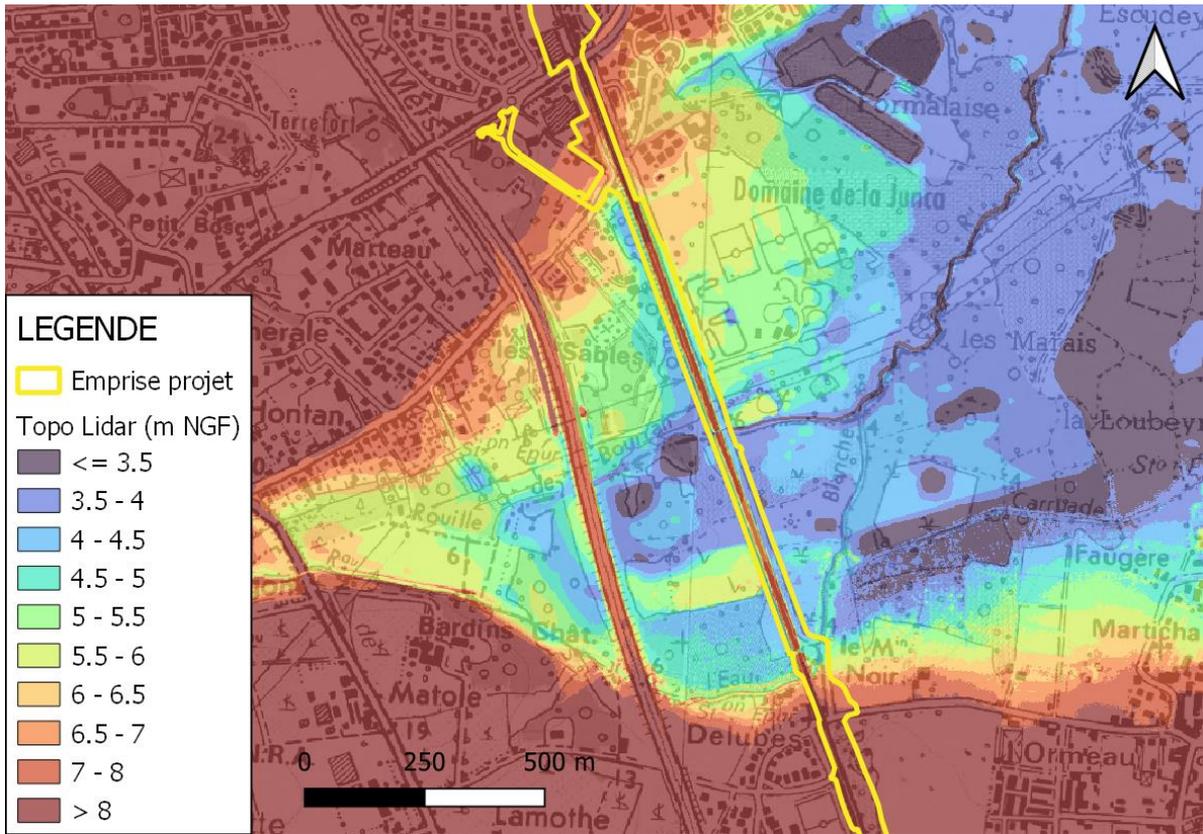


Figure 3 : Topographie au niveau des franchissements - secteur nord

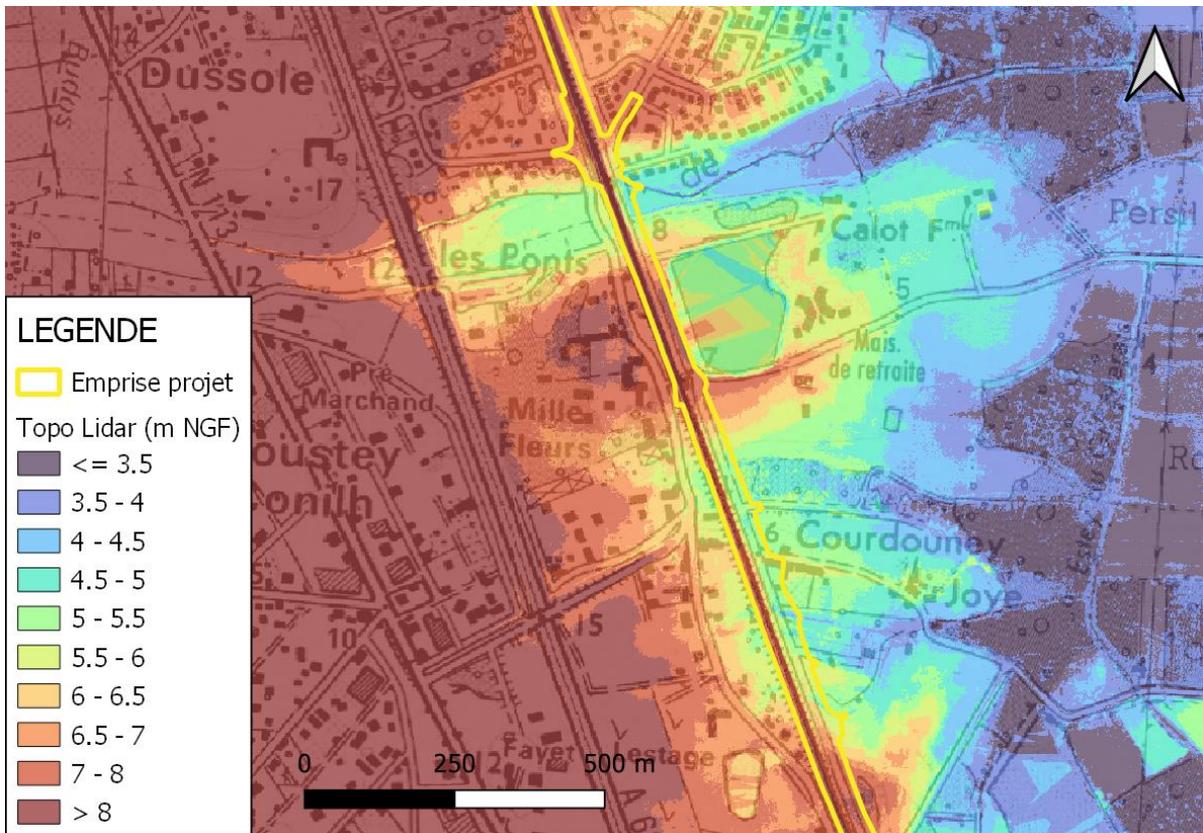


Figure 4 : Topographie au niveau des franchissements - secteur centre

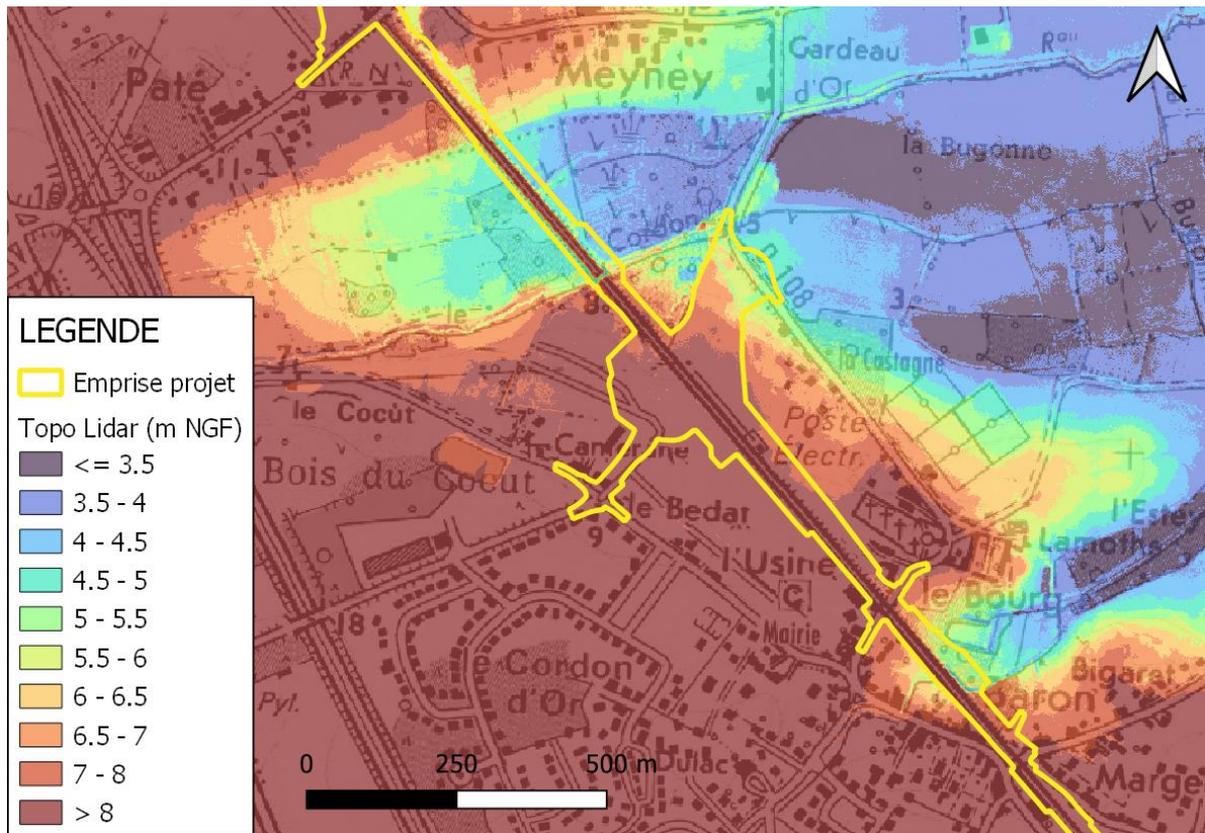


Figure 5 : Topographie au niveau des franchissements - secteur sud

## 2.3. PPRI

### 2.3.1. Commune de Villenave d'Ornon – PPRI de 2022

La révision du Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) de la commune de Villenave d'Ornon a été approuvée le 23 février 2022.

L'évènement de référence retenu dans la révision du PPRI est l'évènement Tempête de décembre 1999 + 20 cm au Verdon. Afin d'intégrer la prise en compte du changement climatique, l'évènement de référence à l'horizon 100 ans correspond à l'évènement Tempête de décembre 1999 + 60 cm au Verdon. Le PPRI a été construit sur ce secteur de confluence avec l'Eau Blanche en prenant en compte des crues centennales sur les principaux affluents, dont l'Eau Blanche fait partie.

La figure ci-dessous permet d'observer les limites du zonage réglementaire du PPRI de Bassens au niveau des aménagements du projet :

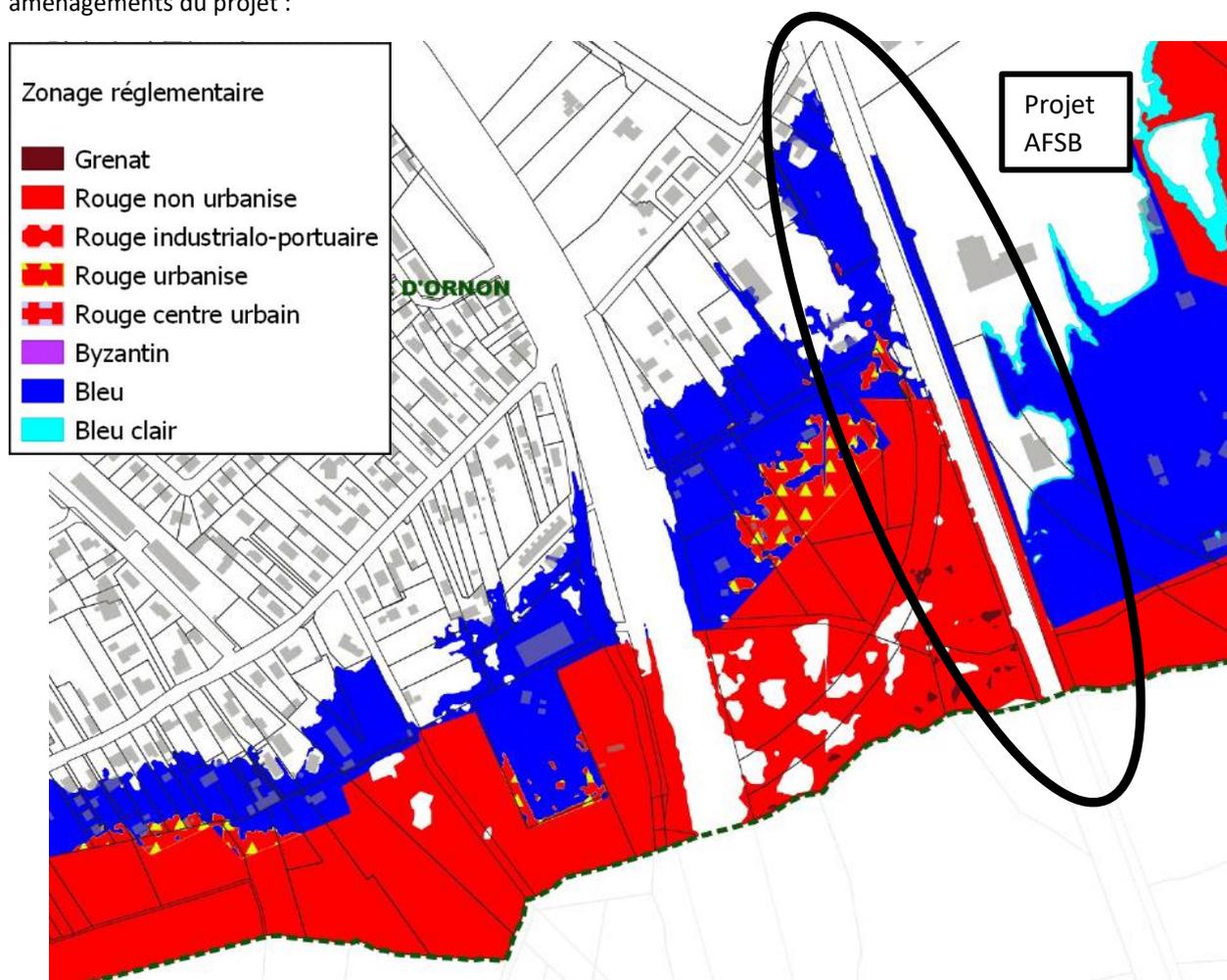


Figure 6 : Extrait du zonage du PPRI de la commune de Villenave d'Ornon au niveau du projet

Au niveau du projet, les niveaux de référence sont plus importants que les niveaux d'eau en Garonne. C'est donc la crue fluviale de l'affluent qui génère les niveaux d'eau les plus importants et non uniquement les événements provenant de la Garonne.

### 2.3.2. Commune de Cadaujac – PPRI de 2005

Le Plan de Prévention des Risques Inondation de la commune de Cadaujac a été approuvé le 24 octobre 2005.

Les cotes de référence sont présentées sur la carte du zonage réglementaire :

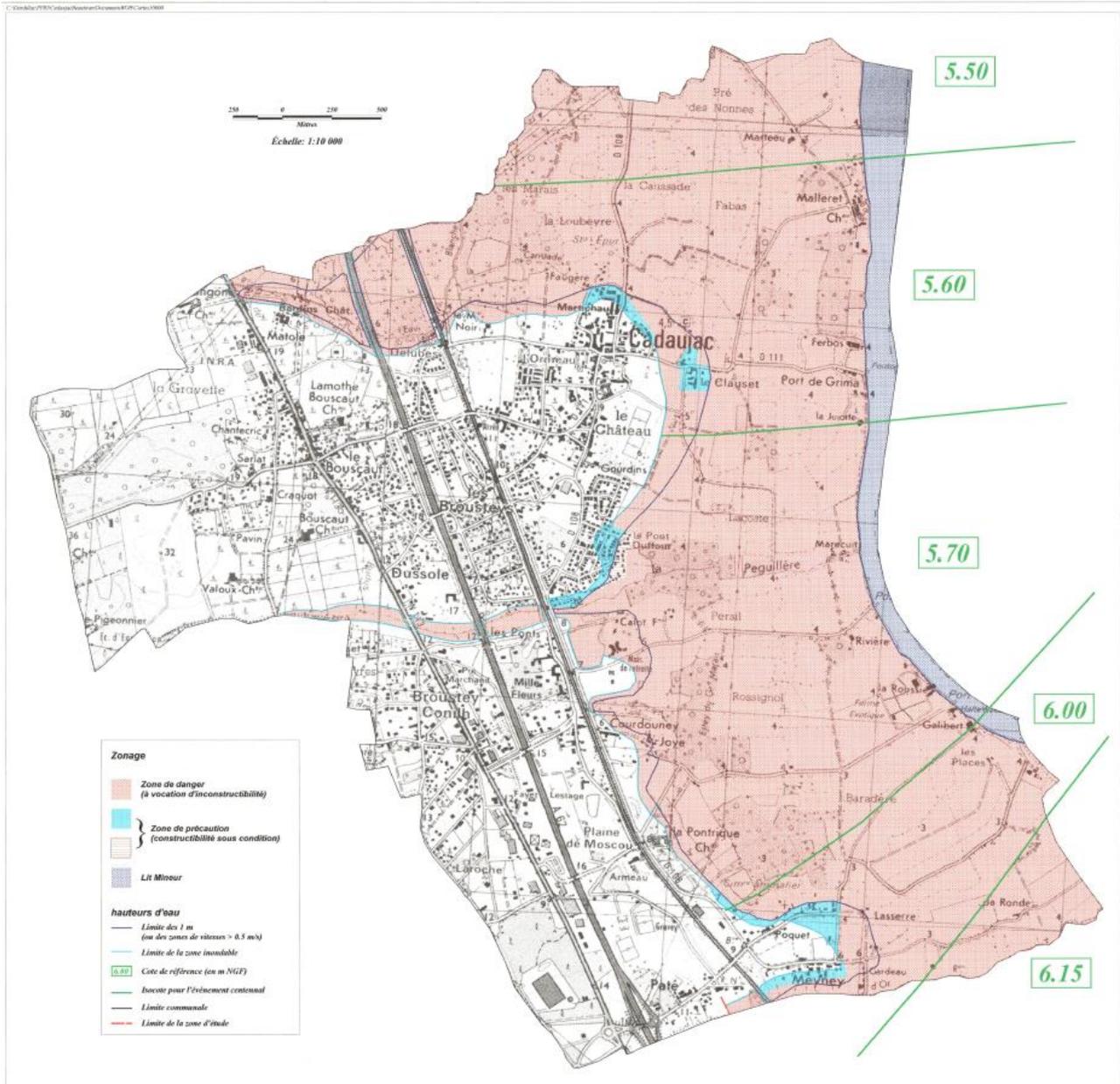


Figure 7 : Zonage du PPRI de la commune de Cadaujac

### 2.3.3. Commune de Saint-Médard d'Eyrans – PPRI de 2005

Le Plan de Prévention des Risques Inondation de la commune de Saint-Médard d'Eyrans a été approuvé le 24 octobre 2005.

Les cotes de référence sont présentées sur la carte du zonage réglementaire :

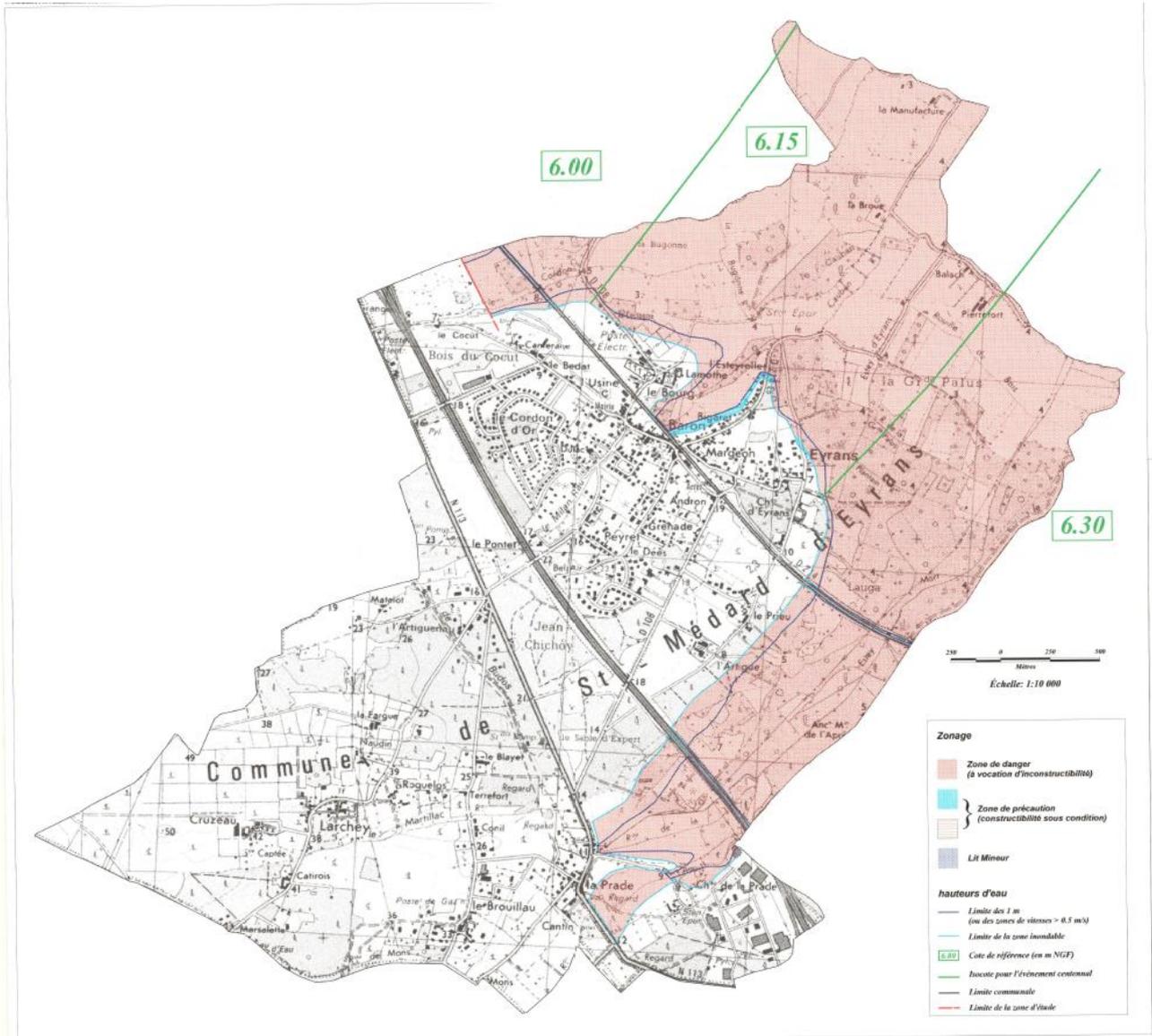


Figure 8 : Zonage du PPRI de la commune de Saint-Médard d'Eyrans

### 3. ANALYSE DES INONDATIONS SUR LE SECTEUR D'ETUDE

#### 3.1. EVENEMENTS GENERANT DES DEBORDEMENTS DE LA GARONNE

Le secteur d'étude est situé dans une zone de la Garonne sous influence fluvio-maritime. En effet, les débordements de la Garonne peuvent être générés par des événements aux origines diverses :

- des crues d'origine purement fluviale,
- des tempêtes d'origine maritime,
- des événements résultant de la combinaison d'une crue et d'un événement maritime.

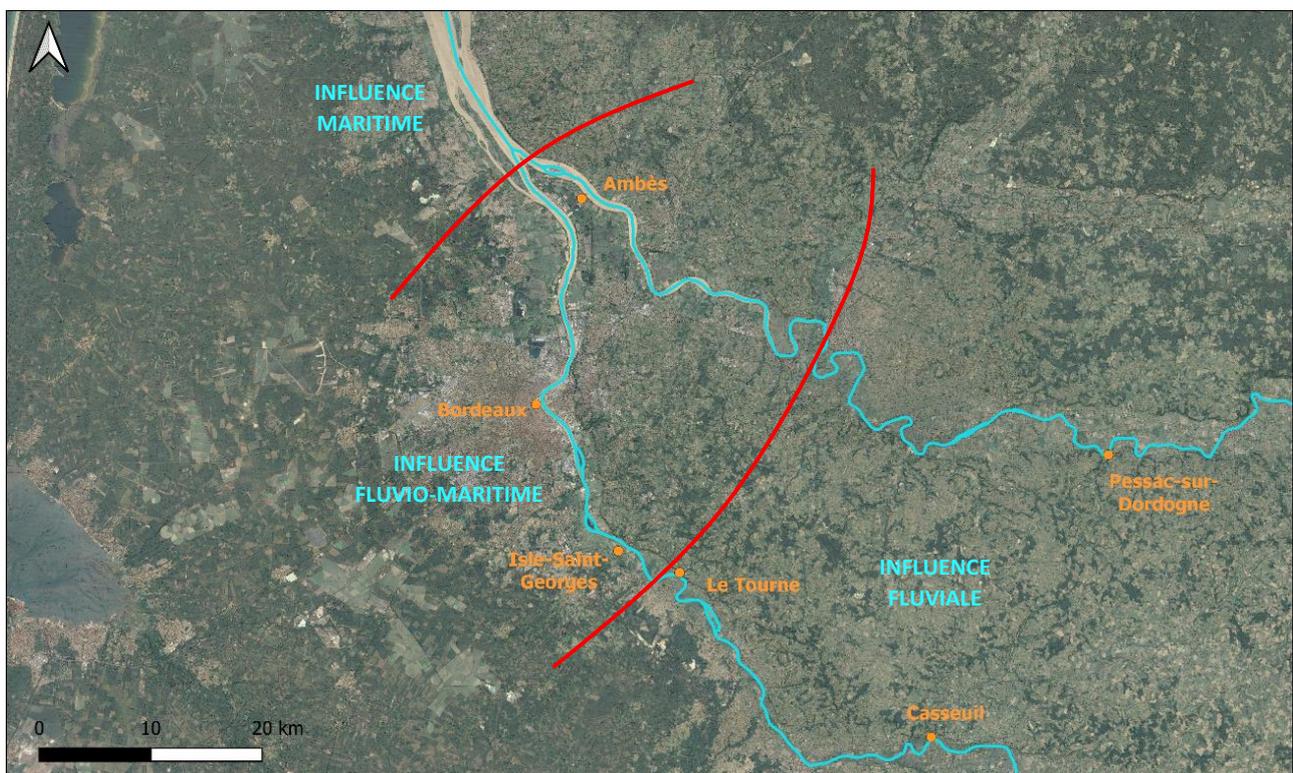


Figure 9 : Secteurs sous influence maritime, fluvio-maritime et fluviale sur la Garonne et la Dordogne girondines

Conformément aux demandes des services de l'Etat, 2 événements principaux vont être analysés :

- un événement fluvial : crue centennale de la Garonne ;
- un événement maritime : Tempête de 1999 + 20 cm au Verdon, qui constitue l'événement de référence court terme du PPRI de l'agglomération bordelaise et qui est appelé Tempête + 20 cm.

##### 3.1.1. Évènement maritime : Tempête + 20 cm

Les conditions hydrométéorologiques retenues pour les événements de référence du PPRI sont celles basées sur celles observées et mesurées lors de la tempête de décembre 1999, à l'exception du niveau de marée. En effet, l'événement du 27 décembre 1999 est l'événement historique qui a entraîné les niveaux les plus hauts du siècle sur l'ensemble de l'estuaire de la Gironde.

Le coefficient de marée associé à cet évènement est faible (77) et les débits fluviaux moyens (inférieurs à 2 ans pour la Dordogne et à 10 ans pour la Garonne). Cependant, le vent a soufflé à des pointes de 194 km/h, ce qui a entraîné des surcotes de 1,55 m au Verdon et de 2,25 m à Bordeaux. Il n'y a pas eu concomitance de la surcote maritime du 27 décembre et du pic de crue du 29 décembre.

Les temps de retour associés aux niveaux d'eau maximaux dans l'estuaire sont très importants. Ils sont de plus de 50 ans au Verdon. Le vent dans l'estuaire a accentué la surcote lors de sa remontée vers Bordeaux. Les niveaux maximaux atteints lors de la tempête possèdent des périodes de retour de plus de 100 ans entre les marégraphes de Laména et de Bordeaux.

Conformément à la circulaire du 27 juillet 2011, une surcote de 20 cm au Verdon est ajoutée au niveau de marée réel enregistré en décembre 1999 afin d'intégrer une première adaptation au changement climatique. Cet évènement de référence est nommé Tempête + 20 cm au Verdon.

L'évènement de référence Tempête + 20 cm au Verdon possède les caractéristiques suivantes :

- coefficient de marée : 77,
- vent moyen : 33 m/s (120 km/h),
- vent en pointe : 54 m/s (194 km/h),
- surcote au Verdon : 1,50 m + 20 cm = 1,70 m.

La marée reconstituée au Verdon reprend le cycle de marée réel intégrant la surcote océanique. Les débits sont ceux mesurés aux stations de La Réole et de Pessac-sur-Dordogne, avec le décalage observé alors entre la pointe de marée la plus forte et le pic de crue. Le vent modélisé lors des phases de calage (schématisation du vent réel) est conservé.

### 3.1.2. Evènement fluvial : Crue centennale de la Garonne

Il n'existe pas sur le territoire de l'agglomération bordelaise de crue fluviale récente comprise dans l'enveloppe statistique 100-300ans.

Différentes sources et références fournissent des informations sur les crues historiques majeures de la Garonne (1875 et 1930 entre autres). Elles indiquent pour les crues de 1875 et 1930 des périodes de retour inférieures à la centennale dans le département de la Gironde (pour  $T=100$  ans à la Réole  $Q=7700$  m<sup>3</sup>/s).

L'évènement fluvial retenu est donc une crue centennale théorique de la Garonne qui présente les caractéristiques suivantes :

- Coefficient de marée : 70,
- Vent de pointe : 0 m/s,
- Surcote au Verdon : 0 m,
- Débit maximal de la Garonne, 7700 m<sup>3</sup>/s (régime transitoire),
- Débit moyen annuel de Dordogne : 2000 m<sup>3</sup>/s (régime permanent),
- Débit moyen annuel de l'Isle : 75 m<sup>3</sup>/s (régime permanent).

### 3.2. SYSTEME D'ENDIGUEMENT

La zone d'étude est située dans un casier hydraulique délimité au nord par les digues de l'Eau Blanche et au sud par les digues du Saucats. Deux EPCI exerçant la compétence GEMAPI sont identifiées sur ce territoire : Bordeaux Métropole au Nord et la Communauté de Communes de Montesquieu (CCM) au Sud. Sur la rive droite, des digues sont également présentes en bord de Garonne.

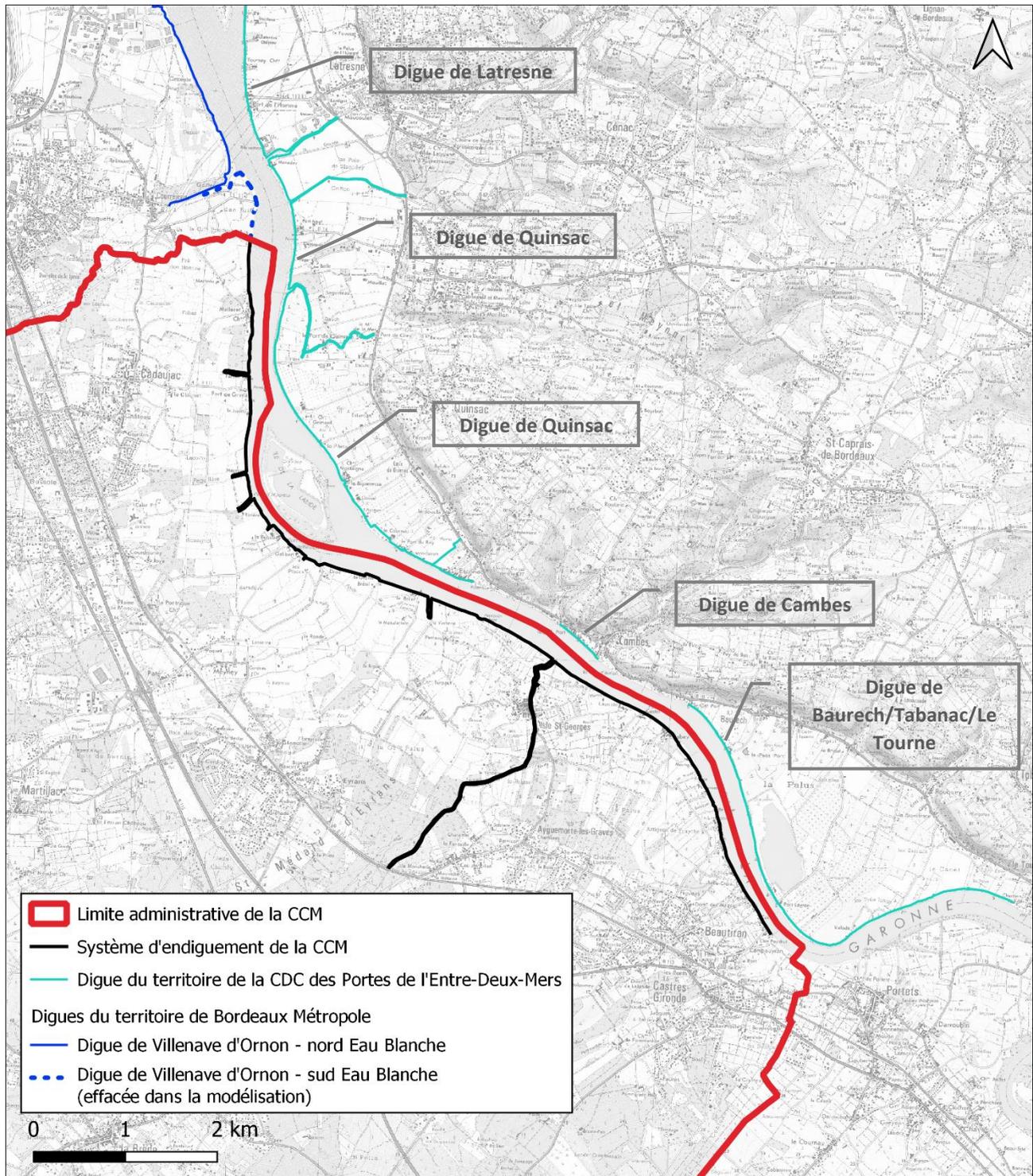


Figure 10 : Situation des digues présentes autour du secteur d'étude (source : EDD digues CCM)

### 3.3. RESULTATS DE MODELISATION HYDRAULIQUES ISSUS DES ETUDES PRECEDENTES

#### 3.3.1. Maillage du modèle exploité

Afin d'analyser les impacts du projet sur le lit majeur de la Garonne, nous nous sommes appuyés sur les résultats de modélisation issus des études précédentes, notamment la révision du PPRI de Bordeaux et l'étude d'impact hydraulique du pont Simone Veil. Les principaux résultats de modélisation utilisés sont présentés dans les chapitres suivants.

Les 2 résultats analysés proviennent de simulations réalisées à partir de maillages similaires, basés sur celui développé dans le cadre de la révision du PPRI de l'agglomération bordelaise. La figure ci-dessous illustre bien que ce maillage est relativement détaillé sur la partie nord du projet tandis qu'à partir de la route du port de Grima le maillage est très grossier. Ainsi, nous ne pourrions pas exploiter les limites brutes des zones inondables mais nous pouvons identifier les principales cotes d'inondation atteintes pour ces différents types d'évènement.

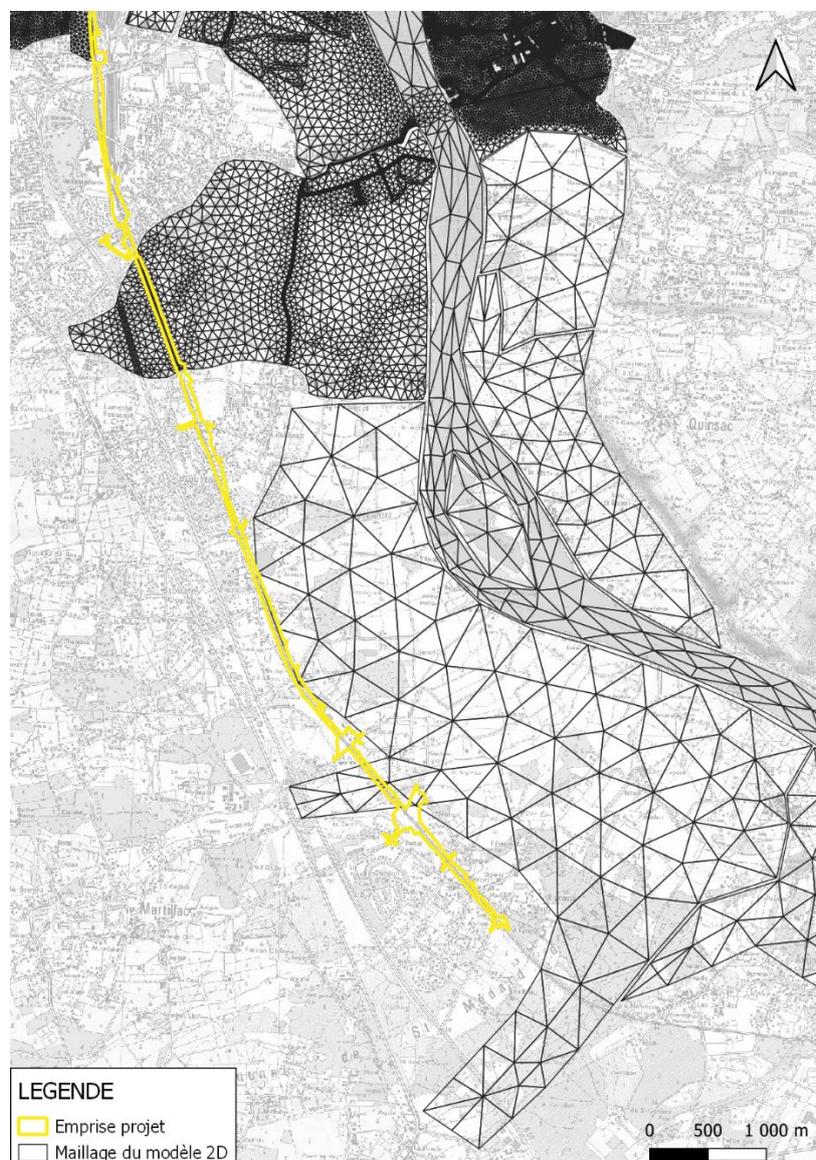


Figure 11 : Maillage du modèle 2D

### 3.3.2. Evènement Garonne maritime : Tempête 1999 + 20 cm au Verdon

Ces résultats sont issus des études réalisées dans le cadre de la révision du PPRI de l'agglomération bordelaise. Ils sont issus d'une enveloppe maximale de plusieurs calculs réalisés pour l'évènement de référence Tempête + 20 cm avec différentes configurations des digues : prise en compte des digues et scénarios de défaillance généralisés sur chaque casier hydraulique.

Les cartographies suivantes présentent les résultats bruts obtenus en prenant en compte l'évènement de référence maritime ainsi que la défaillance des digues. Notons que ces défaillances sont uniquement appliquées sur les casiers concernés par le PPRI. Il n'y a donc pas de scénario de défaillance au sud de la route du port de Grima (limite matérialisée en pointillés sur la figure suivante).

Trois paramètres sont cartographiés : les niveaux d'eau maximaux, les hauteurs d'eau maximales et les vitesses maximales d'écoulement.

Sur la carte des niveaux d'eau maximaux, nous observons que le casier où est située la vallée de l'Eau Blanche est quasiment à l'équilibre de niveau avec la Garonne : sur ce secteur, l'effacement des digues induit un remplissage fort.

En revanche, plus au sud, une différence de niveau apparaît entre le lit mineur et le lit majeur : les digues freinent ici les entrées d'eau à l'intérieur du casier hydraulique ce qui induit une atténuation du niveau d'eau maximal.

Les défaillances appliquées sur le casier nord entraînent cependant une augmentation du remplissage vers le casier sud par surverse au-dessus de la route du port de Grima qui sépare les deux casiers.

Globalement, la Garonne déborde du lit mineur vers le lit majeur (flèches perpendiculaires à la Garonne) et un écoulement nord-sud s'établit depuis le casier nord avec défaillances vers le casier sud où les digues sont maintenues en place.

Il est probable que pour des scénarios d'effacement de digues sur le casier sud les niveaux d'eau maximaux identifiés dans le lit mineur se retrouvent jusqu'en limite de zone inondable.

La carte des hauteurs d'eau maximales met en avant des hauteurs supérieures à 1 m sur une grande partie du casier soumis aux défaillances, ce qui n'est pas le cas sur le casier sud qui reste en partie protégé par les digues.

Sur les vitesses maximales, il apparaît que les écoulements principaux sont situés dans le lit mineur. Quelques vitesses fortes sont observées lors du remplissage en bord de lit mineur ou dans les fonds de casier. Mais aucune vitesse forte n'est identifiée en bordure de zone inondable au niveau du projet.

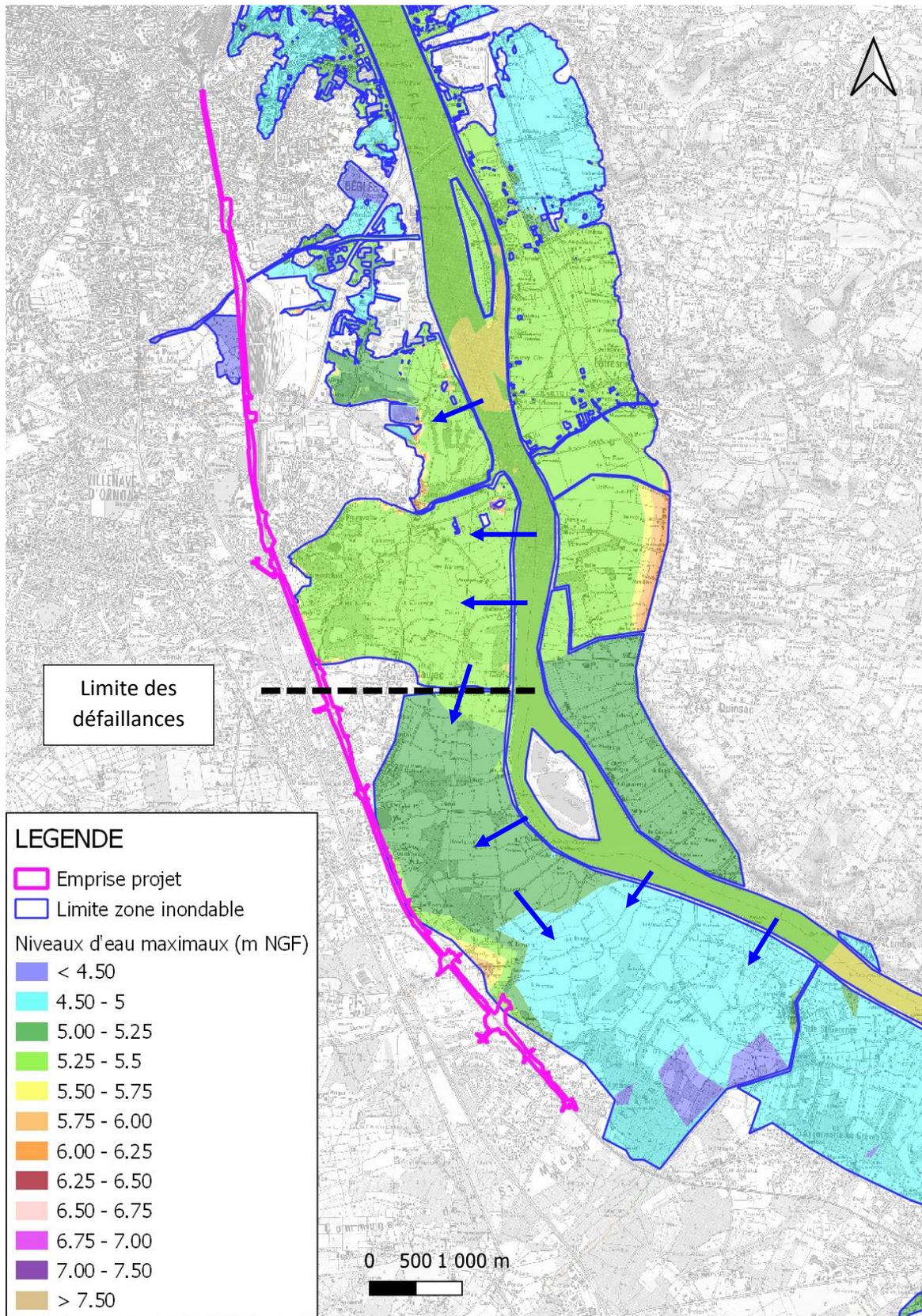


Figure 12 : Evènement maritime Tempête + 20 cm avec défaillances - Niveaux d'eau maximaux

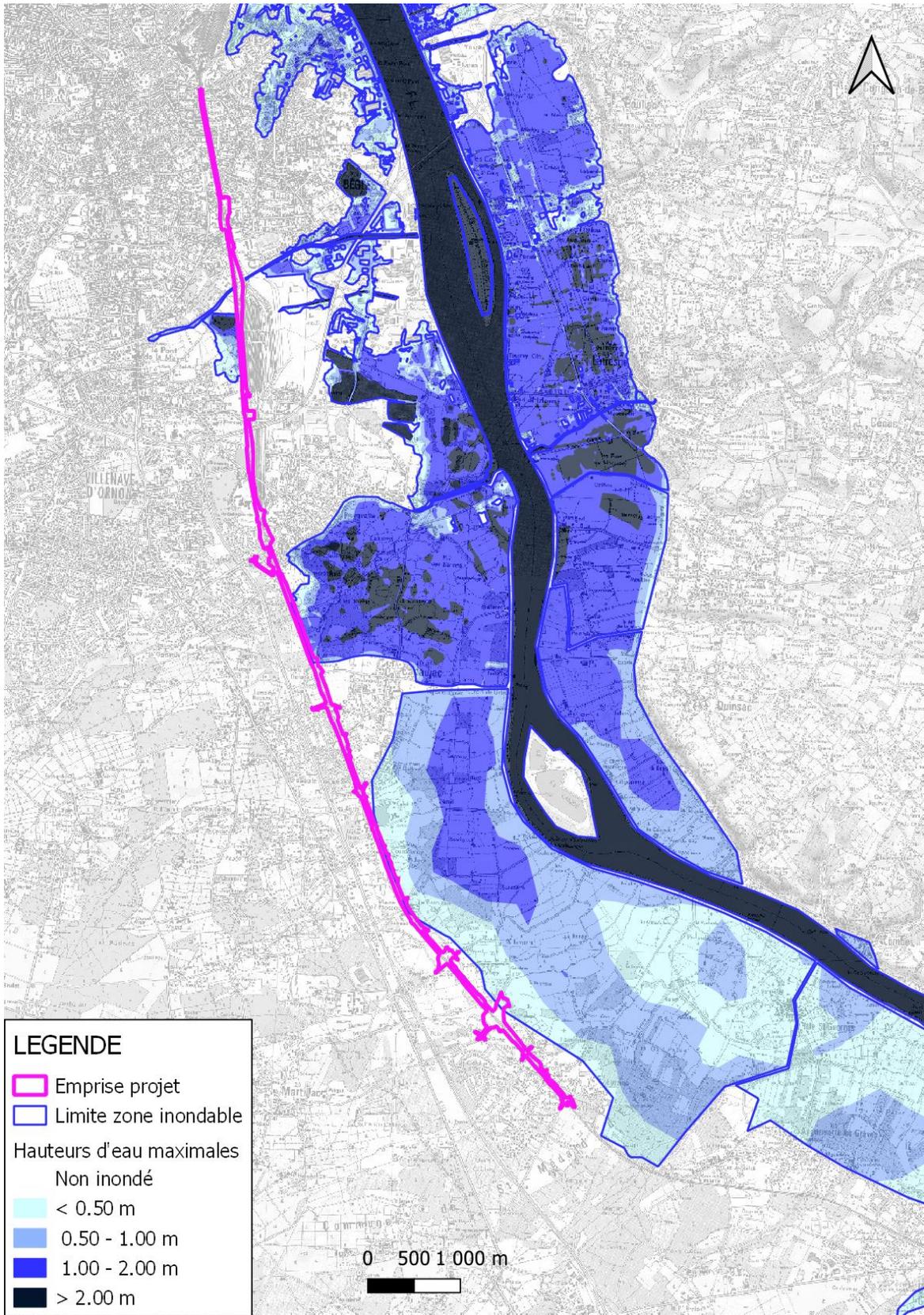


Figure 13 : Evènement maritime Tempête + 20 cm avec défaillances - Hauteurs d'eau maximales

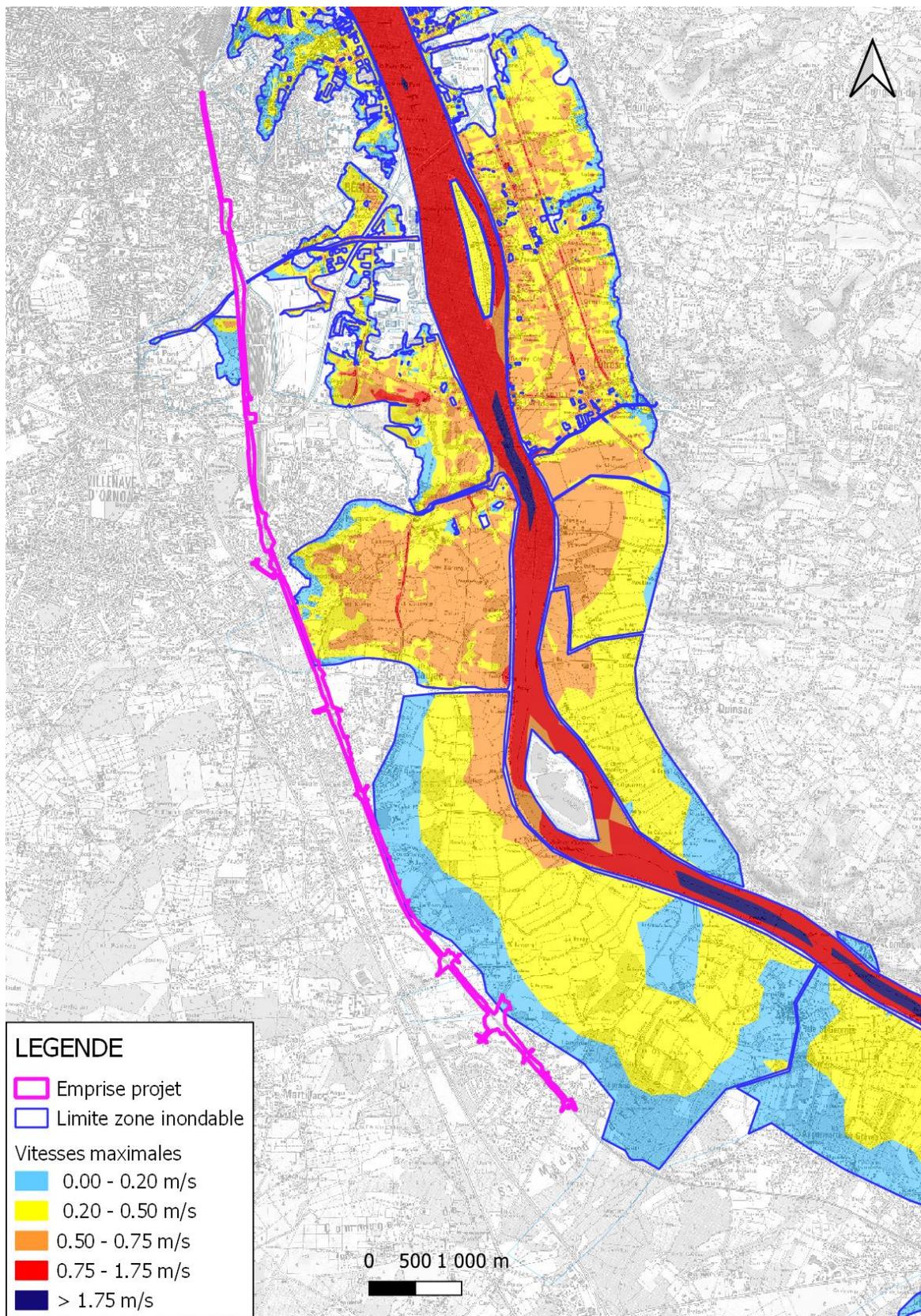


Figure 14 : Evènement maritime Tempête + 20 cm avec défaillances - Vitesses maximales

### 3.3.3. Evènement Garonne fluvial : Crue centennale

Ces résultats sont issus de l'étude d'impact hydraulique du pont Simone Veil.

Les cartographies suivantes présentent les résultats bruts obtenus en prenant en compte l'évènement de référence fluvial (crue centennale de la Garonne) mais sans défaillance des digues.

Trois paramètres sont cartographiés : les niveaux d'eau maximaux, les hauteurs d'eau maximales et les vitesses maximales d'écoulement.

La carte des niveaux d'eau maximaux fait apparaître un écoulement orienté Sud-Nord dans la plaine inondable de la Garonne, contrairement à l'évènement maritime pour lequel les débordements arrivent perpendiculairement à la Garonne. Les niveaux d'eau maximaux sont globalement similaires entre le lit mineur et le lit majeur, avec des niveaux sensiblement plus hauts dans le lit majeur rive gauche aux abords du projet.

Les hauteurs d'eau sont importantes (supérieures à 1 m) dans le lit majeur de l'amont du projet jusqu'à la route du port de Grima. Sur le casier aval, les niveaux d'eau maximaux sont plus haut dans le lit majeur que dans le lit mineur : il n'y a plus de transfert direct du lit mineur vers le lit majeur en raison de l'effet des digues. Les débordements observés à l'aval proviennent alors majoritairement du casier amont.

Dans cette configuration, aucune défaillance n'est prise en compte. Avec des digues effacées, il est probable que le niveau d'eau n'augmente pas dans le lit majeur. En effet, les niveaux en lit mineur sont globalement plus faibles sur tout le linéaire.

Cette configuration avec digues semble donc être la configuration qui induit les niveaux d'eau les plus importants au niveau du projet AFSB.

Enfin, la carte des vitesses met en avant des vitesses très faibles en fond de zone inondable, là où se situe le projet. Les vitesses d'écoulements dans le lit majeur proche de la Garonne restent modérées.

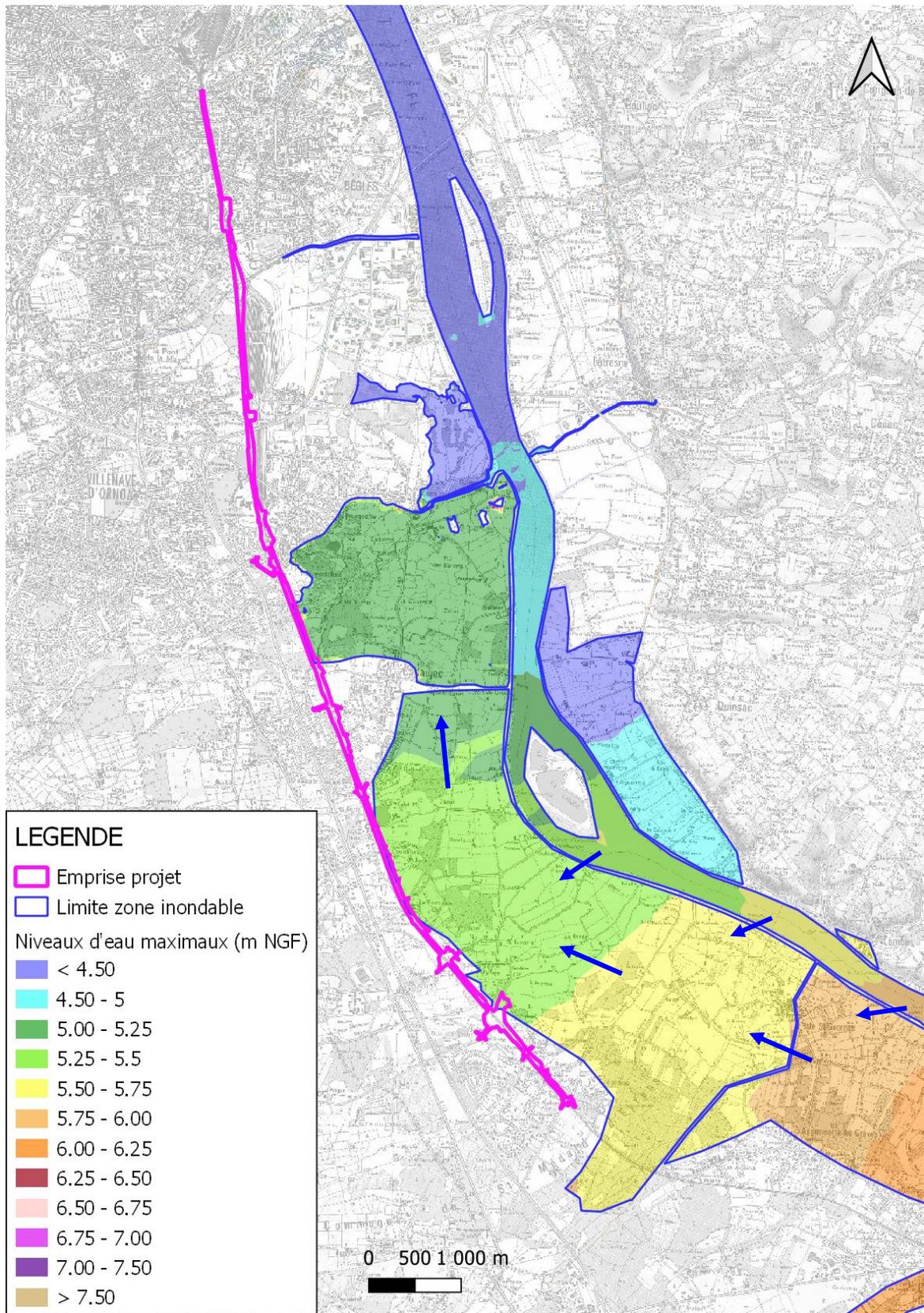


Figure 15 : Evènement fluvial crue centennale Garonne sans défaillances - Niveaux d'eau maximaux

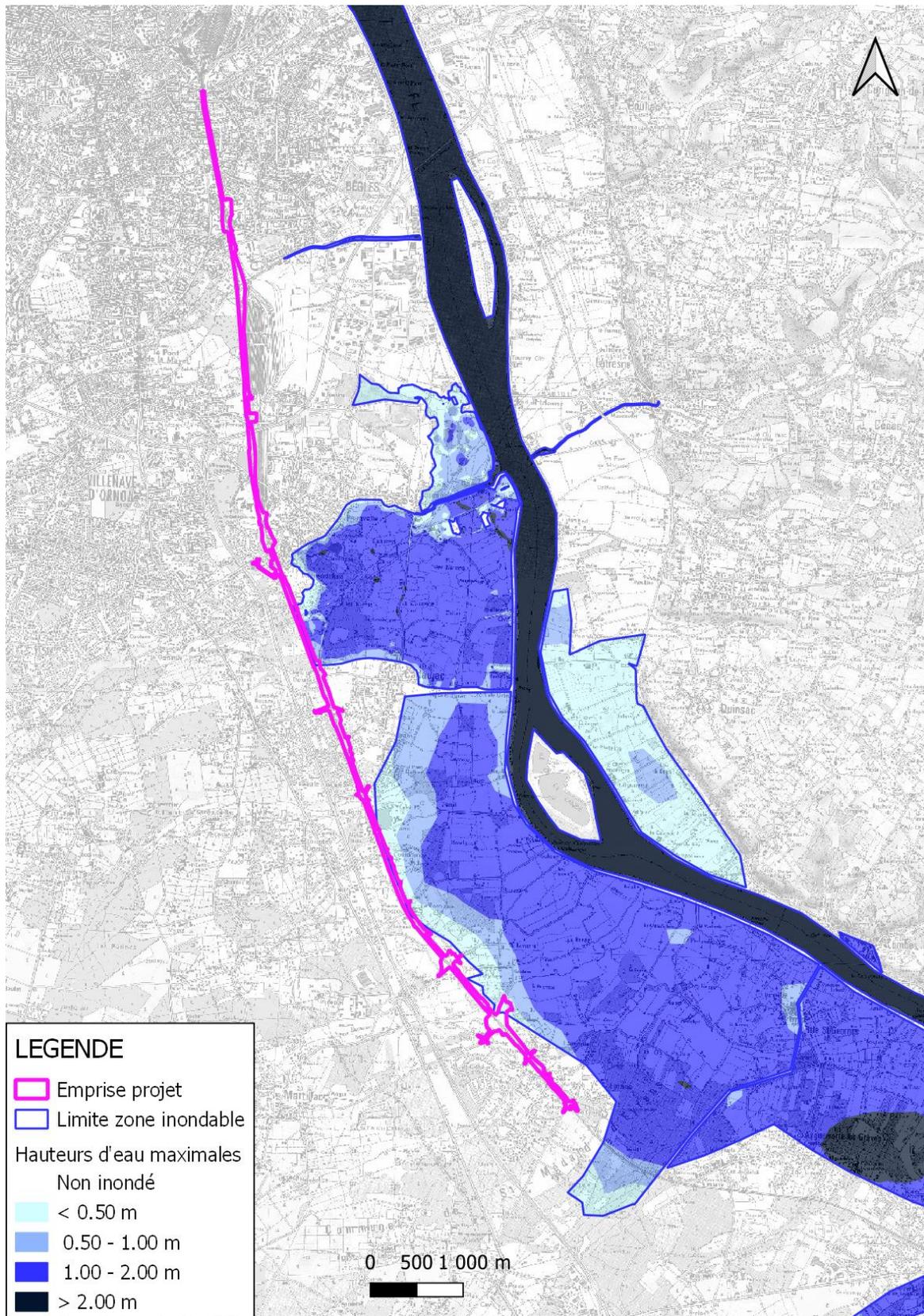


Figure 16 : Evènement fluvial crue centennale Garonne sans défaillances - Hauteurs d'eau maximales

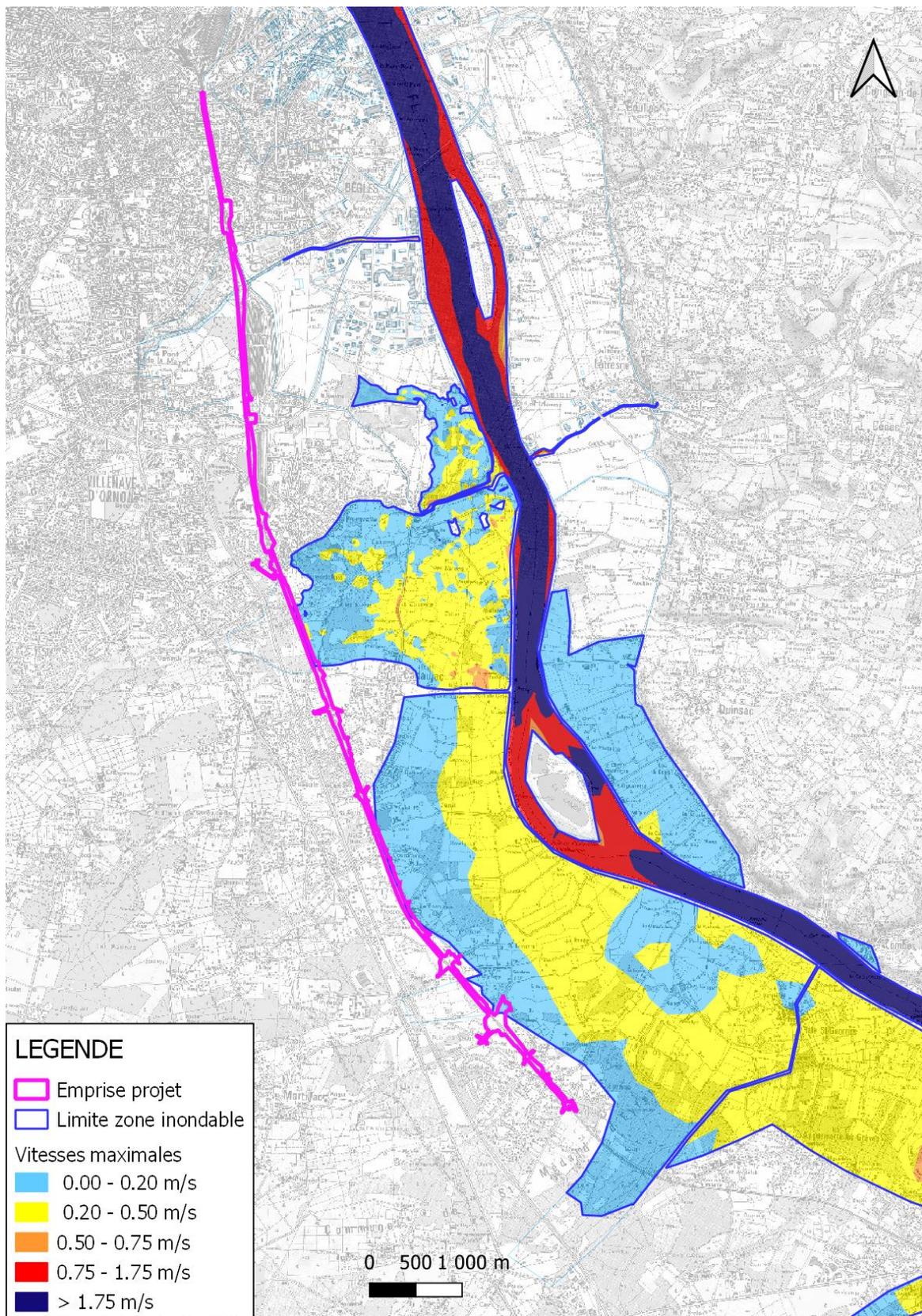


Figure 17 : Evènement fluvial crue centennale Garonne sans défaillances - Vitesses maximales

## 4. ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET AFSB SUR LE LIT MAJEUR DE LA GARONNE

### 4.1. DETERMINATION DES COTES D'INONDATION DE REFERENCE POUR LES EVENEMENTS PROVENANT DE LA GARONNE

A partir des résultats de modélisation issus des études précédentes, nous avons analysé les niveaux d'eau maximaux atteints sur le secteur d'étude, dans le lit mineur de la Garonne mais également dans le lit majeur au niveau des 6 cours d'eau concernés.

Les résultats suivants ont été utilisés :

- Evènement maritime Tempête + 20 cm avec digues,
- Evènement maritime Tempête + 20 cm sans digues (prise en compte de défaillances),
- Evènement fluvial crue centennale (Q100) Garonne avec digues.

Les cotes de référence des PPRI sont également rappelées à titre indicatif. Ces cotes sont plus importantes pour différentes raisons :

- Sur l'Eau Blanche et la Rouille de Bourran : la cote PPRI prend en compte la crue centennale de l'Eau Blanche.
- Sur les autres cours d'eau : l'évènement de référence du PPRI conjugue une très forte marée et une crue centennale, ainsi la période de retour de cet évènement est très supérieure à 100 ans car les crues et les évènements maritimes ne sont pas corrélés.

Il ne nous semble donc pas pertinent d'exploiter les cotes PPRI pour cette analyse.

Tableau 1 : Cotes maximales des différents évènements Garonne

Nom vallée	Tempête+20 avec digues		Tempête+20 sans digues	Q100 Garonne avec digues		Cote PPRI
	lit mineur	lit majeur	lit majeur	lit mineur	lit majeur	
Eau Blanche	5,45	3,41	5,36	4,90	5,1	5,75
Rouille de Bourran	5,45	3,41	5,36	4,90	5,1	5,75
Ruisseau de Péguillère	5,44		5,22	5,11	5,24	5,7
Estey du Grand Marais	5,44		5,12	5,24	5,33	5,7
Ruisseau du Cordon d'Or	5,45		4,87	5,35	5,48	6
Ruisseau du Milan	5,45		4,5	5,35	5,6	6,15

Sur la base de ces niveaux, nous avons identifié pour chaque cours d'eau la cote de référence à retenir pour les événements Garonne, avec un événement maritime prépondérant à l'aval (Eau Blanche, rouille de Bourran,) et un événement fluvial prépondérant à l'amont (ruisseau de Péguillère, estey du Grand Marais, ruisseau du Cordon d'Or et ruisseau du Milan) :

Tableau 2 : Cotes de référence retenues pour les crues des petits cours d'eau et pour la Garonne

Nom vallée	Cote de référence retenue par cours d'eau (DAE)	Cote de référence retenue pour la Garonne
	m NGF	m NGF
Eau Blanche	6,04	<b>5,36</b>
Rouille de Bourran	4,2	<b>5,36</b>
Ruisseau de Péguillère	5,51	<b>5,24</b>
Estey du Grand Marais	5,36	<b>5,33</b>
Ruisseau du Cordon d'Or	5,71	<b>5,48</b>
Ruisseau du Milan	6,74	<b>5,6</b>

Il apparaît ici que les événements liés à la Garonne génèrent des niveaux d'eau maximaux inférieurs à ceux calculés sur les différents cours d'eau.

Pour l'estey du Grand Marais, le ruisseau de Péguillère et le ruisseau du Cordon d'Or, les niveaux retenus sont relativement proches à environ 20 cm près. Sur la rouille de Bourran, le débit naturel est tellement faible que la cote calculée dans le DAE n'est pas pertinente : la cote d'inondation de l'Eau blanche entraîne l'inondation de la rouille de Bourran.

Enfin, sur l'Eau Blanche et le ruisseau du Milan, les crues fluviales entraînent des niveaux d'eau maximaux très supérieurs aux événements Garonne.

**Par conséquent, les volumes de compensation prévus à partir des cotes de référence retenues sur les cours d'eau sont suffisants pour compenser l'impact des remblais sur les événements maritime et fluvial de la Garonne.**

## 4.2. PRE-LOCALISATION DES ZONES INONDEES AU DROIT DES FRANCHISSEMENTS

Afin de délimiter les zones inondables pour les événements Garonne sur les différents secteurs, nous avons exploité les données topographiques du Lidar afin de délimiter les zones inondées au droit des franchissements.

Sur l'Eau Blanche, nous constatons bien que le lit mineur de la rouille de Bourran est totalement inclus dans la zone inondable.

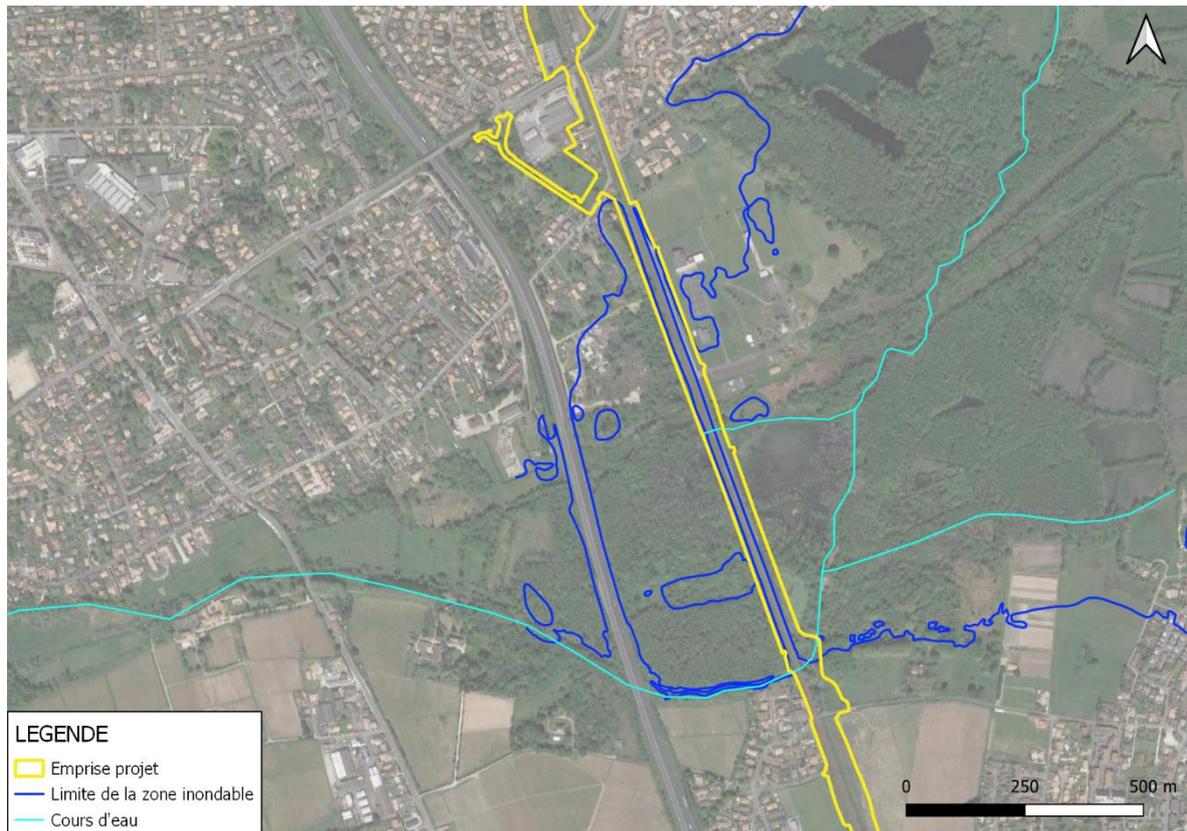


Figure 18 : Localisation de la zone inondable par la Garonne - Eau Blanche et rouille de Bourran

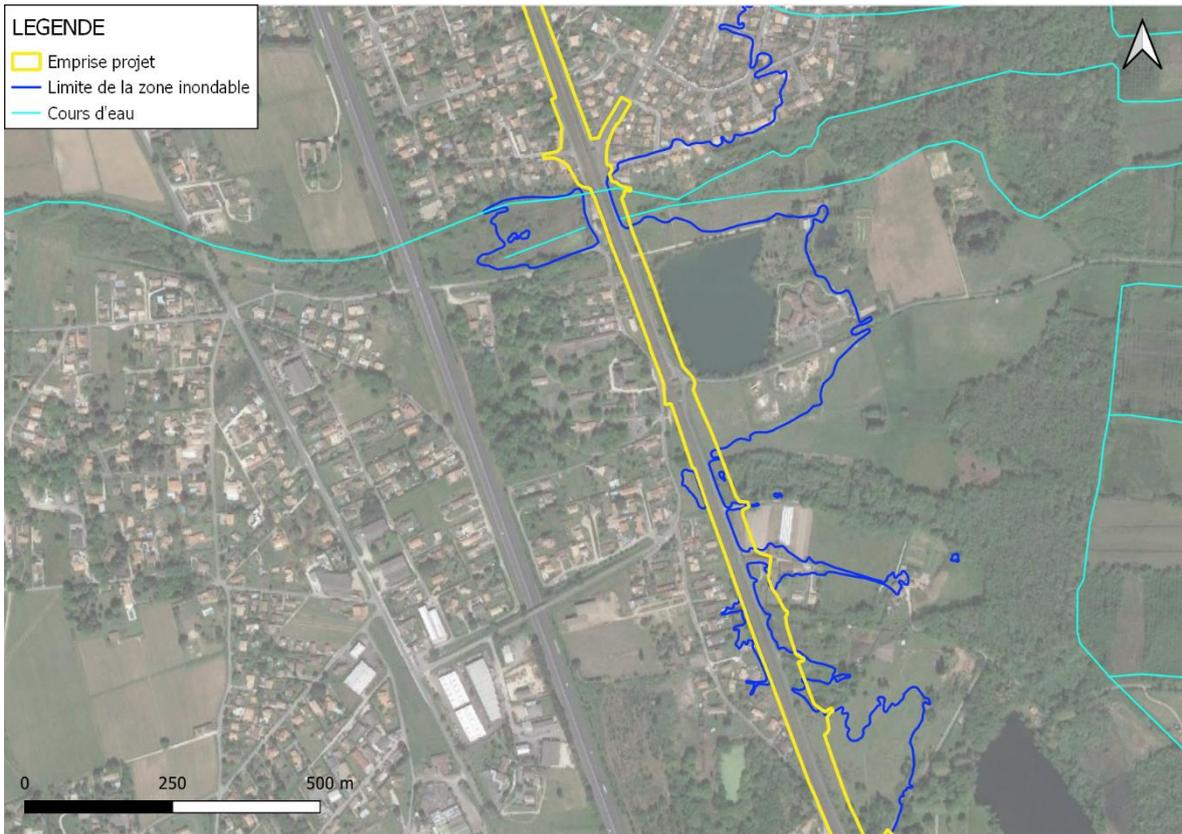


Figure 19 : Localisation de la zone inondable par la Garonne - ruisseau de Péguy et estey du Grand Marais

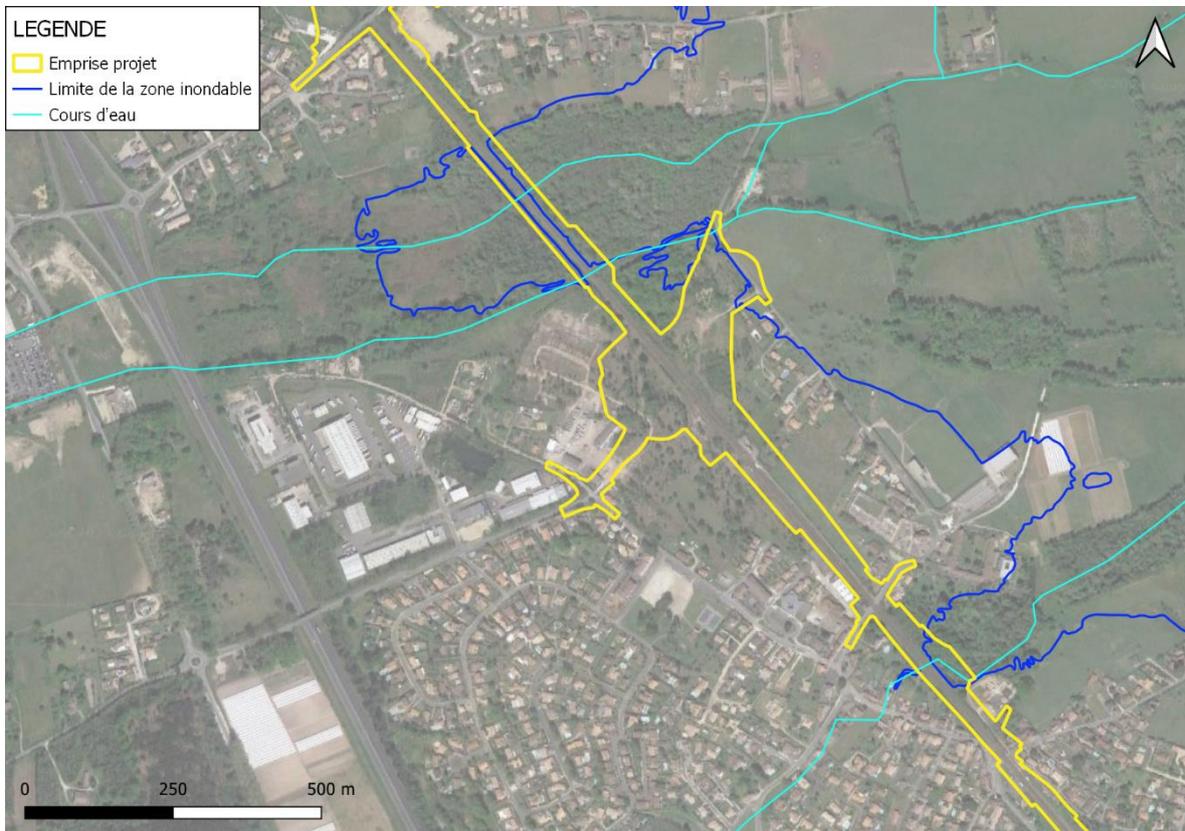


Figure 20 : Localisation de la zone inondable par la Garonne - ruisseau du Cordon d'or et ruisseau du Milan

## 5. ANALYSE DE LA LOCALISATION DES MESURES COMPENSATOIRES RELATIVES A LA ZONE INONDABLE

Dans le Dossier de demande d'Autorisation Environnementale (DAE), différentes zones de mesures compensatoires relatives à la zone inondable ont été identifiées. L'objectif est de compenser le volume des remblais projetés par la mise en place de déblais équivalents.

Ce type de mesure compensatoire est bien adapté sur les secteurs sous influence fluviale afin de conserver le volume d'expansion des crues et ainsi ne pas aggraver le risque inondation.

C'est également le type de mesure à privilégier dans les zones de stockage pour les secteurs sous-influence maritime. Dans ces zones, le volume qui déborde ce stocke dans des zones basses en retrait du lit mineur. Il est alors important de compenser ces volumes pour éviter de rehausser le niveau dans toute la zone de stockage qui fonctionne alors comme une grande « bassine ».

La localisation de ces mesures a été proposée suite à l'étude hydraulique réalisée sur les franchissements de cours d'eau. Nous allons donc analyser ici la pertinence de ces mesures compensatoires, à savoir si leur localisation est bien adaptée afin de compenser les volumes soustraits aux événements Garonne.

Les volumes prévus sont décrits dans le tableau ci-dessous, extrait du DAE :

Tableau 3 : Synthèse des mesures compensatoires retenues dans le DAE

Nom Vallée	NPHE	Surface (en m <sup>2</sup> )	Volume (en m <sup>3</sup> )
Ruisseaux de l'Eau Blanche et de la Rouille de Bourran	Eau blanche : 6.04 m NGF Rouille de Bourran : 4.20 m NGF	11 000	13 700
Ruisseau de la Péguillère	5,51 m NGF	1 100	800
Écoulement Estey du Grand Marais	5,36 m NGF	3 400	700
Ruisseau du Cordon d'Or	5.71 m NGF	3 200	1 000
Ruisseau du Milan	6.74 m NGF	4 600	2 300

## 5.1. MESURES COMPENSATOIRES SECTEUR EAU BLANCHE – ROUILLE DE BOURRAN

Sur ce secteur, 2 secteurs de compensations sont identifiés : le premier en rive droite de l'Eau Blanche (amont de l'autoroute) et le second en rive gauche de la rouille de Bourran. Seul le second secteur est situé dans la zone inondable de la Garonne.

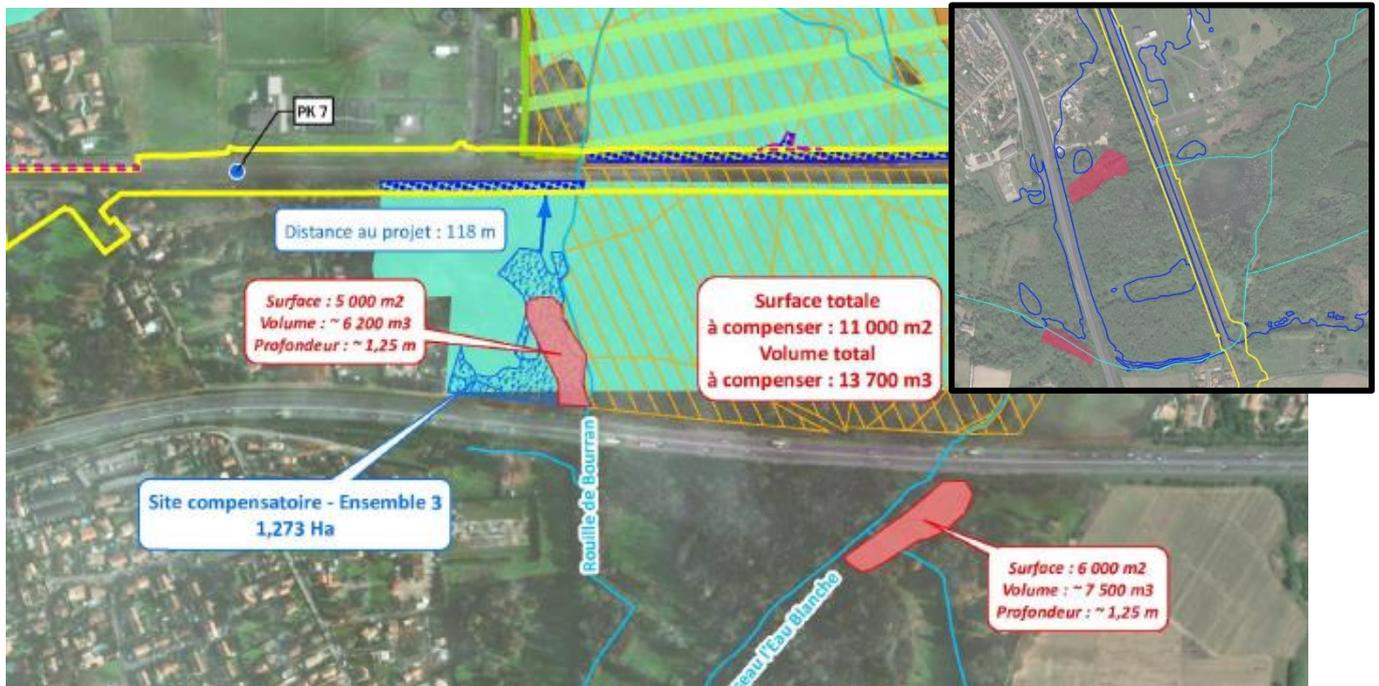


Figure 21 : Localisation des mesures compensatoires prévues dans le DAE - secteur Eau Blanche - rouille de Bourran

D'après les données du DAE, le projet soustrait  $13\,700\text{ m}^3$  sur une surface totale de  $11\,000\text{ m}^2$  pour la crue de l'Eau Blanche.

En cas de débordement de la Garonne, le niveau d'eau maximal est moindre et donc le volume à compenser l'est aussi. A partir des données topographiques Lidar, nous estimons que le volume soustrait aux débordements de la Garonne par les remblais du projet est de  $8\,400\text{ m}^3$ .

Comme le secteur amont n'est pas mobilisable pour les événements Garonne, la compensation volumique semble localement insuffisante. Cependant, pour la Garonne, les volumes peuvent être mutualisés d'un secteur à l'autre car la zone inondable est en connexion du Nord au Sud.

Après analyse sur chaque secteur, nous pourrons donc dresser un bilan global sur les mesures compensatoires envisagées.

## 5.2. MESURES COMPENSATOIRES SECTEUR RUISSEAU DE LA PEGUILLIERE

Au niveau du ruisseau de la Péguillière, une zone de compensation est prévue en rive droite juste à l'aval du projet. Cette zone est bien située en zone inondable de la Garonne : elle pourra donc être mobilisée pleinement pour l'expansion des débordements de la Garonne.



Figure 22 : Localisation des mesures compensatoires prévues dans le DAE - secteur ruisseau de la Péguillière

Le volume prévu au regard de la crue du cours d'eau est de 800 m<sup>3</sup>. L'évènement Garonne étant moins important, le volume nécessaire pour compenser le volume soustrait à la Garonne est estimé à 500 m<sup>3</sup>.

## 5.3. MESURES COMPENSATOIRES SECTEUR ESTEY DU GRAND MARAIS

Sur ce secteur, la zone de mesure compensatoire est située en plein cœur du marais, dans la zone inondable. Tout le volume est donc mobilisable par la Garonne.

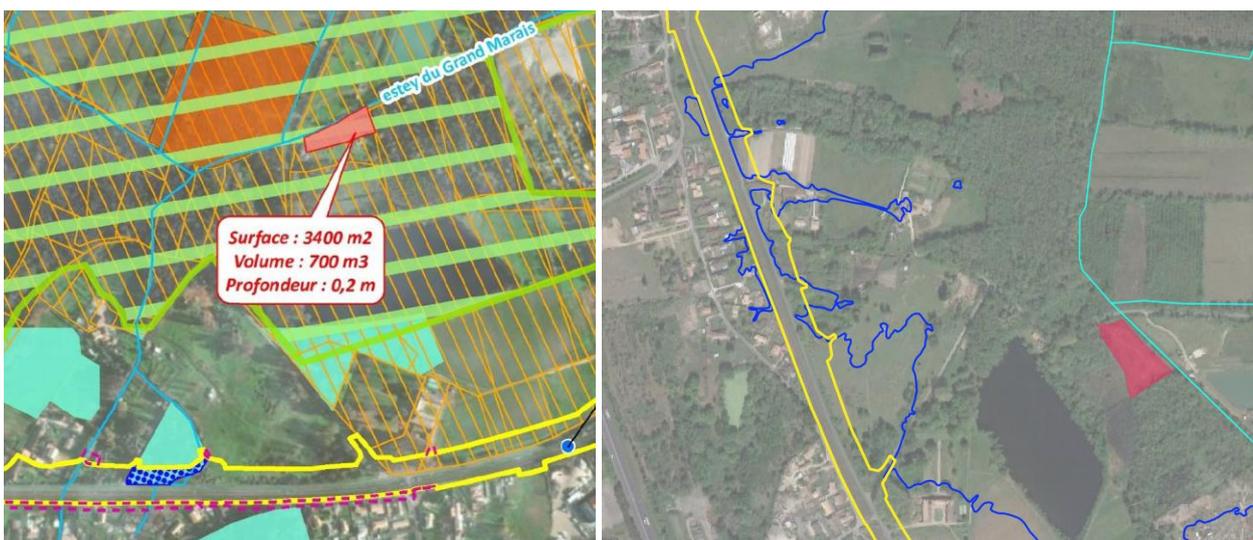


Figure 23 : Localisation des mesures compensatoires prévues dans le DAE – secteur estey du Grand Marais

Le volume prévu au regard de la crue du cours d'eau est de 700 m<sup>3</sup>. L'évènement Garonne est quasiment équivalent à celui du cours d'eau, le volume nécessaire pour compenser le volume soustrait à la Garonne est donc estimé à 700 m<sup>3</sup>.

## 5.4. MESURES COMPENSATOIRES SECTEUR RUISSEAU DU CORDON D'OR

Une zone de mesure compensatoire est identifiée en amont du projet sur la rive droite. Elle est située en dehors de la zone inondable par la Garonne. Le volume n'est donc pas mobilisable pour les événements Garonne.

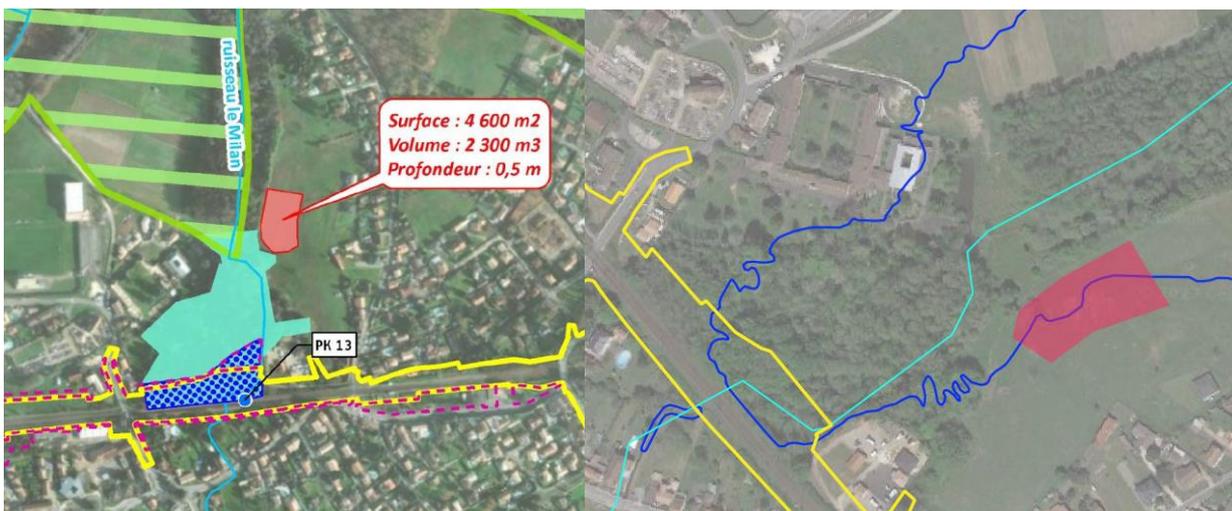


Figure 24 : Localisation des mesures compensatoires prévues dans le DAE – secteur ruisseau du Cordon d'Or

Sur ce secteur, le volume nécessaire pour compenser le volume soustrait à la Garonne est estimé à 700 m<sup>3</sup>.

## 5.5. MESURES COMPENSATOIRES SECTEUR RUISSEAU DU MILAN

Une zone de mesure compensatoire est identifiée en aval du projet sur la rive droite. Elle est située en en lien avec la zone inondable de la Garonne. Le volume est donc mobilisable pour les événements Garonne.



Sur ce secteur, le volume nécessaire pour compenser le volume soustrait à la Garonne est estimé à 250 m<sup>3</sup>.

## 5.6. BILAN DES MESURES COMPENSATOIRES PREVUES

L'ensemble des mesures compensatoires a été analysé vis-à-vis du risque d'inondation par la Garonne. Sur chaque secteur, le volume soustrait aux débordements de la Garonne a été estimé. Nous avons ensuite vérifié si la localisation des zones de mesures compensatoires prévues pour les crues de cours d'eau permet bien d'assurer la compensation des volumes soustraits à la Garonne.

Le tableau ci-dessous présente le bilan des volumes mobilisables dans les différentes mesures compensatoires et les volumes nécessaires pour compenser les volumes soustraits aux événements liés à la Garonne :

Nom vallée	Volume mobilisable (m <sup>3</sup> )	Volume soustrait à la Garonne (m <sup>3</sup> )
Eau Blanche Rouille de Bourran	6 200	8 400
Ruisseau de Péguillère	800	500
Estey du Grand Marais	700	700
Ruisseau du Cordon d'Or	0	450
Ruisseau du Milan	2 300	250
<b>TOTAL</b>	<b>10 000</b>	<b>10 300</b>

D'un point de vue global, les mesures compensatoires prévues dans le cadre du projet compensent globalement les volumes soustraits estimés. Une perte de volume d'environ 300 m<sup>3</sup> ressort de cette analyse mais ce volume semble très faible au regard des volumes d'inondation identifiés en lit majeur qui sont de l'ordre de 15-20 millions de m<sup>3</sup> sur la zone d'étude pour les événements Garonne.

Ainsi, l'impact résiduel est estimé au maximum à quelques dixièmes de millimètres, soit un impact largement inférieur au centimètre.

## 6. CONCLUSIONS

La présente analyse avait pour objectif de déterminer les impacts du projet AFSB sur les inondations provenant de la Garonne.

Deux types d'inondations ont été étudiées : les évènements d'origine maritime (Tempête + 20 cm) et les évènements d'origine fluviale (crue centennale de la Garonne).

Les éventuelles défaillances sur les digues présentes en bord de lit mineur ont également été prises en compte.

A partir des résultats de modélisation issus des études précédentes sur le secteur, le fonctionnement hydraulique des débordements de la Garonne a été analysé. Au nord du projet, c'est l'évènement maritime avec défaillance des digues qui est prépondérant tandis qu'au sud la crue centennale de la Garonne avec digues devient plus forte. Le projet est donc situé dans la zone de transition fluvio-maritime où les deux types de phénomènes peuvent survenir.

En termes de dynamique d'écoulement, le projet est situé sur le bord de la zone inondable où les vitesses restent très faibles. L'impact des remblais sera donc essentiellement lié à la conservation du volume d'expansion des crues, ce qui est également demandé dans les orientations du PGRI Adour-Garonne.

Ensuite, les cotes de référence à retenir pour les évènements liés à la Garonne ont été déterminées sur chaque secteur, avec une cartographie de la zone inondable associée à cette cote. Ces cotes sont toutes inférieures aux cotes identifiées pour les crues des cours d'eau.

Enfin, une analyse détaillée des différentes mesures compensatoires prévues dans le DAE a été réalisée. Sur chaque secteur, il a été estimé le volume soustrait par le projet aux débordements de la Garonne. Puis nous avons vérifié si les mesures compensatoires prévues étaient bien mobilisables pour les évènements liés à la Garonne.

Le bilan de cette analyse met en avant une perte de volume de 300 m<sup>3</sup>. Les volumes des mesures compensatoires prévues sur les cours d'eau (18 500 m<sup>3</sup>) sont plus importants que ceux nécessaires pour compenser les volumes soustraits à la Garonne. Cependant, tous ces volumes ne sont pas mobilisables par les crues de la Garonne ce qui explique pourquoi il reste un déficit de volume. L'impact résiduel maximal est estimé inférieur à 1 mm compte tenu des volumes de débordement de la Garonne sur ce secteur, soit un impact quasi-nul.