



**BORDEAUX
MÉTROPOLE**

MOE POUR LES TRAVAUX SUR LES OUVRAGES DE PROTECTION CONTRE LES INONDATIONS FLUVIO- MARITIMES – SECTEUR RIVE DROITE

Rapport d'Avant-Projet

59411 | mars 2026 – V2 | OCV

Setec Immeuble Central 42/52 quai de la Rapée – CS71230 75583 Paris Cedex 12 Courriel : hydratec@hydra.setec.fr T : 01 82 51 64 02				 hydratec Seine		Directeur de projet CTB
						Responsable d'affaire OCV
						N° Affaire 59411
Fichier : 59411_AVP_v2.docx						
V.	Date	Établi par	Vérfié par	Approuvé par	Nb. pages	Observations / Visa
V2	mars 2026	M.Chalot/O.Clave/A.Vassal/Andreea Preotu	O.CLAVE J.DRIVET E.VERET	B.CORTIER	141	1ere émission
V1	Décembre 2025	M.Chalot/O.Clave/A.Vassal/Andreea Preotu	O.CLAVE J.DRIVET E.VERET	B.CORTIER	127	1ère émission

TABLE DES MATIERES

I. OBJECTIFS ET CONTENU	7
I. 1. Rappel du contexte	7
I. 2. Contenu du document	8
II. DONNEES D'ENTREE	8
II. 1. Topographie et bathymétrie	8
II. 2. Données géotechniques	8
II. 3. Données hydrogéologiques	10
II. 4. Données hydrauliques	11
II. 5. Données voiries	12
II. 6. Données aménagements paysagers	12
II. 7. Données concernant les ouvrages existants et travaux précédents	12
II. 7. 1. Ouvrages hydrauliques traversants	12
II. 7. 2. Digue murettes et mur de quai	13
II. 7. 3. Travaux de confortement - MOE ANTEA 2018	13
II. 7. 4. Travaux EGIS 2017-2018	13
II. 7. 5. Pont Simone Veil	15
II. 7. 6. Travaux d'urgence – MOE Antea 2025	15
II. 8. Autres études précédentes	15
II. 9. Environnement	16
III. PROGRAMME DE L'AVP	17
III. 1. Niveaux caractéristiques et performance du système d'endiguement	17
III. 2. Ouvrage hydrauliques traversants	18
III. 3. Voie douce, Paysages et patrimoine	18
IV. DIAGNOSTIC SIMPLIFIE ET ETAT DES LIEUX	20
IV. 1. Historique du site et des aménagements	20
IV. 1. 1. Moyen-âge	20
IV. 1. 2. XIXème siècle	20
IV. 1. 3. Travaux de 1930	24
IV. 1. 4. Travaux intermédiaires	25
IV. 1. 5. Travaux sous MOE Antea 2018	27
IV. 1. 6. Travaux sous MOE Egis 2017-2018	28

IV. 2. Historiques des désordres	30
IV. 2. 1. Zone Total de Floirac.....	30
IV. 2. 2. Zone Auchan Bouliac	31
IV. 3. Eléments hydro-morphologiques	33
IV. 4. Analyse des profils en long.....	39
IV. 5. Observations visuelles 2024-2025	41
IV. 5. 1. Synthèse VTA 2023.....	41
IV. 5. 2. Etat des lieux 2024 par Bordeaux Métropole	41
IV. 5. 3. Talus de berge, perré et aubarède	42
IV. 5. 4. Muret de couronnement	45
IV. 5. 5. Zone arrière (piste cyclable).....	47
IV. 5. 6. Appontements	48
IV. 5. 7. Carrelets	50
IV. 5. 8. Ouvrage hydrauliques traversants	51
IV. 5. 9. Vestiges d'ouvrages	57
IV. 5. 10. Pont Simone Veil	61
IV. 6. Analyse hydrogéologique.....	62
IV. 7. Analyse géotechnique	70
IV. 7. 1. Lithologie du site et caractéristiques des sols	70
IV. 7. 2. Incertitudes géologiques et géotechniques	71
IV. 7. 3. Stabilité des berges	72
IV. 8. Conclusions du diagnostic simplifié.....	73
IV. 9. Aspects paysages et aménagement urbain.....	74
IV. 9. 1. Contexte urbain, patrimonial et paysagé.....	74
IV. 9. 2. Enjeux et orientations paysagères	86
V. DESCRIPTION DE LA SOLUTION DE CONFORTEMENT PROPOSEE	93
V. 1. Description générale de la solution.....	93
V. 2. Consistance des travaux	95
V. 2. 1. Confortement par un rideau	95
V. 2. 2. Confortement par deux rideaux.....	96
V. 2. 3. Tronçon Simone Veil	96
V. 3. Justifications de stabilité.....	100

V. 3. 1. Stabilité de la berge	100
V. 3. 2. Stabilité de la digue	100
V. 3. 3. Justification à l'érosion interne sous la murette	101
V. 3. 4. Justification à l'érosion par surverse	102
V. 3. 5. Justification à l'érosion externe (par le fleuve)	102
V. 4. Ouvrages hydrauliques.....	104
V. 5. Ouvrages singuliers	104
V. 5. 1. Appontements	104
V. 5. 2. Carrelets	105
V. 6. Voie verte et aménagements urbains	106
VI. SUJETIONS TRAVAUX	112
VI. 1. 1. Marée	112
VI. 1. 2. Accès et circulation.....	112
VI. 1. 3. Réseaux	122
VI. 1. 4. Plateforme provisoire.....	126
VI. 1. 5. Zones d'installation et de stockage	128
VI. 1. 6. Phasage	130
VII. CHIFFRAGE	134
VII. 1. Chiffrage	134
VII. 2. Provisions et aléas	136
VII. 2. 1. Topographie	136
VII. 2. 2. Géotechnique	136
VII. 2. 3. Ouvrages traversants	136
VII. 2. 4. Vestiges	136
VII. 2. 5. Pontons à démolir.....	138
VII. 3. Variabilité du prix de l'acier	138
VIII. BESOINS EN INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES	140
VIII. 1. Topographie	140
VIII. 2. Sondages à la pelle	140
VIII. 3. Amiante/plomb.....	140
VIII. 4. Détection de réseau	141
VIII. 5. Autres Investigations	141

I. OBJECTIFS ET CONTENU

I. 1. Rappel du contexte

La problématique de stabilité et de pérennité des ouvrages de protection est liée à leur état structurel mais aussi à leur environnement : les berges naturelles en rive droite de la Garonne, qui comportent des aménagements relativement anciens - des ouvrages de soutènement, des perrés, et des murs de couronnement datant de la fin du XIXème siècle - sont confrontées au contexte fluvio-maritime caractérisé par un marnage important et un équilibre sédimentaire complexe, et relativement évolutifs sur les dernières décennies.

Des travaux de prévention du risque d'inondations fluvio-maritimes ont été réalisés en rive droite de la Garonne sur les communes de Bouliac, Floirac et Bordeaux en 2017-2018, dans le cadre du Programme d'Action de Prévention des Inondations qui prévoit la restauration des secteurs urbains vulnérables.

Suite à l'apparition de divers désordres sur les linéaires confortés, une mission d'analyse complémentaire de stabilité des berges a été menée depuis, conduisant à un niveau de stabilité qualifié de médiocre à mauvais sur certains secteurs, au regard des critères d'évaluation définis.

La zone d'étude, située le long du quai de la Souys, représente un linéaire d'environ 2 km compris entre la rue de la Gabarre (secteur de l'ancienne digue de Vimeney) et la rue Giacomo Matteoti. **Il s'agit des tronçons 6 à 8 de l'EDD.**

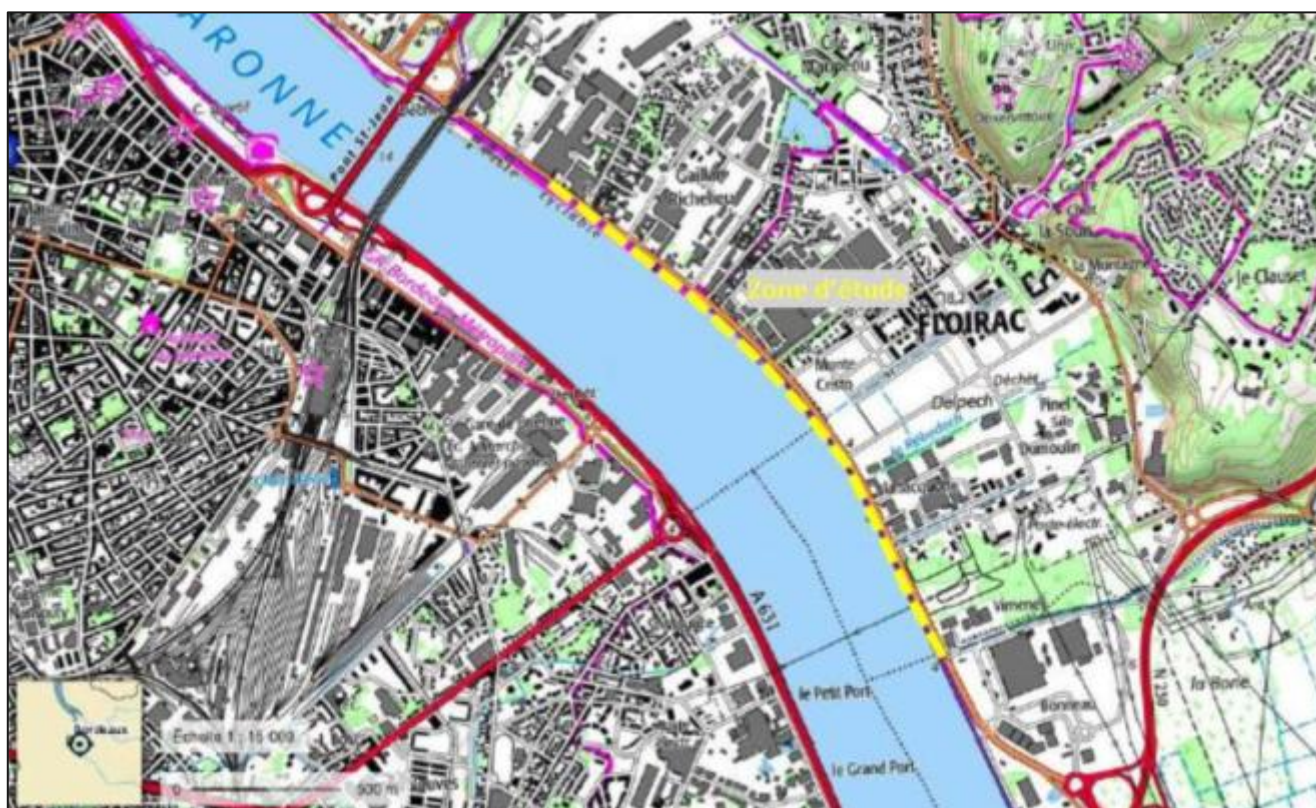


Figure 1 : Situation de la zone d'étude

Dans le périmètre de cette zone d'étude, un linéaire de 210 m est étudié en urgence, dans le cadre d'un autre marché public de maîtrise d'œuvre. Des travaux de confortement pérenne doivent être réalisés en 2025-2025. Ces tronçons ne seront donc pas étudiés dans le cadre du présent marché de maîtrise d'œuvre.

I. 2. Contenu du document

Le présent document constitue le rapport d'AVP.

Il est constitué de la manière suivante :

- Rappel des principales exigences du Programme ;
- Diagnostic simplifié et état des lieux à partir de l'analyse des données fournies et des visites de site ;
- Description de la solution proposée ;
- Sujétions travaux ;
- Chiffrage prévisionnel
- Définitions des besoins en investigations complémentaires pour les phases suivantes.

Les annexes à l'AVP sont :

- Cartographie des désordres et travaux historiques
- Synthèse Géotechnique
- G2 AVP
- Note démolition appontement
- Pièces graphiques
- Planning détaillé
- Liste des ouvrages ponctuels et vestiges identifiés / pressentis

II. DONNEES D'ENTREE

Les données d'entrée sont nombreuses et ont fait l'objet d'une note d'analyse dédiée dont on rappelle ici les éléments essentiels. Seules sont rappelées ici les données d'entrée utilisées pour le dimensionnement de l'AVP.

II. 1. Topographie et bathymétrie

Des levés topographiques ont été effectués au démarrage de l'AVP par GEOSAT, transmis par BM :

- 10/09/2025 : levé initial réalisé par GEOSAT
- 06/10/2025 : levé v2 suite aux remarques de setec
- 18/11/2025 : levé v3 suite aux remarques de setec

Ces données présentent un degré de précision limité, particulièrement en berge. Un MNT a dû être reconstitué par setec dans le cadre de l'AVP afin de disposer d'une base de travail exploitable. Cette reconstitution basée sur les observations de la visite du site est assortie d'incertitudes importantes.

Concernant la bathymétrie, la donnée utilisée est la bathymétrie levée par Sixense en janvier 2024.

II. 2. Données géotechniques

Le site a fait l'objet de nombreuses investigations au cours du temps. Les données d'investigations géotechniques fournies par Bordeaux Métropole sont recensées ci-dessous (la liste complète des sondages est fournie dans l'annexe 2).

Tableau 1 : Données géotechniques fournies pour l'AVP

Date	Auteur	Contexte	Contenu
2025	SOLTECHNIC	Investigations complémentaires demandées par setec terrasol dans le cadre du présent AVP	6 sondages carottés de 15 m (dont 3 équipés en piézomètres) + essais de cisaillement + caractérisations et évaluation de l'exposition au risque d'érosion interne
	ARKOGEOS		7 profils électriques 2D de 200 m
	GEOTEC		12 pénétromètres statiques de 12 m avec mesure de pression interstitielle (CPTu)
2025	SOLTECHNIC	Mise à jour de l'EDD par Artelia	3 sondages carottés
2024	ANTEA	MOE des travaux d'urgence (200 m)	2 sondages carottés (SC1 et SC2) Et essais laboratoires associés
2015-2016	GEOTEC	PRO Egis de 2016	14 essais CPT en rivière 6 essais pressiométriques (3 en rivière) Campagne de sismique réflexion et réfraction
2013	GINGER	Parc des angéliques 2014 (mentionné dans le DIAG d'EGIS 2013)	5 essais CPT
2013	TEMSOL	Diagnostic EGIS 2014	10 pénétromètres dynamiques 10 sondages à la pelle et 20 fouilles à la pelle 9 tarières 9 sondages carottés
2014	SOLTECHNIC	Campagne pour le pont Simone Veil (anciennement nommé JJ Bosc)	4 sondages à la pelles mécaniques 5 CPT, 2 sondages pressiométriques 1 sondages destructif et 1 sondage caroté
1991	?	Sondages pour le pont François Mitterrand (mentionné dans le DIAG EGIS 2013)	

II. 3. Données hydrogéologiques

Concernant le fonctionnement hydrogéologique du site, il existe 2 paires de piézomètres relevés par Bordeaux Métropole depuis 2021.

Ce suivi a fait l'objet d'une note de synthèse et d'interprétation par Antea en 2024.

Il s'agit des PZ5 à 8 :

- | • Sur le tronçon T8 au droit du PM 1800 / rue Emile Henriot :
 - PZ5 posé dans l'empreinte du sondage destructif SD5
 - PZ6 posé dans l'empreinte du sondage destructif SD6
 -
- | • Sur le tronçon T6 au droit du PM 400 :
 - PZ7 posé dans l'empreinte du sondage destructif SD7
 - PZ8 posé dans l'empreinte du sondage destructif SD8

Les données de mesures sont fournies de décembre 2021 à décembre 2024, soit 3 ans de données complète.

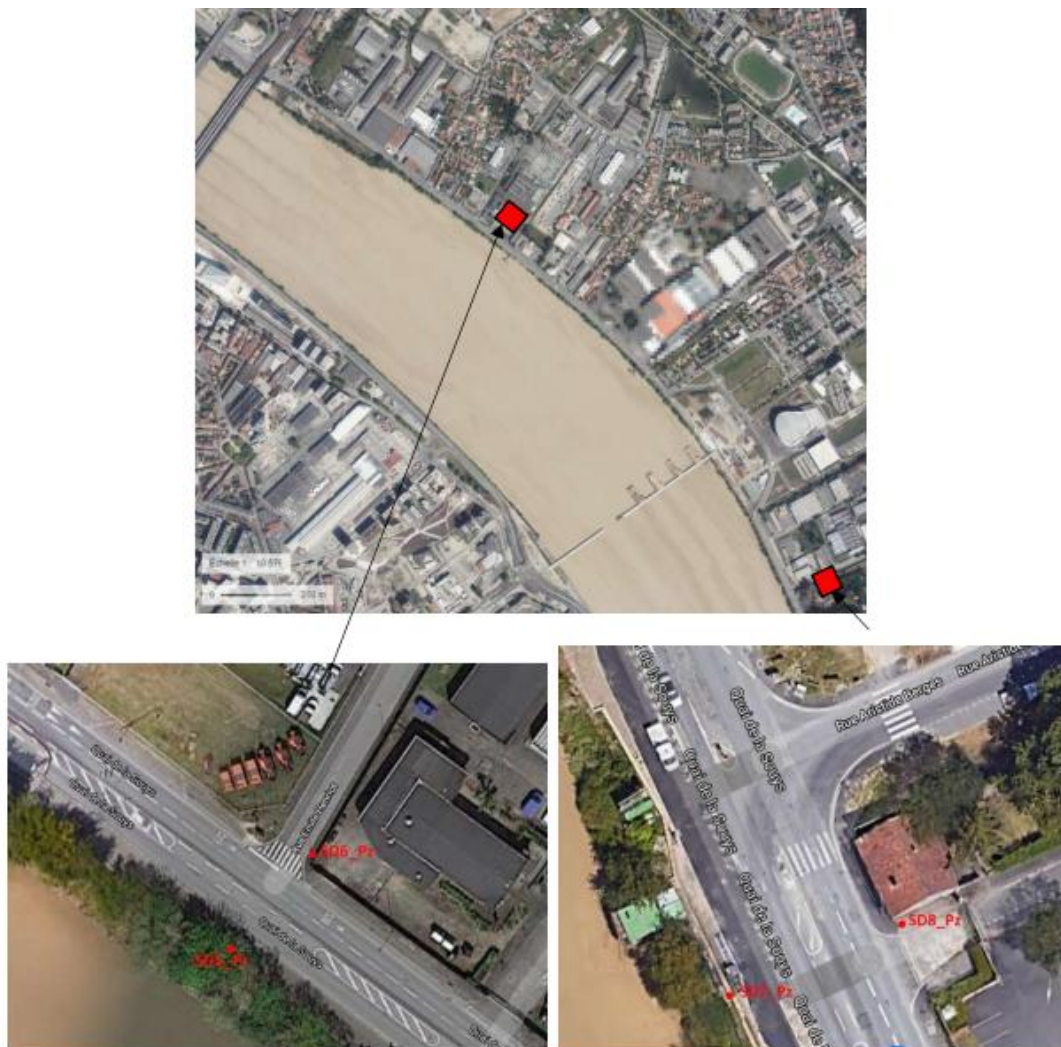


Figure 2 : Implantation des PZ - (Source Antea 2024)

II. 4. Données hydrauliques

Le site d'étude a fait l'objet de modélisation hydraulique par EGIS dans le cadre de la MOE et du dossier d'autorisation environnementale, et par Artelia dans le cadre de l'EDD de 2019.

Tableau 2 : Données hydrauliques fournies pour l'AVP

Date	Auteur	Contexte	Contenu
Avril 2016	EGIS	Etude d'impact du projet	Modélisation de l'impact du projet avec la crue de 1999+20cm. L'état initial est celui des digues avant les travaux de 2016, et cohérent avec le profil en long de l'étude RIG du SMIDDEST. L'état projet est le profil en long 1999+20cm+65cm de revanche
Sept 2019	ARTELIA	Etude de dangers du système d'endiguement	Modélisation de l'état actuel pour les crues de 1981+30cm, 1999+20 cm, et dans les cas de défaillance requis pour une EDD. Il n'est pas établi clairement quel profil en long de digue a été considéré, mais nous comprenons qu'il s'agit du profil issu des récolement post-travaux de 2018. L'étude fournit les profils de ligne d'eau pour les événements Q10, 1999+20cm, 1999+60cm, 1981 et 1981-30 cm. Ces profils sont en PDF. Le niveau de protection du SE sur la zone d'étude sont définis.
Octobre 2020	DDT Police de l'eau	Arrêté d'autorisation du système d'endiguement	Il manque les annexes. Il est confirmé que le niveau topographique de référence du système d'endiguement correspond au profil topographique relevé par EGIS en 2018.
Juin 2025	Artelia	Mise à jour d'une partie de l'EDD suite à des désordres sur le système d'endiguement	Le document comprend des compléments de diagnostic du système d'endiguement, et notamment une analyse du risque d'érosion externe. A cet effet, des informations de vitesses d'écoulements issues du modèle 2 D sont fournies.

Pour la suite, les niveaux d'eau utilisés seront ceux des profils en long de l'EDD de 2019 :

- Niveau d'eau à l'extrémité amont de la zone d'étude pour l'événement 1999+20 cm : 5.43 m NGF
- Niveau d'eau à l'extrémité aval de la zone d'étude pour l'événement 1999+20 cm : 5.37 m NGF

Les niveaux d'eau de référence plus courants sont ceux issus du référentiel altimétrique maritime édité par le SHOM en 2025, au poste de Bordeaux :

- Pleine Mer de Vive Eaux (PMVE) : 5.35 CMB / 3.54 m NGF
- Niveau Moyen (NM) : 2.45 CMB / 0.04 m NGF
- Basse Mer de Vive Eaux (BMVE) : 0.05 CMB / -1.76 m NGF

Les vitesses d'écoulement maximales au droit de la d'étude sont reprises tels que présentés dans le complément de diagnostic d'Artelia du juin 2025 :

Tronçon	T05	T06a	T06b	T07	T08
Vitesse max (m/s) (source Artelia 2025)	2.01	1.89	1.83	1.95	2.09
PM projet	0-135	135-375	375-437	437-1050	1050-1975

II. 5. Données voiries

Nous ne disposons pas de données concernant les structures de voiries.

II. 6. Données aménagements paysagers

Les données d'entrée disponibles et transmises par le MOA pour l'AVP sont les suivantes :

- Dossier de demande d'autorisation unique « IOTA » – Réf : Aff. Arcadis/ 14-000982 – Juin 2016
- Rapport n°A127380 /version A – 08 décembre 2023 - Diagnostic et étude préliminaire au droit des tronçons n°4 à 10 – Antea Group
- Etudes de dangers des digues du SPIRD - Syndicat Mixte de Protection contre les inondations de la Rive Droite - Communes de Bordeaux, Floirac et Bouliac – EGIS – ISL Ingénierie – version E – 18/11/2016
- Schéma directeur des Equipements fluviaux – présentation stade EP, Bordeaux Métropole, décembre 2023
- Etude de dimensionnement AVP du Ponton Arena, Seaport Engineering, mai 2024

Dans le cadre de l'analyse du site, une recherche bibliographique a par ailleurs été menée, les documents suivants ont été recueillis :

- EPA ZAC-GE SOUYS-EIFFEL – CR réunion publique d'information du 01/12/2022
- EPA ZAC-GE SOUYS- PARC EIFFEL – Présentation PPT réunion publique d'information du 01/12/2022
- PLU 3.1 Bordeaux métropole – Projet Souys Combes Garonne – Rapport de présentation
- PLU 3.1 – OIN – GE – Des projets pour les quartiers - complément du rapport de présentation – Orientation d'aménagement et de programmation.
- Plaquette ZAC des quais de Floirac – Un nouveau quartier entre Garonne et coteaux.
- Site de l'agence TVK
- Zone d'aménagement concerté Bègles Garonne – Bilan de concertation - novembre 2024
- Périmètre OIN Grand LACUB : <https://www.aefinfo.fr/depeche/462075-bordeaux-euratlantique-lance-les-premieres-demolitions-de-loin-qui-doit-changer-le-visage-de-lagglomeration>
- <https://www.yumpu.com/fr/document/read/45696249/charte-des-paysages-deuxieme-partie-bordeaux>
- <http://www.bordavenir.fr/2023/01/12/2023-lannee-du-belvedere-de-la-rive-droite/>
- <https://www.gironde.fr/environnement/unites-de-paysage/g-lagglomeration-bordelaise#enjeux-agglobordelaise>

Le volet Monuments Historiques et le périmètre UNESCO (zone d'attention patrimoniale) sont abordés au chapitre IV. 9. 1.

II. 7. Données concernant les ouvrages existants et travaux précédents

II. 7. 1. Ouvrages hydrauliques traversants

Les données fournies se limitent à celles obtenues sur les différents plans : localisation + parfois quelques informations géométriques (fil d'eau, section...).

Ils sont au nombre de 9 d'après les études existantes.

Les informations recueillies sont synthétisées dans la partie IV. 5. 8.

Des ITV ont été réalisées pendant l'AVP (rapports transmis début février 2026). Les ITV sont prises en compte dans le présent AVP v2.

II. 7. 2. Diguees murettes et mur de quai

Deux pièces d'archives ont été fournies :

- Pièce-1 1930-11-28
- pièce-2_1930_11_28

Il s'agit de plan d'implantation et coupes des travaux de construction et réhausse des digues de Floirac et de la Souys, datant de novembre 1930.

Aucune information n'est disponible concernant les murs et perrés en maçonnerie antérieurs à ces travaux.

En complément, lors du diagnostic d'EGIS, 20 sondages par fouille de la murette existante ont été menés pour déterminer sa géométrie, 9 sont sur la zone d'étude de la présente MOE (Mi 7 à 15), et positionnés ci-après.



Figure 3 : Sondage à la pelle de 2017 (MOE Egis)

II. 7. 3. Travaux de confortement - MOE ANTEA 2018

Concernant les travaux de confortement effectué en 2018, les éléments suivants ont été fournis :

- rapport PRO d'ANTEA (y compris dimensionnement), daté de juin 2018 ;
- le DOE des travaux :
- plan de récolement
- Note de calcul,
- PEX, DAF,
- Photos,
- CR de réunions.

Le récolement n'est disponible qu'en PDF.

II. 7. 4. Travaux EGIS 2017-2018

Concernant les travaux menés sous MOE EGIS, les différents rapports d'études d'EGIS sont fournis :

- Février 2015, Diagnostic, V1
- Juin 2015, Etudes préliminaires, V1
- Juillet 2015, G2 AVP, V1
- Janvier 2016, Avant-Projet V4

- Février 2016, G2 PRO, V1
- Mars 2016, Projet V1
- Juin 2016, G2 PRO, V2

On liste ci-après les éléments de DOE des différents travaux.

a) Lot n°1 - Rideau sous fluvial

Le rideau sous-fluvial a été mis en œuvre en 2017 par NGE TMF/Leduc TP sous maîtrise d'œuvre EGIS. Il s'agissait alors du lot 1.

Le rideau a fait l'objet de plusieurs levés et suivi :

- Plan de récolement de l'entreprise, comprenant les implantations, longueurs et module des éléments mis en oeuvre ; Référence du plan : 0114U-ET-LE-1-QUA-1604 à 1609-A_PLAN DE RECOLEMENT DE RIDEAU SOUS FLUVIAL.dwg
- Levé CASAGEC en décembre 2017 (contrôle entreprise)
- Levé CESIM en novembre 2017 (contrôle MOA)
- Levé Sixence 2024

Pour la suite de l'étude, les éléments du plan de récolement seront pris en compte en référence (longueur, module, implantation).

Les différents contrôles effectués montrent des incertitudes sur l'arase réelle du combiwall. La bathymétrie de Sixence sera utilisée dans la suite pour mettre en exergue les zones de doutes.

b) Lot n°1 - Travaux terrestre

Les travaux ont été mené par le groupement NGE GC/ETPO/Leduc TP. Les travaux ont consisté en

- la mise en place du rideau de palplanche court en tête de berge,
- la construction d'un mur/digue de soutènement en aval de la rue Giacomo Matteoti (Secteur 6 - hors zone)
- la réparation ponctuelle de la digue (bandes, réhausse d'arase, reconstruction, remplissage aval).

Une partie du DOE est fourni :

- NDC des palplanches, murettes,
- Plan de récolement,
- Photos
- Suivi qualité

A la lecture des différents plans, les fichiers de référence sélectionnés pour la suite sont :

Titre du fichier	Contenu
171129-Palplanche-RECOL.dwg	Récolement de l'implantation axe du rideau de palplanche, et altimétrie de l'arase.
0114U-NGC-1-PLA-452-D_PLong Palplanches.dwg	Arase supérieure et inférieure, longueur des palplanches et module
181119-BX-QUAI DE LA SOUYS IND B2.dwg	Récolement en plan des réparations ponctuelles de la murette digue.

On notera que les reconstructions ponctuelles de murettes sont localisées en plan, mais les dimensions et ferrailages de ces reconstructions ne sont pas tracées.

c) Lot n°2 - VRD

Les travaux ont également consisté en des travaux de VRD/Paysage, par l'entreprise Eiffage GC/Route :

- Espaces verts et mobiliers urbains ;
- Tapis anti-érosion sous la forme de l'assise de la voie verte ;
- Tranchée drainante, et réseau EP

Nous comprenons que la phase 1 concerne les travaux en aval du pont Simone Veil et la phase 2 l'amont.

Le dossier comprend plusieurs fichiers, avec certaines couches datant du PRO et de l'AVP, il est donc compliqué de comprendre quel sont réellement les travaux exécutés. En particulier il est fait mention d'une tranchée drainante et de réseau d'assainissement dont il n'apparaît pas clairement si cela a été exécuté par le lot en question.

Dans la suite nous prendrons ce plan pour référence des travaux de tranchée d'infiltration et réseau d'assainissement mis en œuvre : *REC EIFFAGE - IDVD - REC Quai de la Souys PH1 et PH 2_14.11.2018.dwg*.

Nota : la tranchée d'infiltration est référencée comme le drain phi500 sur les plans du présent AVP.

d) Lot n°3 – Confortement par technique mixte

Il s'agit de travaux autour du site de LD vins et du café du port.

Ces deux sites sont hors de la zone d'étude.

II. 7. 5. Pont Simone Veil

Les données suivantes ont été fournies :

- Juin 2024, Plans de récolement

II. 7. 6. Travaux d'urgence – MOE Antea 2025

Concernant les travaux d'urgence en cours (200 ml situé en face de Auchan Bouliac, tronçon T6), l'ensemble du dossier PRO a été fourni.

Le plan masse est fourni uniquement en PDF.

L'étude AVP sera menée en considération de l'avancement stade PRO de ces travaux. Plusieurs visites de site ont été réalisées lors de l'AVP afin de bénéficier du retour d'expérience sur ce tronçon (importance des données topographiques / bathymétriques, largeur minimale de la plateforme, présence de vestiges, cadences, déviations cyclistes...)

Lors de la phase PRO, les plans de récolement seront pris en compte.

II. 8. Autres études précédentes

Le secteur a fait l'objet d'une succession d'études précédentes, en complément des études de MOE, listées ci-après.

Date	Auteur	Titre	Objet
2023	SOCOMA / ARTELIA	VTA de la digue rive droite de la Garonne	Rapport et cartographie (y compris fichiers SIG) de la VTA 2023

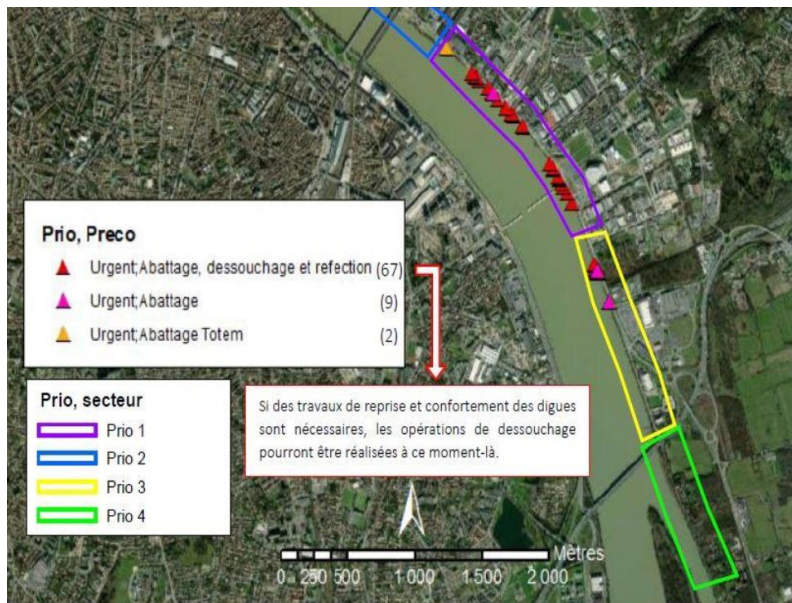
2019	ARTELIA	EDD du système d'endiguement de la rive droite	Document A et B, et annexes
2016	EGIS/ISL	EDD de la digue rive droite – version E	

II. 9. Environnement

Les documents analysés proviennent des documents fournis lors de l'offre puis reçus ensuite une fois que nous avons été désignés attributaires du marché.

Document	Description
Porters à connaissance pour des travaux d'urgence de remise en état d'un tronçon de digue en rive droite de la Garonne – oct. 2024	Présentation synthétique du contexte réglementaire, des enjeux environnementaux et des incidences des travaux d'urgence
Arrêté préfectoral Loi sur l'eau – janv. 2025	Base réglementaire des premiers travaux en urgence ; permet de comprendre les attentes de l'administration
Dossier d'enquête publique – 2016 (et annexes)	Socle réglementaire antérieur, notamment sur les enjeux hydrauliques, les espèces identifiées à l'époque, et la réglementation liée au PPRI
Suivis floristiques et avifaune – 2023	Données récentes sur la flore et l'avifaune paludicole : état initial de référence, couplé à un protocole de suivi 2 fois par an pendant 5 ans à partir de 2023
Diagnostic écologique – fév. 2025	Compilation et analyse critique des données écologiques existantes : renforce la connaissance globale des enjeux écologiques sur l'ensemble du linéaire
Plan de conservation de l'Angélique des estuaires – 2012	Espèce emblématique à enjeux élevés en rive droite ; document de référence pour la stratégie de préservation/restauration
Comité scientifique – fév. 2024	Avis technique sur les enjeux écologiques, les risques liés aux travaux et les mesures d'évitement à intégrer dès la conception

Une campagne d'abattage a été réalisée fin 2025 par BM dans le cadre de la dernière phase (priorité 3) définie dans le plan de gestion du site « Bordeaux Rive Droite », établi par ELIOMYS en novembre 2020 (cf. extrait page 123 ci-dessous à gauche). Le dessouchage sera à réaliser dans le cadre des travaux de la présente mission.



Carte 17 : Spatialisation des souches et linéaires selon les préconisations de gestion



Figure 4 : Constat Evinerude après abattage (décembre 2025)

III. PROGRAMME DE L'AVP

III. 1. Niveaux caractéristiques et performance du système d'endiguement

Les exigences du projet sont les suivantes :

- Niveau de protection conforme à celui présenté dans l'EDD de 2019 (cf. tableau ci-après) ;
- Niveau de sûreté = 1999+20 cm.
- Non impact du projet, le profil en long du projet sera égal au profil en long de 2018 ;
- Possibilité de réhausse
- Durée de vie = 100 ans

Tronçons	Niveau d'alerte au droit du marégraphe de Bordeaux	Niveau de protection au droit des ouvrages		Niveau de sûreté au droit des ouvrages	
T01 et T02 (amont Mitterrand) pont	4,76 m NGF (pour une crue fluviale) 4,85 m NGF (pour un évènement fluviomaritime)	4,99 m NGF	Evènement « 1981 – 30 cm »	5,50 m NGF	≥ Evènement « 1999 + 20 cm »
T04 à T06 (palplanches)	5,17 m NGF (pour une crue fluviale)	5,42 m NGF	< Evènement « 1999 + 20 cm »	5,49 m NGF	≥ Evènement « 1999 + 20 cm »
T07 à T09 (murets)	5,38 m NGF (pour un évènement fluviomaritime)	5,35 m NGF	< Evènement « 1999 + 20 cm »	5,43 m NGF	≥ Evènement « 1999 + 20 cm »
T10 à T16 (pont Saint Jean – pont de Pierre)		5,33 m NGF	< Evènement « 1999 + 20 cm »	5,40 m NGF	≥ Evènement « 1999 + 20 cm »

Figure 5 : Niveaux caractéristiques pour le système d'endiguement tels que présentés dans l'EDD Artelia 2019)

On notera que l'EDD prévoit une revanche minimale de 5 cm seulement (elle est de 7-8 cm sur le secteur d'étude), et que la crête du projet est fixe et doit rester identique à celle de 2018, **soit une crête à 5.50 m NGF**.

Ainsi, le sujet des entrées d'eau pour le niveau de protection est inévitable compte tenu de la très faible revanche de sécurité (7 à 8 cm) qui s'avère bien inférieure à la hauteur des vagues pouvant se former sur la Garonne, notamment en cas de vent soufflant contre le courant.

Cet aléa « entrée d'eau » n'est néanmoins pas considéré dans le présent programme de maîtrise d'œuvre, les exigences liées au niveau de protection requis ne concernant que les exigences de stabilité structurelle.

Ainsi dans la suite du document l'ensemble des ouvrages sont dimensionnés pour un niveau de sûreté à 5.5 m NGF, la crête de digue, ce qui est légèrement supérieur à l'évènement de 1999+20 cm.

Concernant une réhausse future, le programme ne précise pas l'ampleur de cette réhausse. A la suite des réunions mensuelles entre MOA et MOE, il a été convenu de considérer comme hypothèse de travail, une réhausse de 50 cm.

III. 2. Ouvrage hydrauliques traversants

Les ouvrages hydrauliques traversant peuvent constituer un risque pour la stabilité de la digue et de la berge.

La mission prévoit de préciser si les ouvrages hydrauliques nécessitent des travaux ou pas. Les rapports ITV ont été transmis début février 2026 pour prise en compte dans le présent AVP v2.

Par ailleurs, seul le passage sous les digues fait partie du programme, soit le linéaire d'ouvrage compris entre la Garonne et la voie douce, la réfection des conduites sous la route départementale ne fait pas partie du programme.

III. 3. Voie douce, Paysages et patrimoine

Les attentes du CCTP de l'étude sont les suivantes :

- Préconisations paysagères

- Les mesures d'accompagnement et d'insertion de l'ouvrage dans le milieu
- Les estimations des aménagements paysagers.

Il n'y a pas d'exigences programmatiques précises dans le marché. Au cours des échanges avec Bordeaux Métropole il a été fixé les principes suivants :

Emprise de projet : L'emprise de projet se concentre sur les emprises situées entre la crête de berge et la bordure de trottoir ;

Voie douce : Les contraintes suivantes ont été fixées par BM (mail du 6/11/2025) concernant les exigences de la voie douce :

Sur la quasi-totalité du linéaire, la piste est intégrée au réseau vélo express et classée voie verte (mutualisation de la circulation piéton cycle).

Les principales caractéristiques à prendre en compte en cas d'intervention sur la piste sont :

- *Pente maximale admissible en lien avec l'accessibilité PMR < 4%*
- *Largeur à maintenir de 3.5m quand cela correspond à l'état existant à passer à 4m dès que c'est possible*

Des suggestions seront toutefois faites pour l'utilisation de matériaux plus durables et limitant l'accumulation et la diffusion nocturne de chaleur.

Pontons industriels : Il n'y a pas de projets de Bordeaux Métropole ou industriels pour les pontons existants.

Carrelets : Le MOA (BM GEMAPI) prend comme hypothèse de travail la démolition de l'ensemble des carrelets du linéaire, mais est intéressé par des pistes de réflexion concernant la conservation/reconstruction de certains répondant aux exigences techniques de stabilisation/pérennisation de la berge et de la digue.

Les enjeux menant aux réflexions d'aménagement sont détaillés au chapitre IV. 9. 2

IV. DIAGNOSTIC SIMPLIFIÉ ET ÉTAT DES LIEUX

La mission de MOE ne comprend pas de mission DIAGNOSTIC ou EP au sens de la loi MOP.

Cependant, afin de justifier la solution développée dans cet AVP, le présent chapitre a pour objet de synthétiser les éléments de diagnostics formulés par les études précédentes, complétées par nos appréciations et conclusions, et de présenter un état des lieux le plus exhaustif possible du site d'étude.

IV. 1. Historique du site et des aménagements

IV. 1. 1. Moyen-âge

Sources :

- Analyse complémentaires relatives à la stabilité des berges en rive droite, Antea 2021

« Au Moyen-Âge, la rive droite était constituée « d'un vaste marécage qui s'étendait des palus de Floirac jusqu'à Lormont borné, à l'est et au nord, par les coteaux de Cenon que couvraient une magnifique forêt de cyprès et ceux de Lormont (mont de lauriers) ; au sud et à l'ouest par l'arc convexe de la Garonne » ([22]). Les plus anciens documents disponibles la désignent sous le nom de plaine ou palu des Queyries « Las Queyrias ».

Cette plaine était séparée du coteau de Cenon par un bras étroit de la Garonne qui prenait vraisemblablement naissance vers la Souys ou peut-être beaucoup plus en amont du côté de « La Tresne ». Le bras de la Garonne découpait en Queyries une sorte d'île désignée sous les noms divers de Maillorgues, Matrogues ou Martogue – insula Marlhoga) et un des bras coulait au pied du Cypressat (Lormont).

Cette île était encore présente lors de la crue dite « grande souberne » de 1770 [22].

Puis, peu à peu, divers éboulements de coteau et l'accumulation d'alluvions fluviaux obstruèrent complètement le bras de la Garonne, rattachant l'île à la terre ferme. Les eaux se répartirent alors dans les parties basses formant de vastes marécages divisés par de large fossés. En effet, le terrain des Queyries était situé très en contre-bas dans certaines parties par rapport au niveau de la berge de Garonne et le terrain se couvrait d'eau aux grandes marées ou au moindre débordement. »

IV. 1. 2. XIX^{ème} siècle

Sources :

- Etude de dangers du système d'endiguement rive droite de la Garonne – Artelia – Juin 2019
- Analyse complémentaires relatives à la stabilité des berges en rive droite, Antea 2021
- Géoportail
- Visite de terrain

Le site a fait l'objet d'aménagement dès la fin du XIX^{ème} siècle, comme cela est mis en évidence par les comparaisons des cartes d'état-major et de Cassini, mais aussi par les éléments présentés dans l'EDD et extraits de l'étude *Etude archéogéographique de la rive droite de Bordeaux (de la Garonne au front des coteaux) ; Analyse de la dynamique des formes des paysages et cartographie des héritages.* » de 2010.

La carte ci-dessous précise les différents aménagements effectués en rive droite pour gagner sur le lit de la Garonne. L'étude est commentée comme suit :

« Les cartes anciennes et les informations rapportées par André Donis permettent de calibrer cette avancée du méandre vers l'ouest. Les flèches indiquent le sens de la progradation, les chiffres, la chronologie de cette avancée. La première étape (1) concerne le secteur compris entre le petit chemin de Queyries (V3) et la préceinte, au nord du Pont de Pierre. Elle pourrait couvrir la période xve-xviii^e siècle, mais les informations manquent à ce sujet. **La seconde étape (2) concerne les berges situées au sud du Pont de Pierre. Cette conquête sur la Garonne a été réalisée entre 1815 et 1820.** La troisième étape (3) porte sur la partie située au nord du Pont de Pierre. Elle date des années 1848-1857. La dernière étape, enfin, toujours dans le même secteur (4), a lieu une trentaine d'années plus tard, soit dans les années qui suivent les décrets de 1873 et de 1874. »

« Plusieurs cartes et plans anciens fournissent des hypothèses de datation de ces éléments paysagers d'origine oro-hydrographiques et permettent de calibrer dans le temps cette avancée du méandre vers l'ouest. Le Plan du cours de la Garonne devant Bordeaux de 1840 montre ainsi le gain de terre réalisé au sud du Pont de Pierre ("Alluvions de 103 hectares de superficie produite par la digue") grâce à la construction d'un ouvrage de protection de la berge (fig. 6). Cette digue apparaît déjà sur le plan cadastral de 1822, mais pas sur la carte de l'ingénieur en chef des Ponts et Chaussées de 1813, ce qui laisse penser que sa construction se situe entre les deux levés, soit dans les années 1815-1820. »

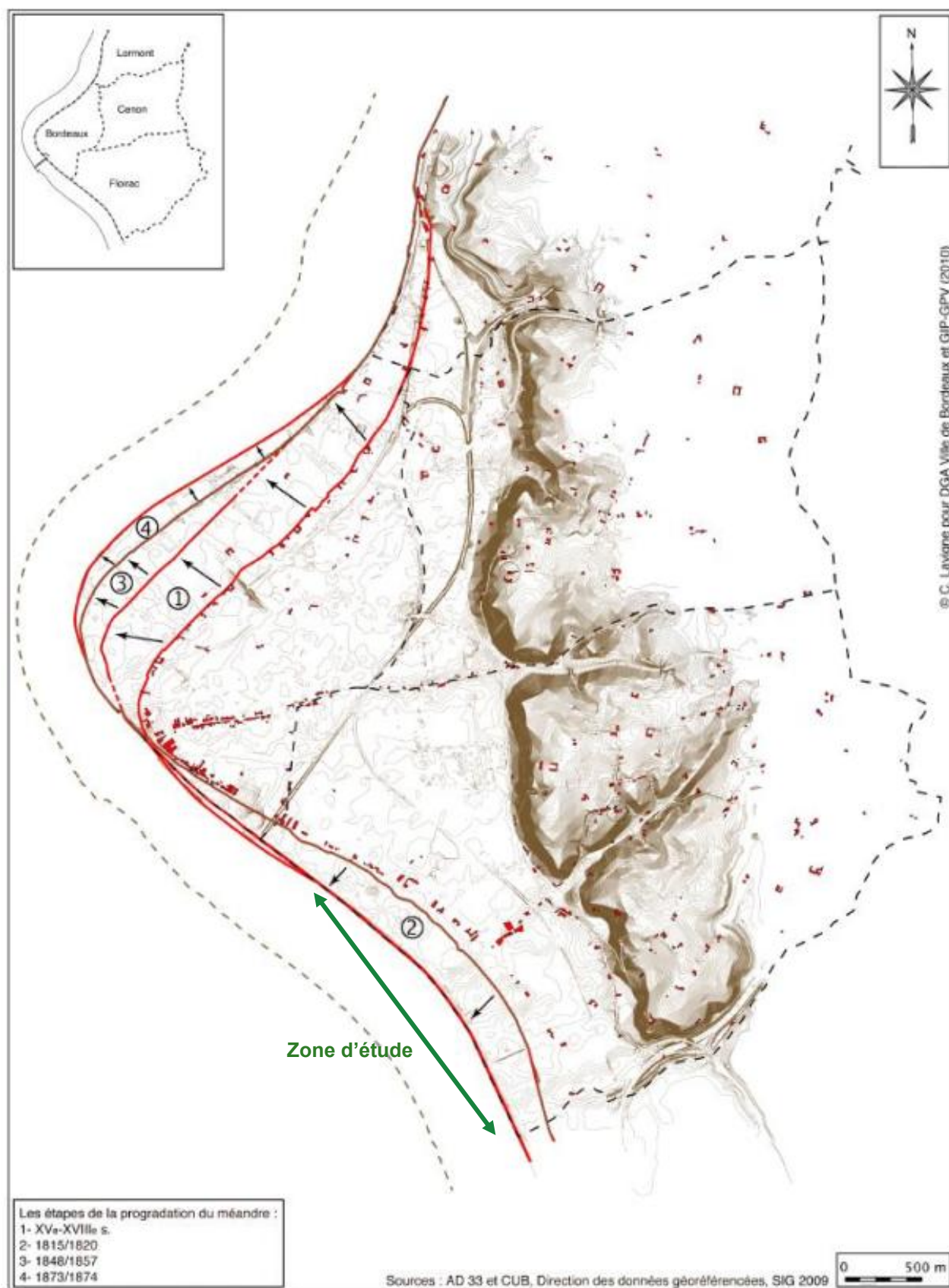


Figure 6 : Evolution de la ligne de berge de la Garonne - Source Etude archéographique , annotée setec hydratec



Figure 7 : Carte état-major (1820-1866) en transparence sur la Carte IGN actuelle (source géoportail)

Ainsi, la zone d'étude est composée de remblais anthropiques qualifiés d'« Alluvions » datant de 1822 environ, effectués pour gagner du terrain sur le fleuve. Ce remblai a également resserré le lit mineur naturel de la Garonne sur cette zone.

La nature de la berge alors recréée n'est pas connue. Cependant, les plans disponibles de 1930 font état d'un perré existant et d'enrochements en pied.

Ce perré et les rampes de mise à l'eau associées sont encore visibles aujourd'hui tout le long de la zone d'étude. Ils sont fortement vieillissant du fait de la colonisation de la végétation mais montre un état correct compte tenu de leur âge (200 ans).

Cet ouvrage est composé de moellons de pierre carré de dimension 25 par 25 cm environ. Nous ne connaissons pas la fondation du perré. Selon toute vraisemblance, il s'agit d'un perré au mortier de chaux qui doit être complètement désagrégé aujourd'hui. On observe également des reprises de joints plus récente par endroits.



Figure 8 : Présence et état du perré en moellons de 1822

IV. 1. 3. Travaux de 1930

Sources :

- Etude de dangers du système d'endiguement rive droite de la Garonne – Artelia – Juin 2019
- Plan d'archives
- Visite de terrain

Un siècle plus tard en 1930, l'aménagement de la zone est renforcé par la création d'un perré couronné par un muret. Sur la zone d'étude, le profil appliqué est le profil B dont la coupe est reproduite ci-après.

L'EDD précise que « L'arrêté préfectoral associé à cet aménagement (1934) indique un objectif de protection pour une crue de type 6 mars 1930 associé à une pleine mer de coefficient 115. Le niveau hydraulique alors estimé était de 5,41 m NGF, auquel a été rajouté une revanche de 30cm pour obtenir la cote de la crête de digue du projet, soit 5,71 m NGF. ».

D'après les éléments d'archive, l'intégralité du linéaire d'étude serait traitée selon ce profil B ; cependant on peut noter quelques différences avec l'état actuel :

- La partie supérieure du perré est toujours en perré maçonné aujourd'hui, il semblerait que seul le muret supérieur ait été réellement mis en place ;
- Le remblai – corroi de terre argileuse plaqué en aval du muret n'est pas présent aujourd'hui.
- La cote de crête n'est pas de 5.71 m NGF, mais plutôt 20 à 30 cm plus bas.

- La risberme en berge semble aujourd'hui beaucoup plus haute plutôt 3.5-4 m NGF que les 2.65 m NGF du plan d'archive)
- Le REX des travaux d'urgence montre que les pieux ne sont pas toujours présents

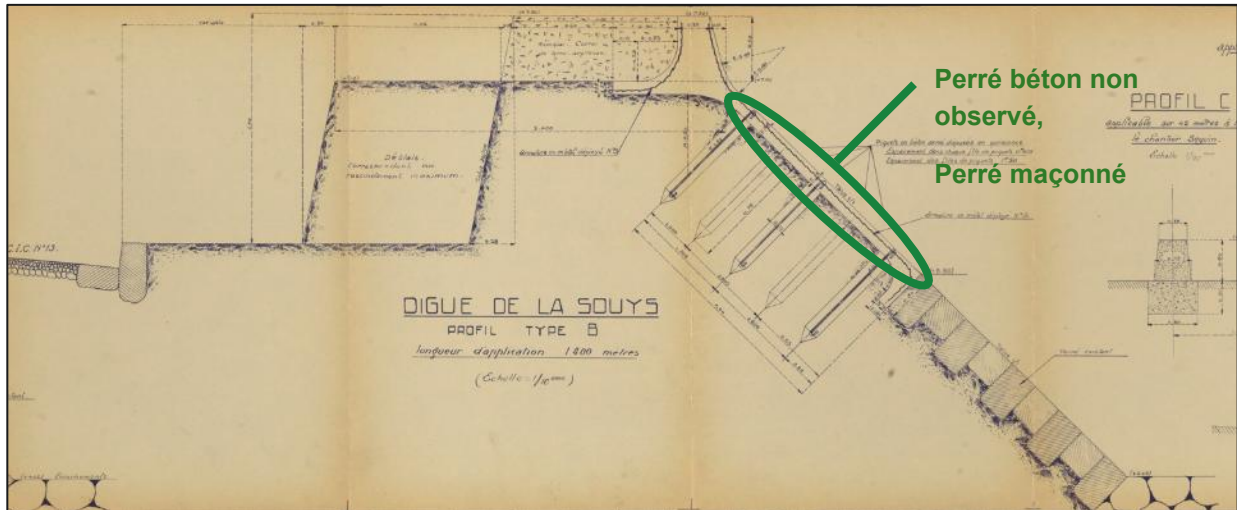


Figure 9 : Extrait de plans d'archive - Profil B - annotation Hydratec

Ces plans nous apportent tout de même plusieurs enseignements :

- La pente du perré est de l'ordre de 1/1 (voir mesures de pentes 2025 au IV. 5. 3),
- Epaisseur des moellons du perrés de l'ordre de 30 cm.

IV. 1. 4. Travaux intermédiaires

Il s'agit là d'un groupe de travaux mal connus mais dont nous observons la trace visuelle aujourd'hui.

Sources :

- Etude de dangers du système d'endiguement rive droite de la Garonne – Artelia – Juin 2019
- Visite de terrain

a) Confortement par palplanche alterné 1995 – Secteur de la station Total

Ces travaux réalisés en 1995 (source EDD) sur environ 50 m au droit de la zone de la station Total ont pour objet de stabiliser la berge ; Ils ont consisté en la mise en œuvre de palplanches espacés de 1 m chacune, de longueur 7 m selon les informations disponibles. Ce rideau est aujourd'hui clairement visible depuis la rivière.

Il ne semble pas montrer de signes de déformations importantes. Le niveau de la berge lors de sa mise en œuvre n'est pas connu, mais la présence de végétation en pied semble indiquer une stabilisation de l'estran en pied de ce rideau.



Figure 10 : Photo avril 2025 du rideau de 1995

b) Confortement par béton projeté de 2006

En 2006, toujours sur le secteur de la station Total, en aval des confortement précédents, un confortement a été mis en place sur environ 100 m :

- Cloutage sur 2 niveaux (longueurs comprises entre 17 et 21 m) en clous forés béton de 32 mm
- Béton projeté avec système de drainage en sous face,
- Muret neuf en haut de berge

Aujourd'hui, le béton projeté est complètement déstructuré, le treillis est à nu sur une grande surface, avec des sous-cavage important en pied de berge. Il ne semble pas exister de bêche ou autre fermeture en pied. La végétation également colonisé partiellement le béton projeté, ce qui veut dire que le béton est complètement troué sur ces zones.

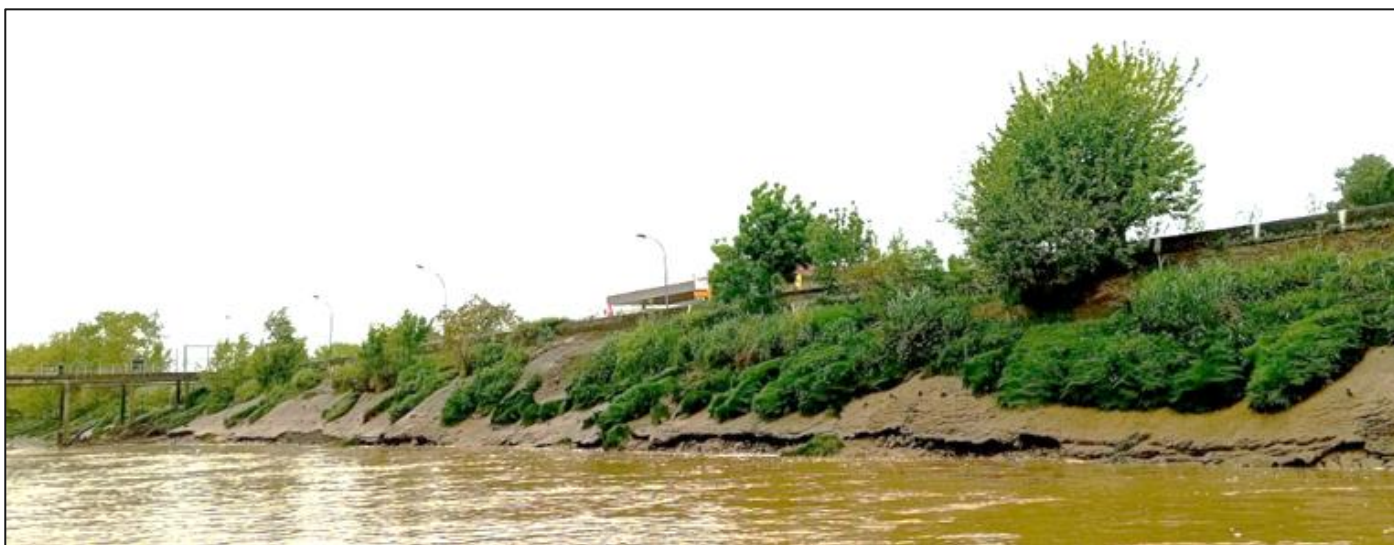




Figure 11 : Etat du confortement 2006 -photo avril 2025

c) Digue en remblai de 2011

Cette digue a été réalisée en 2011 sur environ 300 m par le SPIRD ; cette digue a été supprimée dans le cadre des travaux de 2017-2018.

d) Enrochements en pied

Lors de la visite fluviale, il nous a été rapporté oralement que dans les années 60-90 des campagnes de confortements du pied de berge étaient régulièrement menées en déversant des enrochements en pied.

IV. 1. 5. Travaux sous MOE Antea 2018

Source :

- DOE des travaux
- Visite de terrain

En 2018, des travaux de renforcement sont effectués sur un linéaire réduit (40 ml), entre la rue Giacomo et la rue Emile Henriot, sous maîtrise d'œuvre Antea. Les travaux sont effectués par l'entreprise Etchart construction. Ils font suite à l'apparition de désordres (glissement).

Les travaux ont consisté à mettre en œuvre 2 rideaux de palplanches, l'un en crête de berge (PU12 de 3 m, pied à 1.70 m NGF) et l'autre à mi-hauteur environ (PU22 10 ml, niveau de tête à 1.50 m). Le rideau en tête de berge est ensuite complété par un muret en béton armé de forme similaire au muret de 1930 (courbe amont).

Entre les deux rideaux de palplanches, des câbles et un tapis anti-érosion (géogrille tridimensionnelle renforcée par un treillis métallique) sont mis en place pour favoriser la reprise de la végétation.

Le perré originel a été retiré.

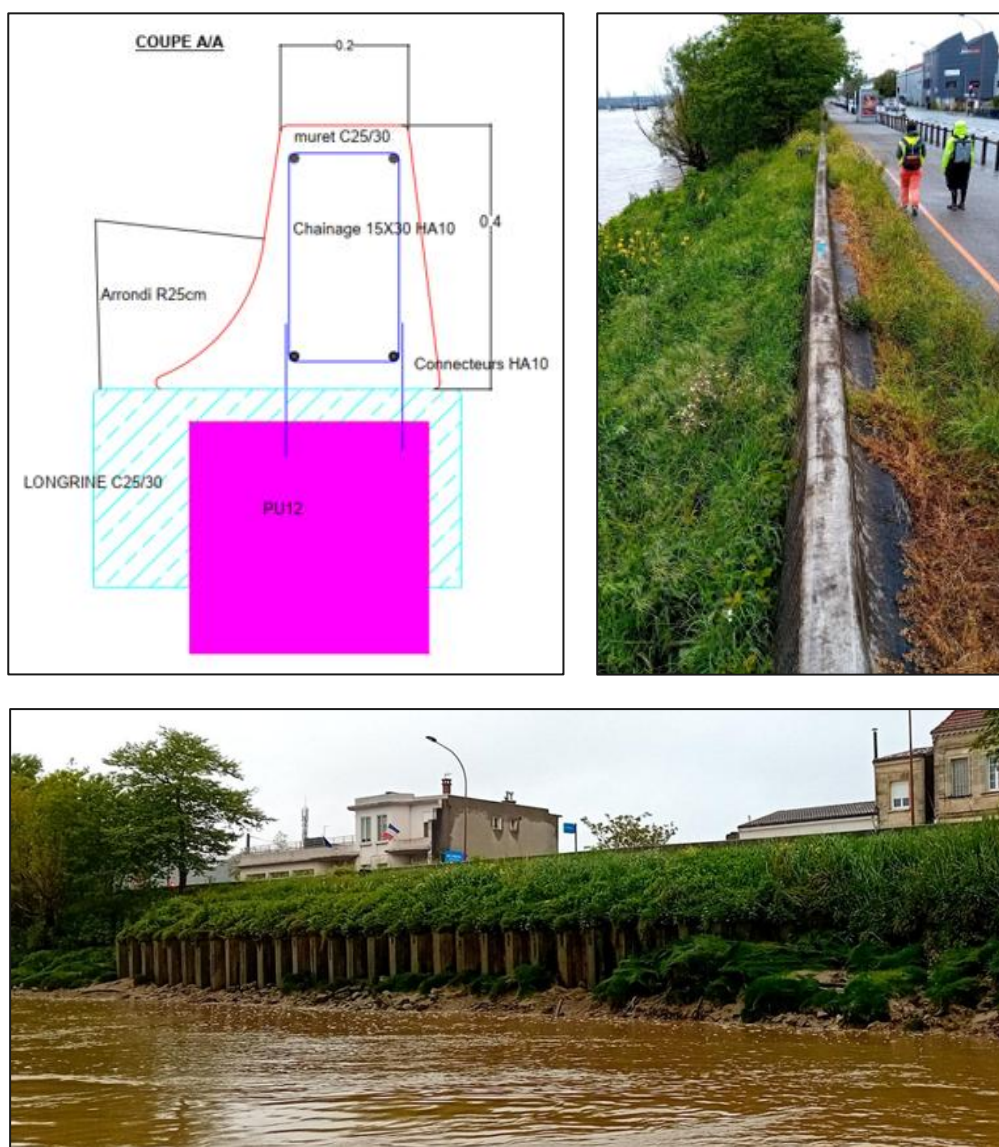


Figure 12 : Extrait du plan de récolement (en haut à gauche) - photos de la zone en avril 2025 (à droite et en bas)

Le DOE fait état d'une hauteur vue pour le rideau inférieur des palplanches de 0.50 cm uniquement. **On note qu'aujourd'hui le rideau est à nu sur environ 1 m -1.5 m, faisant état d'une probable érosion du pied des palplanches.**

IV. 1. 6. Travaux sous MOE Egis 2017-2018

Source :

- DOE des travaux
- Viste de terrain

a) Investigation des murettes

L'analyse de ces 9 sondages à la pelle effectués lors de la maîtrise d'œuvre EGIS appellent les principales observations suivantes.

- Sur les 7 sondages effectués côté voie douce,
 - o 3 sondages montrent le mur courbe des plans d'archive,
 - o 5 sondages montrent une fondation légère (épaisseur entre 10 et 20 cm) et peu profonde (maximum 40 cm sous le TN)
 - o 1 sondage montre une fondation plus profonde (1.2 m) sous le TN (Mi11)
 - o 1 sondage montre un retour de fondation plus long, 1.5 m (Mi10)
-
- Les sondages effectués côté Garonne montrent l'existence du perré maçonné jusqu'à la fond des fouilles, entre 1.6 et 4 m selon les sondages, sous la cote de la digue ;
-
- Les 3 sondages montrant la murette courbe et une fondation légère sont situés entre les travaux d'urgence et l'amont du pont Simone Veil (Mi7,8 et 9). Ce qui nous laisse penser que le profil historique est présent sur l'ensemble de ce linéaire
-
- Les profils plus complexes sont tous situés en aval du pont Simone Veil ; où des travaux successifs ont modifié la murette initiale. Par ailleurs, seuls 3 sondages ont été faits côté voie verte en aval du Pont Simone Veil, sur les zones ayant été modifiées. Il reste donc une incertitude importante sur la géométrie de la murette de ce côté.

b) Rideau sous fluvial

Sur l'ensemble de la zone d'étude, un rideau sous fluvial de type combiwall a été mis en œuvre en 2017 par NGE TMF/Leduc TP sous maîtrise d'œuvre EGIS. Il s'agissait alors du lot 1.

L'arase supérieure du combiwall est approximativement à la cote – 3 m NGF, avec des variations de l'ordre de + ou – 50 cm selon les différents rapports d'expertise.

Le combiwall est composé selon les secteurs de « module triple » ou modèle « paire » : 1 tube de diamètre extérieur 864 mm et d'épaisseur 410 mm (profondeur 8.7, 12 ou 14 m selon les secteurs), associé à 2 ou 3 palplanches AU14 (profondeur 5 m ou 8 m pour les paires).

c) Travaux terrestres

Les travaux ont été menés par le groupement NGE GC/ETPO/Leduc TP. Sur la zone d'étude, les travaux ont consisté en :

- la mise en place du rideau de palplanche court en tête de berge sur les 450 m amont de la zone d'étude (entre la rue Aristide Bèrges et la fin du secteur).
- La construction d'un mur/digue de soutènement en aval de la rue Giacomo Matteotti (Secteur 6 - hors zone)
- la réparation ponctuelle de la murette sur le reste du linéaire (bandes, réhausse d'arase, reconstruction, remplissage aval).

Le rideau de palplanche court en tête de berge est composé de palplanche AZ12, et de 2.5 ou 4 m de long selon les secteurs, avec une arase à 5.5 m NGF.

La palplanche courte est complètement affaissée / renversée sur certains linéaires.

On note également que les réparations faites sur la murette existante sont dégradées du fait soit de mouvements soit de présence de végétation, et n'ont probablement pas été mises en œuvre jusqu'en fondation.



Figure 13 : Etat des réparations 2018 – Photos d'avril 2025

IV. 2. Historiques des désordres

Sources :

- Analyse complémentaires relatives à la stabilité des berges en rive droite, Antea 2021

IV. 2. 1. Zone Total de Floirac

Sur cette zone, plusieurs événements successifs sont à noter dans l'historique récent :

- Premières études référencées en 1991 (CETE) et travaux associés en 1995 ;
- Etude CETE de 2003 consécutives aux désordres de la rue de la Gabare et de l'Estey de la Gravette ; A l'époque cette étude identifie une zone de désordres importants avec un risque de glissement général de la digue. A priori à l'époque des inclinomètres ont permis de confirmer ce schéma de glissement en grand vers la Garonne ;
- Etudes FUGRO de 2004 consécutives d'une fissuration de la chaussée et destruction partielle du perré ;
- Après les tempêtes Carmen et Eleanor de 2017, des désordres sont apparus au niveau du 113 quai de la Souys ; le muret s'est affaissé en direction de la Garonne et un glissement s'est déclaré dans les terrains sous-jacents.

La carte ci-dessous synthétise les désordres historiques de la zone station Total.



Figure 14 : Synthèse des désordres historiques – Total Floirac (source ANTEA)

IV. 2. 2. Zone Auchan Bouliac

De même sur ce secteur, des désordres récurrents ont été observés :

- Cette zone présente actuellement (et depuis 2019) un désordre important avec un basculement du rideau en palplanches mises en œuvre en 2017-2018 (MOE EGIS) constituant la protection de berge.
- Les travaux de 2011 (création de la digue en remblai) indiquent que cette zone était déjà concernée par une possible instabilité de berge antérieurement à 2011, puis de nouveau en 2017 (fissuration de la nouvelle digue en terre).
- Une étude CEREMA indique également la présence d'un ancien glissement de terrain probable (vers 1970) à l'amont immédiat de la rue de la Gabarre, c'est-à-dire proche de la zone amont de la zone en cours de glissement.

La carte ci-dessous synthétise les désordres historiques de la zone Auchan Bouliac.

Il s'agit de la zone faisant l'objet des travaux d'urgence en cours en ce moment sous MOE Antea.

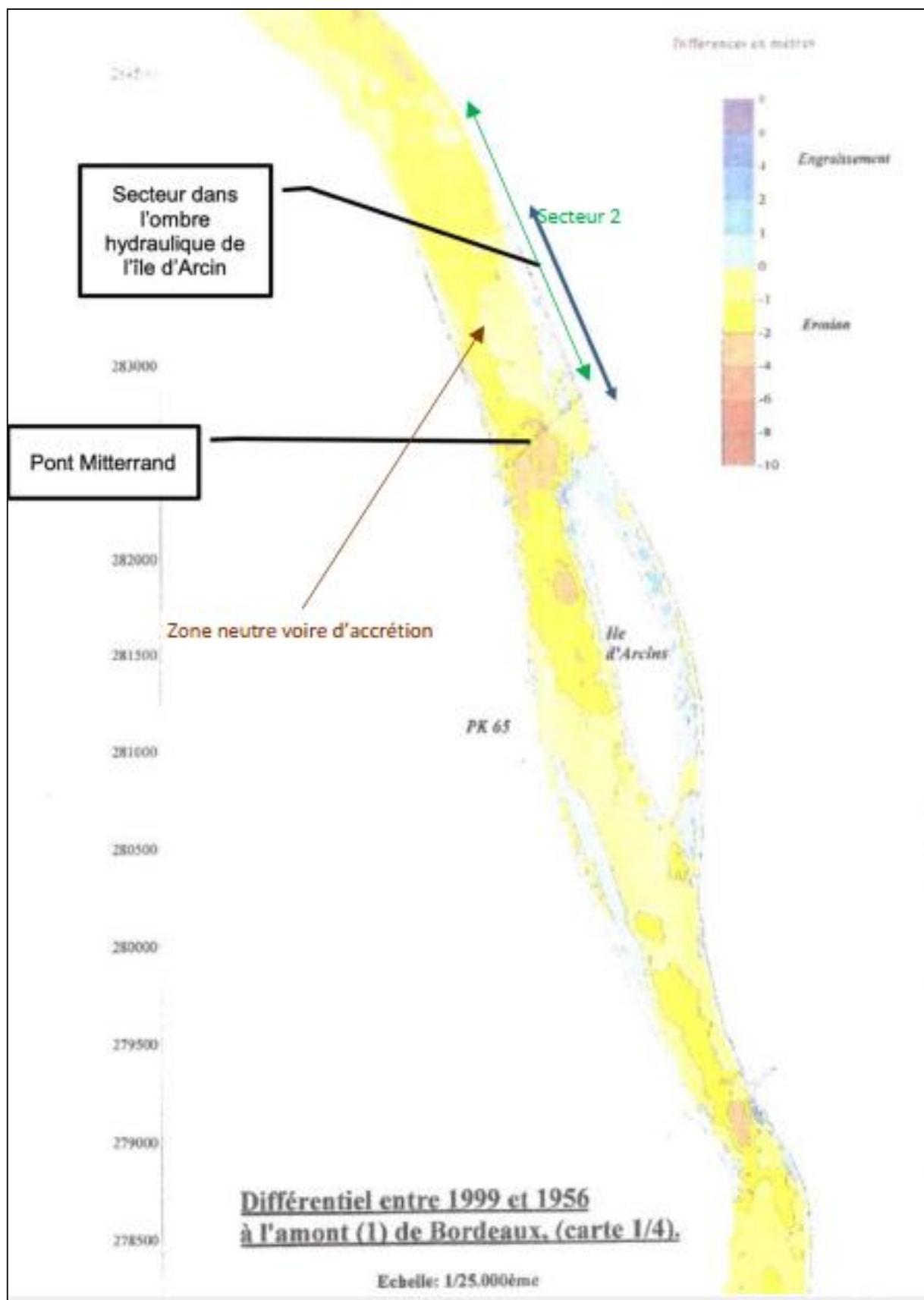
IV. 3. Eléments hydro-morphologiques

Sources :

- Analyse complémentaires relatives à la stabilité des berges en rive droite, mission 1 et 2, Antea 2021

« En partie amont du secteur d'étude, entre le pont François Mitterrand et une zone correspondant au secteur de Auchan Bouliac, il apparaît que l'île d'Arcin située dans une zone d'élargissement de la section hydraulique « protège » la rive droite dans son aval immédiat. La baisse du fond du fleuve semble modérée et nous pouvons même relever une zone neutre voire d'accrétion au niveau des berges dans ce secteur (secteur 2).

Plus en aval, il apparaît un approfondissement plus marqué du lit, induisant un raidissement des talus sous-fluviaux, particulièrement en partie centrale du secteur 3. Toutefois, sur les plans disponibles on peut constater que le talus de berge dans la zone de marnage ne semble pas aussi concerné par cette régression. »



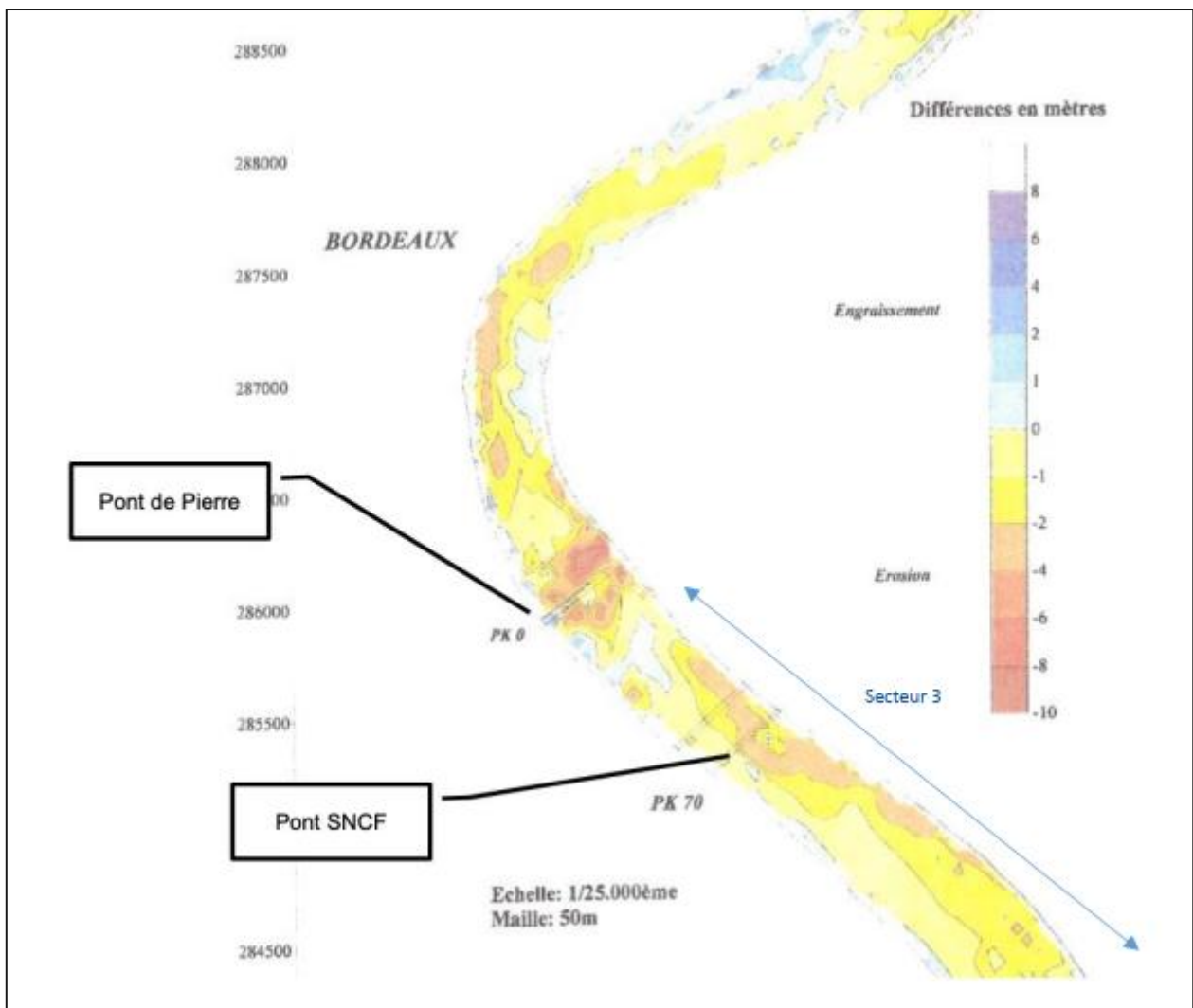


Figure 17 : Evolution bathymétrique (source ANTEA)

ANTEA dans son étude de 2021 a également pu comparer les bathymétries de 2014 et 2021. L'analyse faite par ANTEA sur ces bathymétries a montré seulement 2 zones de légers abaisséments du terrain, liés plutôt à des érosions localisées autour du combiwall.

En janvier 2024, un nouveau levé bathymétrique de précision a été effectué par Sixense. Les figures suivantes présentent l'analyse de ces données. On peut en retirer les enseignements suivants :

- La majorité du linéaire présente un profil normal en pente douce.
- Le combiwall semble effectivement avoir été placé plutôt autour de la cote -2 m NGF (voir -1 m NGF) que -3 m NGF comme annoncé ;
- On note que le combiwall reste peu visible (différentiel bathy peu marqué) à l'amont du Pont Simone Veil et plus marqué à l'aval, avec des dénivelées un peu plus brutales au droit du combiwall de l'ordre de 0.5 à 1.5 m,
- On note également des zones d'érosion au droit de chacune des changements de direction du combiwall. Celle-ci est très marqué sur le ponton du PM1200. Ces érosions sont des phénomènes localisés, dues à des singularités géométriques le long de l'écoulement.

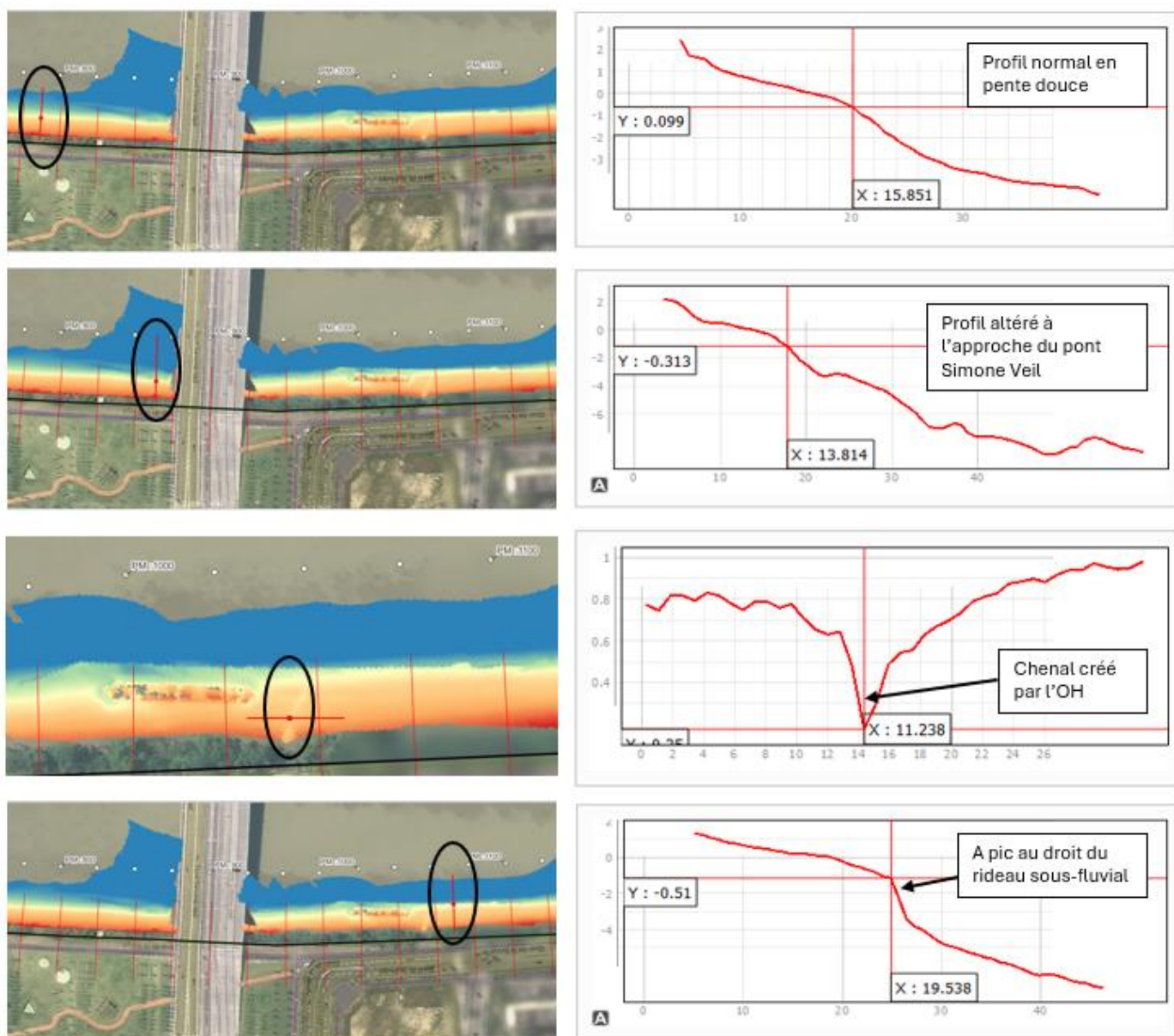
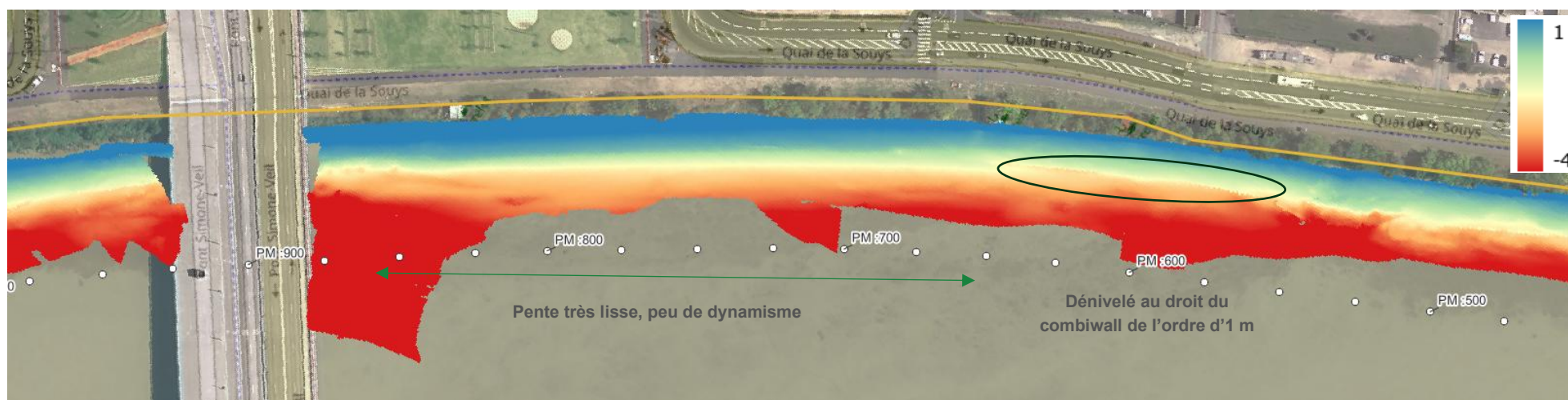
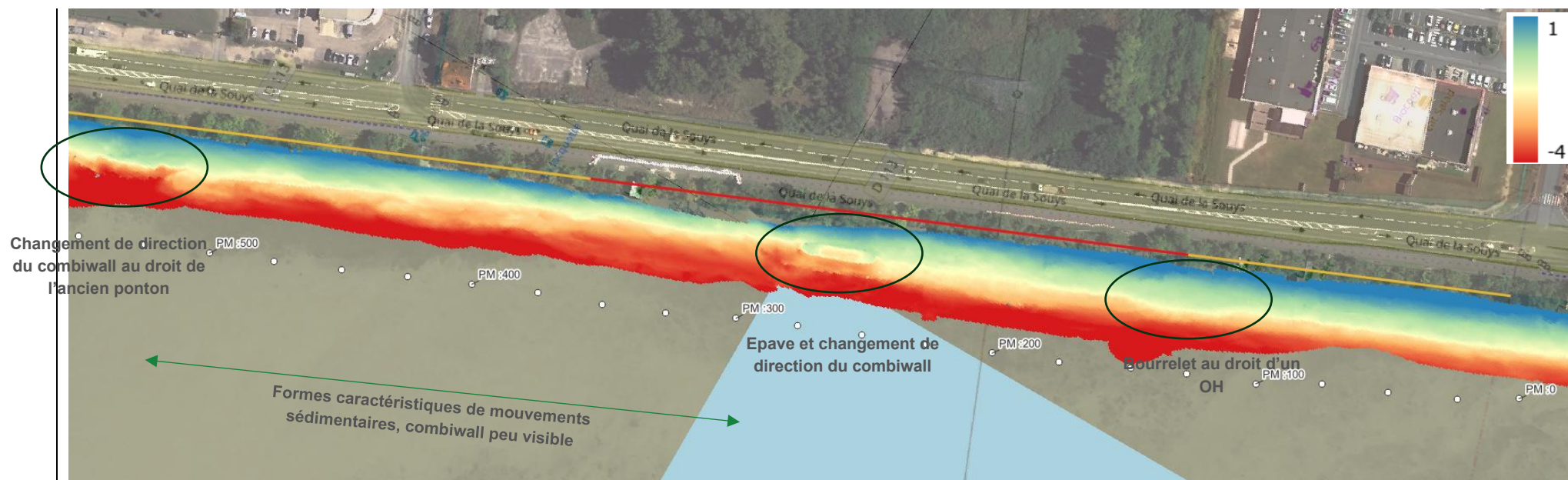


Figure 18 : Extrait données bathymétriques SIXENSE

Cette bathymétrie a eu lieu pendant le chantier du pont Simone Veil ; nous n'avons donc pas d'information sur l'influence des piles du pont sur la morphologie des berges.



IV. 4. Analyse des profils en long

L'analyse du profil en long de la crête de digue est illustrée par le graphique ci-après. Elle met en évidence :

- Une cuvette ancienne (déjà visible sur les levés de 2006) entre les PM1300 et 2000 environ d'amplitude environ 15 cm ;
- Une zone de tassement aux alentours du PM 730-770 qui est concordante avec une zone de désordres visible lors de la visite ;
- 3 ou 4 cuvettes entre les PM 1700 et 1950, également concordante avec des zones de désordres.

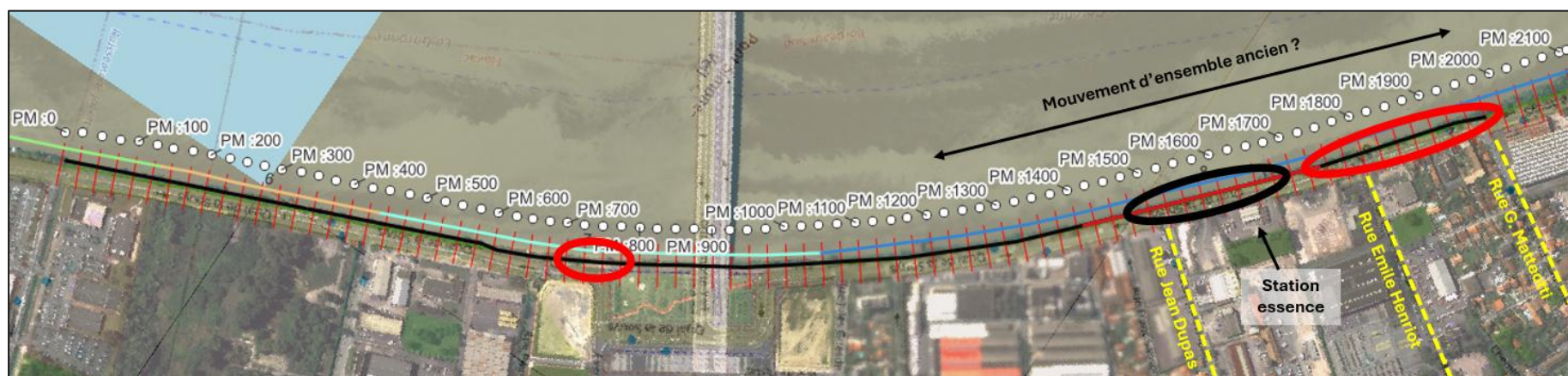
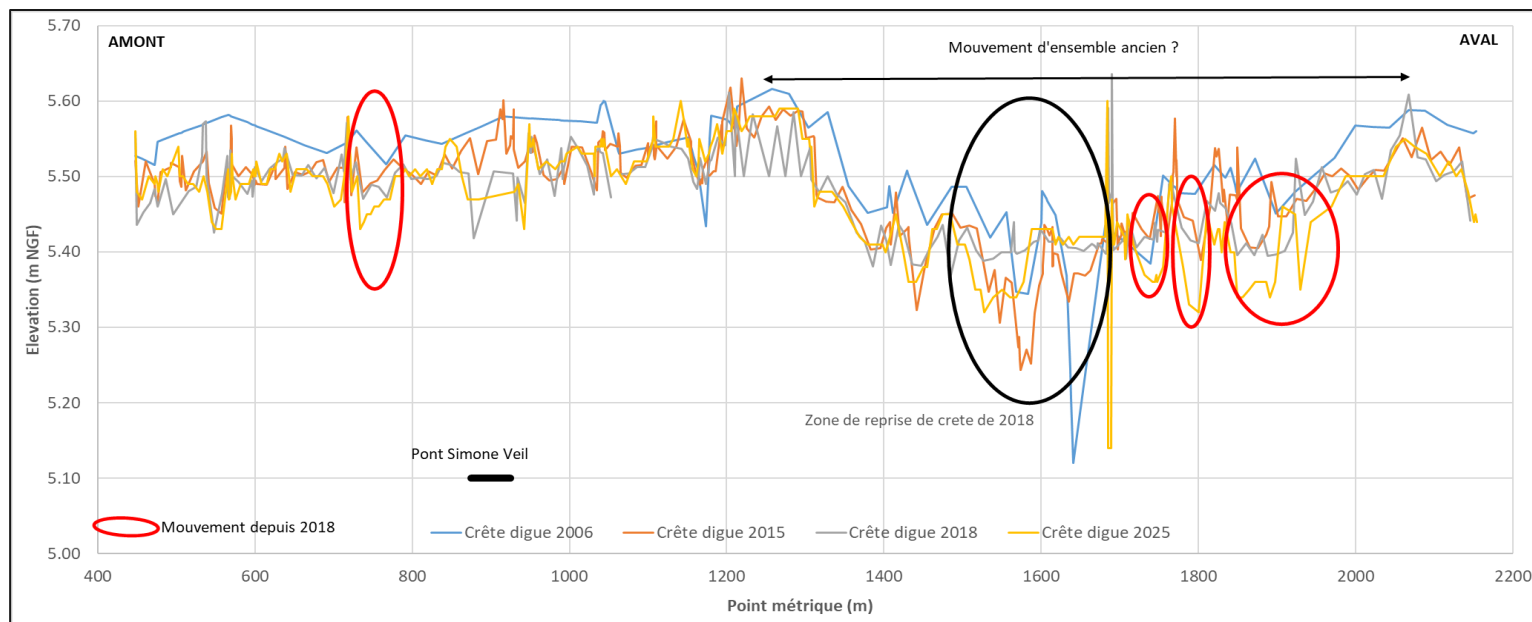


Figure 19 : Analyse des profils en long de crête

IV. 5. Observations visuelles 2024-2025

Sources :

- Visite Technique Approfondie, SOCOMA-Artelia, 2023
- Visites de terrain menées par setec hydratec en avril et novembre 2025 (fluviales et terrestres)

IV. 5. 1. Synthèse VTA 2023

La synthèse générale de la VTA de 2023 sur la zone d'étude est la suivante :

« Comme présenté dans la VTA précédente, sur le secteur GD2, le muret présente encore aujourd'hui de nombreuses marques d'altération et de déstructuration (en lien avec la mobilité historique de certains secteurs et les désordres recensés sur le talus côté fleuve) qu'il convient de traiter à moyen terme. L'évolution des réparations effectuées est toujours à surveiller notamment au droit du quartier Gaillan Richelieu.

Côté fleuve, les berges, à l'aubarède très peu développée, souffrent d'une importante problématique d'érosion généralisée se traduisant par de nombreux sous-cavements et des lentilles d'érosion marquées. Ces désordres, recensés tout au long de l'inspection de ce secteur, appellent à lancer une réflexion sur l'élaboration d'une stratégie opérationnelle permettant de diminuer et prévenir le risque de glissement des berges dans une zone où certains secteurs sont historiquement mobiles.

La gestion des désordres mis en évidence côté terre est également indissociable de cette stratégie. »

IV. 5. 2. Etat des lieux 2024 par Bordeaux Métropole

Bordeaux Métropole a également édité une cartographie de synthèse des désordres rencontrés sur la zone d'étude.

Outre les désordres majeurs du T06 et le désordre corrigé par les travaux d'Antea en 2018 (désordre A), il est mentionné :

- des infiltrations sous la digue en béton en aval du pont Simone Veil, apparus en mars 2020 (désordres C1, C2 et C3)
- un affaissement du muret observés en décembre 2023 (désordre E)

Ces désordres C et E sont reportés sur la cartographie en annexe 1 (les autres étant hors secteur ou déjà référencés via les travaux historiques et d'urgence).

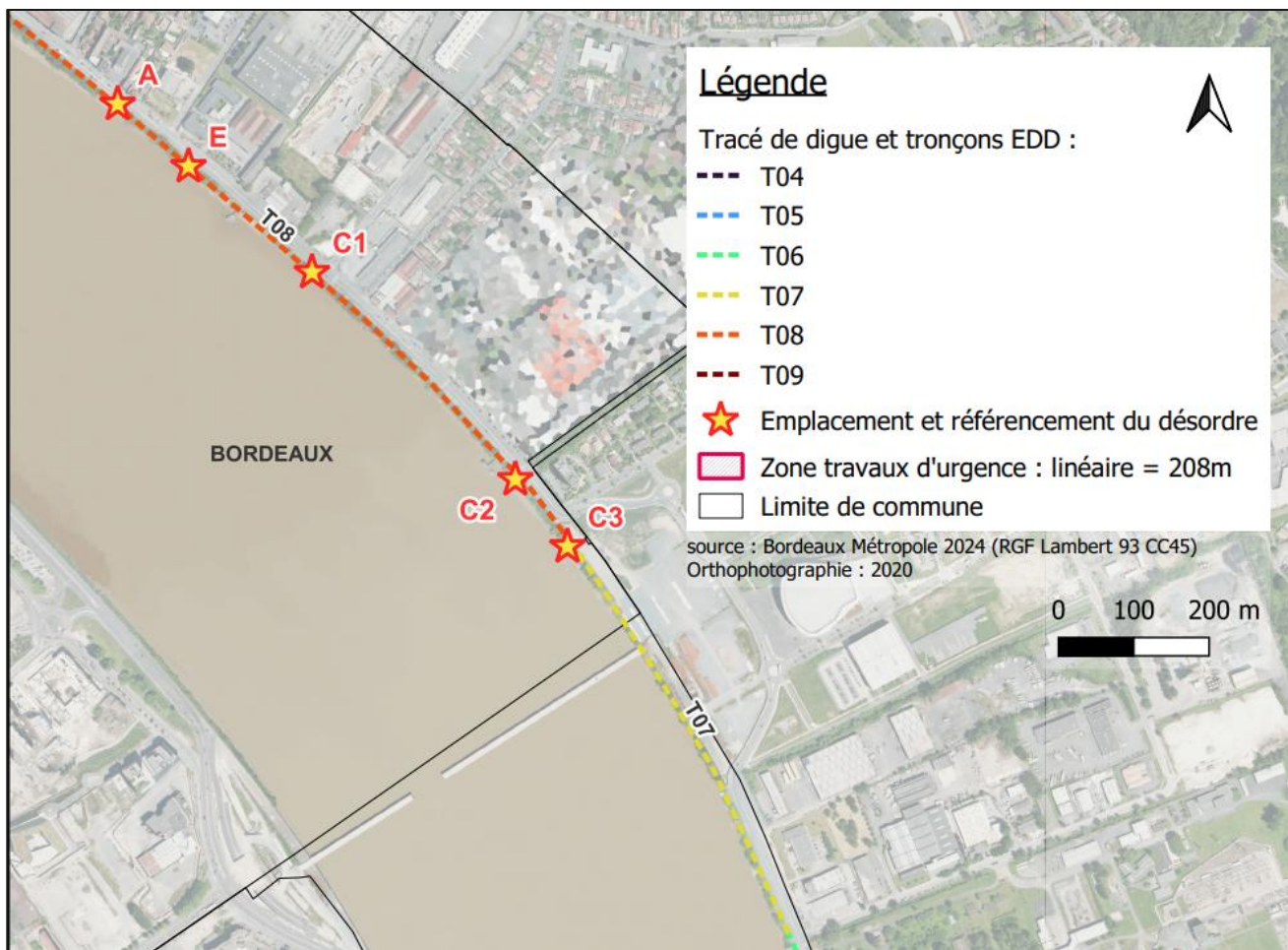


Figure 20 : Extrait de la cartographie des désordres - Bordeaux Métropole

IV. 5. 3. Talus de berge, perré et aubarède

L'inspection menée depuis le fleuve en 2025 permet de voir assez clairement l'état de la berge, qui est plutôt homogène sur la zone d'étude :

- En pied de berge, les pavés ou enrochements mis en œuvre à plusieurs époques sont clairement visibles. Ils sont assez peu déstructurés. Une végétation d'hydrophytes semble s'y installer.
- A mi-berge environ, une végétation hydrophile peut être présente à la faveur de dépôts de sédiments ; plus haut quelques arbres et arbustes sont également présents ; Cette végétation qui crée des points de fixation de la berge peut favoriser dans le même temps l'érosion de zones plus fragiles ;
- Sous ces zones de végétation, on observe des sous-cavements importants ;
- Le perré est visible en partie haute ; les zones des anciennes cales de mise à l'eau sont parfois clairement visibles, et les maçonneries associées sont en plutôt bon état compte tenu de leur ancienneté.

La berge est raide, ne permettant pas l'établissement d'une aubarède diversifiée.

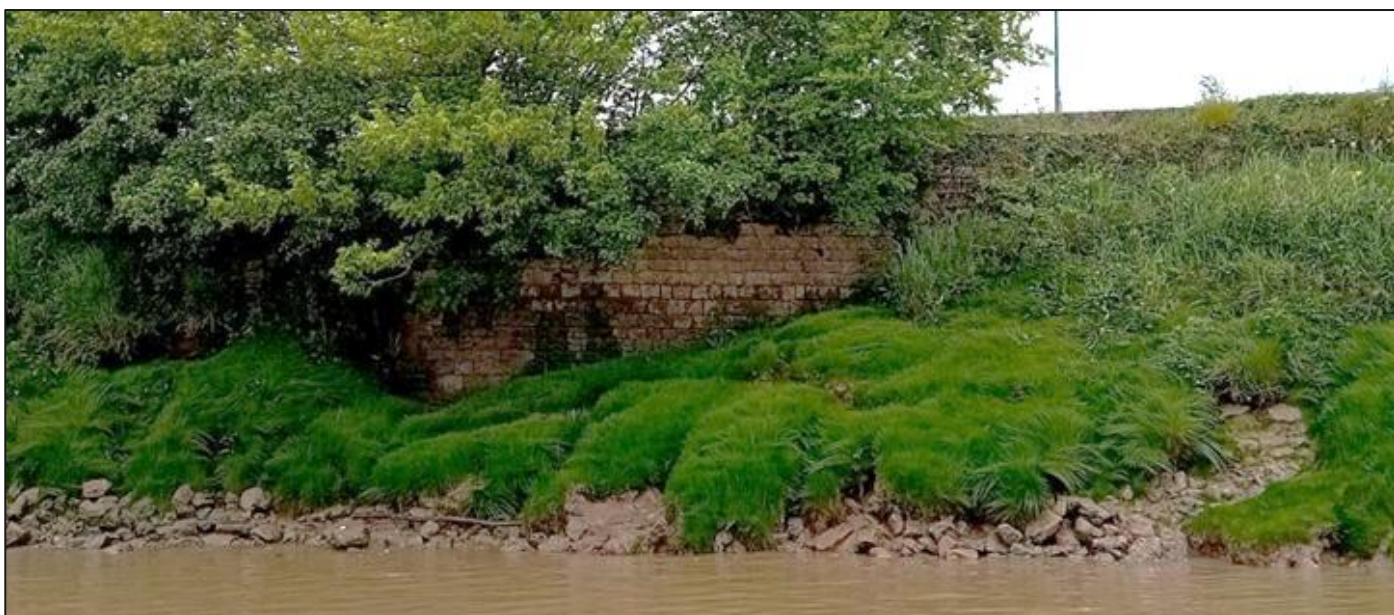


Figure 21 : Mur au droit des anciennes cales de mises à l'eau / Hydrophytes en partie basse



Figure 22 : Enrochements visibles en pied, et sous-cavement important sous la ligne de saules / Hydrophytes en cours d'installations sur la zone d'enrochements



Figure 23 : Erosion marquée en « griffes » autour des arbres et arbustes



Figure 24 : Synthèse de l'état de la berge (source ANTEA)

Lors de nos visites, la pente du perré en maçonnerie visible en haut de berge a été mesurée. Elle se situe entre 30 et 50°; localement la berge peut néanmoins présenter un profil sub-vertical.

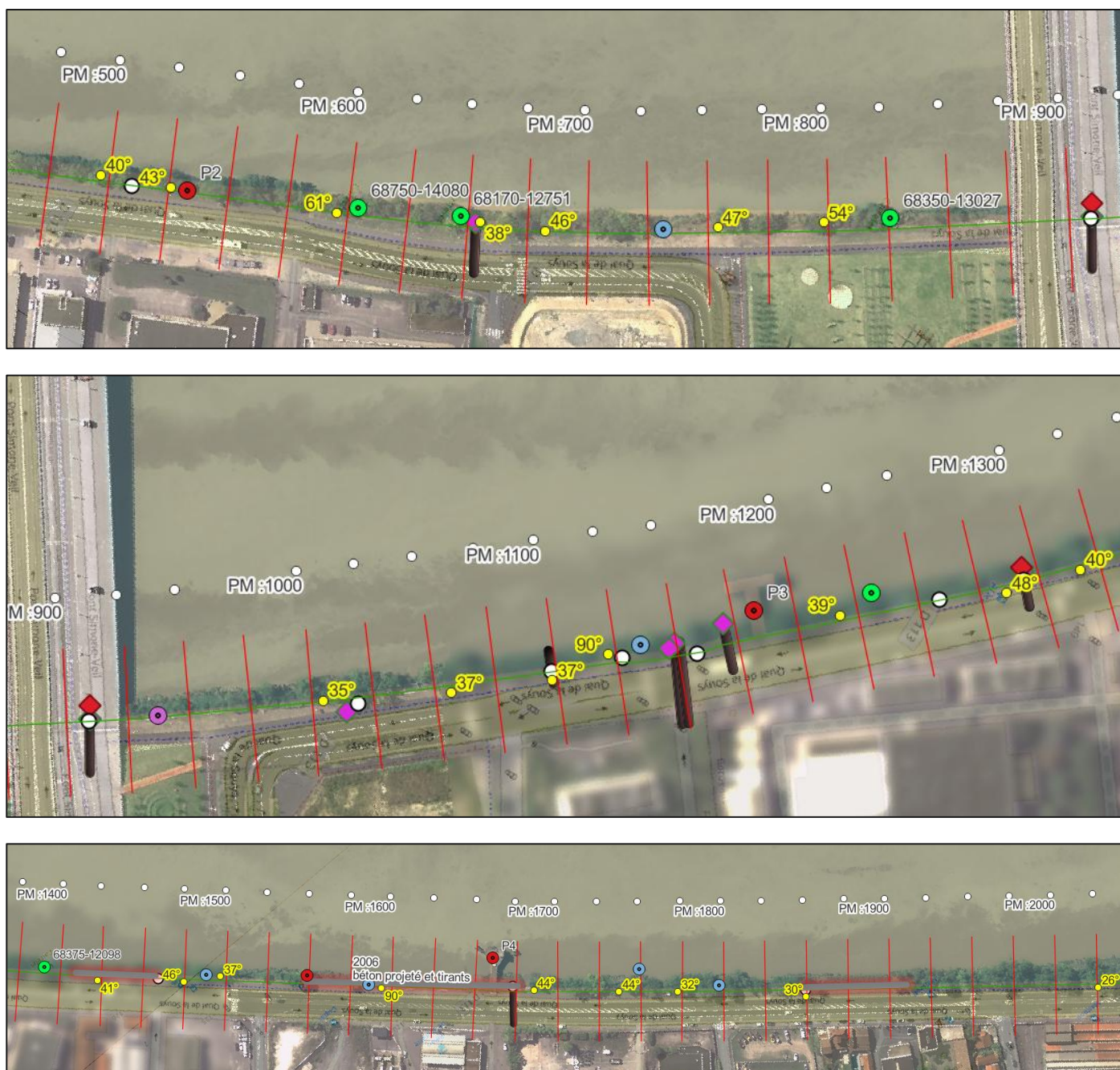


Figure 25 : Pentes observées sur le perré

IV. 5. 4. Muret de couronnement

Le muret de couronnement correspond bien au muret des plans d'archives. Il a été posé directement sur le haut de perré maçonné. Sur certains linéaires le muret est plus moderne. La synthèse des types de murettes/digues est présentée en annexe.

Le perré maçonné est colonisé par la végétation, de même que le mur en béton courbe. La végétation s'est également installée préférentiellement à la jonction entre les deux structures.

Le mur en béton courbe présente de nombreuses fissures. Elles sont actives à la vue de l'état de dégradations des réparations de 2018. Ces mouvements peuvent être le fait des mouvements de la berge, mais aussi liés à colonisation par la végétation.

Sur quelques zones, le muret est affaissé ou montre un léger renversement ; ces zones sont indiquées sur la cartographie en annexe.



Figure 26 : Fissures espacées de l'ordre de 3 m en bon état



Figure 27 : Exemple de la limite Perré maçonné / mur en béton



Figure 28: Racines et souches dans les joints de perré, entre le perré et le muret



Figure 29 : Photos caractéristiques de l'état du muret (avril 2025)

IV. 5. 5. Zone arrière (piste cyclable)

La zone en arrière de la digue est constituée de bande enherbée et de la voie cyclable.

La visite a mis en évidence plusieurs zones de fissuration du bitume et d'écartement entre la bordure et la murette. Ces zones, signes de mouvements de la berge, sont référencées sur la carte des désordres en annexe 1.





Figure 30 : Exemple de désordres visibles sur le bitume

IV. 5. 6. Appontements

4 appontements sont recensés sur la zone d'étude. Leur localisation figure ci-après, nommés P1 à P4 de l'amont vers l'aval dans le cadre de l'AVP.

Sur les 4 pontons recensés, 2 ont déjà été démolis dans le cadre de travaux précédents (P1 et P2 en vert sur la carte). Les 2 autres semblent à ce jour hors d'usage mais semblent toujours un minimum entretenus et surtout sécurisés (en orange sur la carte).

Une étude de faisabilité pour la démolition des pontons P3 et P4 est fournie en annexe 4.

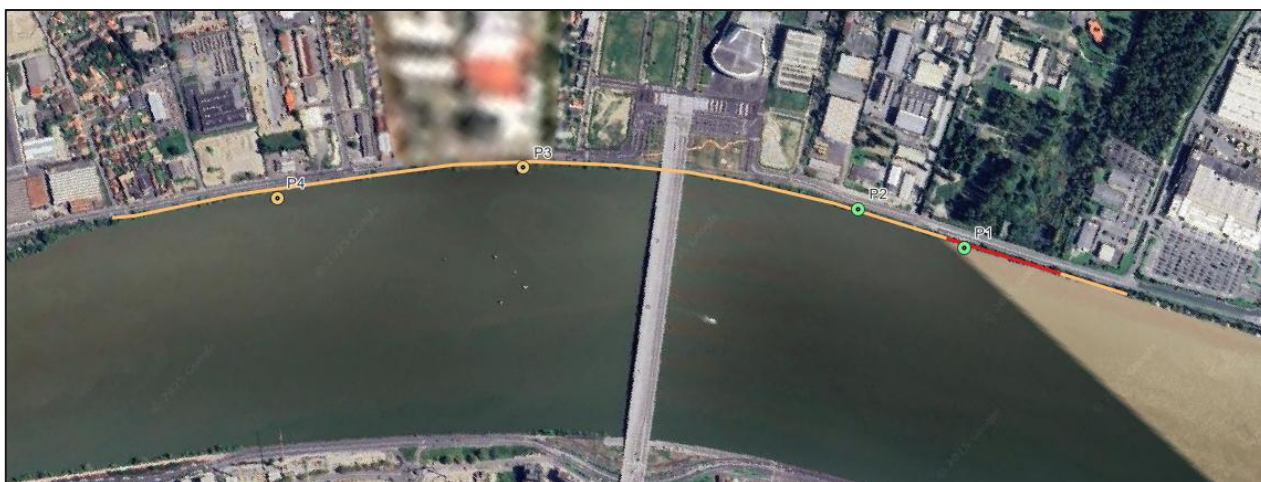


Figure 31 : Localisation des pontons existants sur la zone d'étude

PM	Ouvrages ponctuels		
	Type	Nom	Interprétation / conclusion
320	Ponton	P1	hors secteur
530	Ponton	P2	Vestige certain (limite bathy)
1180	Ponton	P3	Démolition partielle
1660	Ponton	P4	Démolition partielle

Nous présentons ci-après quelques photos de ces pontons.

La structure du ponton P3 semble dans un état correct. Celle du P4 est beaucoup plus dégradé, et des embâcles sont bloquées entre les piles. Dans les eux cas, la continuité de la digue est assurée par un muret.

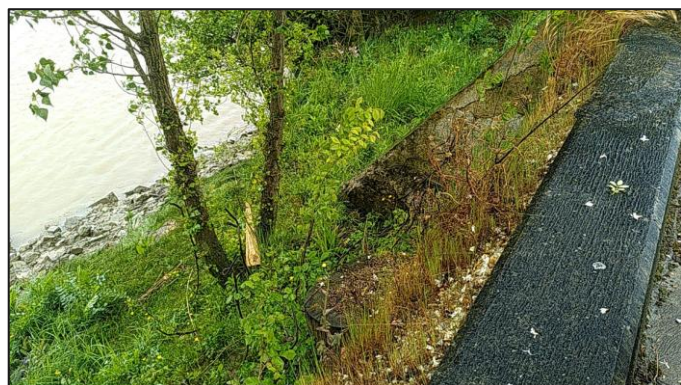


Figure 32 : Ponton P2 déjà démol



Figure 33: Appontement P3 en face de l'usine d'armement



Figure 34 : Ponton P4 en face de la station Total

IV. 5. 7. Carrelets

7 carrelets ont été recensés sur la zone d'étude (+3 déjà enlevés dans le cadre des travaux d'urgence) lors des visites, localisés ci-dessous.

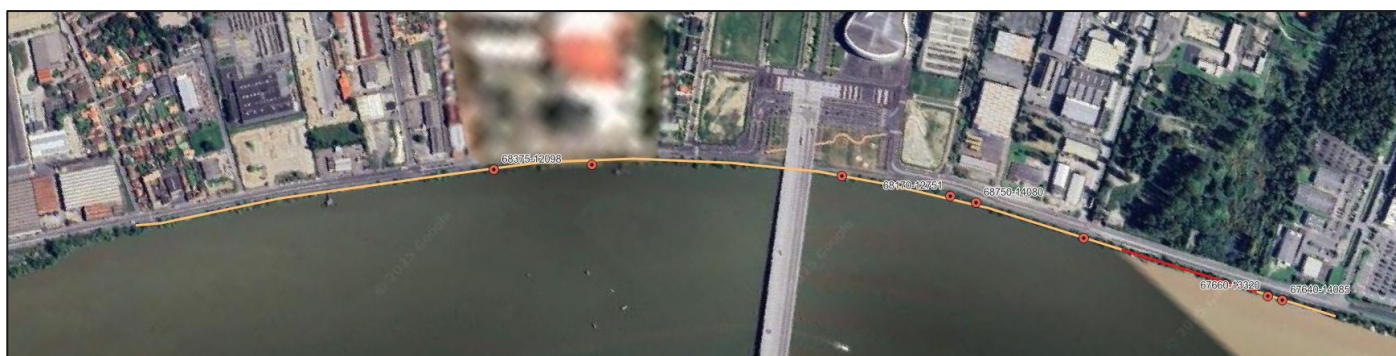


Figure 35 : Localisation des carrelets existants sur la zone d'étude

Le tableau suivant liste les carrelets de la zone d'étude :

PM	Ouvrages ponctuels		
	Type	Nom	Interprétation / conclusion
85	Carrelet	67640-14085	A démonter
110	Carrelet	67660-13320	A démonter
420	Carrelet	Sans nom	A démonter
605	Carrelet	68750-14080	A démonter
648	Carrelet	68170-12751	A démonter
830	Carrelet	68350-13027	A démonter
1387	Carrelet	68375-12098	A démonter

Figure 36 : Carrelets présents sur la zone d'étude

Ils sont dans l'ensemble dans un état correct, bien que fait de matériaux divers. Le carrelet n°13320 est en revanche en mauvais état.

Il est noté que ces carrelets sont fondés de manière diverse dans la berge. Certains sont ancrés dans le mur de digue à l'aide de câble, ou posés sur le perré maçonné ancien.



Figure 37 : Interface diverses avec la digue et la berge

IV. 5. 8. Ouvrage hydrauliques traversants

Des ouvrages hydrauliques traversant la digue et la berge ont été observés lors des visites fluviales et terrestres.

7 ouvrages hydrauliques traversants (OH) sont recensés dans la mise à jour de l'EDD 2025 (travaux d'urgence) sur le linéaire du projet (T6-T8).

Tableau 37 : Synthèse des probabilités de défaillance des ouvrages hydrauliques

Nom	Tronçon	Vantellerie	Etat de la vantellerie	Typologie du génie civil	Etat du génie civil	Défaut d'étanchéité constaté/connu	Probabilité de défaillance associée
OH783	T05	Clapet à commande électrique	Moyen	Béton	Moyen	Non	0.01
OH800	T05	Clapet	Moyen	Béton	Moyen	Non	0.01
OH809	T06a	Clapet	Moyen	Béton	Moyen	Non	0.01
OH436	T06b	Clapet à commande électrique	Inconnu	Béton	Inconnu	Non	0.1
OH457	T07	Clapet	Moyen	Béton	Moyen	Non	0.01
OH473	T07	Non observé	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	0.1
OH501	T08	Clapet	Moyen	Béton	Moyen	Ouvrage non étanche	0.1
OH528	T08	Clapet	Moyen	Béton	Moyen	Ouvrage non étanche	0.1

L'OH 783 est situé en amont immédiat du périmètre des travaux.

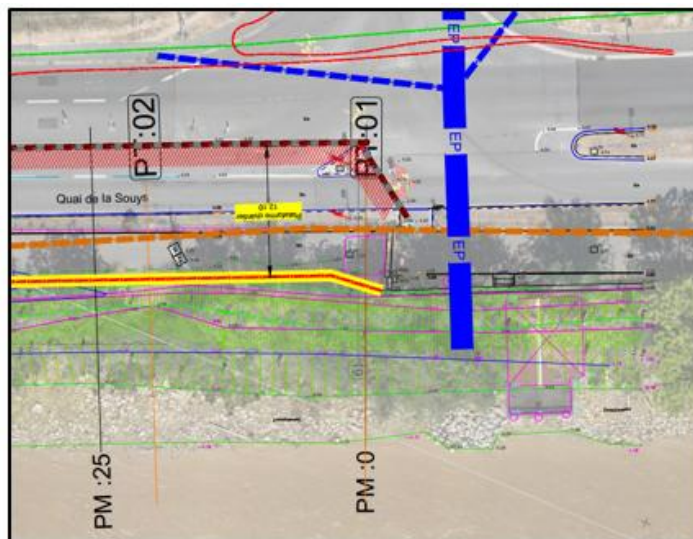


Figure 38 : PM -5 - OH 783

Les OH 800 et 809 sont situés dans l'emprise des travaux d'urgence (PM 137 et 230).

Les OH 436 et 457 sont respectivement des conduites de 600 mm et 600 x 400 mm équipées d'un clapet accessible par un escalier métallique.



Figure 39 : PM 425 – OH 436



Figure 40 : PM 655 - OH 457

Les OH PM 1035 et l'OH 501 sont considérés comme des ouvrages structurants assurant la continuité de la digue et son rôle de protection vis-à-vis des inondations. Ils doivent donc répondre aux mêmes exigences de stabilité que la section courante. Ces deux ouvrages semblent être plutôt en bon état.



Figure 41 : PM 1035 – OH 496



Figure 42 : PM 1150 - OH 501

L'OH 528 est une conduite de diamètre 500 mm, équipée d'un clapet aval accessible via une passerelle munie d'un treuil.



Figure 43 : PM1290 - OH 528

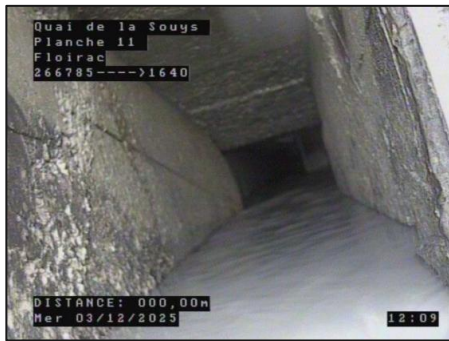
La synthèse des OH est présentée ci-après, dans le tableau et par OH ci-dessous. Les OH en **bleu foncé** sont recensés comme actifs dans la zone d'étude, ceux en **bleu clair** sont des vestiges potentiels. Il y a donc 6 ouvrages hydrauliques traversant actifs dans la zone d'étude. Les ajouts de texte en couleur sont issus des rapports ITV.

PM	Ouvrages ponctuels				
	Type	Nom	Nom tronçon BM	Infos AVP	Interprétation / conclusion
-5	OH	OH 783			Vigilance interface / jonction
137	OH	OH 800	266621 - béton Ø800	Fe 0.54, escalier métal 1 clapet fonte 500 x 800 bon état FE aval: -1.33 mNGF	Bon état général, 1 effondrement partiel au bout
230	OH	OH 809		Clapet 1x1.5 + voir EDD	hors secteur
280	OH	-		2 x 1500	hors secteur
360	OH	-		Canal béton rect. Ch 0.85	Vigilance vestige probable
425	OH	OH 436	266631 - béton H650 L500	Clapet, 600 mm, 2 OH 1930 / SIG BM 1 clapet fonte 600 x 800 bon état FE aval: -1.07 mNGF	Interface / jonction Bon état général, dépôts grossiers 40-70% (semble plutôt un agglomérat argileux)
655	OH	OH 457	266785 - béton Ø1000 > H800 L600 > H550 L350	600 x 400 - Fe 1.81 1 clapet fonte 550 x 350 bon état FE aval: -0.24 mNGF	Interface / jonction 20% du linéaire inspecté uniquement (dépôts)
910	OH	OH 473		Clapet, 2690x1550, Fe amont 1.01	Ancien OH
1035	OH	OH 496	266786	Large cadre GC, Fe 0.47 > 0.28 1 clapet 2000 x 4000 (grille plutôt) FE aval: -0.19 mNGF	Interface / jonction Très bon état / neuf
1081	OH				Vigilance vestige probable
1100	OH	Ajout AVP v2			Vigilance vestige probable
1125	OH	Ajout AVP v2		Pas d'infos mais visible ITV planche 13	Vigilance vestige probable
1150	OH	OH 501	266593(Sud) 243271(Nord)	2 clapets caoutchouc armature acier 1600x1600 FE aval: -0.20 mNGF	Interface / jonction Très bon état / neufs
1170	OH	-	243525 - béton Ø500	EP 500 1 clapet fonte 350 x 550 FE aval: -0.22 mNGF	Bon état (pas de passerelle métallique contrairement à ITV)
1183	OH	-		Position rejet à préciser	Vigilance vestige probable
1290	OH	OH 528	266644 - Arc H1400 L600 > Ø600 béton	EP 500, semble être un DO 1 clapet Ø600 FE aval: -0.22 mNGF	Interface / jonction Etat moyen à correct
1460	OH				Suspicion de vestige
1676	OH				Vigilance vestige probable
1850	OH				Suspicion de vestige
2090	OH				Suspicion de vestige

Figure 44 : OH recensés sur T6-T8

OH 436 – ITV 266631		
 Planche 11 Clapet Floirac 266631-->266631.1 DISTANCE: 000,00m Lun 01/12/2025 12:08	 Planche 11 Clapet Floirac 266631-->266631.1 DISTANCE: 023,50m Lun 01/12/2025 12:04	
Vue conduit maçonné – bon état	Dépôt a priori argileux – non obstruant	Clapet sortie – bon état

OH 457 – ITV 266785



Vue conduit maçonné – **bon état**

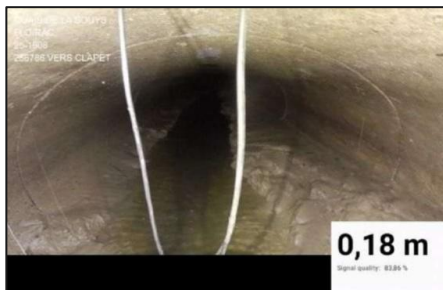


Dépôt à priori argileux - **obstruant**



Clapet sortie – **état moyen**

OH non numéroté – ITV 266786



Conduite **bon état**, dépôts **argileux**

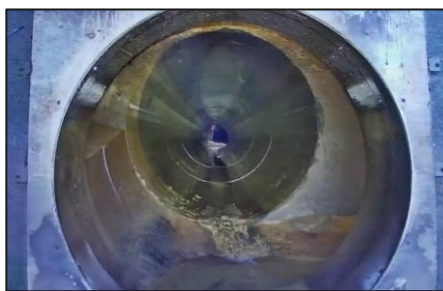


Regard arrivée sur grille, **bon état**



Grille anti-embâcles

OH 501 – ITV 266593 et 043271



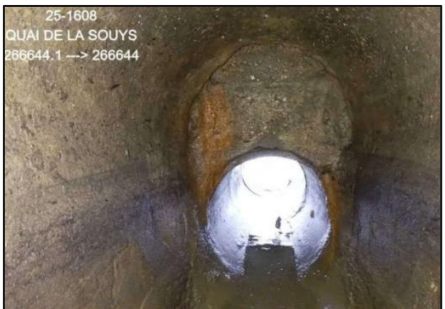
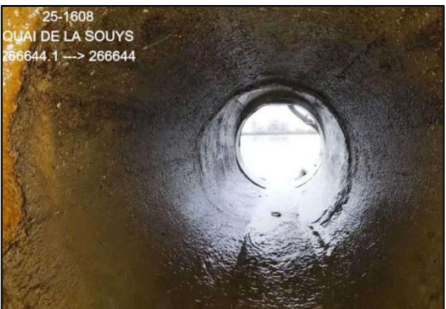
Conduite **bon état / neuf, sans dépôts**



Conduite **bon état / neuf, sans dépôts**



Clapet sortie – **bon état / neuf**

OH non numéroté – ITV 243525		
 Quai de la Souys Planche 13 Floirac 243525-1-->243525 DISTANCE: 000,50m Mer 03/12/2025 13:44	 Quai de la Souys Planche 13 Floirac 243525-1-->243525 DISTANCE: 004,50m Mer 03/12/2025 13:46	 Exutoire non visible, à dégager
Conduite <i>bon état, sans dépôts</i>	Conduite <i>bon état, sans dépôts</i>	
OH 528 – ITV 266644		
 25-1608 QUAI DE LA SOUYS 266644.1 --> 266644	 25-1608 QUAI DE LA SOUYS 266644.1 --> 266644	 25-1608 QUAI DE LA SOUYS 266644.1 --> 266644
Conduit en arc maçonné - <i>état moyen ancien / quelques fissures, sans dépôts</i>	Transition vers circulaire, <i>état moyen quelques fissures et suintements</i>	Conduite circulaire – <i>état correct sans dépôts</i>

IV. 5. 9. Vestiges d'ouvrages

La présence de vestiges (anciens OH, cales...) dans l'emprise des travaux est probable à certaine selon la zone de travaux considérée.

Ces anciens ouvrages ne sont pas tous identifiés dans les retours de DT (plans SABOM incomplets notamment).

Lors des travaux d'urgence (PM 130 > PM 350), la découverte et la démolition de vestiges en phase travaux a entraîné des décalages de planning et des surcoûts importants.

Afin de minimiser l'aléa, des zones susceptibles de présenter des vestiges d'ouvrages ont été identifiées en croisant les données suivantes :

- IGN « Remonter le temps »
- Plans historiques de 1930 recalés approximativement
- Plans de récolement des différentes opérations
- Données SIG fournies par BM + récoltées pendant la visite de site

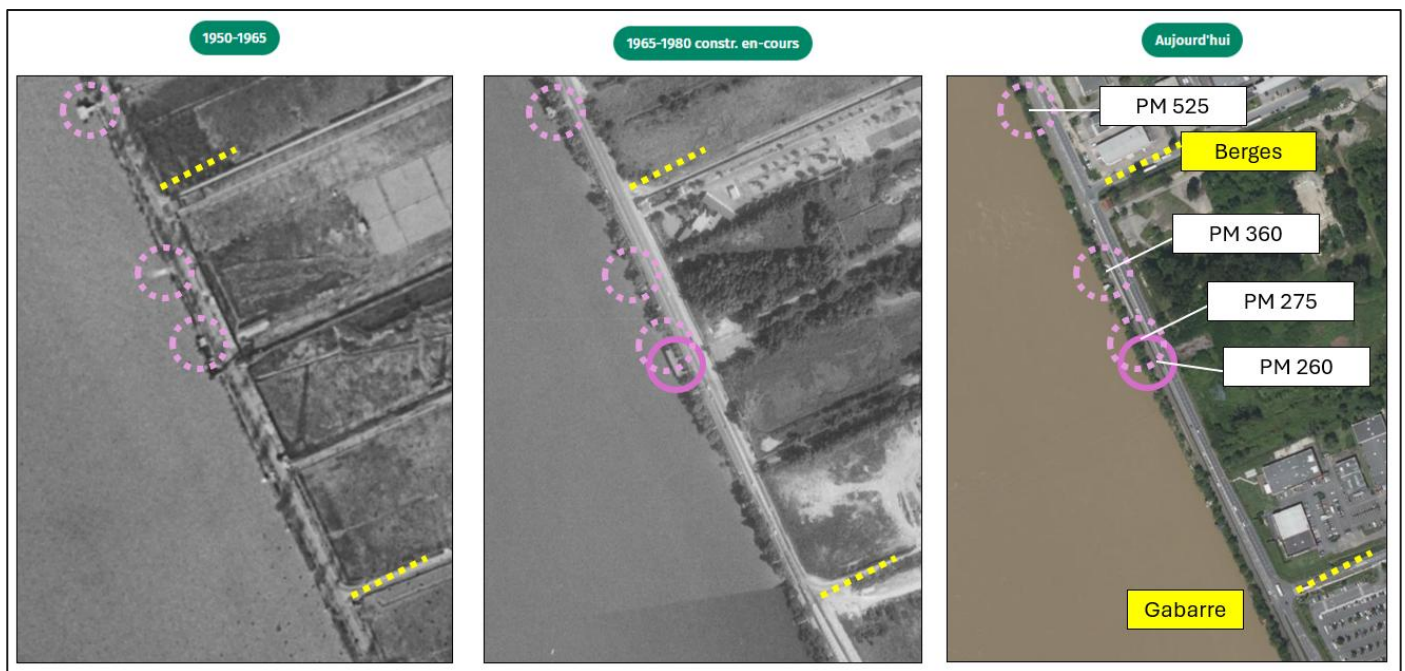


Figure 45 : Exemple analyse vestiges - IGN Remontée le temps

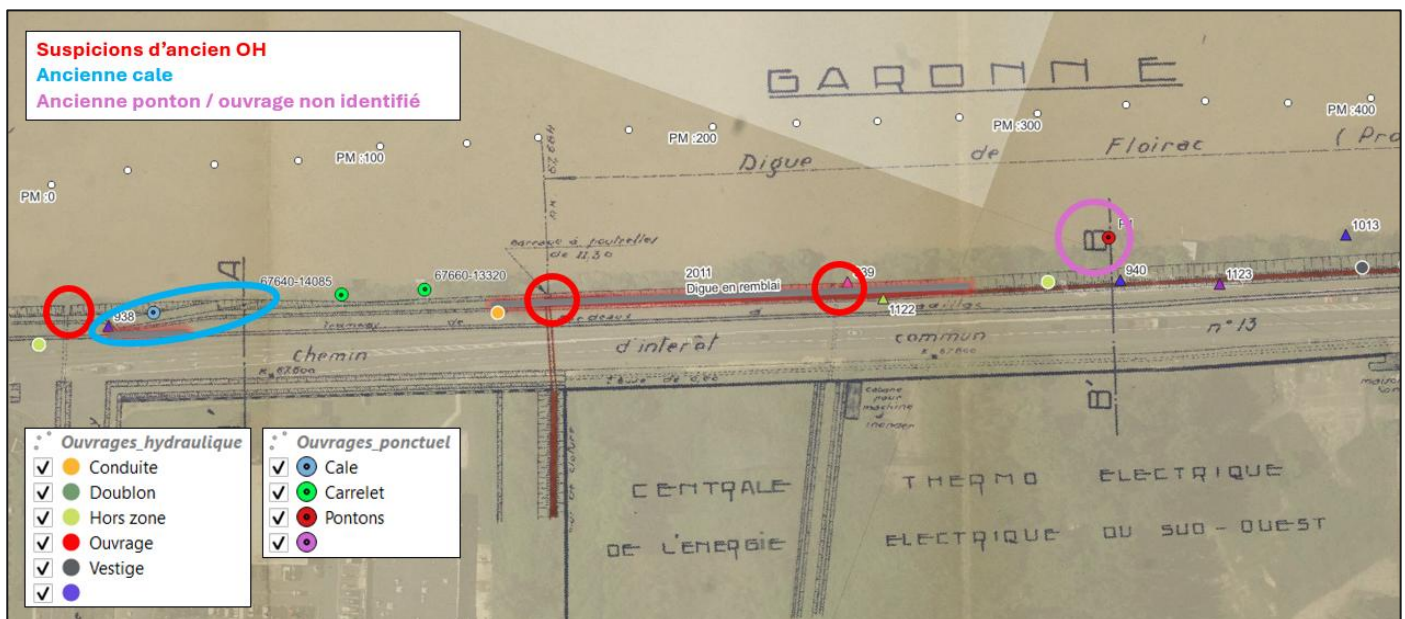


Figure 46 : Exemple analyse vestiges – SIG et plans historiques

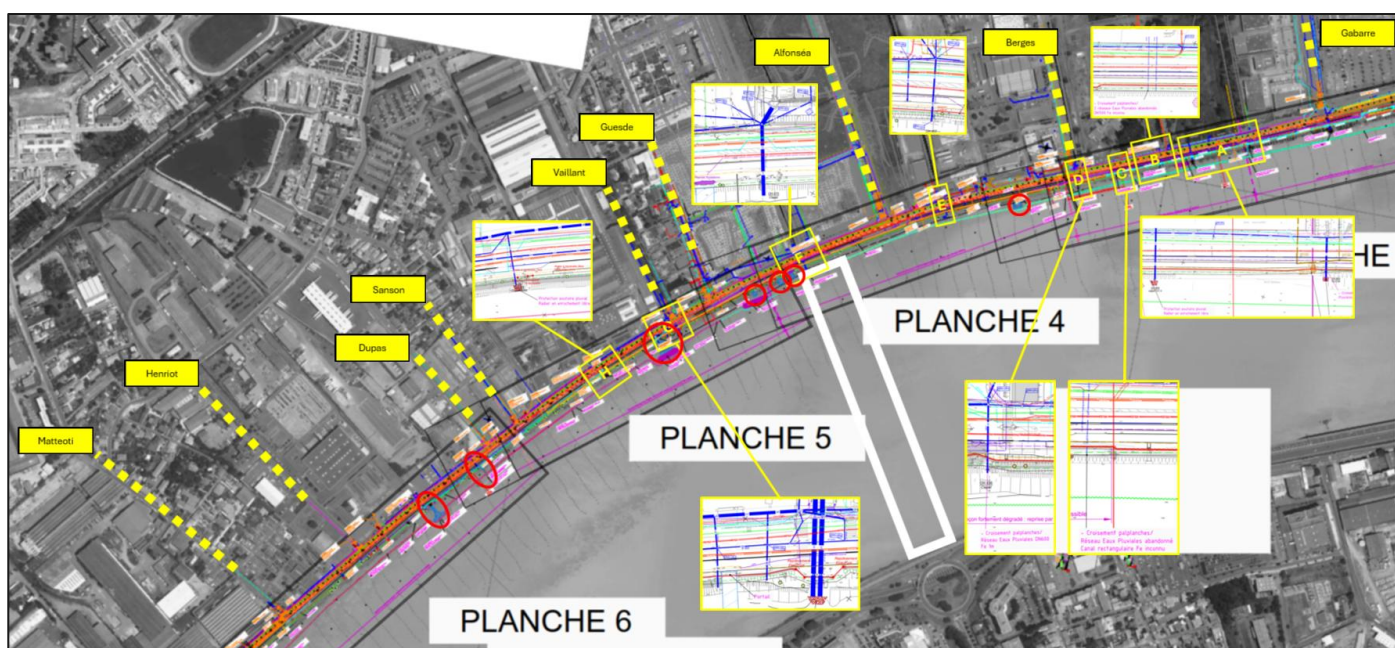


Figure 47 : Exemple analyse vestiges – plans PRO Egis 2016



Figure 48 : Exemple analyse vestiges – visite fluviale et terrestre (PM 730)

Plusieurs OH n'ont pas été retrouvés lors de la visite ni référencés dans les DT mais apparaissent sur les plans EGIS 2016.

Les décrochés et bittes d'amarrage sont considérés comme des signes extérieurs traduisant la proximité d'anciennes cales ou pontons.

Suite à cette analyse, l'ensemble des zones ainsi identifiés sont listés dans le tableau de synthèse fournis en annexe et synthétisé ci-après. Les vestiges sont considérés démolis dans le cadre de l'AVP (voir provisions en jours / m³ au chapitre VII. 2. 4).

Tableau 3 : Ouvrages ponctuels identifiés ou pressentis - Amont Simone Veil

PM	Ouvrages ponctuels				
	Type	Nom	Nom tronçon BM	Infos AVP	Interprétation / conclusion
-5	OH	OH 783			Vigilance interface / jonction
26	Cale	-		Non vu	Vigilance vestige probable
85	Carrelet	67640-14085		-	A démonter
110	Carrelet	67660-13320		-	A démonter
230	OH	OH 809		Clapet 1x1.5 + voir EDD	hors secteur
260	Ouvrage inconnu	-		-	Ancien ponton ou quai
275	Ouvrage inconnu	-		-	Ancien carrelet
280	OH	-		2 x 1500	hors secteur
320	Ponton	P1		-	hors secteur
360	OH	-		Canal béton rect. Ch 0.85	Vigilance vestige probable
420	Carrelet	Sans nom			A démonter
448	Cale	-		hyp. AVP 25 ml	Vestige certain
460	Décroché				Jugé lié au précédent / suivant
475	Bitte d'amarrage				Jugé lié au précédent / suivant
500	Bitte d'amarrage				Jugé lié au précédent / suivant
530	Ponton	P2			Vestige certain (limite bathy)
567	Bitte d'amarrage				Suspicion de vestiges
590	Bitte d'amarrage				Suspicion de vestiges
605	Carrelet	68750-14080			A démonter
648	Carrelet	68170-12751			A démonter
710	Décroché en biais				Ancienne cale
725	Cale	-		hyp. AVP 25 ml	Vestige certain
830	Carrelet	68350-13027		-	A démonter
850	Ouvrage inconnu	-		-	Ancien carrelet

Tableau 4 : Ouvrages ponctuels identifiés ou pressentis - Aval Simone Veil

PM	Ouvrages ponctuels				
	Type	Nom	Nom tronçon BM	Infos AVP	Interprétation / conclusion
930	Ouvrage inconnu	-		VTA 2023 talus béton	Ancien ponton ou quai
940	Bitte d'amarrage				Jugé lié au précédent
980	Ouvrage inconnu				Jugé lié au précédent / suivant
1008	Ouvrage inconnu				Vigilance vestige probable
1025	Bitte d'amarrage				Jugé lié au précédent
1080	Cale				Vestige certain
1081	OH				Vigilance vestige probable
1100	OH	Ajout AVP v2			Vigilance vestige probable
1125	OH	Ajout AVP v2		Pas d'infos mais visible ITV planche 13	Vigilance vestige probable
1148	Cale			Hyp. AVP 35 ml	Vestige certain
1160	Ouvrage inconnu				-
1180	Ponton	P3			Démolition partielle
1183	OH	-		Position rejet à préciser	Vigilance vestige probable
1210	Ouvrage inconnu				
1385	Décroché en biais = cale			Hyp. AVP 30 ml	
1387	Carrelet	68375-12098			A démonter
1460	OH				Suspicion de vestige
1480	Ancien ponton / passerelle				Suspicion de vestige
1550	Ancien ponton / passerelle			Hyp. AVP 30 ml	Suspicion de vestige
1660	Ponton	P4			Démolition partielle
1676	OH				Vigilance vestige probable
1730	Bitte d'amarrage				
1800	Décroché en biais = cale			Hyp. AVP 30 ml	Vestige certain
1850	OH				Suspicion de vestige
2090	OH				Suspicion de vestige

IV. 5. 10. Pont Simone Veil

Une visite de la sous face du tablier a été effectuée lors de l'AVP avec le service ouvrages d'arts de BM. Les plans de récolement ont été transmis.

Cette visite a permis de faire ressortir que :

- Le tunnel cyclable abrite **plusieurs armoires électriques** : ENEDIS, armoires « bornes festives et REMBT – banc cercle et triangle », armoire « EVENT rive droite », armoire « éclairage public Bordeaux RD »
- L'accès à la digue est **difficile** même depuis les accès prévus, avec la nécessité de passer systématiquement sous les poutres métalliques (hauteur libre <1 m)
- Une **grille caillebotis**, de fonction inconnue, est présente sur tout le linéaire et arrimée au sol par des équerres inox
- L'espace disponible est **exigu**, tant en hauteur qu'en largeur. L'espace est localement encore plus réduit par :
 - **Deux canalisations AEP et EU de grand diamètre** sont fixées au tablier et passent au-dessus de la digue, réduisant localement l'espace autour de la digue
 - Des blocs antisismique
 - Des câbles électriques
- Le perré est sous un dépôt de vase et semble **effondré / déstructuré** sauf en partie haute. Quelques enrochements et embâcles sont présents sur ce dépôt.
- La berge est confortée par un **rideau de palplanches PU32** implanté côté zone protégée, à moins d'un mètre de la digue. Un remblai GNT est présent entre le rideau et la digue. Du béton est présent de l'autre côté du rideau. D'après les plans d'EXE (pas d'information sur le plan REC), ce rideau serait fiché à **-8.00 mNGF**, soit environ **13 m sous le TA**. Aucune note de calcul n'a permis de confirmer ces dimensions.



Figure 49 : Armoires électriques dans le tunnel cyclable

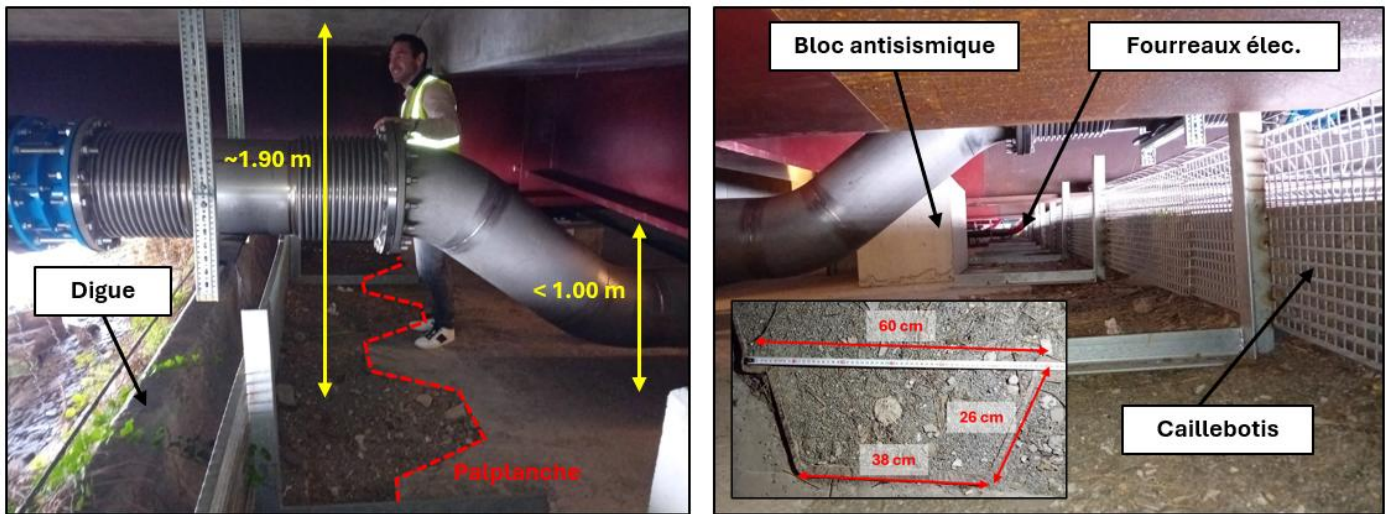


Figure 50 : Aperçu de l'environnement de la digue sous le tablier



Figure 51 : Perré et berge sous le tablier

IV. 6. Analyse hydrogéologique

Sources :

- Analyse complémentaires relatives à la stabilité des berges en rive droite, Antea 2021
- Note de suivi piézométrique de la rive droite, période 2021-2024, ANTEA 2024
- Mesures piézométriques, période 2021-2024

Le contexte hydrogéologique général établi par ANTEA est le suivant :

« D'un point de vue hydrogéologique, nous pouvons distinguer au moins deux aquifères au droit du site d'étude :

- Les eaux de la nappe libre au sein des alluvions anciennes à perméabilité relativement élevée. Cette nappe pérenne, alimentée par les infiltrations météoritiques peut contribuer à la recharge de la nappe sous-jacente (nappe des calcaires Oligocène), et est directement drainée par la Garonne ;

Les niveaux d'eaux liés à la nappe des calcaires Oligocène (Stampien) peuvent-être observés localement, à la faveur de fracturation et de lentilles sableuses. Cet aquifère présente des caractéristiques hydrauliques très hétérogènes.

- Une nappe à faible profondeur, dans les alluvions vasardes, est également attendue, mais de manière plus hétérogène, en fonction du marnage et de la pluviométrie et de certaines circulations erratiques au sein des formations de surface constituant le terre-plein des quais. »

Les 4 sondes piézométriques sont installées à 6 m de profondeur dans un tube crépiné dans les argiles vasardes. La mesure est donc représentative du niveau de nappe dans les argiles. Cependant, le PZ8 est crépiné toute hauteur dans la couche des argiles et des remblais, il montre donc un comportement plus représentatif de la zone des remblais superficiels.

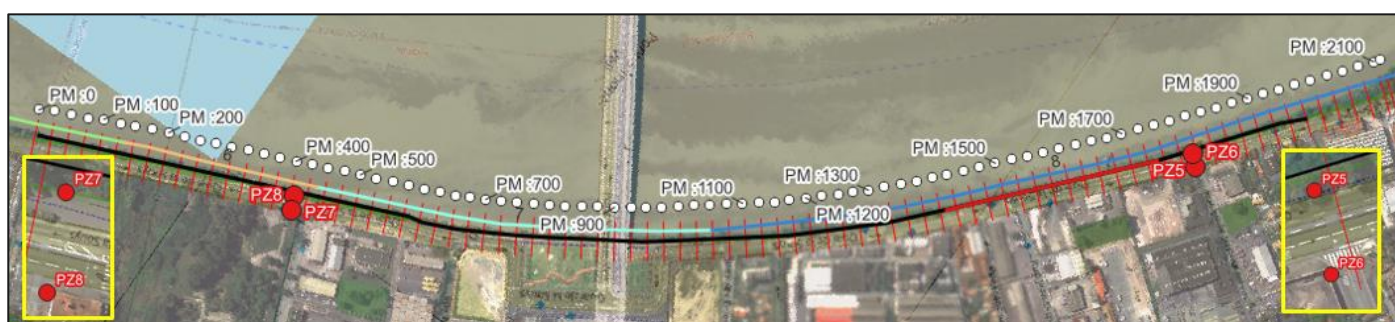


Figure 52 : Localisation des piézomètres

Le graphique suivant présente les mesures des 4 piézomètres associés au marnage de la Garonne et à la pluviométrie (station 33281001 Bordeaux-Mérignac).

Les piézomètres PZ 6 et 8 situés en arrière de la zone (à environ 20 m de la murette digue) sont relativement stables aux alentours de 3-3.3 m NGF. Ils sont placés un peu en-dessous de la cote de pleine mer de vives eaux de la Garonne. Ces piézomètres ne sont pas sensibles aux variations journalières du niveau de la Garonne, mais réagissent légèrement aux variations mensuelles des niveaux d'eau liées aux coefficients de marée, et aux épisodes de pluviométrie importantes. L'amplitude des variations moyennes est de l'ordre de 50 cm.

Le PZ7, situé au droit du muret, présente un manque de donnée important et un décalage de 1 m entre les deux périodes de mesures. On peut noter cependant qu'il réagit aux variations journalières et mensuelles du niveau de la Garonne. L'amplitude des variations moyennes est de l'ordre de 1 m.

Le PZ 5, situé au droit du muret est celui présentant les variations les plus fortes. Il présente un comportement particulier en affichant des pics lors des épisodes de grandes marées (quand le niveau maximum journalier est supérieur à 4 m NGF environ) puis de lentes redescentes. Il est également sensible aux épisodes de pluviométries importantes.

L'analyse de ces piézomètres montre que :

- Les niveaux d'eau dans la berge sont plutôt hauts, et correspondent grosso modo aux cotes des plus hautes eaux de la Garonne ; il y a donc des pressions interstitielles élevées dans la berge, en particulier à marée basse ;
- Les niveaux sont logiquement plus sensibles aux variations de la Garonne en se rapprochant de la berge.

Le tableau suivant présente l'analyse statistiques des niveaux d'eau mesurés dans les piézomètres.

	PZ5	PZ6	PZ7	PZ8
Durée mesure	3 ans	3 ans	1.5 ans	3 ans

	PZ5	PZ6	PZ7	PZ8
Moyenne	2.96	3.17	3.34	3.33
min	1.96	2.74	1.58	2.90
max	4.64	3.64	4.88	3.96
Ampl min-max	2.68	0.90	3.31	1.06
N95%	3.55	3.40	4.49	3.75
N90%	3.42	3.34	4.35	3.67
N5%	2.20	2.97	1.78	3.01
N10%	2.32	3.05	1.87	3.05
Ampl 90%-10%	1.10	0.29	2.48	0.63
Ampl 95%-5%	1.35	0.43	2.71	0.74

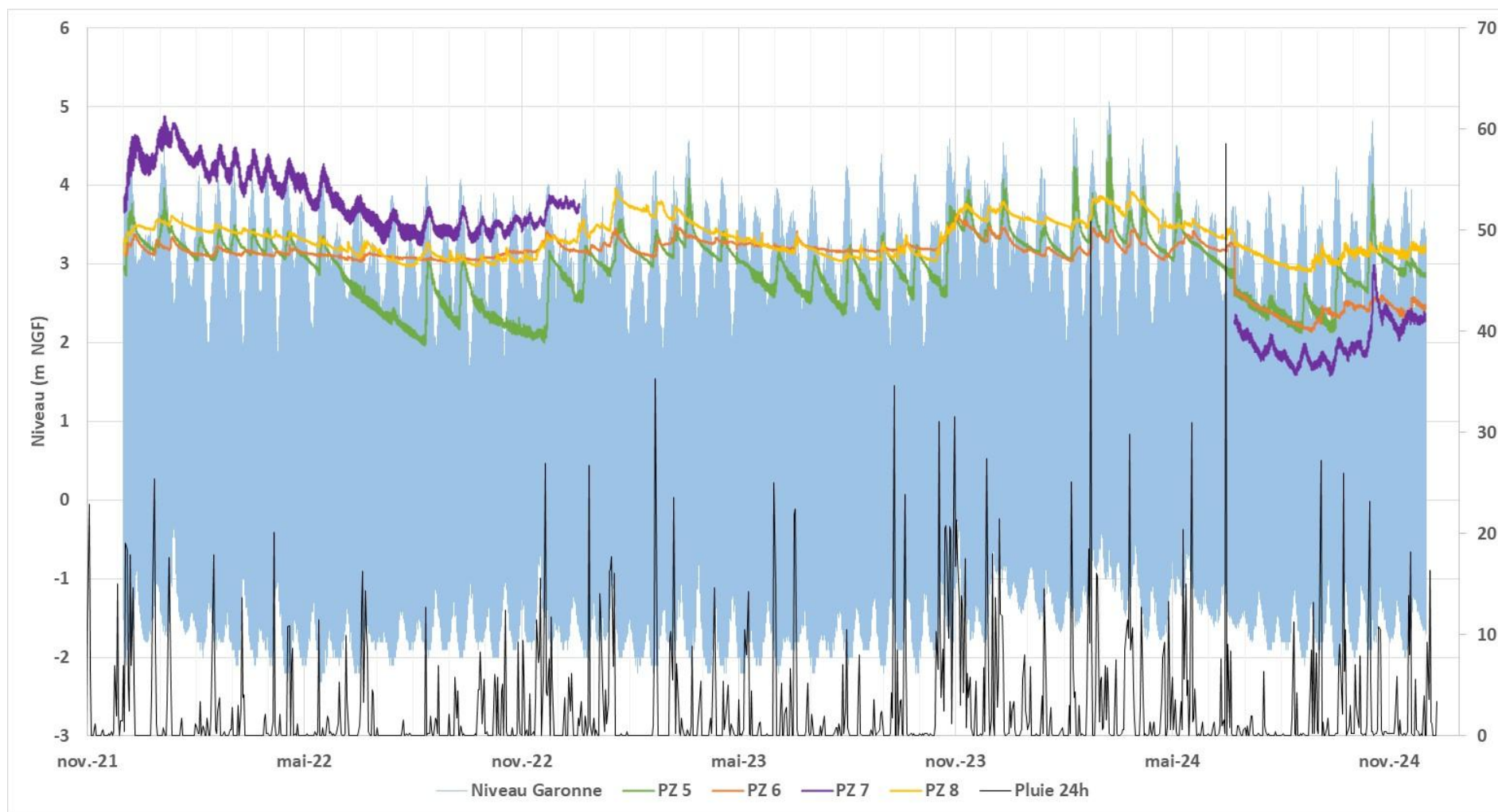


Figure 53 : Niveau piézométriques 2021-2024, niveau en Garonne et pluie

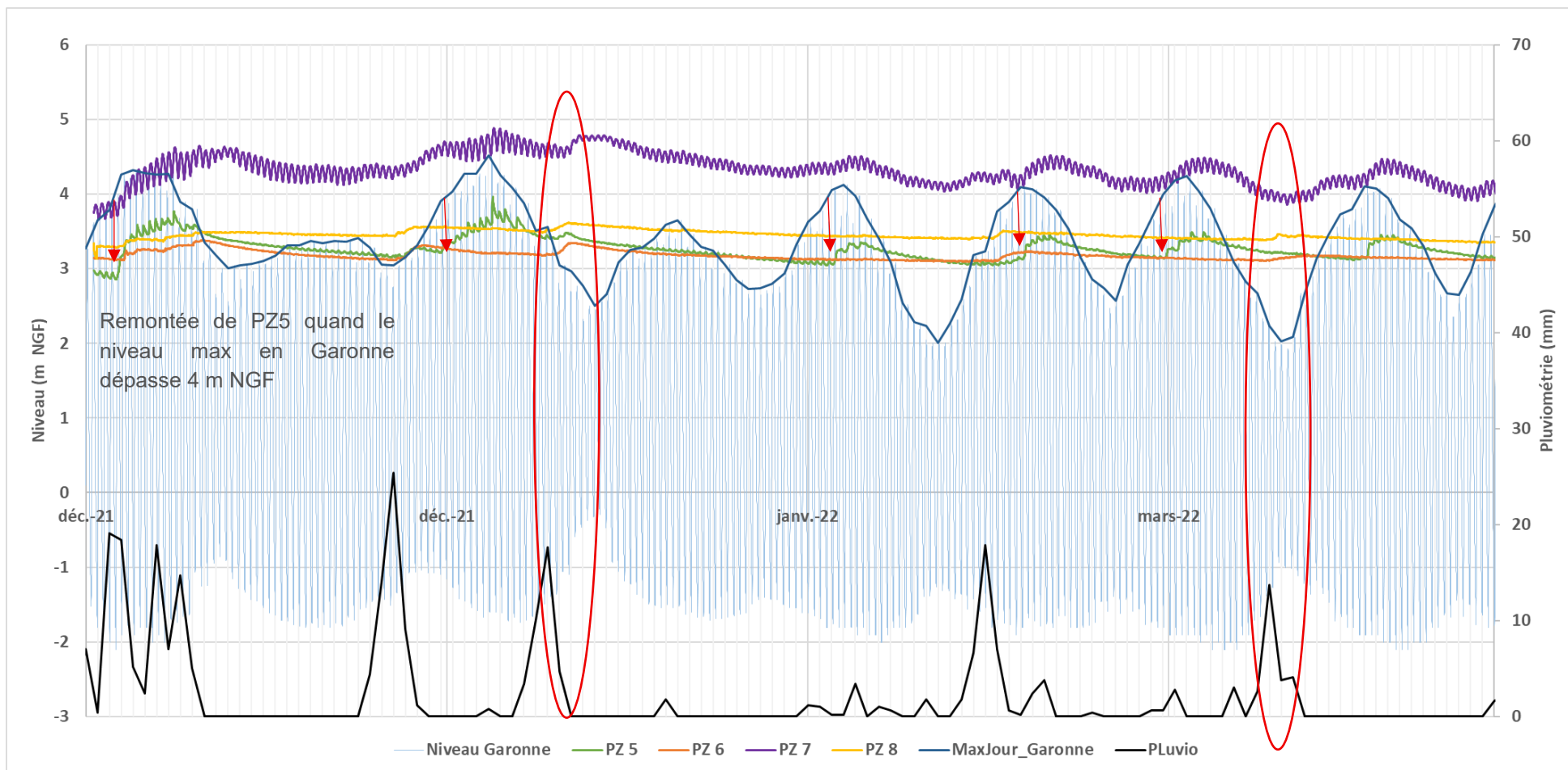


Figure 54 : Niveau piézométriques entre décembre 2021 et mars 2022, niveau en Garonne et pluie

Afin de bien comprendre le battement de la nappe dans la berge, le comportement transitoire de la berge a été modélisé dans le cadre de la présente étude sur le logiciel SEEP.

Plusieurs cycles de marée ont été modélisés, pour une marée de niveau maximum 4.26 m NGF et de niveau minimum -1.94 m NGF.

Les figures suivantes montrent le niveau de la ligne piézométrique dans la berge pour différents pas de temps de cycle de marnage.

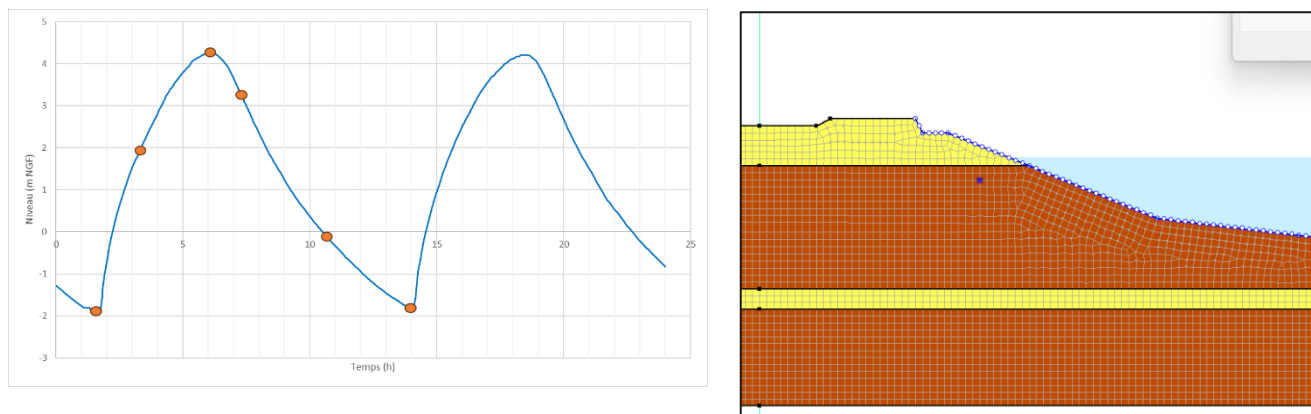
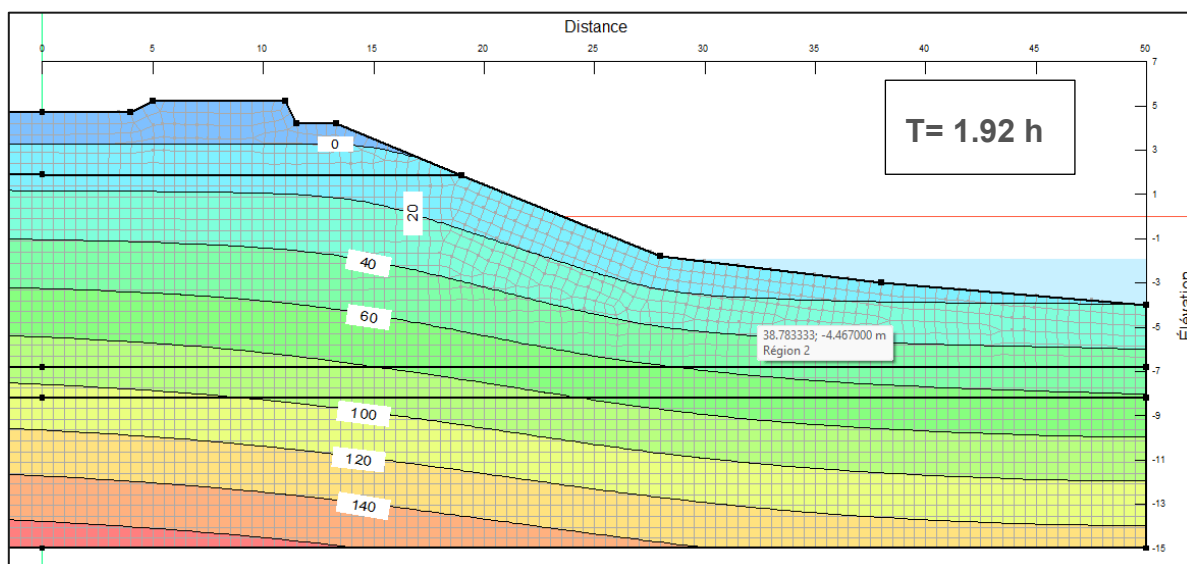
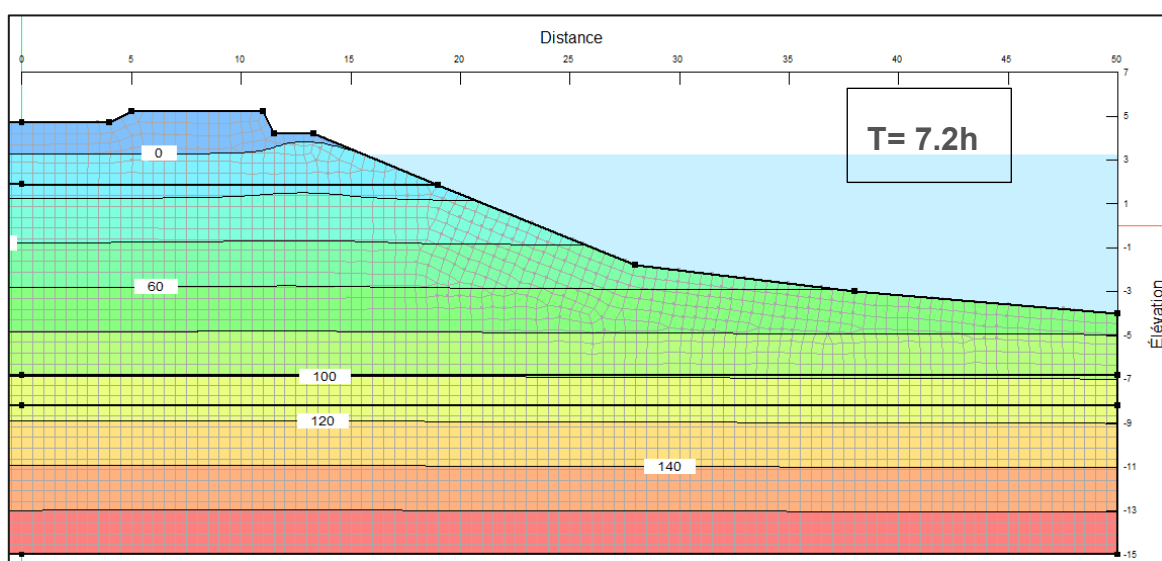
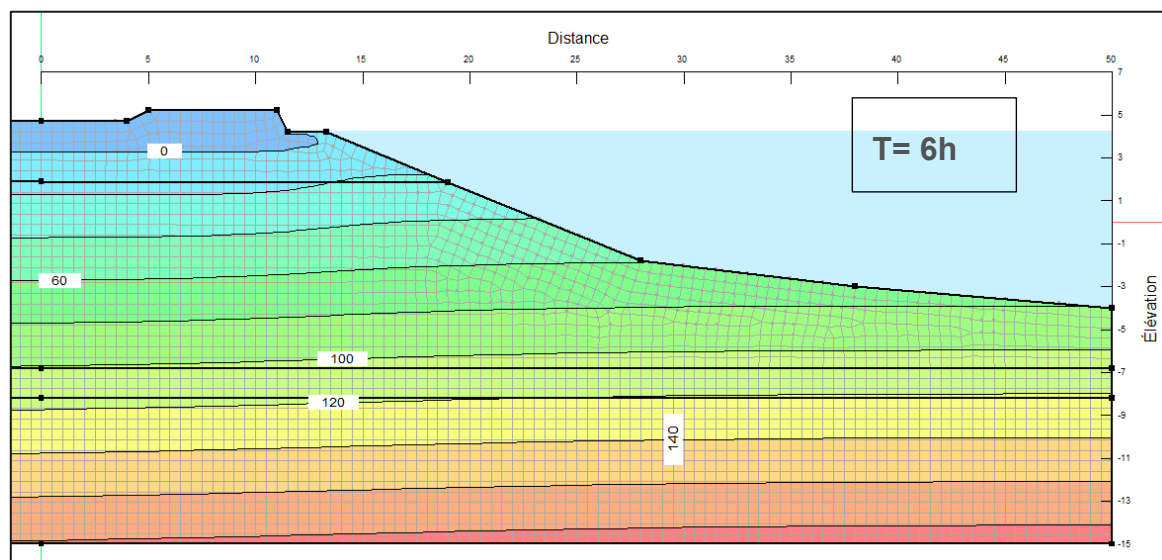
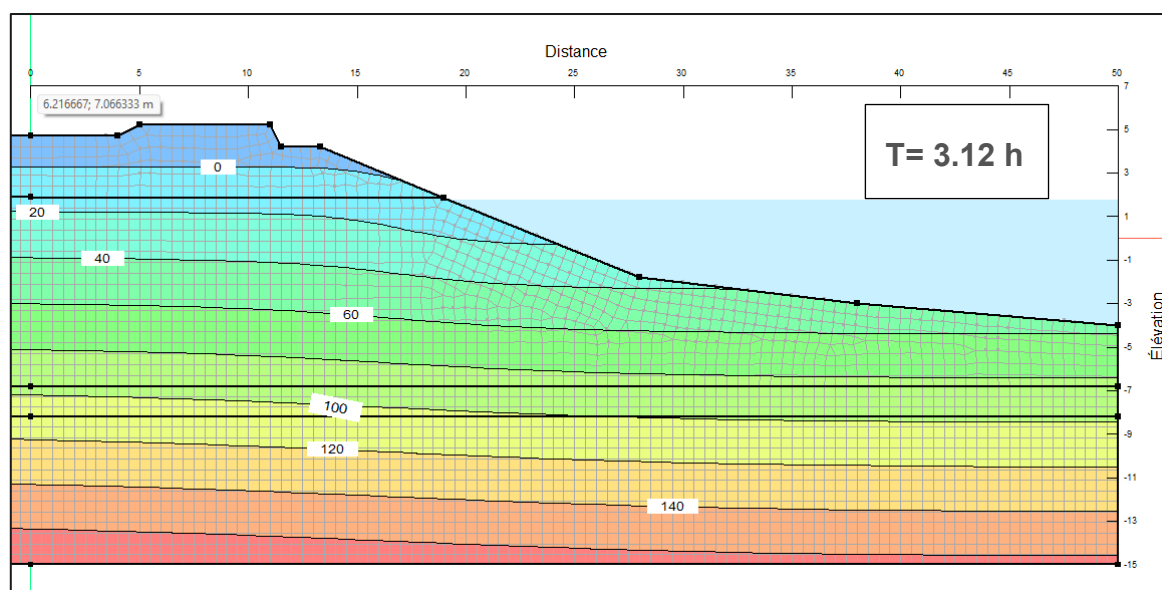


Figure 55 : A droite : cycle de marnage en Garonne et pas de temps affiché dans la suite - A gauche, schématisation de la berge





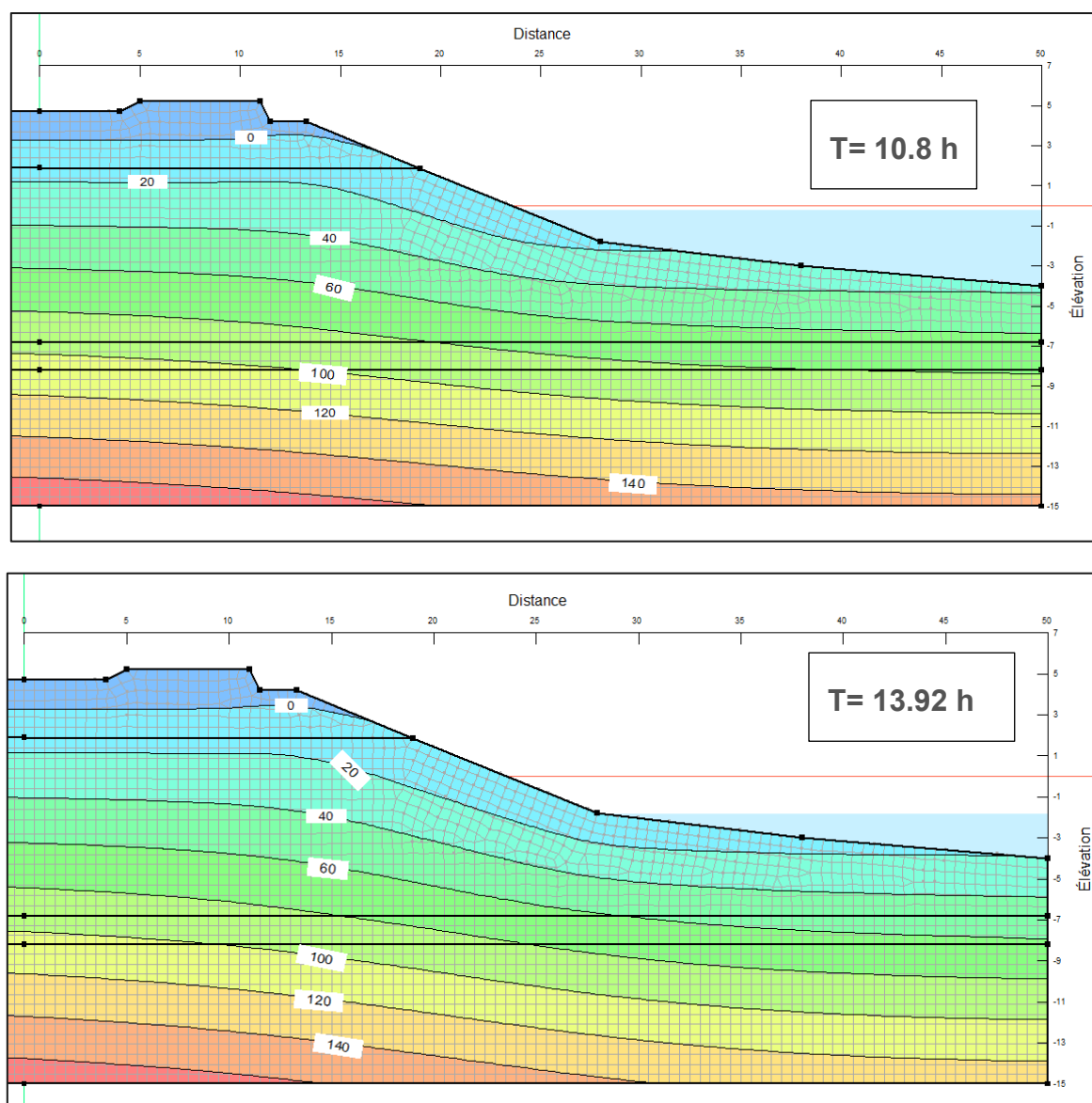


Figure 56 : Courbe iso piézométriques dans la berge (kPa)

Il est noté que les pressions interstitielles dans la berge ne suivent pas le niveau dans la Garonne ce qui se traduit par des gradients hydrauliques qui peuvent être significatifs ($i \sim 0.3$) en particulier lors des basses mers. Ces gradients pourraient entraîner des érosions internes dans les horizons à facies sableux. Dans les argiles des Mattes à facies argileux, leur forte plasticité ($IP \sim 16$) réduit par contre ce risque (matériaux peu ou pas suffusifs).

On sera donc vigilant soit pour intégrer une barrière de filtration et de drainage dans le massif de berge, soit d'assurer une coupure étanche afin de prévenir les risques d'érosion interne.

Le sujet des phénomènes d'érosion interne dans les argiles sableuses ne peut cependant pas être pleinement évalués à ce stade, car les caractéristiques granulométriques de ces argiles sableuses ne sont pas connues. Les résultats des essais en laboratoires, les rapports définitifs d'investigations géotechniques ainsi que les données 2026 des nouveaux piézomètres permettront d'affiner l'analyse sur ce point lors du PRO.

Le niveau de la nappe au droit de la digue (muret en haut de berge), reste sensiblement au niveau de la nappe en arrière (imposée comme condition limite du modèle), de l'ordre de 3 m NGF.

IV. 7. Analyse géotechnique

IV. 7. 1. Lithologie du site et caractéristiques des sols

L'analyse des données géologiques, bibliographiques et des observations disponibles au droit du linéaire étudié permet de proposer, en première approche, la succession lithologique suivante pour le secteur des digues de la rive droite de la Garonne :

- **Terrain naturel (TN)**: Le terrain naturel au droit du couronnement de digue se situe à une cote moyenne de +4,80 m NGF, correspondant au niveau supérieur des levées et aménagements de berge.
- **Remblai hétérogène sablo-graveleux** : La digue est constituée d'un remblai de nature variable, composé majoritairement de matériaux sablo-graveleux à localement limoneux, héritage des remblais amenés au XIXème siècle, et pouvant intégrer ponctuellement des éléments remaniés ou d'origine anthropique. L'épaisseur moyenne de cette couche est comprise entre 1,5 m et 3,0 m selon la position le long du linéaire. Ces remblais présentent une perméabilité moyenne à élevée et des caractéristiques mécaniques dépendantes de leur compactage initial et de leur degré de saturation.
- **Formation des Argiles des Mattes** : Sous-jacente aux remblais, cette formation est constituée d'argiles limoneuses à localement tourbeuses, de teinte gris-bleutée à noirâtre, à faible cohésion et plasticité moyenne à élevée. Elle s'étend jusqu'à des profondeurs comprises entre -4,00 m et -8,00 m NGF selon la localisation. Ces terrains, typiques des zones de marais littoraux et estuariens, présentent un comportement compressible et une portance faible à moyenne, nécessitant une attention particulière pour la stabilité et les tassements des ouvrages. Des lentilles de sables peuvent être présentes au sein de cette formation.
- **Alluvions sablo-graveleuses sous-jacentes** : En profondeur, la formation argileuse repose sur des dépôts alluvionnaires sablo-limoneux, dont la granulométrie s'enrichit progressivement en sables grossiers et graviers avec la profondeur. Ces dépôts, d'origine fluviale, présentent une perméabilité élevée et constituent le principal niveau aquifère libre, en relation directe avec la Garonne.

Formation géologique	γ_h' (kN/m ³)	EM (MPa)	PI (MPa)	Pf (MPa)	α	Condition de calcul	ϕ (°)	C (kPa)	λ_{cu}	K (m/s)
Remblais	20	10	0.82	0.65	2/3	Drainé (long terme)	33	0*	-	3.85x10 ⁻⁶
Argiles des Mattes – faciès argileuses	17*	4.4	0.32	0.26	2/3	Drainé (long terme)	28	10	0.35	4.3x10 ⁻⁷
						Non drainé (court terme)	15	20	-	
Argiles des Mattes – faciès sableuses	18*	-	-	-		Drainé (long terme)	34	0	-	1.5x10 ⁻⁶
Alluvions sablo-graveleuses	18*	20.2	1.84	1.44	1/2	Drainé (long terme)	34	0	-	-
Marno-calcaires	20	102.5	4.89	4.13	2/3	-	-	-	-	-

On renvoie à l'annexe 2 Synthèse géotechnique pour plus de détails.

IV. 7. 2. Incertitudes géologiques et géotechniques

- Incertitudes géologiques

Malgré la densité des reconnaissances disponibles, le sous-sol du site reste marqué par une forte hétérogénéité latérale, typique des contextes alluviaux estuariens. Les limites entre remblais, Argiles des Mattes et alluvions sablo-graveleuses présentent des variations locales d'altitude et d'épaisseur, difficiles à appréhender finement à l'échelle du linéaire étudié. Les profils géologiques proposés doivent ainsi être considérés comme schématiques et indicatifs, et non comme des coupes strictement exactes.

Cette incertitude a toutefois été partiellement réduite par la campagne de tomographie électrique réalisée sur 9 profils entre les quais Deschamps et de la Souys, qui a permis de mieux appréhender la continuité latérale des principaux horizons et de préciser l'organisation générale du sous-sol entre les points de sondage. Les panneaux électriques mettent en évidence, de manière récurrente, un horizon superficiel résistant, d'épaisseur variable de l'ordre de 1 à 3 m, reposant sur une formation plus homogène et nettement plus conductrice en profondeur, avec une zone de transition à résistivités intermédiaires comprises entre 100 et 200 $\Omega.m$.

Par ailleurs, la présence ponctuelle de lentilles sableuses, organiques ou vasardes au sein des Argiles des Mattes ne peut être exclue entre deux points de reconnaissance. Ces hétérogénéités locales, de continuité latérale limitée et difficilement détectables à l'échelle du linéaire, sont susceptibles d'affecter la continuité des horizons géotechniquement favorables ou défavorables et d'introduire des comportements contrastés à l'échelle locale.

Les résultats géophysiques confirment d'ailleurs l'existence d'hétérogénéités locales au sein de cette organisation d'ensemble, avec notamment des lentilles résistantes plongeantes sur PE1 et PE2, une discontinuité de l'horizon résistant sur PE4, ainsi que des lentilles plus résistantes au sein des niveaux intermédiaires sur PE6. Ces observations renforcent l'idée d'une variabilité latérale réelle des matériaux, même si la nature exacte des anomalies doit être interprétée avec prudence et recoupée avec les données de sondage et même si cela n'a que peu d'incidence sur le comportement « en grand ». En particulier, les lentilles sableuses intercalées dans la matrice argileuse, globalement peu perméable, peuvent constituer des zones de contraste mécanique et hydraulique. Elles sont susceptibles de jouer le rôle de chemins préférentiels d'écoulement, favorisant localement la circulation de l'eau et la mise en pression des terrains lors des phases de crue. Ce fonctionnement peut conduire à une augmentation des pressions interstitielles, à une réduction des contraintes effectives et, par conséquent, à une diminution notable des résistances au cisaillement dans les argiles environnantes.

Sur le plan de la stabilité globale, la présence de tels horizons peut modifier localement les mécanismes de rupture, en favorisant l'apparition de surfaces de glissement préférentielles ou de zones de déformation concentrée. Ces phénomènes sont susceptibles d'influencer de manière significative la stabilité de la digue, en particulier en conditions hydrauliques défavorables, et justifient une approche prudente du dimensionnement ainsi qu'une vigilance renforcée lors des phases ultérieures de conception et d'exécution.

Il convient néanmoins de rappeler que les profondeurs et épaisseurs déduites des panneaux électriques restent des estimations issues de l'inversion géophysique. Le rapport de géophysique souligne en particulier les limites liées aux phénomènes d'équivalence et de suppression, ainsi que la nécessité de valider ces interprétations par les sondages géotechniques.

- Incertitudes géotechniques

Les paramètres mécaniques mesurés présentent une dispersion significative, en particulier dans les remblais et les Argiles des Mattes. Cette variabilité reflète à la fois la nature hétérogène des matériaux, les conditions de mise en place des remblais et la sensibilité des sols fins à leur état hydrique. Les valeurs retenues pour le dimensionnement correspondent à des paramètres moyens sécuritaires, mais ne permettent pas d'exclure l'existence ponctuelle de zones plus faibles.

Les Argiles des Mattes, formation dominante sous la digue, présentent un comportement fortement dépendant de la saturation et des conditions de chargement. En phase de crue, la montée rapide des pressions interstitielles peut entraîner une diminution temporaire des résistances au cisaillement et une augmentation des déformations, phénomènes difficilement quantifiables de manière exhaustive au stade AVP.

La variabilité des horizons a été prise en compte dans la définition du modèle géotechnique par l'établissement de profils de calcul représentatifs, construits à partir du croisement des données de sondages, des essais géotechniques et des interprétations géophysiques disponibles. Cette approche a conduit à retenir, le long du linéaire, des profils types intégrant les principales variations de stratigraphie, d'épaisseur et de position altimétrique des différentes formations. Les profils de calcul ne visent donc pas à reproduire exhaustivement chaque hétérogénéité locale, mais à encadrer les configurations jugées les plus représentatives ou les plus défavorables pour l'analyse de stabilité. En particulier, lorsque plusieurs géométries ou successions lithologiques étaient envisageables dans un même secteur, le modèle retenu a privilégié une interprétation sécuritaire, fondée sur la continuité des horizons les moins favorables et sur des hypothèses pénalisantes en termes de stabilité.

IV. 7. 3. Stabilité des berges

Les études de stabilité réalisées dans le cadre de la mission G2-AVP ont permis d'analyser de manière approfondie le comportement de la digue de rive droite de la Garonne, tant dans son état actuel que dans les configurations projetées intégrant des dispositifs de confortement.

Les analyses se sont appuyées sur huit profils en travers représentatifs, répartis sur l'ensemble du linéaire étudié (PT29, PT63, PT70, PT72, PT82, PT87, PT92 et PT95). Ces profils ont été sélectionnés de manière à couvrir la variabilité géométrique, géologique, géotechnique et hydraulique du site, en ciblant prioritairement les configurations les plus défavorables : pentes marquées, épaisseurs importantes d'Argiles des Mattes, présence d'horizons sableux intermédiaires et conditions hydrauliques pénalisantes.

Au stade de l'AVP v2, les profils présentés sont ceux jugés les plus défavorables tout en tenant compte de :

- la géométrie défavorable,
- l'historique de désordres,
- des zones avec forte variabilité stratigraphique,
- de la présence de lentilles sableuses ou épaisseurs d'argiles importantes,
- des secteurs représentatifs du linéaire.

L'analyse de la stabilité au grand glissement à l'état actuel, menée à l'aide du logiciel TALREN selon la méthode de Bishop et les recommandations du CFBR, montre que l'application stricte des paramètres géotechniques issus des essais de laboratoire conduit, pour plusieurs profils, à des facteurs de sécurité insuffisants, notamment en situations hydraulique extrême et normale. Ces résultats traduisent une stabilité globale fragile de l'ouvrage dans son état actuel et confirment la sensibilité de la digue aux sollicitations hydrauliques et géotechniques.

Toutefois, l'absence de glissement généralisé observé in situ suggère que les mécanismes en jeu ne relèvent pas uniquement d'un phénomène de rupture brutale. Une **lecture diagnostique plus globale** met en évidence que la

dégradation de la stabilité résulte d'une **combinaison de facteurs défavorables**, agissant de manière progressive et cumulative.

La présence dominante des Argiles des Mattes, localement d'épaisseur importante, constitue le facteur géotechnique pénalisant principal. Ces formations, plastiques, compressibles et sensibles aux variations de pression interstitielle, gouvernent largement les mécanismes de déformation du massif. Cette vulnérabilité est accentuée par la présence locale de faciès argilo-sableux ou de lentilles sableuses intercalées au sein des Argiles des Mattes. Ces horizons introduisent des contrastes mécaniques et hydrauliques susceptibles de concentrer les déformations, de favoriser l'apparition de surfaces de glissement préférentielles et de jouer le rôle de chemins préférentiels d'écoulement. En phase de crue ou de variation rapide des niveaux d'eau, ces niveaux peuvent contribuer à la mise en pression des argiles adjacentes et à une diminution locale des contraintes effectives. Par ailleurs, les cycles répétés de marnage de la Garonne induisent des fluctuations fréquentes des pressions interstitielles au sein du massif. Ces sollicitations cycliques sont susceptibles d'engendrer des déformations lentes de type fluage ou reptation, conduisant à des déplacements cumulatifs du talus sans rupture franche. Ce mode de dégradation progressive constitue un mécanisme explicatif cohérent des évolutions lentes observables de la digue.

Dans ce contexte, les analyses de stabilité à l'équilibre limite permettent d'identifier les secteurs les plus sensibles, mais ne traduisent qu'imparfaitement ces mécanismes évolutifs et progressifs. La démarche de rétro-calcul engagée, intégrant une cohésion apparente réaliste des Argiles des Mattes, permet de reconstituer un état de stabilité compatible avec le comportement observé, tout en confirmant la faible robustesse intrinsèque de l'ouvrage dans sa configuration actuelle.

En conclusion, la digue présente, dans son état actuel, une stabilité dégradée résultant d'un ensemble de mécanismes combinés (faiblesse des argiles, hétérogénéités lithologiques, effets hydrauliques cycliques et phénomènes progressifs).

Un rétro-calcul a permis d'identifier un jeu de paramètres géotechniques minimaux mais réalistes, reflétant une cohésion structurelle des Argiles des Mattes tout en restant compatibles avec les observations de terrain. Ces paramètres ajustés serviront de base aux justifications en situation actuelle et constitueront un référentiel conservatif pour l'analyse des renforcements et aménagements projetés.

Formation géologique	Valeurs laboratoires				Valeurs proposées après calage du modèle			
	γ_h' (kN/m ³)	Φ' (°)	C' (kPa)	K (m/s)	γ_h' (kN/m ³)	Φ' (°)	C' (kPa)	K (m/s)
Remblais	20	33	0*	3.85×10^{-6}	20	33	0*	3.85×10^{-6}
Argiles des Mattes – faciès argileuses	17*	28	10	4.3×10^{-7}	17*	28	15	4.3×10^{-7}
		15	20			15	20	
Argiles des Mattes – faciès sableuses	18*	34	0	1.5×10^{-6}	18*	34	5	1.5×10^{-6}
Alluvions sablo-graveleuses	18*	34	0	-	18*	34	0	-
Marno-calcaires	20	-	-	-	20	-	-	-

IV. 8. Conclusions du diagnostic simplifié

En synthèse des éléments présentés ci-dessus, les désordres historiques et actuels peuvent s'expliquer par une combinaison de facteurs :

- La nature des sols du site : celui-ci est constitué par des remblais divers au-dessus d'épaisseurs importantes d'argiles des Mattes (héritage des remblais amenés au XIXème siècle pour gagner du terrain sur la Garonne).
- Ces sols ont des caractéristiques mécaniques plutôt faibles, en particulier les zones comprenant des lentilles d'argiles sableuses de faibles caractéristiques ;
- Par ailleurs les remblais en place ont parfois des caractéristiques impropres à leur rôle de fondation de digue (matériaux non étanches, et/ou sensible à l'érosion interne) ;
- Le marnage du site : à chaque marée basse, les pressions interstitielles dans la berge restent relativement élevées du fait de la faible perméabilité des argiles des Mattes, ce qui a pour effet de diminuer la résistance au glissement de la berge, d'augmenter les gradients hydrauliques et de favoriser les érosions internes notamment dans les argiles à facies sableux ;
- Le non-entretien de la berge, qui a favorisé le développement de végétation ligneuse à proximité de la digue, le développement de racines dans les fissures/interfaces des ouvrages (perré, murettes) et leur déstructuration ;
- les mouvements en surface de berge, liés aux cycles d'installations de la végétation/érosion/effondrement ;

En terme géographique, il n'apparaît pas clairement de zones qui seraient exemptes de risques d'instabilité. A la lecture des cartes et du profil en long, on peut noter que seule la zone entre les PM800 et 1300 ne montre que peu ou pas de signes de mouvements historiques ou présents. Cependant, la nature de la fondation et notamment la présence de lentilles argilo-sableuses ne permet pas de s'affranchir d'un renforcement sur ce secteur.

IV. 9. Aspects paysages et aménagement urbain

IV. 9. 1. Contexte urbain, patrimonial et paysagé

Le site d'étude se situe au sein de l'unité paysagère de l'agglomération bordelaise qui se caractérise par un ensemble de plusieurs paysages urbains répartis sur les deux rives de la Garonne. Entre fleuve, marais, forêt de pins, vignes et coteaux, Bordeaux s'étend horizontalement sous forme de logements individuels peu denses et de zones commerciales qui s'étirent le long des infrastructures routières.

a) Un territoire de plaine alluviale structuré par le fleuve et les coteaux

La zone d'étude s'inscrit dans la plaine alluviale de la Garonne, sur la rive droite de Bordeaux, entre le fleuve et les coteaux de Cenon et Floirac. Le relief y est peu marqué, hormis la présence des coteaux à l'Est qui forment un horizon verdoyant et continu structurant le paysage métropolitain. Les coteaux boisés sont inscrits en tant que monument naturel et créent d'ailleurs un écrin paysagé remarquable visible depuis la rive gauche.

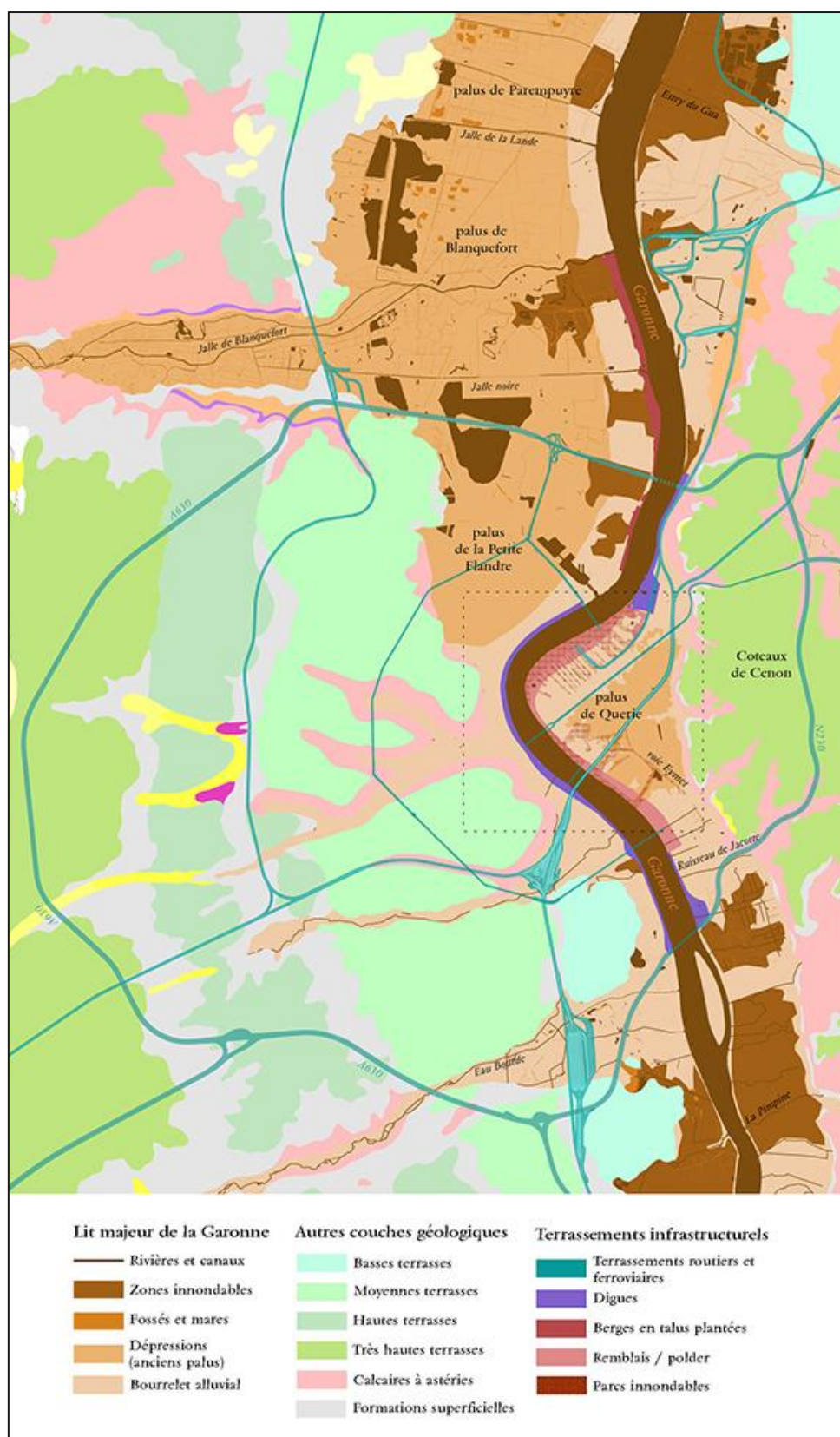


Figure 57 : Géomorphologie contemporaine du lit majeur de la Garonne au niveau de Bordeaux

(Source : TVK 2022 Données : BGRM Bd Charm-50 (33); IGN RGE ALTI® 1 m (33); BD TOPO® (33); OpenStreetMap)

La Garonne constitue l'élément majeur du réseau hydrographique. Large de plus de 400 m, elle traverse Bordeaux du Sud vers le Nord et structure fortement le paysage urbain. Influencé par les marées atlantiques, qui accentuent le risque d'inondation, la rive droite peut se transformer ponctuellement en un champ naturel d'expansion des crues, ceci en raison de son altimétrie plus basse que la rive gauche et son passé de zone marécageuse. L'urbanisation y a été rendue possible par la mise en place de dispositifs de protection (digues, endiguements), toutefois, le secteur reste particulièrement vulnérable en cas de submersion.



La Garonne, le quai de la Souys et les coteaux depuis le boulevard des Frères Moga.

La Garonne et les coteaux constituent d'ailleurs deux réservoirs de biodiversité et deux éléments majeurs de la trame verte et bleue. Le secteur du quai de la Souys, situé au pied de ces coteaux et en bordure de la Garonne constitue ainsi un lieu de dialogue entre le fleuve et ces hauteurs.

b) Un territoire en perpétuel mutation

Jusqu'au XVIII^e siècle, la rive droite était majoritairement constituée de marécages drainés par des esteys, de vastes prairies et des exploitations agricoles et viticoles. À partir du XIX^e siècle, la construction d'une digue concrétise la conquête des espaces alluvionnaires du fleuve en rive droite. Puis les dynamiques industrielles, ferroviaires et portuaires vont profondément modifier ce paysage, entraînant la disparition des milieux agricoles et l'intensification des usages industriels. La ligne de berges de la Garonne évolue alors considérablement et le fleuve prend une vocation proprement économique.

Malgré cette pression, la ripisylve s'est en partie maintenue ou réinstallée en bord de Garonne, offrant un linéaire végétal plus ou moins dense et continu. Néanmoins, l'image actuelle des berges reste marquée par leur vocation routière et minérale, accentuée par la présence d'activités passées et des infrastructures lourdes.

En pleine mutation, depuis les années 1990, la rive droite de Bordeaux fait l'objet d'un vaste programme de renouvellement urbain. Elle est notamment intégrée à l'Opération d'Intérêt National (OIN) Bordeaux Euratlantique, qui comprends plusieurs programmes de renouvellement urbain principalement sous forme de ZAC. L'objectif de cette opération est de transformer des friches industrielles et ferroviaires en un modèle de ville durable et inclusive. Le but est de concilier une forte densité urbaine avec un cadre de vie de qualité, tout en répondant aux enjeux économiques,

sociaux et environnementaux du XXI^e siècle. L'urbanisation engagée cherche ainsi à réintégrer le fleuve dans le fonctionnement de la ville en redonnant aux quais une vocation paysagère, sociale et récréative.

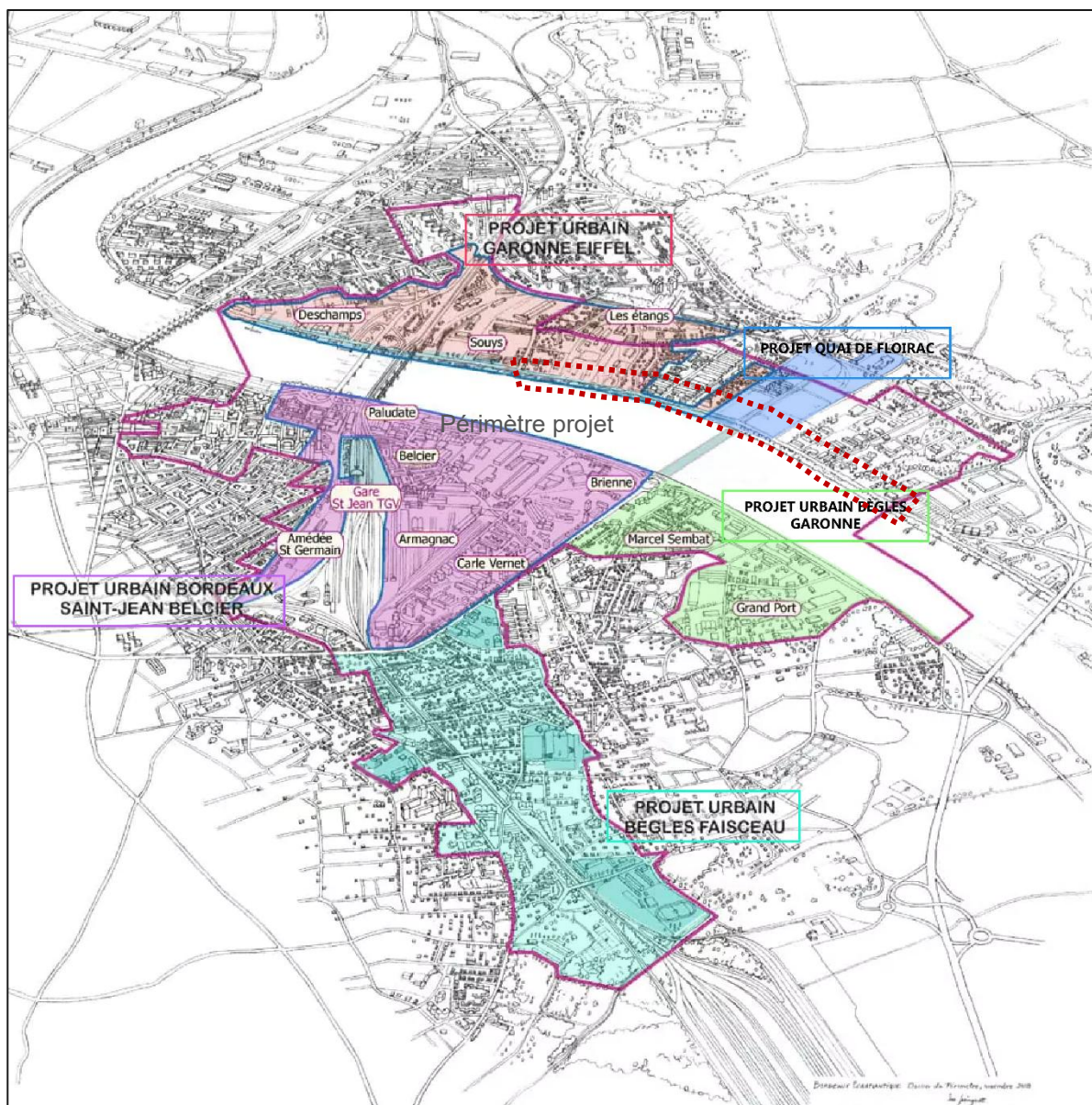


Figure 58 : Les différents programmes de ZAC en cours et à venir

(Fond de carte source : <https://www.aefinfo.fr>) – modifications setec)

c) Un projet au cœur d'autres projets

A ce titre, le site s'inscrit au sein de deux opérations de renouvellement urbain d'envergure, la Zac Garonne Eiffel et la Zac quai de Floirac, en plus des projets fluviaux d'aménagement de pontons et de requalification des berges. Tous ces programmes partagent une ambition commune et forte : rendre ces quartiers plus vivants et révéler les continuités écologiques et paysagères. Elles visent à retranscrire la trame verte et bleue du territoire, en tissant des liens plus étroits entre la ville et le fleuve.

Cette volonté s'incarne notamment à travers plusieurs axes majeurs, à l'échelle urbaine et métropolitaine :

- **La ZAC Garonne-Eiffel** prévoit la construction de nombreux logements, bureaux, commerces et équipements publics. Cette dynamique s'accompagne de l'aménagement d'un grand parc, le Parc Eiffel, conçu comme une nouvelle "boucle verte" reliant des espaces clés du quartier, notamment le jardin des Étangs, le Quai de la Souys et la future voie Eymet.

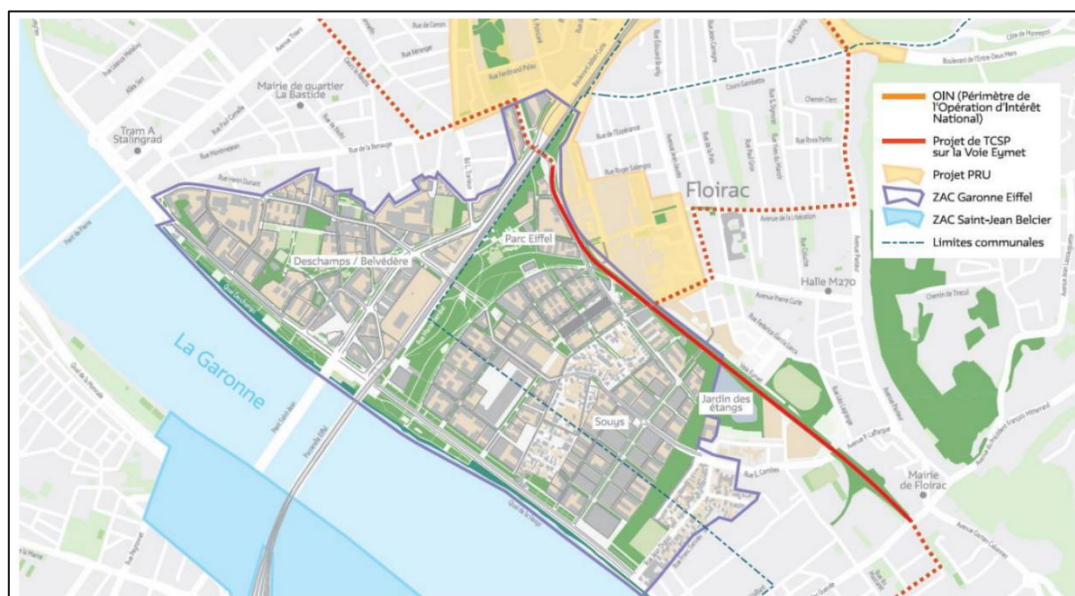


Figure 59 : Zac Garonne Eiffel

(source : extrait PPT réunion publique du 1er décembre 2022 – Bordeaux Euratlantique, Ville de Floirac et Bordeaux)



Figure 60 : Perspective 3D Zac Garonne Eiffel

(source : extrait PPT réunion publique du 1er décembre 2022 – Bordeaux Euratlantique, Ville de Floirac et Bordeaux)

- En parallèle, **les aménagements fluviaux et les mobilités douces** sont également un des éléments de focal de ces projets.

Un équipement majeur a récemment été inauguré : **le ponton "Belvédère"**. Ce ponton possède plusieurs fonctions cruciales : il sert d'arrêt au BATO (bateau-bus), de lieu d'amarrage pour les bateaux de croisière fluviale et de base pour la sécurité civile (SDIS), tout en étant un belvédère ouvert au public offrant une nouvelle perspective sur la Garonne.

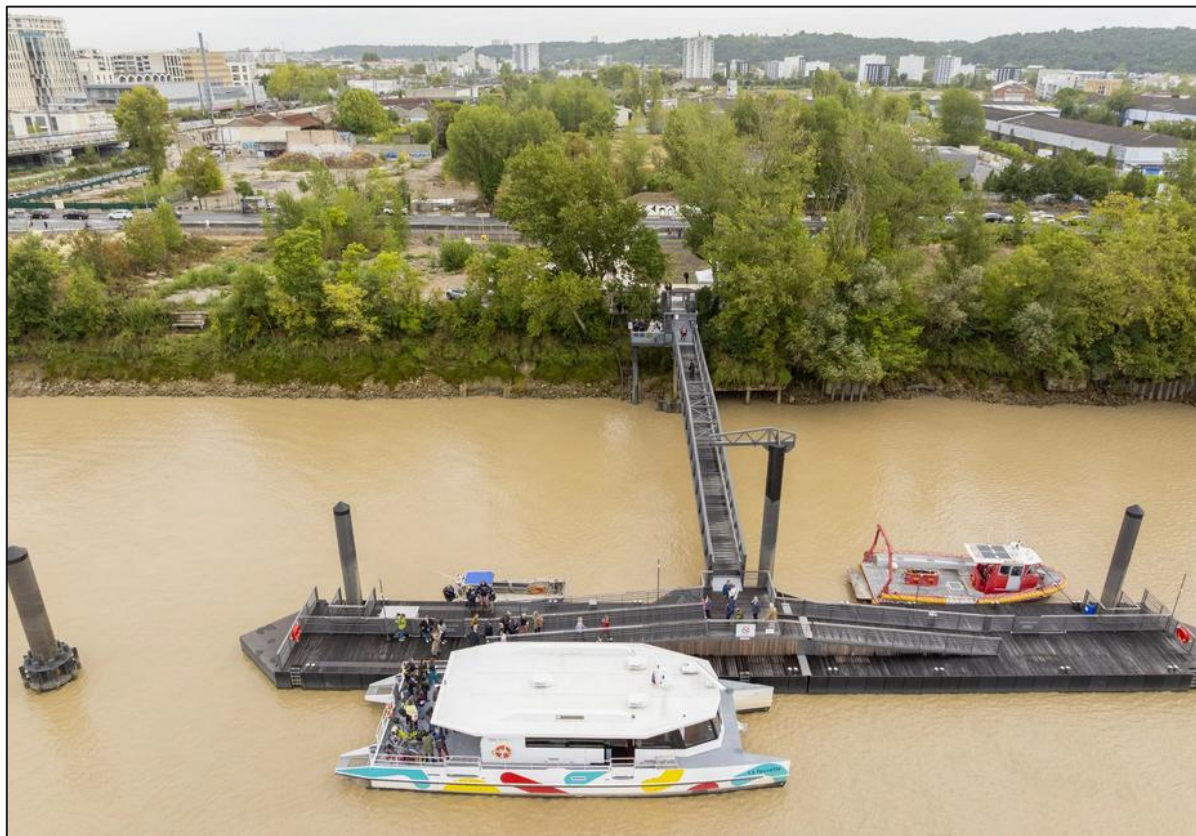


Figure 61 : ponton Belvédère, quai de la Souys, Bordeaux - JB Mengès - Bordeaux métropole

A l'image de celui-ci, d'autres projets similaires sont en préparation, dont le **ponton Arena**, prévu en face de l'Arkéa Arena, en amont du pont Simone Veil.

Ce nouvel équipement accueillera, comme le ponton-belvédère, un ouvrage nautique destiné à l'accostage de navettes Bat3 ainsi que de navires de plaisance ou de type Day-Cruise. Il intégrera également un belvédère et un espace de location, pouvant potentiellement à terme héberger un restaurant. **Toutefois, l'emplacement du projet, situé dans une zone contraignant de renforcement technique de la berge, appelle une vigilance particulière quant à sa faisabilité et à ses conditions d'implantation.**

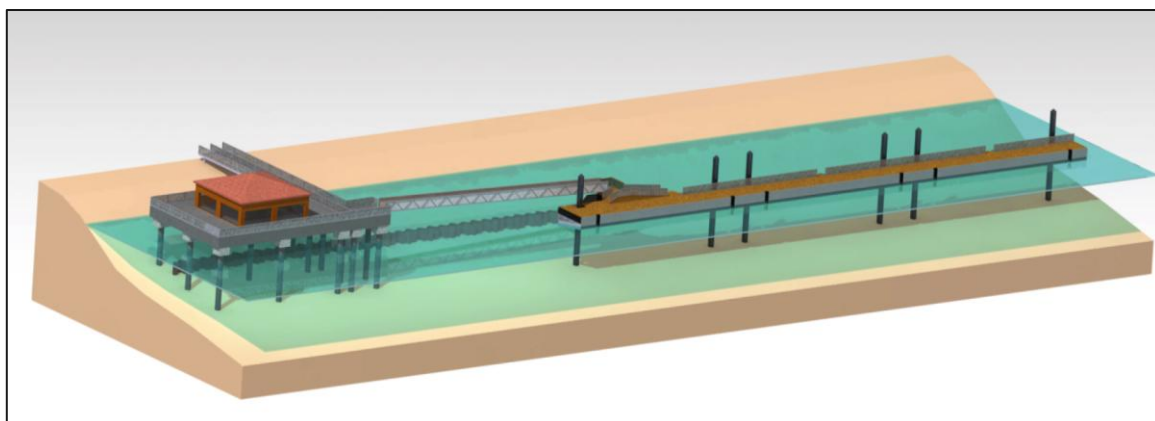


Figure 62 : Projet du ponton/belvédère Arena – vue 3D Seaport engineering – Bordeaux Métropole



Figure 63 : Projet du ponton/belvédère Arena – vue 3D Seaport engineering – Bordeaux Métropole

Un autre élément structurant est **la vélo route** qui parcourt le quai de la Souys. Celle-ci fait partie d'itinéraires internationaux à haute valeur, tels que la "Scandibérique" (Eurovélo 3) et le "Canal des deux mers à vélo", reliant ainsi la Norvège à l'Espagne et la Méditerranée à l'Atlantique. L'actuelle rénovation des berges et de la digue représente une opportunité de transformer cet itinéraire, traditionnellement perçu comme une voie de simple passage, en un axe de flânerie et de contemplation.

- Enfin, le troisième axes forts du projet est de créer une **continuité verte et paysagère** sur les berges. Les quais de la Souys doivent être réaménagés en un espace vert dédié aux piétons et aux cyclistes. Il est prévu d'y planter un grand nombre d'arbres, d'arbustes et de plantes pour transformer le paysage industriel en un coin de nature, prolongeant le parc aux Angéliques existant.

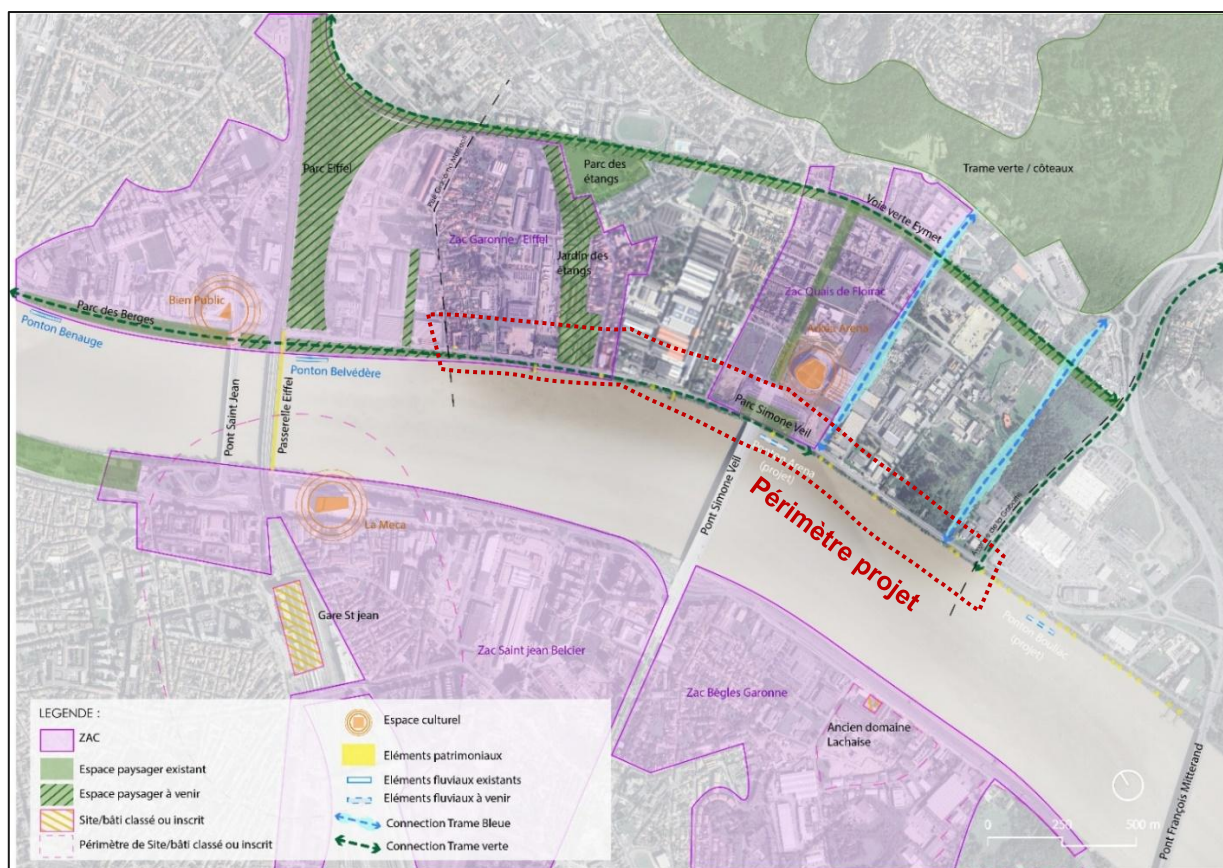


Figure 64 : Un projet au cœur d'autres projets – source : setec

d) Patrimoine timide mais patrimoine sensible :

La rive droite est incluse dans la zone d'attention patrimoniale entourant le périmètre UNESCO, notamment via le quartier de La Bastide et les communes de Lormont, Cenon et Floirac. Bien que le site de l'étude ne contienne pas de monument historique classé ou inscrit, il se situe dans un secteur concerné par la présomption archéologique et à proximité de réservoirs biologiques majeurs : la Garonne et les coteaux boisés.

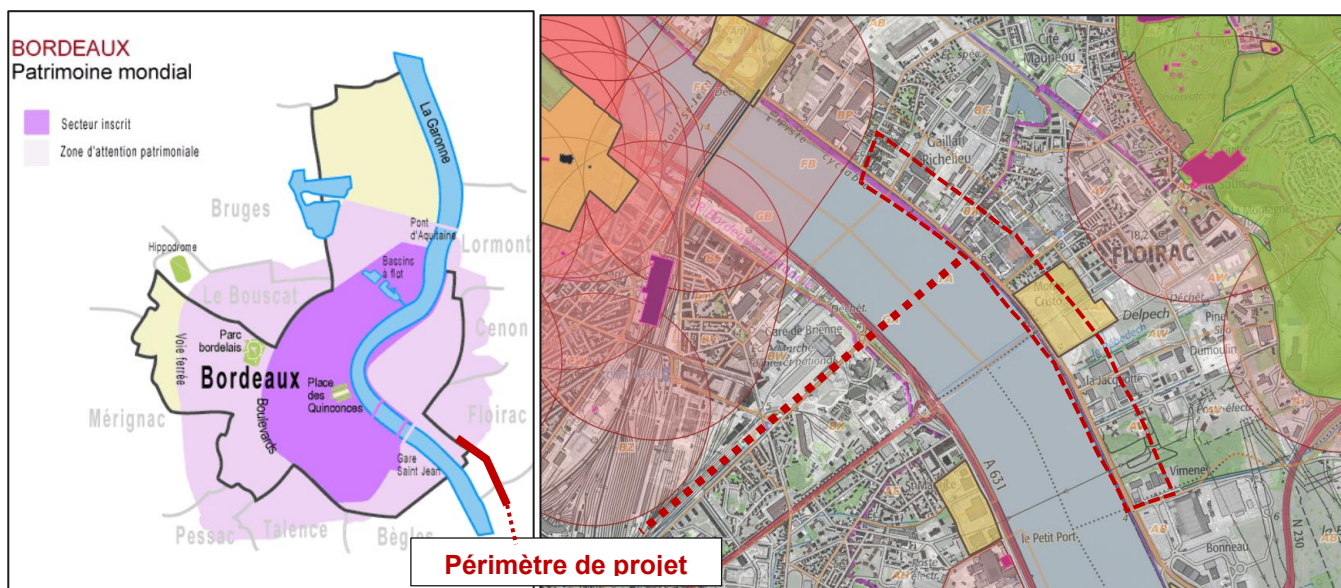


Figure 65 : site de projet en zone d'attention UNESCO

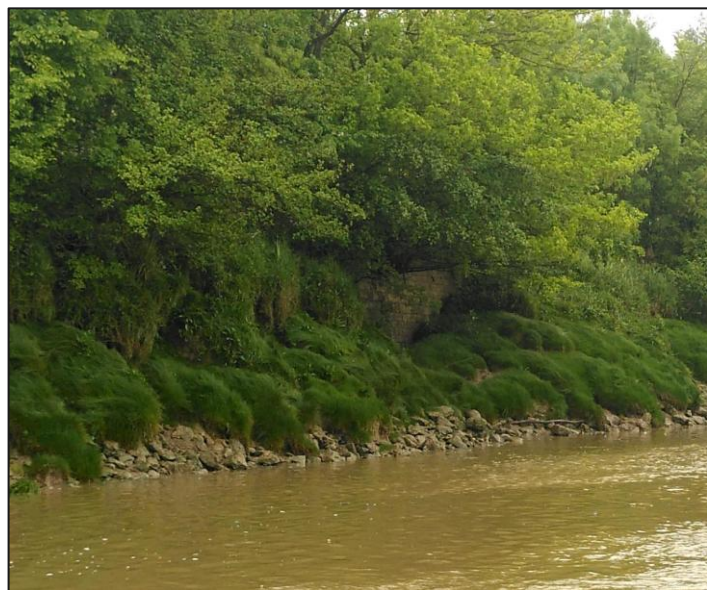
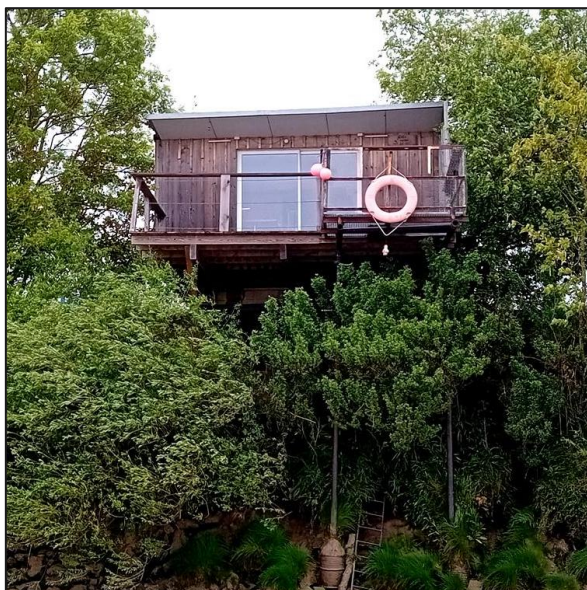
(à gauche, source : <https://www.bordeaux.fr/>) et en dehors de tout périmètre de protection hormis un périmètre de présomption archéologique (en jaune) (à droite, source : Atlas des patrimoines)

Plus intimement, le linéaire du projet est ponctué d'éléments patrimoniaux à caractère populaire, industriel ou fluvial. On y trouve notamment :

- L'école maternelle des années 30,
- Des carrelets, ces cabanons de bord de fleuve autrefois utilisés principalement pour la pêche. Les carrelets bénéficient d'une Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT). Bien que plusieurs d'entre eux semblent définitivement abandonnés, d'autres sont toujours entretenus et utilisés. Ces constructions sont de véritables marqueurs culturels identitaires de la région.
- On compte également plusieurs appontements bétonnés, dont deux ont déjà été démolis. L'état des deux restants suggère une démolition totale, mais cette orientation doit être confirmée et coordonnée avec le chantier.
- En outre, la végétation des berges occulte largement la présence d'éléments construits comme les perrés maçonnés et les rampes de mise à l'eau. Des témoins du passé et de l'évolution de ces berges qui gagneraient à être remis en valeur. Afin de mieux comprendre leur positionnement et l'organisation de ces éléments les uns avec les autres, un levé exhaustif est à transmettre.

Le patrimoine de ce secteur n'est pas spectaculaire, mais il est sensible et vivant, lié à l'histoire du lieu, aux pratiques populaires et à l'écologie. C'est un patrimoine timide mais qui a une forte valeur.





L'école des années 30', un des appontements bétonnés, un carrelet et la ripisylve du quai de la Souys. Source : setec

e) Le quai de la Souys, paysage brut et en attente

Le quai de la Souys constitue le front de Garonne du vaste chantier de la ZAC Euratlantique. Pourtant, il porte encore les stigmates de son passé, offrant aujourd'hui l'image d'un paysage brut, contraint entre bitume, murs et digue.

Entre friches, anciennes usines d'armement, zones industrielles et commerciales, vestiges portuaires, carcasses de voitures et grandes emprises minérales dominées par l'axe routier, l'ensemble reste peu accueillant et peu qualitatif. Le quai de la Souys fonctionne davantage comme un lieu de passage — principalement pour les flux cyclistes et automobiles — que comme un espace de vie ou de détente. L'exiguïté des lieux, le manque d'aménagements dédiés aux piétons, et la présence de bâtiments ou terrains en déshérence renforcent cette perception de « non-lieu », en attente de transformation.

Pourtant, ce front pourrait offrir des ouvertures remarquables sur la Garonne et des vues privilégiées vers l'hypercentre de la rive gauche. La ripisylve, bien que mince et par endroits clairsemée, apporte une touche de nature mais participe aussi à refermer la perception du fleuve, cantonnant le quai à une fonction linéaire de transit, sans véritablement inviter à la pause ou à la contemplation.

Malgré quelques opérations récentes de requalification urbaine — comme l'émergence du pont Simone Veil, de l'Arkéa Arena et de son parc attenant — les espaces publics demeurent encore peu investis par les habitants et insuffisamment appropriés au quotidien.







Les mobiliers urbains se composent de :

- Lisses en bois le long de la voie circulée,

- De bancs en fonte avec assise bois,
- De racks à vélo en tube acier,
- De tables-bancs et tube galvanisé et lattes de bois,
- D'abris bus métalliques semi ouverts.

Au regard de l'état général de ces éléments, il semble que l'utilisation des mobiliers d'assise soit nulle. La pratique de la vélo route l'emporte sur la promenade pédestre.

IV. 9. 2. Enjeux et orientations paysagères

a) Les enjeux

La requalification des berges et de la digue sur la rive droite de la Garonne est un projet à la croisée de plusieurs dynamiques territoriales. Notre projet s'insère dans un contexte où l'enjeu principal est de transformer un secteur historiquement minéral et délaissé en un maillon essentiel qui tisse un lien harmonieux et vivant entre la ville, le fleuve et son grand paysage.

Il s'agit de trouver un équilibre entre la rénovation et sécurisation du site, et la préservation de son âme, afin de faire de ce secteur non plus seulement un "tuyau" et un lieu de passage, mais un véritable quai apaisé, ouvert sur son paysage et son histoire. Ce lieu se veut qualitatif, préfigurant la requalification du quartier tout en assurant une connexion fluide avec celui-ci. Cet enjeu se décline à travers les trois ambitions suivantes :

1. Réinventer le rapport au quai et à la Garonne

L'objectif est de donner aux habitants et aux usagers un nouvel accès physique et visuel au quai et au fleuve, en :

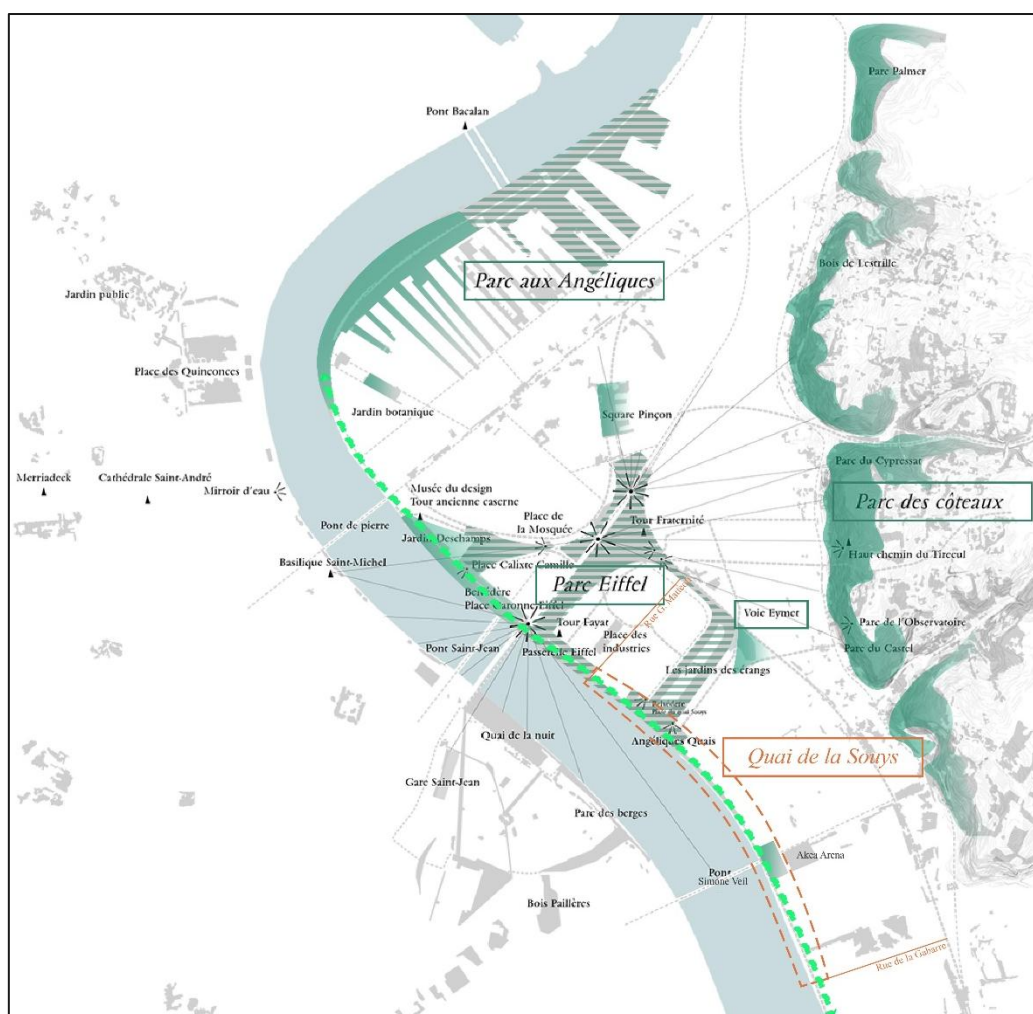
- Redonnant aux modes doux la place qui leur revient dans un cadre agréable.
- Mettant en arrière-plan le rôle de catalyseur de flux du quai pour en faire un lieu de contemplation, de flânerie et d'usages propices à la vie de quartier.

Concrètement, cela passera par le dégagement des vues, la mise à distance de la voie verte par rapport à la route (en fonction des emprises de projet disponibles), et l'offre d'espaces permettant d'autres usages que ceux liés au simple passage.

2. Inscrire la requalification du quai dans la trame verte et bleue

Le projet doit s'insérer dans le grand paysage bordelais et amorcer une liaison paysagère avec les futurs quartiers et l'environnement attenant.

Pour cela, un travail fin de revégétalisation du quai et de ses berges est nécessaire, en tenant compte des contraintes techniques, paysagères et écologiques. Il est essentiel d'assurer la continuité avec les éléments existants de la trame verte et bleue et ainsi insérer la requalification du Quai de la Souys dans le prolongement du Parc des Angéliques et du parc des Berges comme le prévoit justement le programme Euratlantique.



Activer, conforter la trame verte le long des quais – (Fond de carte : agence TVK) – modifications setec

3. Valoriser et mettre en lumière le patrimoine vernaculaire

La Garonne elle-même, les pontons, carrelets et autres éléments du petit patrimoine constituent autant de marqueurs identitaires à préserver et à mettre en valeur.

Cette ambition, transversale aux autres, pourra se traduire par la suppression des structures trop dégradées, la requalification des éléments encore en état, ou encore la création de nouveaux pontons-belvédères, voire de guinguettes/restaurants, offrant au grand public un rapport renouvelé au fleuve.

Ces interventions devront s'articuler avec les projets en cours ou à venir et s'inscrire dans un cadre d'harmonisation garantissant cohérence, lisibilité et identité paysagère.

b) Principes et orientations

A ces fins, nos propositions articuleront de manière cohérente et intelligente la requalification des berges et de la voie verte. Ceci de façon à faire du projet de réfection de la digue non seulement un projet technique mais également l'amorce de la reconquête de ce quai comme lieu vivant propice à la promenade et la rencontre avec la Garonne.

Les axes de développement :

Nos intentions et orientations se développent selon 3 axes :

1. Les berges
2. La vélo route/ voie verte
3. Les équipements/ le patrimoine

- **Les berges** : aujourd'hui leur géomorphologie est dépendante des fluctuations de la Garonne, de la géologie de celles-ci corrélé aux différentes installations et ouvrages techniques qui participent à leur fixation. Nos orientations visent dans ce cas précis à adapter la palette végétale et sa typologie au contexte environnemental et paysagé du site, en adéquation avec les enjeux faunistiques et floristiques, mais aussi en fonction des choix de confortements qui seront choisis pour renforcer leur fixation. Le choix des essences et la création de typologies végétales diversifiées allant de strate basse à haute permettront d'adapter la forme de la renaturation de ces berges tout en permettant de promouvoir une continuité végétale et la réimplantation d'une ripisylve s'inscrivant dans le développement et le renforcement de la trame verte. Si la question de l'implantation de grands sujets ligneux se pose actuellement pour des raisons de fragilisation des ouvrages de confortement, des premières hypothèses de projets proposent le respect d'une distance de 3m de part et d'autre de la crête de digue et l'implantation d'une bande végétale entre la chaussée et la voie verte.

Cette bande plantée aura le double effet de permettre la continuité et l'épaississement de la trame verte, mais également la mise à distance des installations piétonnes et cyclables des voies carrossables.

- Ce qui nous amène justement à **la vélo route** et plus précisément **la voie verte** qui longe le quai de la Souys dans nos emprises projets. D'une largeur variant environ entre 6 et 7.5m, bande végétale comprise, la voie empreinte de multiple forme et gagnerait donc à plus d'homogénéité dans sa structure de base. Sur le principe de la morphologie de la section amont de notre site d'étude, la voie verte d'un minimum de 3m (3.5m recommandé), hors bande végétale, serait ainsi séparée de la chaussée par la création d'une bande plantée. Son épaisseur variant ensuite selon les emprises disponibles et la volonté de l'aménager ponctuellement afin de proposer des usages de détente et contemplatifs. De même que pour les berges cette bande alternerait différentes typologies, soit strate haute et strate basse. Elle permettrait la création d'un rideau végétal filtrant les vues et offrant un linéaire plus intimiste et apaisé.

Comme évoqué précédemment ce secteur est parti intégrant d'un vaste programme de requalification urbaine, ce qui en fait un quartier en pleine mutation avec la perspective de recomposer son maillage dans l'objectif d'en faire un quartier vivant et apaisé à la rencontre de la Garonne. Or, si le périmètre de la présente étude se concentre sur les emprises de la voie verte, il apparaît essentiel **d'envisager cette requalification dans une approche élargie**, à l'échelle du quai dans toute son épaisseur. En effet, repenser conjointement les espaces dédiés aux circulations automobiles, aux modes doux et aux aménagements paysagers permettrait d'offrir une composition plus cohérente, lisible et équilibrée, en adéquation avec les mutations du secteur. À défaut d'intervenir sur l'ensemble du linéaire, l'enjeu sera d'appréhender cette intervention comme une première étape, une amorce du projet global.

- D'un point de vue patrimonial, l'intention est à la mise en valeur de l'histoire du site et des éléments vernaculaires qui rappellent son passé mais qui peuvent également enrichir son présent et son avenir. Notre approche se veut fine et en résonance avec les ambitions que porte les projets de ce secteur, comme la création de nouveaux pontons fluviaux. L'idée est de révéler et mettre en lumière ce patrimoine d'autrefois tout en lui donnant un attrait voire une fonction contemporaine, créant une ligne temporelle et directrice faite de clins d'œil à son histoire et ponctuant le parcours du quai de la Souys.

Dans cette perspective, plusieurs interventions viseront à créer ses opportunités comme par exemple :

- La création d'une **structure légère évoquant l'ossature des anciens bâtiments industriels** et prolongeant l'esprit du chemin de treille développé au sein du parc des Berges. Cette structure, à la fois architecturale et paysagère, offrira des zones d'ombrage, favorisera la végétalisation du linéaire et constituera un filtre visuel qualitatif vis-à-vis de la voie carrossable. Implantée de manière ponctuelle, elle permettra également, dans les secteurs les plus contraints, de maintenir une présence végétale et d'assurer une continuité paysagère du parcours. En complément, des équipements tels que tables, assises

et/ou bacs plantés viendront rythmer le tracé, offrant aux usagers des espaces de pause et de flânerie à des emplacements stratégiques.

- La valorisation et/ou la reconstruction **des carrelets** constitue un enjeu fort du projet. Témoins du patrimoine vernaculaire et du paysage fluvial local, ces structures participent pleinement à l'identité du site. Leur état souvent dégradé et la diversité de leurs formes soulignent la nécessité d'un travail d'harmonisation et de mise aux normes. Dans cette optique, l'élaboration d'une charte de reconstruction et architecturale des carrelets apparaîtra essentielle. Celle-ci permettra de définir un cadre commun (ponton, terrasse, cabanon) pour leurs proportions, matériaux, teintes et dispositifs en concertation avec les acteurs du projet.

La création d'un ou plusieurs carrelets à vocation publique pourrait être envisagée. Conçus comme des belvédères sur la Garonne, des observatoires (à oiseaux / du paysage), des guinguettes ou de petits commerces de bouche, ils offriraient de nouveaux points de vue, de découverte et d'animation sur le fleuve. Cette option serait à étudier en fonction également des projets de pontons, comme celui du ponton Arena.

=> Au vu de l'état des carrelets et du risque qu'ils représentent pour les berges, il est privilégié des solutions de types belvédère/balcons, comme présenté plus loin.

- Concernant **les pontons existants**, Selon leur état, leur positionnement et les contraintes techniques liées au confortement des berges, plusieurs options pourront être envisagées : démolition pour des raisons de sécurité et de confortement de la berge, réhabilitation lorsqu'elle est possible, ou reconversion en structures artistiques contemporaines valorisant l'identité fluviale du site.

=> Au vu de leur mauvais état structurel et le risque qu'ils représentent pour les berges, le MOA a arbitré pour leur démolition

Chacun de ces aménagements participe ainsi à révéler les qualités paysagères du site, en offrant des points de vue privilégiés sur la Garonne et son environnement, tout en devenant eux-mêmes des repères visuels au fil du parcours. Ils invitent à la pause, à la contemplation et à la flânerie, transformant la traversée du quai en une véritable expérience sensible.

Dans cette continuité, une attention particulière sera portée au cadrage des vues vers ces éléments patrimoniaux afin de les mettre en valeur, de renforcer leur présence dans le paysage et d'en faire de véritables jalons visuels de la promenade.

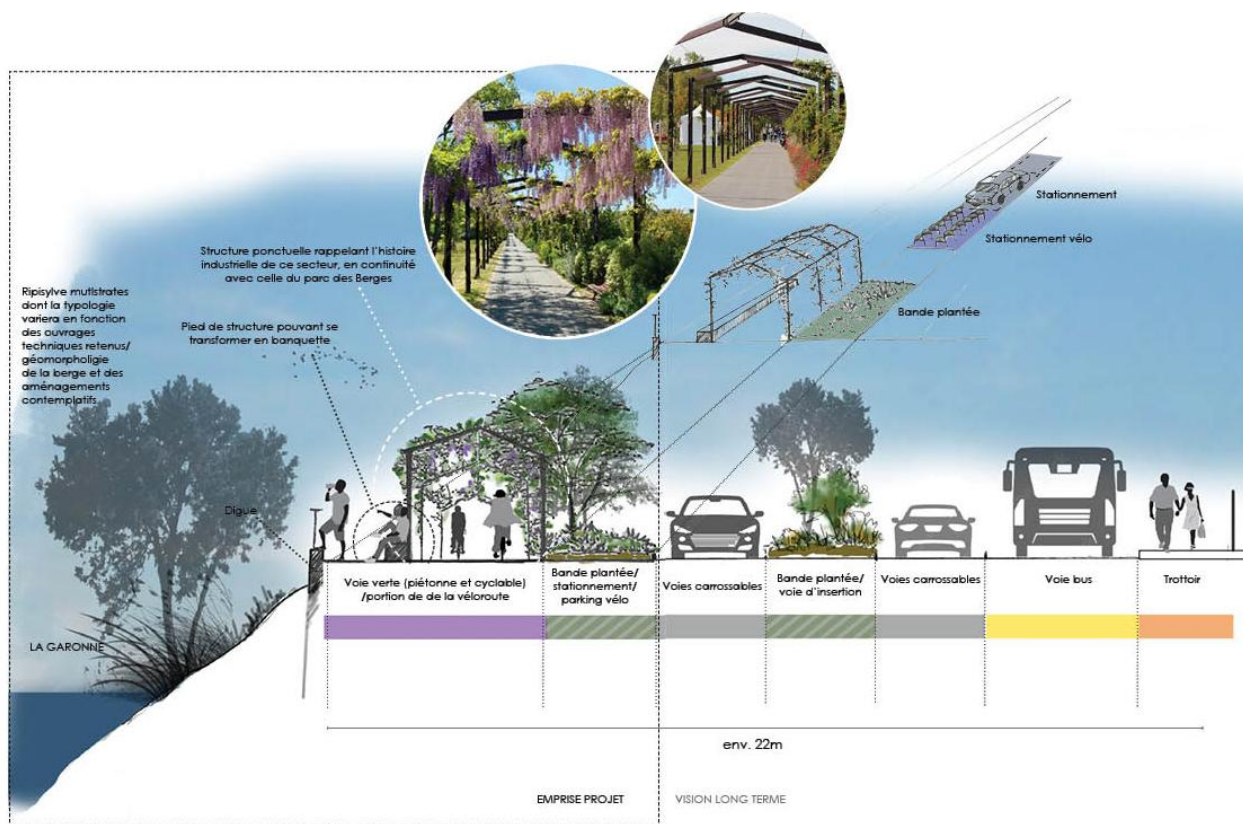
Les principes d'aménagements :

Les principes d'aménagement ci-dessous présentent deux hypothèses de recomposition du quai de la Souys : une version optimale et une version restreinte.

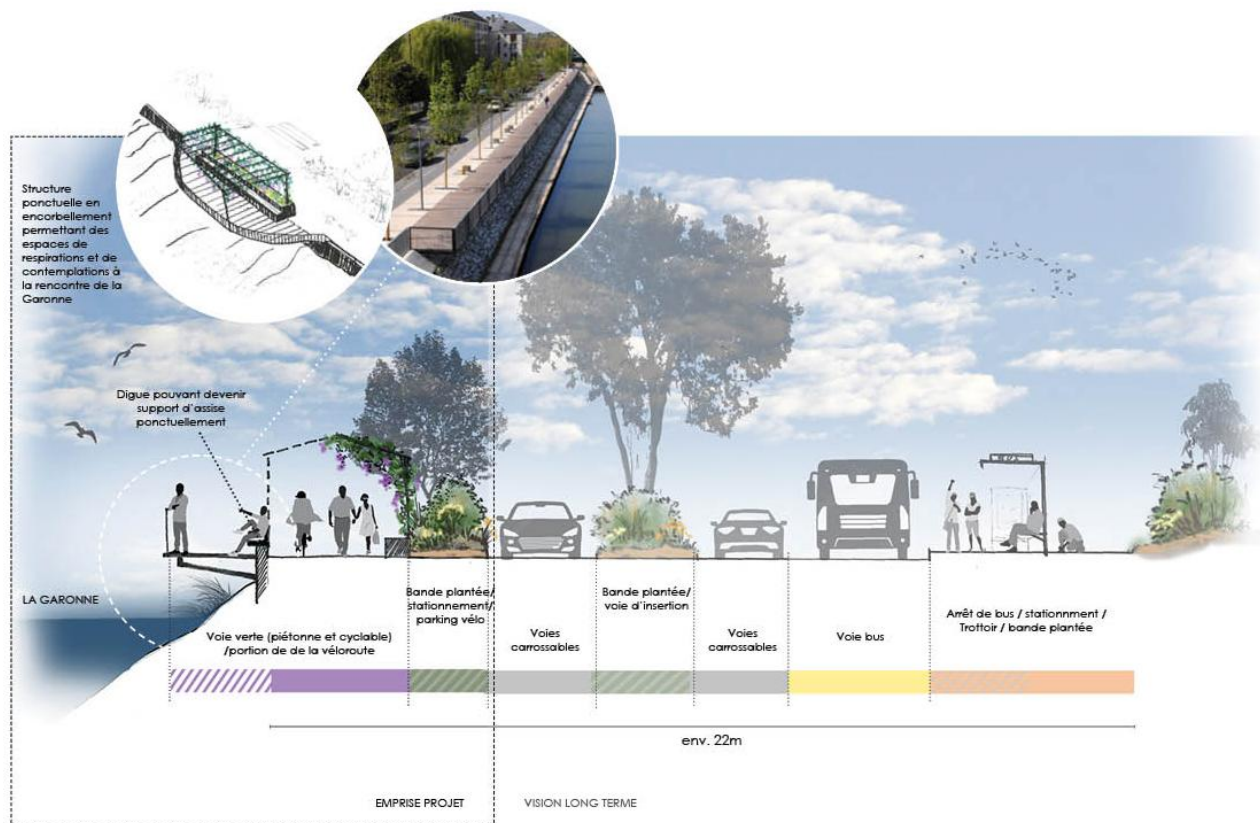
- Ces scénarios explorent différentes configurations de la végétalisation des berges – allant d'une strate basse à moyenne/haute –,
- Le développement de la voie verte, dans sa version élargie ou plus resserrée.
- Ils intègrent également des espaces de respiration au sein ou attenant à la voie verte, qu'ils soient de plain-pied ou en balcon,
- Et proposent la végétalisation des quais, voir de toute la voie.
- Ainsi que la création d'une structure « fil rouge » venant ponctuer la déambulation et faire écho à la mémoire industrielle du site et au parc des Berges en aval.

Ces principes ont été développée dans une approche globale de requalification du quai dans toute son épaisseur, au-delà des seules emprises de la voie verte. Bien qu'une étude de mobilité complémentaire (hors du périmètre actuel de la mission) serait nécessaire pour affiner ces hypothèses, plusieurs pistes d'amélioration et d'harmonisation sont

proposées dans une vision à long terme, afin d'optimiser les 22 mètres de largeur du quai et d'en révéler tout le potentiel paysager et urbain.



Coupe de principe du quai de la Souys dans sa version « optimale » - source : setec

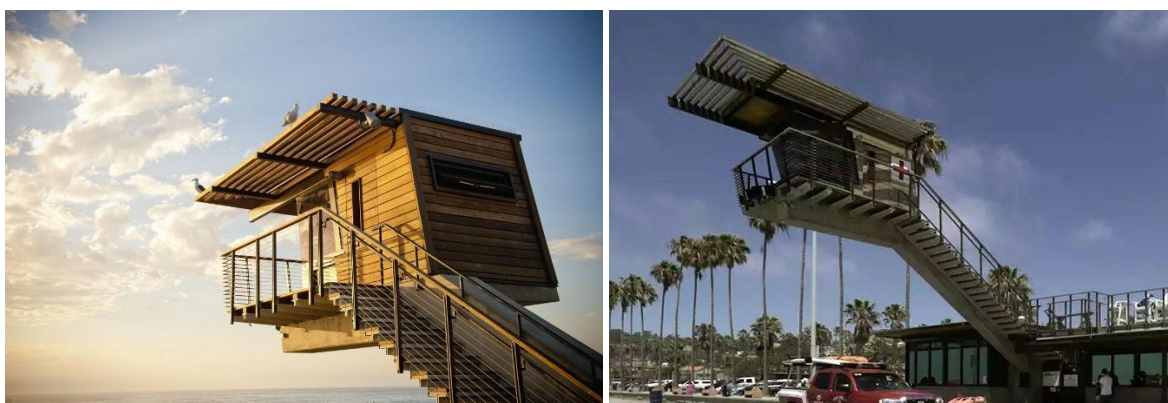


Coupe de principe du quai de la Souys dans sa version « restreinte » - source : setec

Quelques photos références et d'inspiration pour les formes architecturales des carrelets et leur destination :

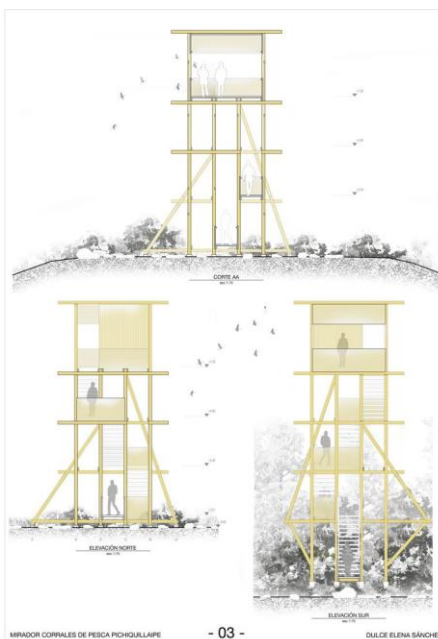


Carrelets - Royan - source (de gauche à droite) : onestcap.canalblog.com _ Thierry Avan, royanatlantique.fr

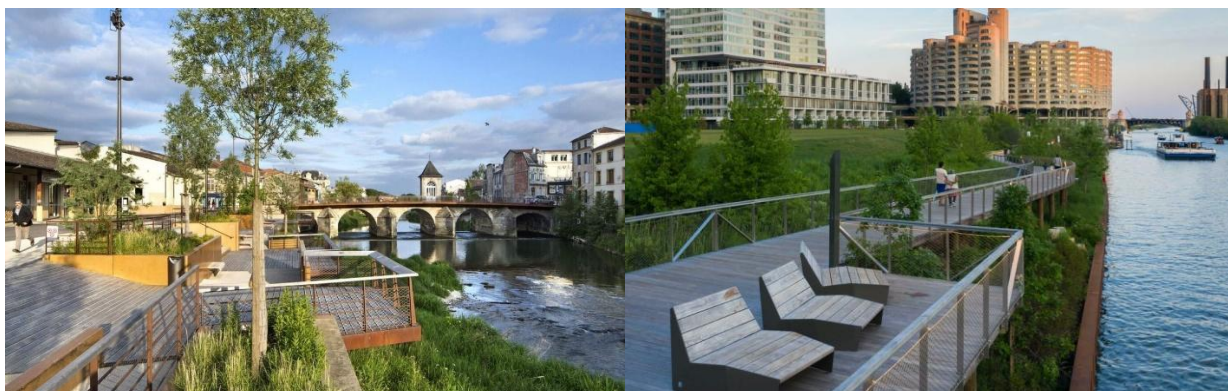


Poste de garde et de surveillance en porte à faux qui pourrait inspirer un autre modèle d'implantation des carrelets moins impactant pour les berges, source : La Jollas Shores _ RNT Architects

A l'image des carrelets d'autres infrastructures typiques des abords fluviaux pourraient être envisagé. Véritable repères visuels et structures dédiées à la contemplation, il pourrait faire écho aux éléments patrimoniaux tel que les carrelets ou pontons dans leur forme, tout en constituant de nouveaux repères visuels dans le paysage Bordelais.



Belvédère/ observatoire – (Manuel Fonseca Gallego Architecte _ Mirador corrales de pesca pichiquillaie, Dulce Elena Sanchez)



Terrasses et belvédère en balcon sur un cours d'eau – source (de gauche à droite) : Bar-le-Duc, Atelier Villes et Paysages _ Steinberg Pavilion and Rink, Forest Park, St. Louis, hoerschautd.com

V. DESCRIPTION DE LA SOLUTION DE CONFORTEMENT PROPOSEE

V. 1. Description générale de la solution

Les travaux proposés répondent aux problématiques identifiées :

- Déficit de stabilité au grand glissement identifié du fait des faibles caractéristiques mécaniques de l'argile et des lentilles sableuses ;
- Accumulation en tête de berge de dépôts vaseux autour des souches d'arbres, et érosion de la zone sous-jacente du fait d'efforts hydrauliques ;
- Gradient hydraulique significatif à basse mer pouvant déclencher des érosions dans les horizons sablo-limoneux instables (argiles des Mattes à facies sableux présentant des $IP < 10$ et présentant une susceptibilité au risque d'érosion interne) ;
- Vieillessement et déstructuration de la murette digue du fait des mouvements de berge, mais aussi du développement de la végétation ;
- Fondation inadéquate de la murette entraînant des infiltrations.
- Environnement / biodiversité :
 - Respect de la valeur écologique des berges de la Garonne et de la Dordogne, classées Natura 2000
 - Intégration du volet paysager, nature et récréatif de l'ouvrage afin de permettre dans la mesure du possible une continuité paysagère.
 - Conservation et de la consolidation des trames verte et bleue liées au fleuve dans le projet de restauration de la digue

La solution proposée prévoit donc :

- La **mise en place d'un rideau de palplanches** en partie haute de la digue, pour intercepter les cercles de glissements les plus probables et les renvoyer plus en profondeur.
L'axe de ce rideau est positionné à 1 m côté Garonne du haut de berge afin d'intercepter le plus grand nombre de cercles ; l'objectif est de stabiliser le grand glissement engageant la digue mais aussi les glissements de berge ; Il s'agit d'un rideau de PU28, de 9 m de long. Ce rideau est en forme de jambe de pantalon, c'est-à-dire formé qu'un rideau continu en partie supérieur depuis le TN jusqu'à la cote 2.5 m NGF, et discontinu ensuite.

Sur les tronçons les plus défavorables (pente plus raide de la berge, et épaisseur de lentilles sableuses plus importantes), ce rideau haut est doublé d'un second rideau en partie basse. Ce rideau bas est également constitué de PU28, de 4 m de long. Le rideau haut est alors réduit à 7 m.
De même les rideaux sont en jambe de pantalon. Le rideau est en forme de jambe de pantalon, avec une continuité sur le mètre supérieur, et discontinu ensuite.
- La **réfection complète de la murette-digue** : la murette courbe a aujourd'hui environ 100 ans, et montrent de nombreux signes de vieillissement et de déstructuration du fait des mouvements de berges et du développement incontrôlé de la végétation. La solution prévoit donc la démolition de la murette de 1930 et la reconstruction à neuf par un muret en L en béton armé, ancré à 50 cm sous le TN pour la garde au gel.

La **mise en place d'une clé d'étanchéité sous la murette**, et jusqu'à 3 m NGF afin de garantir l'étanchéité de la fondation et prévenir les risques d'érosion interne/boulance. Cette cote de 3 mNGF de la clé d'étanchéité pourra évoluer en fonction de la connaissance acquise au PRO sur la granulométrie des couches supérieures de terrain.

- Le **traitement de la berge** pour supprimer les points durs (arbres, vestiges, pilotis,...), décharger le haut de berge (enlèvement du bourrelet formé par les accumulations de dépôts atours des arbres), purger les sous-cavements ; Il s'agit d'un talutage de la berge pour la rendre plus uniforme ;
Il est prévu également la mise en œuvre de gabions sacs en fillets remplis en matériaux pierreux, en pied de berge afin de se constituer une butée de pied pour le talutage, mais aussi protéger le rideau bas de palplanche. L'utilisation des sacs gabions permet de s'adapter plus facilement aux irrégularités du terrain, et de maîtriser les quantités d'enrochements déversés dans la vasière de pied de berge. L'effet de poinçonnement par les sacs étant moindre par rapport à des enrochements déversés.

⇒ Les travaux ne prévoient pas de modification majeure du profil en travers de la Garonne. Seul le profil entre les 2 rideaux est imposé. Pour le reste, seule une purge de la masse en excès en haut de berge sera réalisée pour la remettre en bas. En termes de terrassement, les travaux consistent uniquement à corriger les irrégularités de profils en s'adaptant à la pente générale de la berge.

- La **plantation de la berge** par des espèces hydrophytes, héliophytes et arbustives en remontant le long de berge. Ces plantations ont pour objectif de protéger la berge des sollicitations hydrauliques. Le choix des espèces en partie haute se fera de manière à contrôler la croissance des végétaux et éviter le développement en arbre de haut-jets, qui présentent un risque pour la berge (risque d'arrachements, effets d'accumulation en partie haute non souhaitée).

L'objectif est d'obtenir un couvert végétal intégral de la berge.

Les plantations d'espèces arbustives se feront à plus de 3 m de la murette-digue pour éviter le développement de racines dans l'ouvrage.

- Le **maintien de la protection existante (5.50 mNGF)** en phase travaux grâce à une plateforme calée à 5.30 mNGF qui pourra être réhaussée ponctuellement par un merlon d'argiles en cas de prévision de niveaux élevés de la Garonne. Pour mémoire, le niveau maximal atteint en 2021-2025 est de 5.00 mNGF (cf. Figure 78).

La solution s'accompagne également de la remise en place du perré maçonné entre le rideau haut et la murette. Ce perré assure la protection du haut de la berge et les travaux permettent de conserver une partie de cet ouvrage plus que centenaire faisant partie du patrimoine des berges de Garonne.

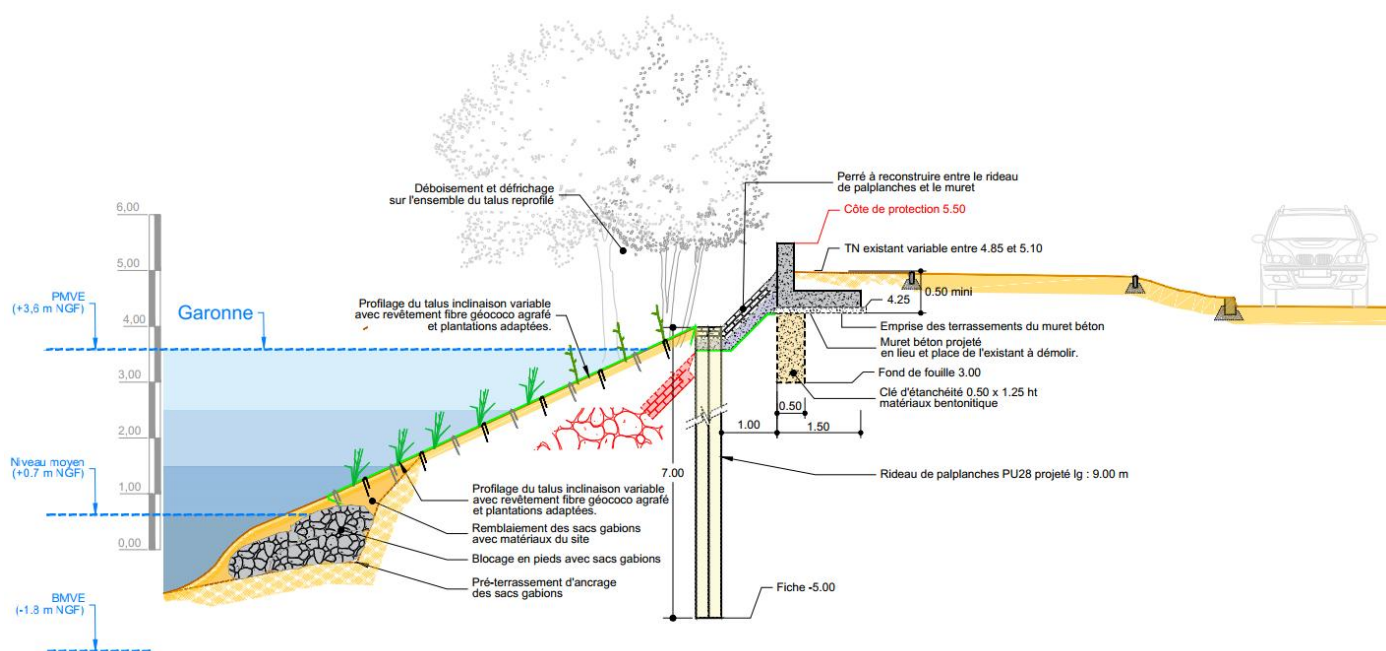


Figure 66 : Coupe type de la solution (solution 1 rideau)

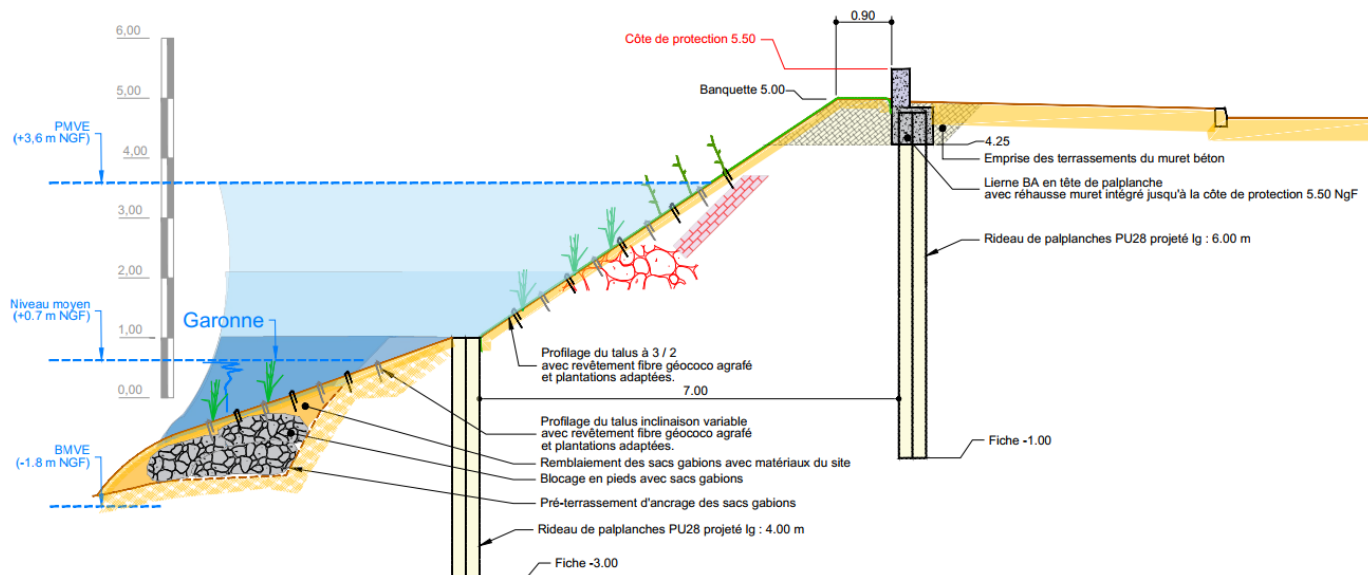


Figure 67 : Coupe type de la solution (solution 2 rideaux)

V. 2. Consistance des travaux

V. 2. 1. Confortement par un rideau

Les travaux proposés sont les suivants :

- Travaux préparatoires
 - Mise en place de la signalisation provisoire
 - Libération des emprises (mobiliers urbains, débroussaillage)
 - Création de la plateforme de chantier
 - Libération des emprises (abattages, démolition du muret)
- Travaux de confortement
 - Mise en place du rideau haut
 - Terrassements (purges bourrelets, régalage, clé d'étanchéité)
 - Longrine béton + muret béton
 - Reconstitution du perré en partie haute
 - Génie végétal en berge (natte coco + plantation)
 - Retrait de la plateforme de chantier
- Travaux de VRD, aménagements et finitions
 - Réfection de la piste cyclable
 - Aménagements urbains / paysagers (mobiliers, plantations...)
 - Finitions, remise en état

Le phasage correspondant est présenté en partie VI. 1. 6.

V. 2. 2. Confortement par deux rideaux

Entre les PM 1440 et 1700, l'analyse géotechnique montre que 2 rideaux sont nécessaires pour assurer la stabilité.

- Travaux préparatoires
 - Mise en place de la signalisation provisoire
 - Libération des emprises (mobiliers urbains, débroussaillage)
 - Création de la plateforme de chantier
 - Libération des emprises (abattages, démolition du muret)
- Travaux de confortement
 - Mise en place du rideau haut
 - Mise en place du rideau bas
 - Longrine béton rideau haut
 - Mise en place enrochements
 - Terrassements (purgés bourrelets, régalinge)
 - Reconstitution du perré en partie haute
 - Génie végétal en berge (nattes coco + plantation)
 - Retrait de la plateforme de chantier
- Travaux de VRD, aménagements et finitions
 - Réfection de la piste cyclable
 - Aménagements urbains / paysagers (mobiliers, plantations...)
 - Finitions, remise en état

Le phasage correspondant est présenté en partie VI. 1. 6.

V. 2. 3. Tronçon Simone Veil

Le pont Simone Veil a été construit par-dessus la digue. La digue murette est située aujourd'hui juste sous le tablier du pont (environ 1 m dessous). Des travaux de remise en état/remplacement de la murette ou de stabilisation de la berge ne sont pas possibles au vu de l'encombrement. Les interventions ultérieures d'entretien et maintenance sont également difficiles à mettre en œuvre.

La culée du pont est située en arrière de la berge, à environ 20 m.

Lors de la construction un rideau de palplanche profond a été mis en œuvre, à environ 1 m en arrière de la digue actuelle, puis recépé, afin d'assurer la stabilité de la berge, et jouer le rôle de batardeau lors du chantier.

Deux solutions sont envisagées :

- La réhausse du rideau de palplanche afin d'atteindre la cote 5.5 m NGF ;
- Le raccordement en amont et aval du pont sur la culée.

a) Solution n°1 : réhausse des palplanches

La solution envisagée consiste à rallonger la palplanche par soudure de morceaux de palplanches prédécoupés.

Cette solution nécessitera des travaux manuels et la manipulation de charges lourdes en espace contraint. Des moyens de manutention sur mesure (chariot, palans, outils de maintien...) seront nécessaires pour faciliter la mise en œuvre et assurer la sécurité des opérateurs.

Un principe de mise en œuvre par décaissements successifs et double soudure est présenté ci-dessous :

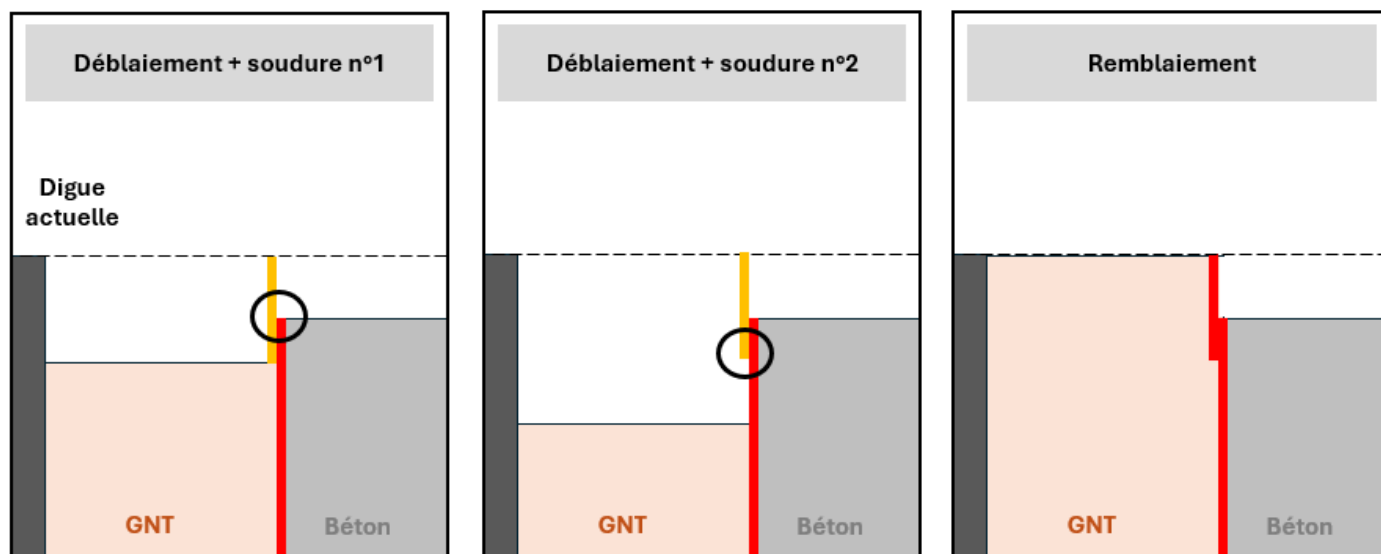


Figure 68 : Pont Simone Veil - Solution n°1 - Principe de mise en œuvre

Ainsi, pour atteindre une réhausse de 30 cm, on comptabilisera environ 40 cm de palplanche.

A titre indicatif, les palplanches PU22 et PU28 pèsent respectivement 144 et 170 kg/m, soit 58 et 68 kg par morceau.

Localement, les fourreaux électriques et réseaux d'eau de petit diamètre devront être déplacés pour permettre la réhausse. Au droit des réseaux d'eau de grand diamètre, des adaptations locales seront nécessaires (ex : décroché).

C'est cette solution qui est prise en compte dans le chiffrage AVP présenté plus bas.

Tableau 5 : Détail estimation des travaux Simone Veil - Solution n°1

Coût fourniture	7 000 €
Longueur	50 m
Distance entre serrures	0.60 m
Nb morceaux de ppl	83 u
Hauteur par morceau	0.40 m
Longueur cumulée	33 m
Masse linéique	114 kg/m PU32
Masse de ppl	3800 kg
PU	1.60 €/kg
Coût main d'œuvre	15 000 €
Ouvriers	3 personnes
Durée	10 jours
PU	500 €/jour
Coûts divers*	8 000 €
Coût total	30 000 €

*Préparation, outils de manutention spéciaux, remblais...

Remarque : en considérant 8 h/jour, la durée de 10 jours proposée implique une cadence de pose jugée raisonnable d'environ **8 morceaux de palplanches par jour soit 1 par heure**.

b) Solution n°2 : raccordement sur la culée du pont

Compte tenu des contraintes d'accès à la digue (cf. IV. 5. 10), la seconde solution envisagée consiste à changer le tracé de la digue pour la confondre avec le terrain affleurant et la raccorder à la culée du pont.

Le principe de cette solution est le suivant :

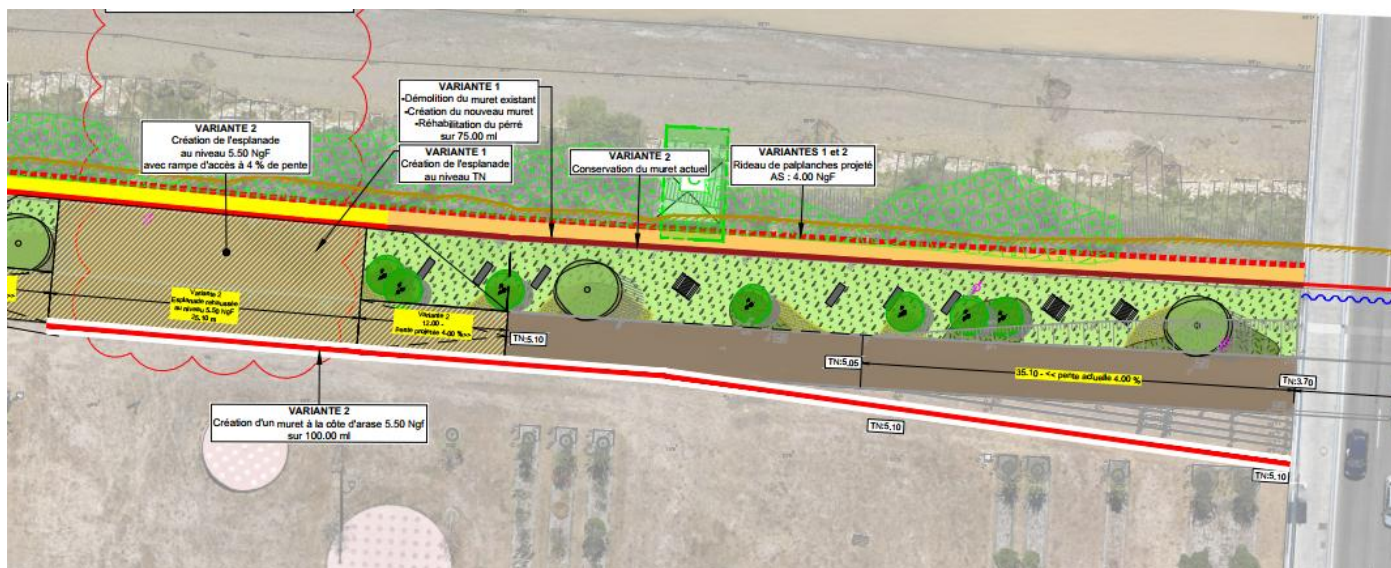


Figure 69 : Pont Simone Veil - Solution n°2 vue amont

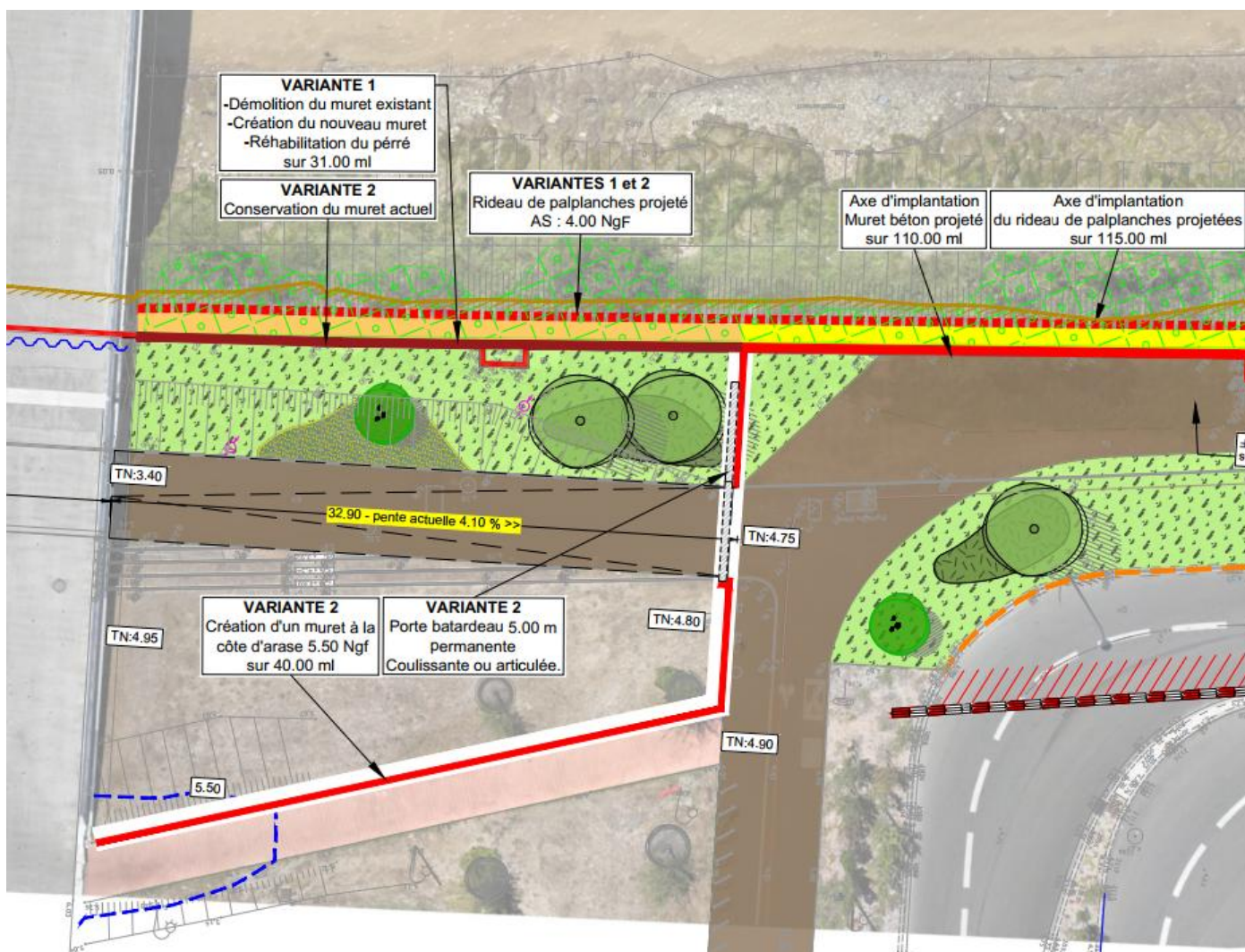


Figure 70 : Pont Simone Veil - Solution n°2 vue aval

Cette solution nécessite de rehausser localement la voie verte afin d'atteindre la cote de protection de 5.50 mNGF. Ces réhausses engendrent localement des pentes plus élevées (5%) que celles des rampes actuelles (3.2 et 4.1%). Pour mémoire, la pente maximale admissible en lien avec l'accessibilité PMR est de 4%.

Cette solution permet d'améliorer considérablement l'accès à la digue pour la surveillance et l'entretien. Elle peut s'intégrer dans la continuité des gradins existants :



Figure 71 : Principe d'insertion de la solution n°2

L'inconvénient majeur de cette solution est la présence d'armoires électriques sous le pont. En cas de mise en œuvre, les armoires et réseaux associés devront être dévotés.

On notera cependant que ces armoires sont aujourd'hui situées dans une cuvette, ce qui les rend d'ors et déjà vulnérables aux inondations de niveau supérieurs à la digue.

La solution 2 est plus chère que la solution 1, de l'ordre de 40 000 € HT, sans tenir compte des coûts de déplacement des armoires électriques.

Tableau 6 : Détail estimation des travaux Simone Veil - Solution n°2

Terrassement	Unité	Métré	PU	21 683 €
Plateforme en décapage amont Simone Veil	m³	105	15 €	1 575 €
Plateforme en remblais et rampe amont Simone Veil	m³	245	35 €	8 575 €
Déblais muret amont Simone Veil	m³	180	15 €	2 700 €
Déblais muret aval Simone Veil	m³	81	15 €	1 215 €
Remblais muret amont Simone Veil	m³	110	35 €	3 850 €
Remblais muret aval Simone Veil	m³	50	35 €	1 733 €
Végétalisation abords des murets	m²	370	5.50 €	2 035 €
Béton				115 783 €
Béton propreté muret amont Simone Veil	m³	25	100 €	2 500 €
Béton propreté muret aval Simone Veil	m³	11	100 €	1 125 €
Création muret amont Simone Veil	m³	85	910 €	77 350 €
Création muret aval Simone Veil	m³	38	910 €	34 808 €
Batardeau	u	1	10 000 €	10 000 €
Moins-values à la solution de base				- 108 870 €
Muret existant conservé en crête (pas de nouveau mur)	ml	107	737 €	- 78 870 €
Moins value de la plplanche				- 30 000 €
TOTAL surcoût / solution de base				38 595 €

V. 3. Justifications de stabilité

V. 3. 1. Stabilité de la berge

Le dispositif de confortement retenu repose sur la mise en œuvre d'un rideau supérieur de palplanches implanté en crête, complété ponctuellement par un rideau inférieur lorsque les conditions géotechniques ou géométriques locales l'exigent. Chaque dispositif de confortement repose sur la mise en œuvre de rideaux de palplanches disposés en configuration dite "jambe de pantalon".

Sur le plan mécanique, ce système assure plusieurs fonctions essentielles :

- Interception des surfaces de rupture profondes : Les rideaux, par leur profondeur d'ancrage, viennent couper ou dévier les surfaces de glissement identifiées lors des analyses de stabilité, ce qui entraîne une augmentation significative des facteurs de sécurité vis-à-vis du glissement profond.
- Renforcement de la structure globale de la digue : Les palplanches jouent un rôle d'élément de rigidification, permettant de reprendre une partie des efforts horizontaux dus aux pressions des terres et aux sollicitations hydrauliques. Elles contribuent ainsi à réduire les déformations latérales du massif.
- Stabilisation durable du talus en contexte fluvio-maritime : Le dispositif offre une réponse robuste aux variations rapides des niveaux piézométriques liées au régime de la Garonne. Il améliore la résistance de la digue face aux phénomènes de déstabilisation tels que le glissement profond, le débordement ou le soulèvement hydraulique en pied aval.
- Conformité normative : La solution retenue répond aux exigences de sécurité définies par le CFBR pour les ouvrages de protection hydraulique et respecte les principes de justification de l'Eurocode 7, notamment pour les états limites de type GEO et STR.

Dans son ensemble, ce système de confortement permet d'assurer la pérennité et la stabilité globale de l'ouvrage, tout en restant compatible avec les contraintes géotechniques et hydrauliques du site.

Les analyses menées en situation projetée, intégrant ces dispositifs de confortement par rideaux de palplanches implantés en crête et localement en pied de talus disposés en jambe de pantalon, montrent que l'ensemble des profils étudiés présente des facteurs de sécurité supérieurs à l'unité, y compris dans les situations hydrauliques les plus pénalisantes. Ces dispositifs permettent à la fois d'intercepter les surfaces de rupture potentielles et de limiter les effets des déformations lentes. Les solutions de confortement proposées apportent une réponse structurelle adaptée et pérenne, permettant de restaurer des marges de sécurité conformes aux exigences réglementaires et de mieux contrôler l'évolution à long terme de l'ouvrage.

Les confortements en palplanche sont justifiés en tenant compte de niveau d'affouillement à 2.5 m NGF sur le grand rideau (-1.5 m par rapport à la tête de rideau), et un affouillement d'1 m devant le rideau.

L'ensemble des justifications calculatoires sont présentés en annexe 3.

V. 3. 2. Stabilité de la digue

Dans le cas du double rideau, la digue est composée d'un muret/longrine en béton armé ancré sur le rideau de palplanche. La stabilité de la palplanche vaut donc stabilité de la digue. La solidité de la murette sera fournie au PRO.

Dans le cas du rideau simple, déplacé à 1 m de la berge. La digue sera composée d'un muret en béton armé en L.

Les dimensions du muret sont suffisantes pour assurer sa stabilité générale (voir Annexe G2 AVP) conformément aux recommandations du CFBR.

Les justifications sont faites pour le cas de réhausse de la murette, et un niveau d'eau extrême de 6 m NGF (soit le niveau de sûreté de 5.5 m NGF + 0.5 cm).

V. 3. 3. Justification à l'érosion interne sous la murette

La murette-digue est fondée dans la couche de remblais supérieurs de berge. Les remblais présentent une très forte hétérogénéité granulométrique, tant verticalement que d'un sondage à l'autre (voir Synthèse géotechnique).

Ainsi, l'étanchéité de la fondation et le sujet de l'érosion interne sous la murette doivent être traités. Compte tenu de l'hétérogénéité de fondation, la fondation est prévue de sorte à garantir un gradient hydraulique inférieur à 0.2 (gradient critique considéré dans les sables moyens à grossiers)

- Profil Rideau simple : la murette-digue comprend une bêche étanche à 2 m sous le TN, pour garantir un chemin hydraulique suffisant, et maintenir le gradient hydraulique inférieur à 0.2 ; Cette bêche pourra être soit en béton, soit en argile.
- Profil rideau double : La murette est fondée sur le rideau de palplanche, étanche jusqu'à la cote 2.5 m NGF, garantissant un chemin hydraulique suffisant et maintenir le gradient hydraulique inférieur à 0.2.

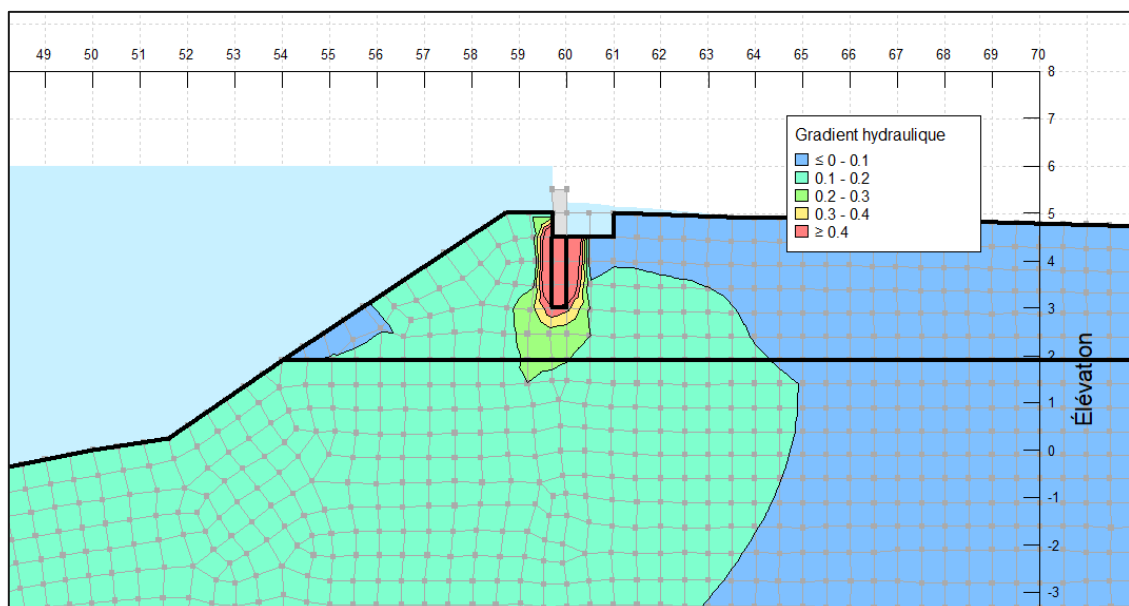
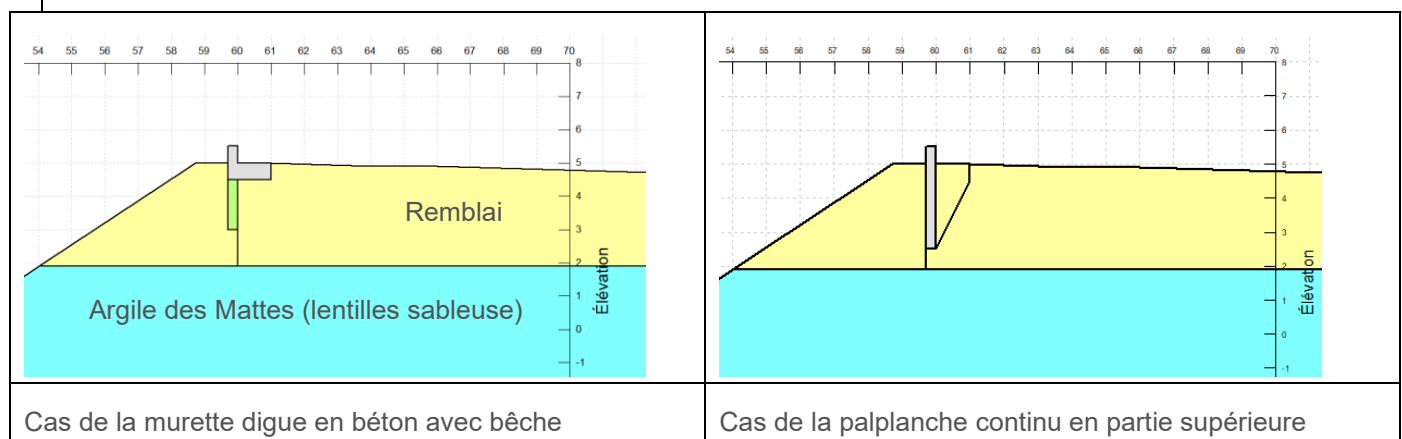


Figure 72 : Cas projet avec muret et bêche d'étanchéité

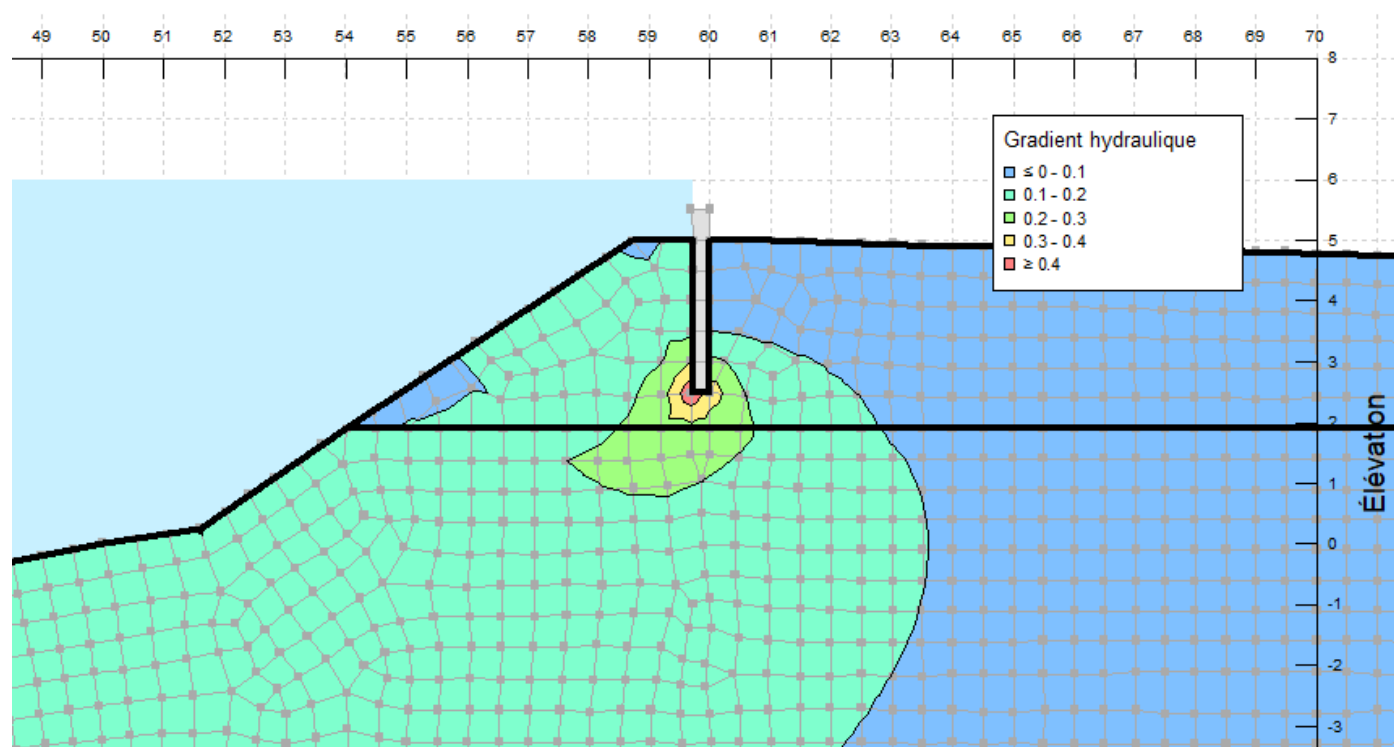


Figure 73 : Cas projet avec palplanche pleine jusqu'à 2.5 m NGF (2.5 m de profondeur)

V. 3. 4. Justification à l'érosion par surverse

L'ensemble du linéaire de la digue est composé d'un ouvrage en béton capable de supporter des efforts de surverse importants.

La fondation est ancrée à 50 cm, et protégée par le revêtement de la vélo route.

La chute par surverse au-dessus de la murette génère des pressions dynamiques en pied de l'ordre de 10 kPa pour une chute de 1 mètre (0.5 m de vague et 0.5 m de hauteur de digue), voire au maximum 15 kPa pour une chute de 1.5 m (0.5 m de hauteur de vague et 1 m de digue).

La contrainte de cisaillement admissible d'un revêtement de type bitumineux est plutôt de l'ordre de 1 MPa, soit mille fois supérieure. L'enrobé assure donc une protection contre les érosions sur l'ensemble du linéaire en bordure de voirie.

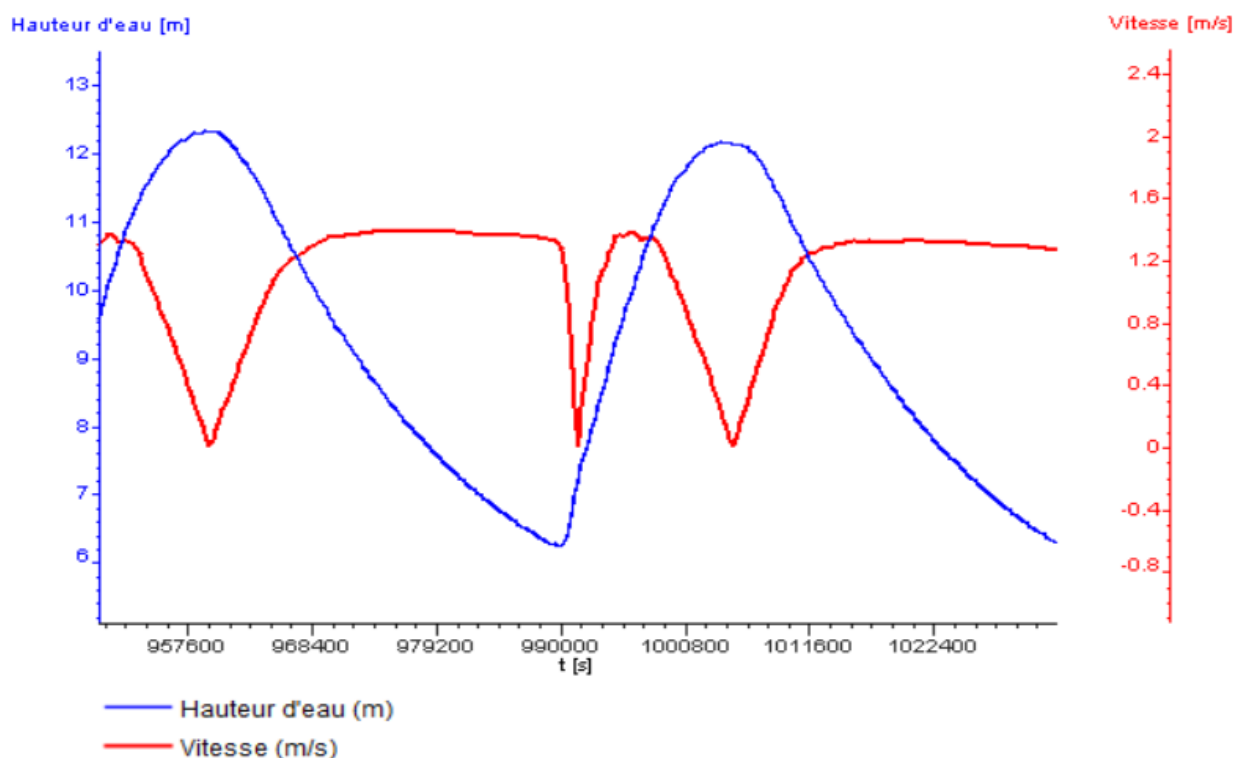
L'étanchéité entre le mur et l'enrobé devra être soignée, avec la mise en place d'un joint bitumineux souple.

V. 3. 5. Justification à l'érosion externe (par le fleuve)

Comme indiqué dans le diagnostic, il ne semble pas y avoir de dynamique générale d'érosion du secteur par la Garonne (stabilité à long terme du tracé de la berge). Par ailleurs, le rideau sous fluvial mise en œuvre en 2018 a pour rôle de bloquer les érosions en grand du pied de berge.

En revanche, la berge subit des efforts hydrauliques significatifs du fait des alternances de courants et du marnage.

La vitesse maximale s'observe à mi-flot et à mi-jusant comme l'a montré Artelia dans son complément de diagnostic de 2025, et les vitesses découlement ne sont pas continues dans de temps, ce qui limitent sa capacité érosive.



Evolution de la hauteur d'eau et de la vitesse dans l'axe du lit mineur de la Garonne au droit du marégraphe du Marquis pour deux cycles de marée (Evènement 1)

Figure 74 : Evolution de la vitesse d'écoulement avec la marée (Source Artelia 2025)

Nous pouvons estimer les contraintes tractrices générées par ces vitesses :

Tronçon	T05	T06a	T06b	T07	T08
Vitesse max (m/s) (source Artelia 2025)	2.01	1.89	1.83	1.95	2.09
PM	0-135	135-375	375-437	437-1050	1050-1975
K (strickler)	25				
Neau (à mi-flot/mi-jusant)	2-3 m NGF soit entre 1 et 0.5 m				
Contrainte tractrice en berge	Entre 35 et 70 Pa				

Ces contraintes peuvent être supportées par un dispositif de bionatte végétalisée biodégradable. On privilégiera la combinaison d'une natte de fibre aiguilleté de densité moyenne associé à un géofilet de renfort en filet de jute (700 g/m²). Cela permet de confiner les matériaux de berge pendant la période de pousse, et d'assurer un ancrage/placage suffisant avec le filet. Certains fournisseurs garantissent en effet des résistances avant végétalisation jusqu'à 80 Pa pour ce genre de solutions.

Pour la zone à double rideau de palplanche, le rideau bas est positionné dans la zone de contraintes les plus élevés, et le rideau constitue un point dur vertical ce qui a tendance à favoriser l'érosion en pied. Pour éviter cela, il est prévu la mise en place de sacs en gabions remplis de blocs.

Ces sacs seront recouverts du matériau de berge pour assurer la pousse d'hydrophytes, et limiter l'impact visuel.

V. 4. Ouvrages hydrauliques

Sur les ouvrages massifs (PM 1035 et 1150), les travaux consisteront à raccorder les palplanches au génie civil existant. Il n'est pas prévu de liaison mécanique entre les deux ouvrages afin de préserver les possibilités de mouvements différentiels. Il sera en revanche nécessaire de venir au plus proche avec la palplanche et d'assurer une étanchéité permettant d'empêcher les risques d'érosion par le battillage à la transition entre les deux structures.

Pour les ouvrages actifs plus petits (PM 425, 655 et 1290), les palplanches seront localement raccourcies pour préserver la conduite et liaisonnées pour assurer leur stabilité malgré la longueur de fiche en moins (pontage des réseaux). Les palplanches seront enfoncées jusqu'à une distance de sécurité à définir au PRO par rapport à la génératrice supérieure de la conduite.

Les moyens d'accès (escaliers métalliques, passerelles) seront préalablement démontés puis remontés.

Comme indiqué au chapitre IV. 5. 8, les ITV réalisées sur les OH ont montré un état général des conduites bon à moyen (sauf OH 457 qui n'a pas pu être inspecté). Les accumulations / dépôts constatés, de nature vraisemblablement argileuse, seront curées et les réseaux sont prévus conservés en l'état.

Seul l'OH 528 montre un état moyen avec des traces d'infiltrations, il est donc provisionné une reprise de cet ouvrage. A l'AVP, les modes constructifs et la conception n'a pas pu être détaillé, nous avons donc provisionné une enveloppe de 300 k€, cohérente avec les prix du marché pour de la réparation de conduite de cette taille, et notamment la complexité attendue pour intervenir dans cet ouvrage.

Les vestiges d'ouvrages hydrauliques seront démolis ou comblés.

V. 5. Ouvrages singuliers

V. 5. 1. Appontements

Les 2 appontements existants, semblent ne pas avoir d'usage aujourd'hui (pour les deux pontons, la continuité de côte de la digue est assurée par un muret. L'accès n'est donc possible qu'aux piétons). Ils sont dans un état structurel moyen (P3) à dégradé (P4).

Leur vieillissement sans entretien amènera tôt ou tard à leur ruine. Ils constituent également un piège à embâcles et crée des remous hydrauliques le long de la berge. Ils constituent donc un risque pour la stabilité de la berge à terme. Ce risque est d'autant plus marqué sur le P4 qui est dans un état plus dégradé, et situé dans la zone d'instabilité chronique de la berge (zone station Total).

La photographie ci-dessous illustre le rôle de piège à embâcles de ces structures.

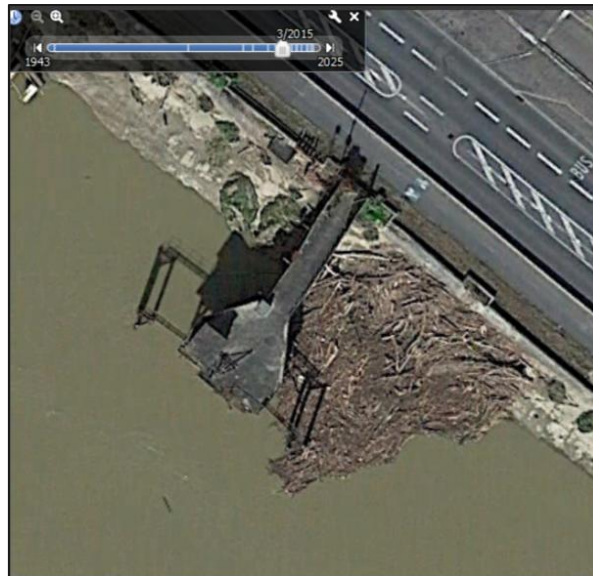


Figure 75 : Photographie Google Earth (2015)

En phase travaux, ils constituent un obstacle au déploiement la solution préférentielle de stabilisation de la berge proposée ci-dessus. En phase opérationnelle, ils empêchent l'accès à la berge et l'entretien de celle-ci comme toute autre ouvrage sur la berge.

Setec recommande la destruction totale de ces pontons industriels. En annexe, une étude préliminaire est fournie pour estimer le coût d'une telle démolition.

Bordeaux Métropole a arbitré lors des réunions mensuelles d'avancement sur le fait que seule la démolition de la partie en berge serait financée par le service GEMAPI. Le chiffrage de l'AVP part donc de ce principe.

Un diagnostic amiante/plomb est à prévoir (évacuation non provisionnée à ce stade en cas de pollution).

V. 5. 2. Carrelets

Les carrelets sont tous démontés/démolis dans le cadre du projet.

Un diagnostic amiante/plomb est à prévoir. Le forfait retenu de 10 k€/carrelet démolé est sécuritaire pour le travail prévu et englobe donc largement les éventuels surcoûts liés à l'évacuation de déchets amianté (~220 €/T). Aucun remontage n'est provisionné au stade de l'AVP v2.

PM		
	Type	Nom
85	Carrelet	67640-14085
110	Carrelet	67660-13320
420	Carrelet	Sans nom
605	Carrelet	68750-14080
648	Carrelet	68170-12751
830	Carrelet	68350-13027
1387	Carrelet	68375-12098

Figure 76 : Carrelets situés dans l'emprise projet

V. 6. Voie verte et aménagements urbains

Les aménagements paysagers concernent, au-delà des berges, l'espace compris entre la crête haute de la digue et la chaussée, correspondant à l'emprise actuelle de la voie verte. Sa requalification s'inscrit dans une démarche d'anticipation des mutations à l'œuvre dans ce secteur, avec pour objectif de renforcer son caractère de voie verte et de réaffirmer sa relation au fleuve.

L'ambition portée par le projet est de faire évoluer ces bords de berges d'un simple itinéraire de transit vers un véritable espace de détente et de rencontre avec la Garonne, propice à la contemplation, à la flânerie et à la redécouverte du paysage fluvial. Cette promenade préfigure également le caractère paysager attendu du futur quai de la Souys et s'inscrit dans une logique de continuité entre le parc aux Angéliques, situé plus en aval, et les projets de recomposition du quartier. À terme, elle participe à la reconquête du lien entre le fleuve, le quartier et les coteaux.

Lors du COTEC, ont été évoqués des projets de requalification globale du quai de la Souys, intégrant une réorganisation des mobilités douces et le déplacement envisagé de la voie verte côté façades, dans la perspective des futures opérations de ZAC (avec un recul des constructions d'environ 20 m).

Si cette réflexion rejoint notre approche initiale qui consiste à considérer le quai dans toute son épaisseur comme une entité cohérente, la mission d'AVP s'inscrit néanmoins dans un périmètre et une temporalité distincte et indépendante du calendrier opérationnel des ZAC, dont l'échéance demeure plus lointaine.

À ce stade, le report de la voie verte côté façades appelle certaines réserves au regard des enjeux structurants du projet : la nécessité de maintenir et de renforcer le lien direct et sensible à la Garonne, de préserver la continuité écologique entre le fleuve et les coteaux, et d'assurer la cohérence des aménagements portés le long des berges. Un enjeu qui d'ailleurs fait partie des ambitions de recomposition des quartiers de la Souys au travers des projets de ZAC et du programme Euratlantique.

Principe d'aménagement de la voie verte

La voie verte est conçue selon les principes suivants :

- **Une largeur de 4 mètres**, permettant la cohabitation et le croisement des différents modes doux autorisés par le statut de voie verte.
- **Une bande plantée interposée entre la chaussée et la voie verte**, assurant une mise à distance physique et visuelle avec la circulation automobile et répondant aux exigences de séparation forte propres à ce type d'aménagement.

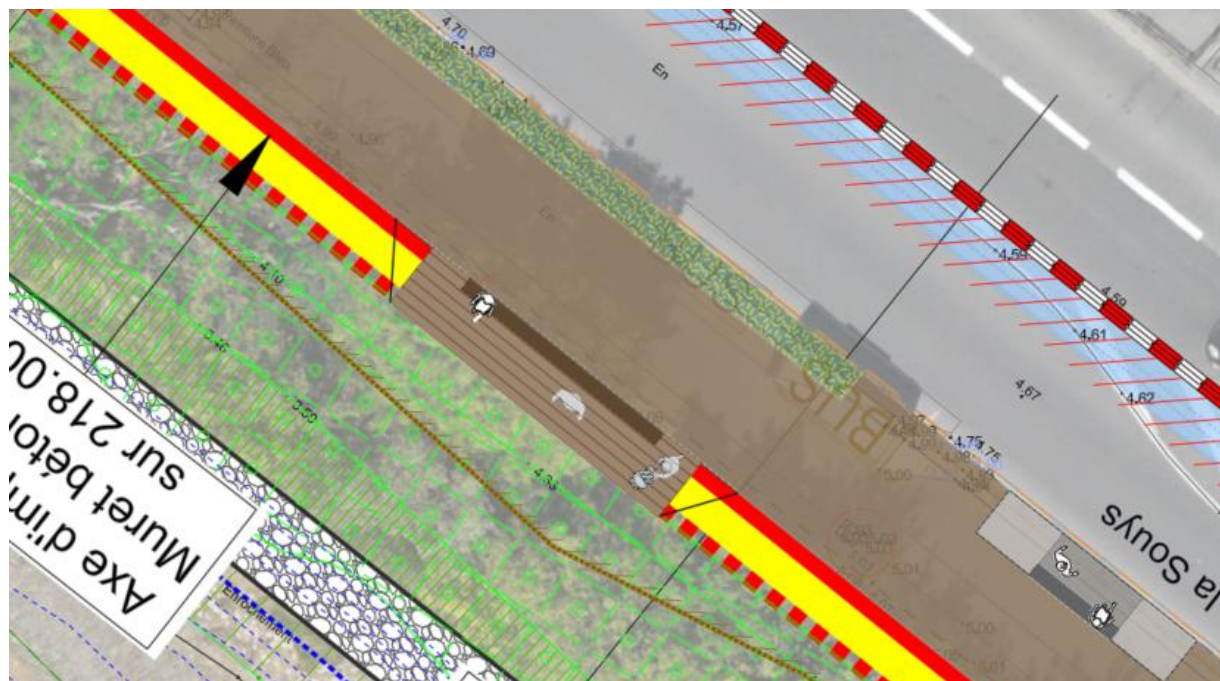
Selon l'emprise disponible, cette bande plantée se décline en trois configurations, avec une stratification végétale et un mobilier adapté :

- De 1,00 à 1,50 m environ : massif arbustif bas (massif 1)
- À partir de 1,50 m et plus : massif arbustif haut (massif 2)
- **Aux abords du pont Simone Veil** : traitement spécifique lié aux emprises plus généreuses et au contexte paysager. De larges surfaces de prairie, ponctuées de bosquets arbustifs et d'arbres, permettent de rythmer l'espace, d'accueillir du mobilier et de préserver l'intimité de la voie verte.

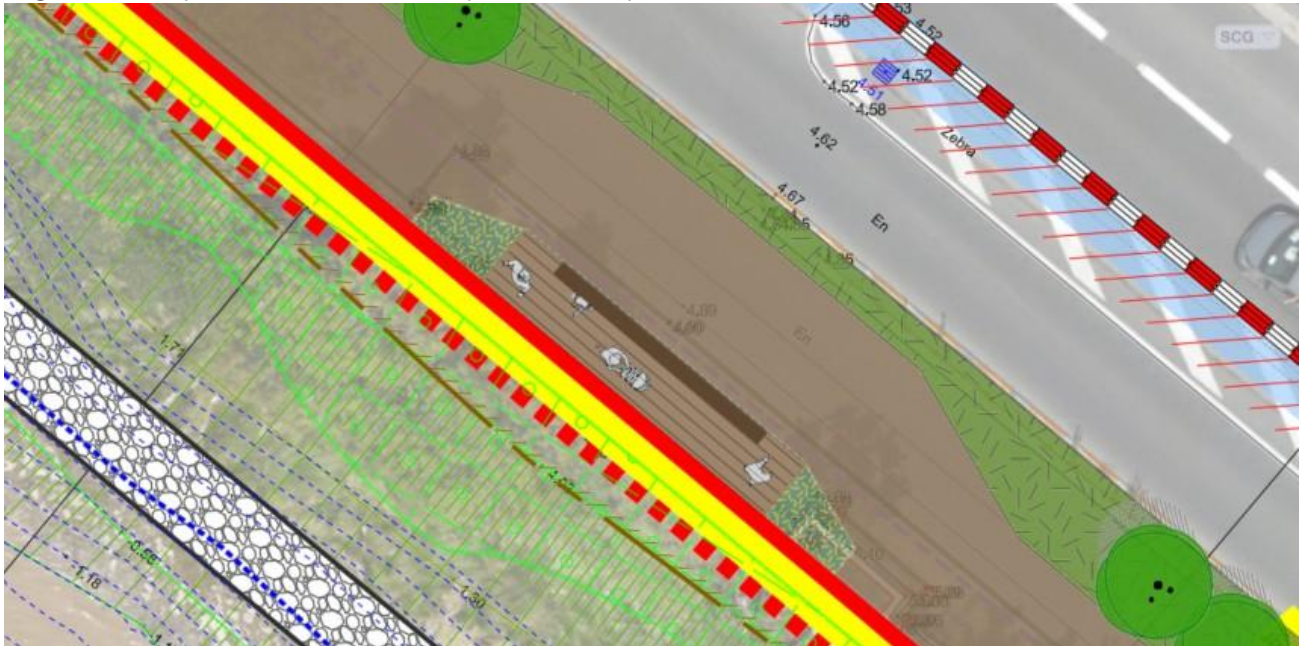
Balcons et terrasses sur la Garonne

Des balcons et terrasses sont implantés de manière ponctuelle et stratégique afin d'offrir de véritables espaces de respiration et de contemplation sur le fleuve, favorisant une redécouverte du paysage fluvial.

- Les **balcons** sont implantés dans les secteurs où l'élargissement de la voie verte n'est pas possible sans en réduire la largeur.



- Les **terrasses** sont proposées en élargissement de la voie verte lorsque l'emprise permet de conserver une largeur de 4 m pour la voie verte ainsi qu'une bande plantée d'au moins 1 m.



Ces espaces sont systématiquement accompagnés de **demi-tonnelles de type industriel, végétalisées**, intégrant assises, jardinières et ombrage. Ils peuvent également accueillir des usages complémentaires tels que de petits observatoires ou des mange-debout.

Mobilier, équipements et revêtements

Tout au long du parcours, des **tonnelles végétalisées de style industriel** ponctuent la voie verte, contribuant au confort d'usage et faisant écho aux aménagements du parc des berges situé en aval, dans une logique de cohérence paysagère à l'échelle des berges.

Ces tonnelles d'une dimension de 4mx4m (voir coupe de principe ci-après) prennent en compte les dimensions de l'épareuse d'une dimension de 2.50m de large et 3.20 m de haut qui permettra l'entretien des berges. Des élingues amovibles (comme au parc des berges) pourront être installées afin de soutenir la végétation grimpante et permettre également le passage simplifié de l'épareuse. De même, ces infrastructures seront disposées de façon à ne pas gêner l'accès et l'entretien des ouvrages hydrauliques.

Des **aires de stationnement vélos** sont réparties à proximité des espaces de pause et des carrefours piétons, intégrées au sein des bandes plantées. Les **abribus existants** sont également repositionnés dans ces bandes.

En matière de revêtements :

- La voie verte sera réalisée en **matériau drainant** (type enrobé poreux ou équivalent), séparé des massifs plantés par une **volige en acier galvanisé**.
- Les balcons et terrasses seront traités en **platelage bois**, affirmant le caractère spécifique de ces espaces.

Composition végétale

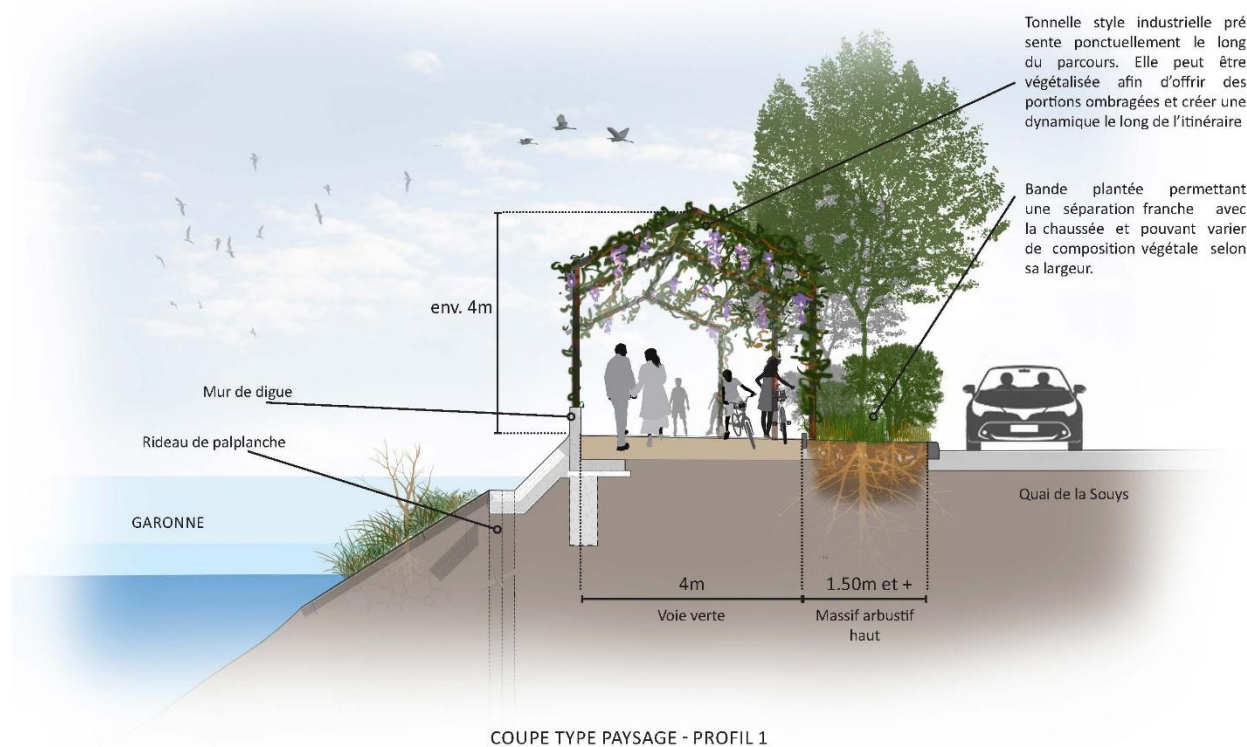
Les massifs sont composés selon les proportions suivantes :

- Massif 1** : prairie 10 %, vivaces 30 %, arbustes bas ou rampants 60 %
- Massif 2** : prairie 10 %, vivaces 30 %, arbustes bas 20 %, arbustes hauts 40 %

Ces massifs sont complétés par des **espaces de prairie** et par des **arbres en cépée ou en tige**, apportant ombrage, filtration visuelle et dynamisme végétal grâce à la diversification des strates. Une distance de 3m sera respectée entre les arbres et la crête de digue afin de limiter de possibles impacts du système racinaire sur celle-ci.

La palette végétale sera précisée lors des phases ultérieures. Elle reposera sur des essences adaptées au climat, au contexte local et à la proximité de la Garonne, avec une recherche de **sobriété d'entretien** et une expression paysagère en cohérence avec le caractère naturel des berges.

Ci-dessous deux coupes types montrant les principes d'aménagements proposés :



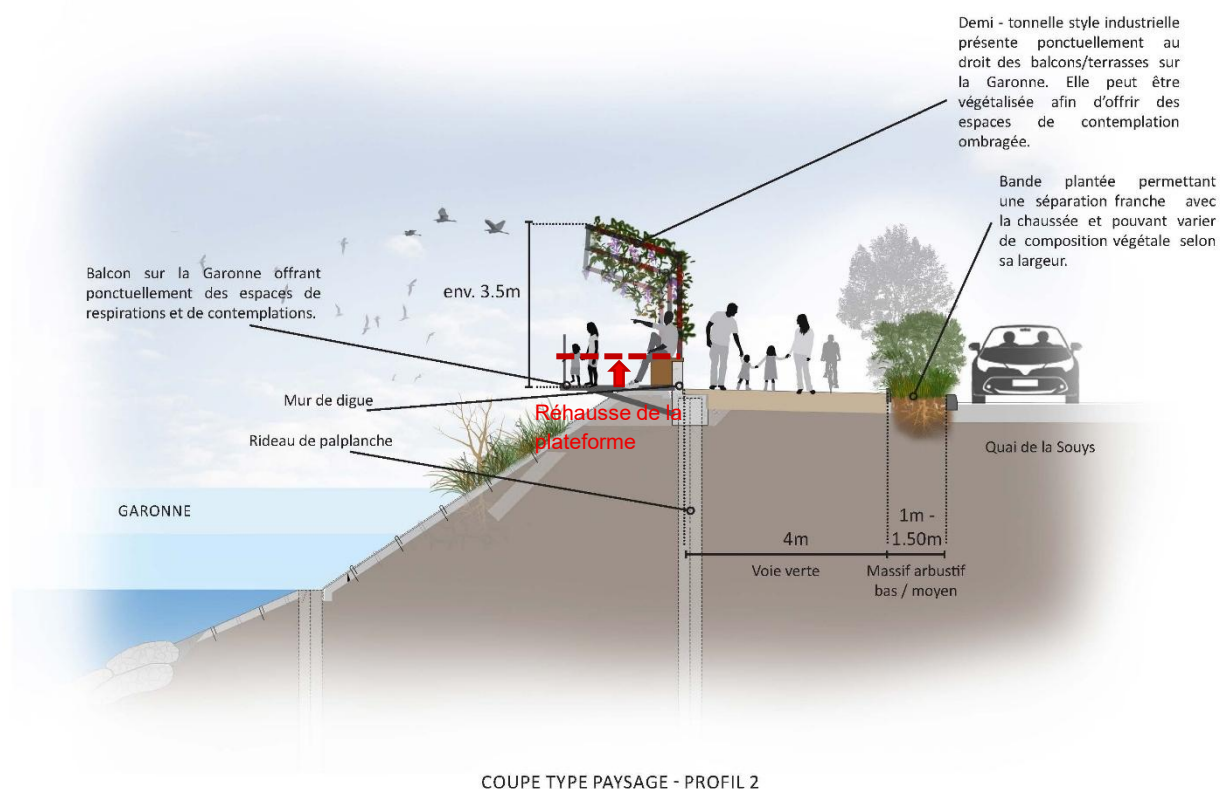
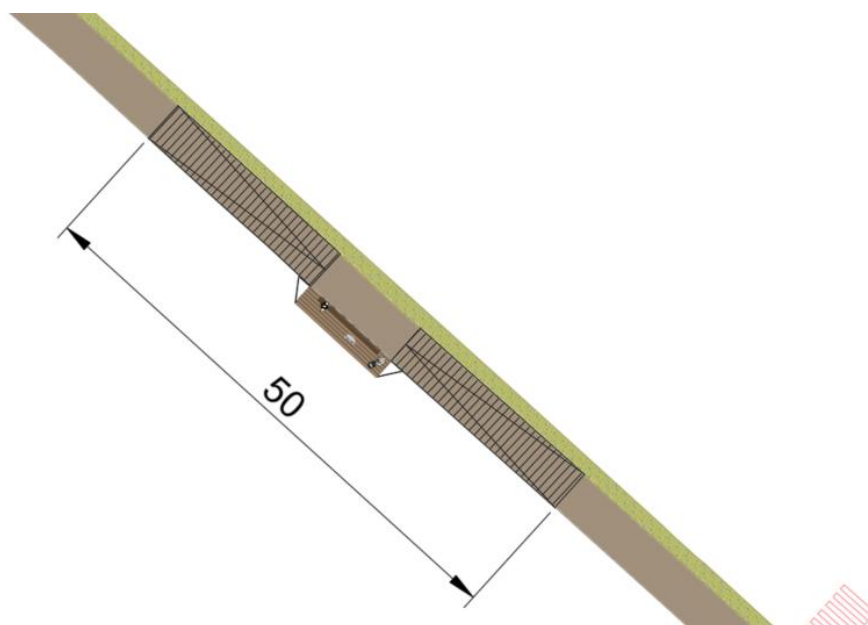


Figure 77 : Coupes types des aménagements de la voie verte

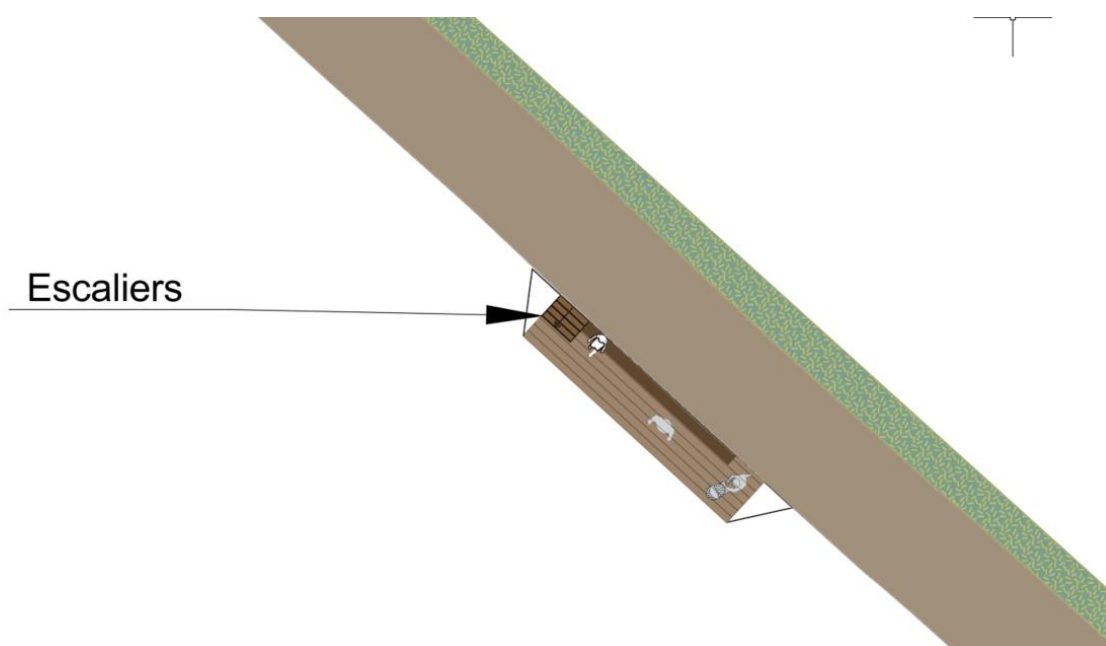
Pour ce dernier cas type, les balcons en porte-à-faux sur la Garonne seront réhaussés à hauteur de la crête du mur de digue afin d'éviter l'utilisation de batardeaux. Cette réhausse projette donc un plancher qui sera surélevé par rapport à la voie verte et demande donc un accès type escalier et/ou rampe afin de permettre l'accès des usagers à l'ouvrage.

Deux possibilités sont envisagées :

- La première vise à une réhausse de la voie verte aux droits et abords des balcons et permettre ainsi l'accès à tous les usagers y compris les PMR. Ce rehaussement devrait donc être initié sur environ 50m, dont 20m de chaque côté de la plateforme des balcons, afin de respecter la réglementation en vigueur concernant la pente des vélo routes.



- La deuxième possibilité vise à prévoir l'incorporation de marches d'escaliers. Dans ce cas les PMR auraient accès seulement aux terrasses (élargissement de la voie verte).



VI. SUJETIONS TRAVAUX

VI. 1. 1. Marée

Les données de niveaux d'eau de la Garonne 2021-2025 sont synthétisées ci-dessous en minimum et maximums journaliers :

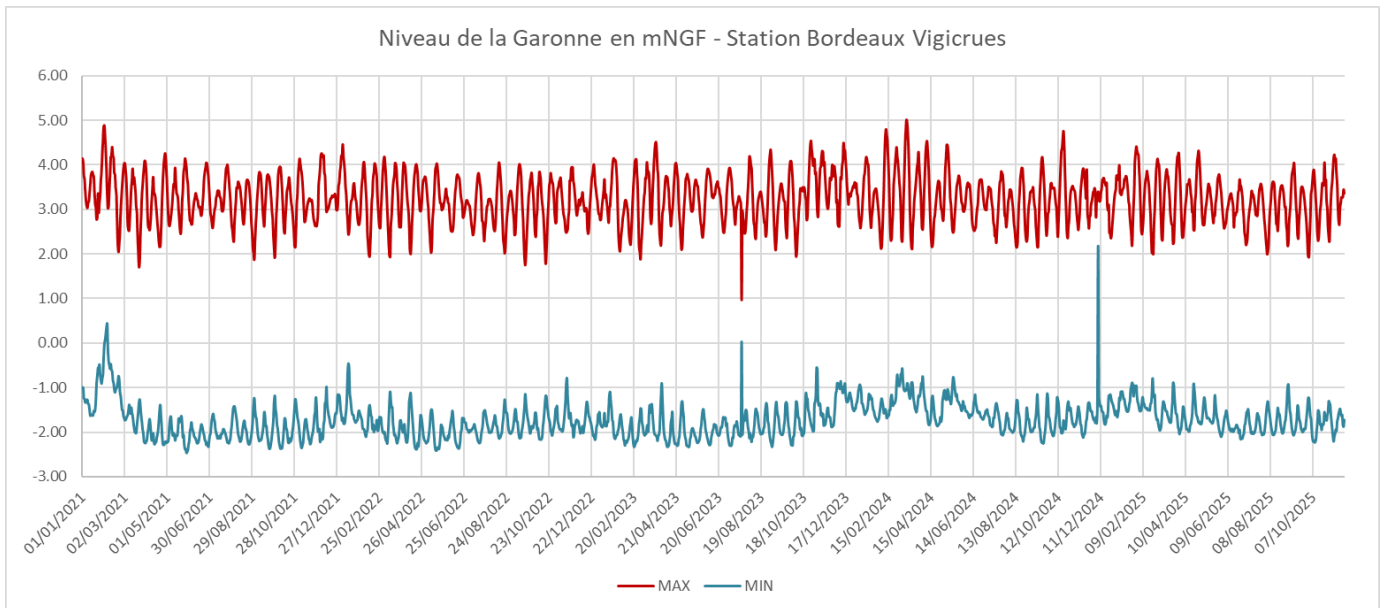


Figure 78 : Niveau de la Garonne

VI. 1. 2. Accès et circulation

a) Accès à la zone de travaux

La zone de travaux est directement accessible depuis le quai de la Souys, moyennant le retrait du mobilier urbain délimitant la voie verte de la route.

Compte tenu de travaux prévus (palplanches, terrassements et pose d'enrochements à longue portée...), une plateforme devra être aménagée le long de la digue pour permettre l'accès à des pelles / grues de poids supérieur à 35 tonnes.

Cette plateforme fera entre 10 et 12 m de large pour permettre la circulation des engins. Elle réduira la largeur circulaire à deux voies à sens unique sur la totalité du linéaire.

A proximité de Simone Veil, l'accès devra être maintenu d'un côté en permanence pour permettre l'accès aux armoires électriques situées dans le tunnel cyclable.

L'impact de cette réduction sur la circulation est présenté dans les parties suivantes.

b) Croisements

La zone de travaux croise 9 rues perpendiculaires.

Toutes ces rues sont à double sens de circulation, sauf E. Vaillant et F. Sanson.

Dans l'état actuel, des feux et des zones de stockage permettent de fluidifier le trafic.

Tableau 7 : Rues perpendiculaires à la zone de travaux

	PM	Rue transversale				Axe principal			
		Circulation	Largeur du croisement	Tourner à droite	Tourner à gauche	Sud > Nord		Nord > Sud	
						Aller tout droit	Tourner à droite	Aller tout droit	Tourner à gauche
Rue de la Gabarre	0	Double sens	Grande	Feu	Feu	Feu	Feu	Feu	Zone de stockage + feu
Rue Aristide Berges	430	Double sens	Limitée	Feu	Feu	Feu	Feu	Feu	Zone de stockage + feu
Rue Pierre Kaldor	670	Double sens	Limitée	CLP	Interdit	Libre	Libre	Libre	Interdit
(Pont Simone Veil)	765 > 955	Voir figure	Voir figure	Voir figure	Voir figure	Voir figure	Voir figure	Voir figure	Voir figure
Rue Jules Guesde	1075	Double sens	Limitée	Feu	Feu	Feu	Feu	Feu	Zone de stockage + feu
Rue Edouard Vaillant	1145	Sens unique	Limitée	Feu	Feu	Feu	Feu	Feu (?)	Interdit
Rue Franc Sanson	1460	Sens unique	Limitée	CLP	CLP	Feu	Interdit	Libre	Interdit
Rue Jean Dupas	1520	Double sens	Limitée	Feu	Feu	Feu	Feu	Feu	Zone de stockage + feu
Rue Emile Henriot	1800	Double sens	Limitée	Stop	Stop	Libre	Libre	Libre	Zone de stockage
Rue Giacomo Matteoti	1970	Double sens	Limitée	Feu	Feu	Feu	Feu	Feu	Zone de stockage + feu

CLP = Cédez-le-passage

La principale contrainte identifiée sur la circulation est le **maintien du tourner à gauche depuis l'axe principal dans le sens Nord > Sud**. Dans le cas d'une réduction à 2 voies (solution privilégiée à l'AVP), cette manœuvre nécessite au véhicule tournant à gauche de s'arrêter pour laisser passer les véhicules arrivant en sens inverse, ce qui est susceptible de générer des embouteillages.

Afin de limiter cet impact, de courtes voies de stockage pourraient être envisagées mais la largeur des carrefours paraît insuffisante pour stocker un véhicule sans impacter le trottoir :

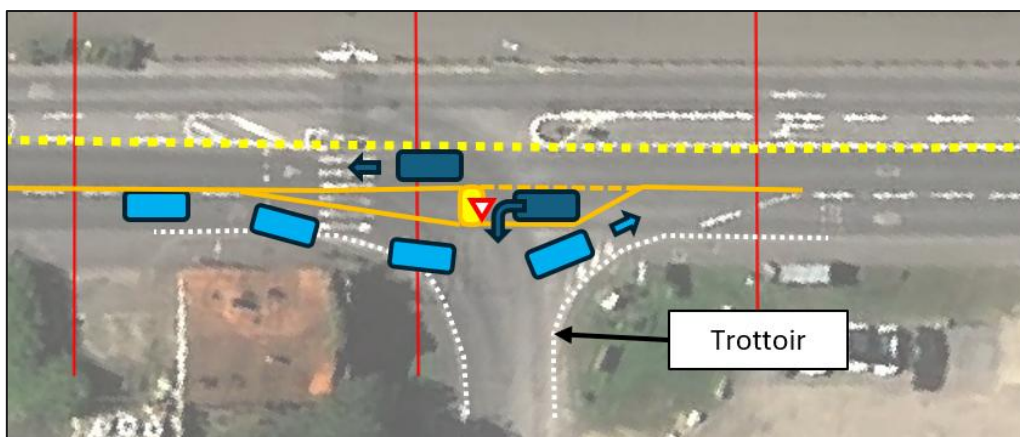


Figure 79 : Figure 48 : Principe d'aménagement d'une voie de stockage Rue A. Berges

Une solution alternative pourrait consister à réduire localement l'emprise chantier au droit des croisements :

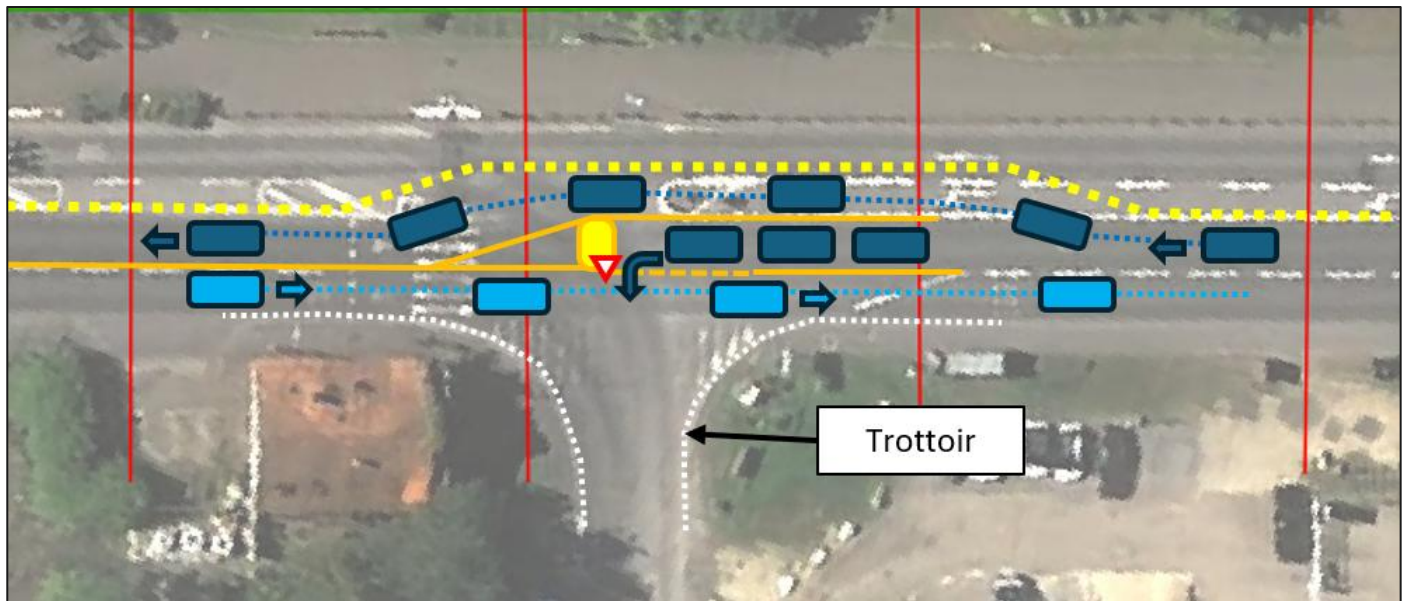


Figure 80 : Principe d'aménagement d'une voie de stockage Rue A. Berges (2)

Ceci suppose qu'il existe une largeur disponible suffisante pour maintenir la largeur minimale de plateforme (11 m).

Les largeurs théoriquement disponibles (en plus de la double voie) sont les suivantes en face des rues autorisant le tourner à gauche :

- Rue de la Gabarre : 2.20 m
- Rue A. Berges : 3.00 m
- Rue J. Guesde : 3.60 m
- Rue F. Sanson : 0.60 m
- Rue J. Dupas : 0.80 m
- Rue E. Henriot : 0.80 à 2.10 m
- Rue G. Matteotti : 0.30 m

Sur la plupart des croisements, cette solution ne semble également pas réalisable. Un échange avec le service en charge de la circulation sera nécessaire en vue du PRO afin de définir la meilleure manière de gérer ces croisements. **Au stade de l'AVP, il est considéré que le nombre de véhicules tournant à gauche ne constitue qu'une part mineure du trafic et qu'il est acceptable de les arrêter sur la voie. Ce point devra être discuté avec le service en charge de la circulation au regard du trafic en heure de pointe.**

Dans le cas où BM souhaiterait privilégier l'interdiction de tourner à gauche uniquement lors du passage de l'atelier de battage, il faudrait considérer à minima 1 jour d'élargissement de plateforme (~13 m, un rétrécissement local étant prévu avant, cf. figure précédente) + 3 jours de mise en oeuvre de ppl (25 ml 1 rideau à 10 ml/jour) + 1 jour de rétrécissement de plateforme (~11 m) après le passage, soit au mieux :

- => Franc Sanson et Jean Dupas (2 rideaux) = 8 jours sans tourner à gauche
- => Les autres = 5 jours sans tourner à gauche

L'impact sur la circulation au niveau du pont Simone Veil, caractérisé par de nombreuses voies et croisements par feux, est présenté ci-après.

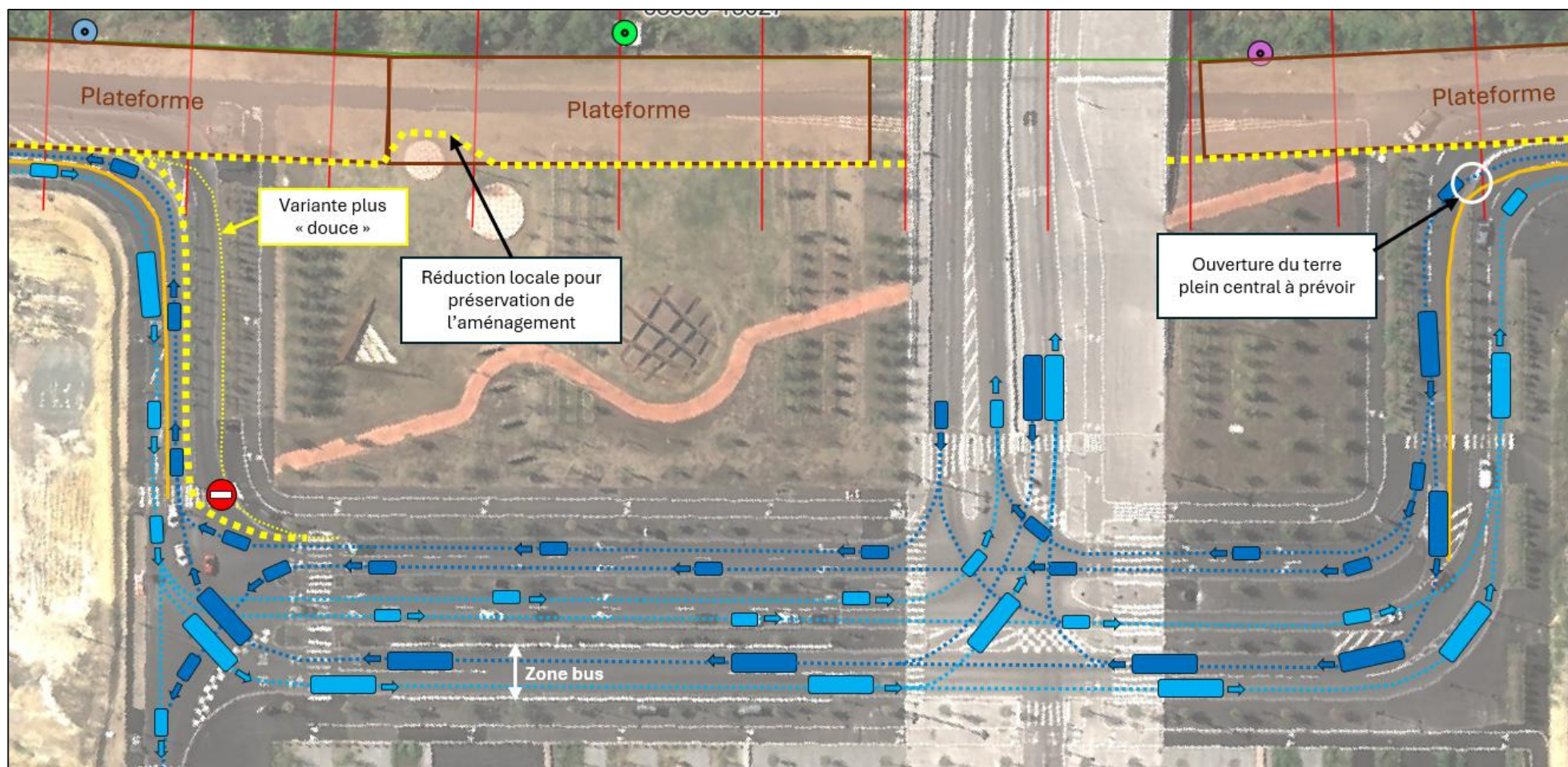


Figure 81 : Sens de circulation au pont Simone Veil et impact des travaux

La fermeture à l'amont du Pont génère un goulot d'étranglement dont l'impact reste à appréhender avec les services concernés.

c) Demi-tours

Le quai de la Souys n'autorise aucun demi-tour aisément.

Les figures suivantes montrent qu'il est nécessaire de parcourir 2 km pour changer de sens sur l'axe principal Nord > Sud dans les cas les plus contraignants.

Le confinement des véhicules sur 2 voies de circulation côté terre ne dégradera donc pas la situation par rapport à l'existant sur ce point (pas de suppression de possibilité de demi-tour).

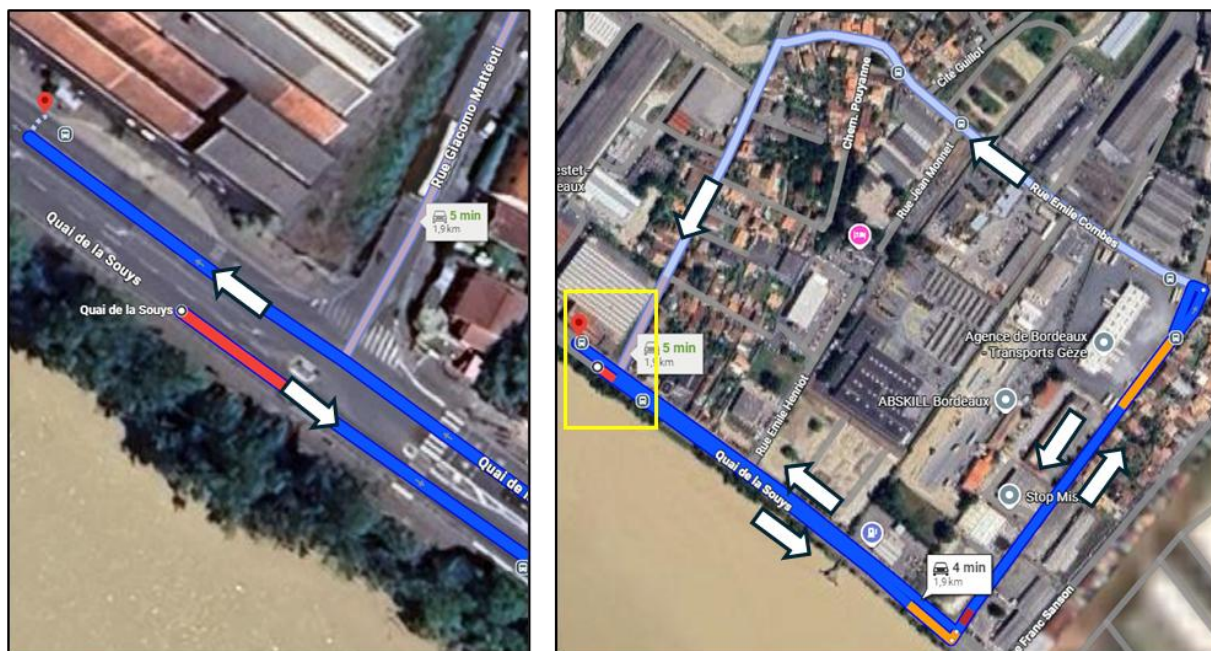


Figure 82 : Exemple de demi-tour sur quai de la Souys - Rue Giacomo Matteotti

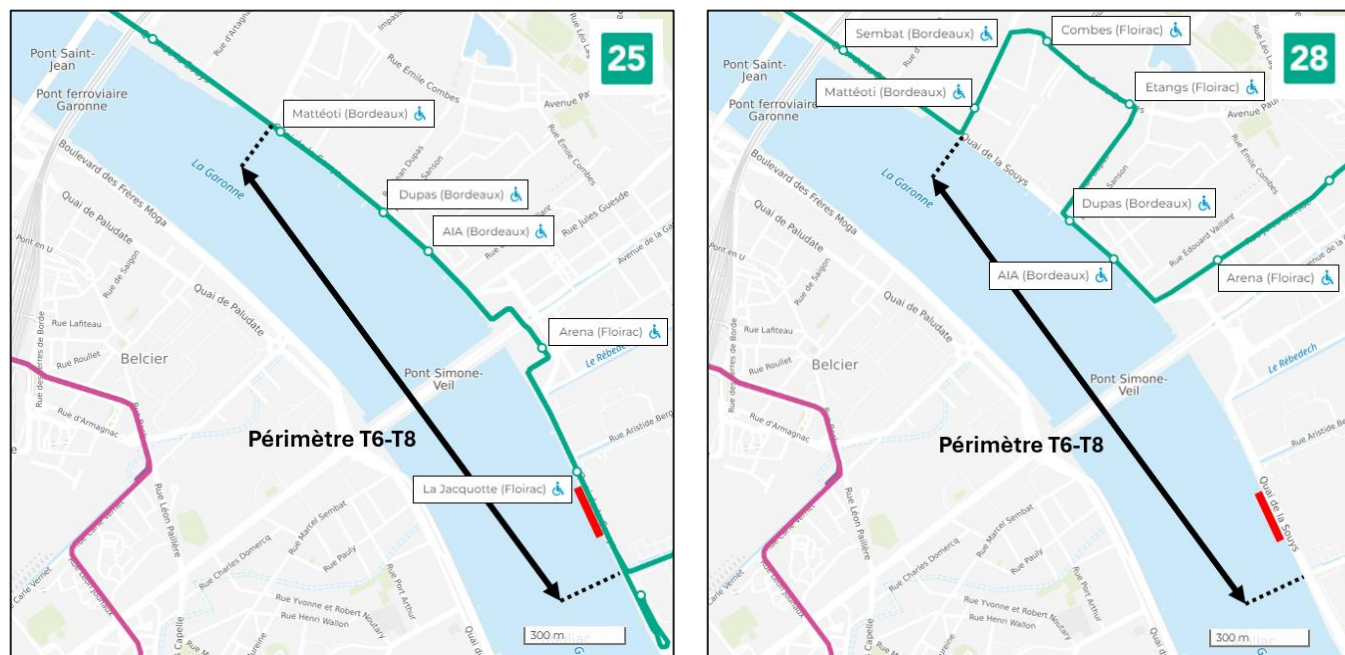


Figure 83 : Exemple de demi-tour sur quai de la Souys - Rue Jules Guesde

d) Lignes de bus

La création de la plateforme suppose qu'aucun arrêt ne sera possible sur le quai de la Souys dans le sens Nord > Sud. Les arrêts seront supprimés.

Les lignes de bus TBM n°25 et 28 sont directement concernées par les travaux :



Lors d'une visite de site, la ligne TBM n°6 circulait également Quai de la Souys, pourtant situé hors itinéraire (modification de ligne prévue à partir du 6/12/2025, à confirmer avec TBM).

Les lignes de cars régionaux 473, 474, 475 et 481 circulent également Quai de la Souys :



L'école primaire Franc Sanson, située en amont immédiat de la rue G. Matteotti, n'est pas desservie par un bus scolaire (source : appel téléphonique). Les enfants sont déposés par arrêt devant l'école, ou s'y rendent à pied ou en bus TBM.

e) Accès à maintenir

Côté terre, deux voies de circulation étant maintenues sur tout le linéaire, il n'est pas recensé d'accès nécessitant un traitement spécifique en phase travaux (ex : adaptation des moyens, réduction de la largeur de la plateforme...).

A noter toutefois, la présence de l'Atelier industriel de l'aéronautique (AIA) de Bordeaux entre les rues Edouard Vaillant (PM 1145) et Franc Sanson (PM 1460), soit 315 ml, correspondant à la zone floutée sur les vues aériennes. Ce site « emploie plus de 1 000 personnes, et assure la maintenance des turboréacteurs du Rafale, du Mirage 2000 et des Alphajets, des turbopropulseurs de l'Atlas A400M, du Hawkeye, ainsi que des turbomoteurs d'hélicoptères (Lynx, Tigre et NH90) » et que « l'AIA de Bordeaux et quatre autres Ateliers industriels constituent le SIAé - Service industriel de l'aéronautique. Le SIAé est rattaché à l'État-Major de l'armée de l'Air et de l'Espace (EMAEE) dépendant du ministère des Armées ». Afin de s'assurer de l'absence de contraintes à cet endroit, Setec recommande au MOA de prendre contact avec l'AIA pour présenter les travaux et impacts pressentis sur la circulation.



Figure 84 : AIA de Bordeaux



Figure 85 : AIA de Bordeaux - accès principal

Côté fleuve, l'accès aux carrelots ne sera plus possible en phase travaux. Même principe pour les pontons qui sont considérés comme désaffectés et seront démolis partiellement.

f) Cyclistes

Les contraintes suivantes ont été fixées par BM (mail du 6/11/2025)

Le phasage travaux devra faire l'objet d'une attention particulière sachant que la fermeture complète de la piste sur les tronçons étudiés n'est pas envisageable. On peut distinguer 2 configurations sur l'ère d'étude :

En amont du pont S. Veil : la configuration des travaux des 200 m peut être prise pour exemple avec une recherche d'optimisation de l'emprise utilisée pour le dévoiement de la piste en phase travaux (la largeur du trottoir actuellement utilisé est insuffisante). En fonction des besoins en emprise chantier, une piste de réflexion porte sur la réduction à 2 voies du quai de la Souys et l'utilisation de la voie bus en piste cyclable (faisabilité à étudier).

En aval du pont S. Veil : le basculement de la piste peut être envisagé en rive gauche via le pont avec une communication anticipée auprès des usagers. Le démarrage des travaux étant projeté fin 2027, le raccordement entre le pont et la piste boulevard Moga sera finalisé.

Lors des travaux d'urgence réalisés sur 200 ml, les cyclistes étaient déportés sur le trottoir opposé, en cohabitation avec les piétons.



Figure 86 : Déviation de la piste cyclable sur les travaux d'urgence

Lors de ces travaux, la plateforme de 11 m de large s'est avérée juste suffisante au regard des moyens matériels, besoins en stockage de palplanche et des circulations de chantier. Il est donc considéré que cette largeur constitue un minimum pour le reste du linéaire. La création d'une piste cyclable provisoire suppose de pouvoir réduire l'emprise chantier :

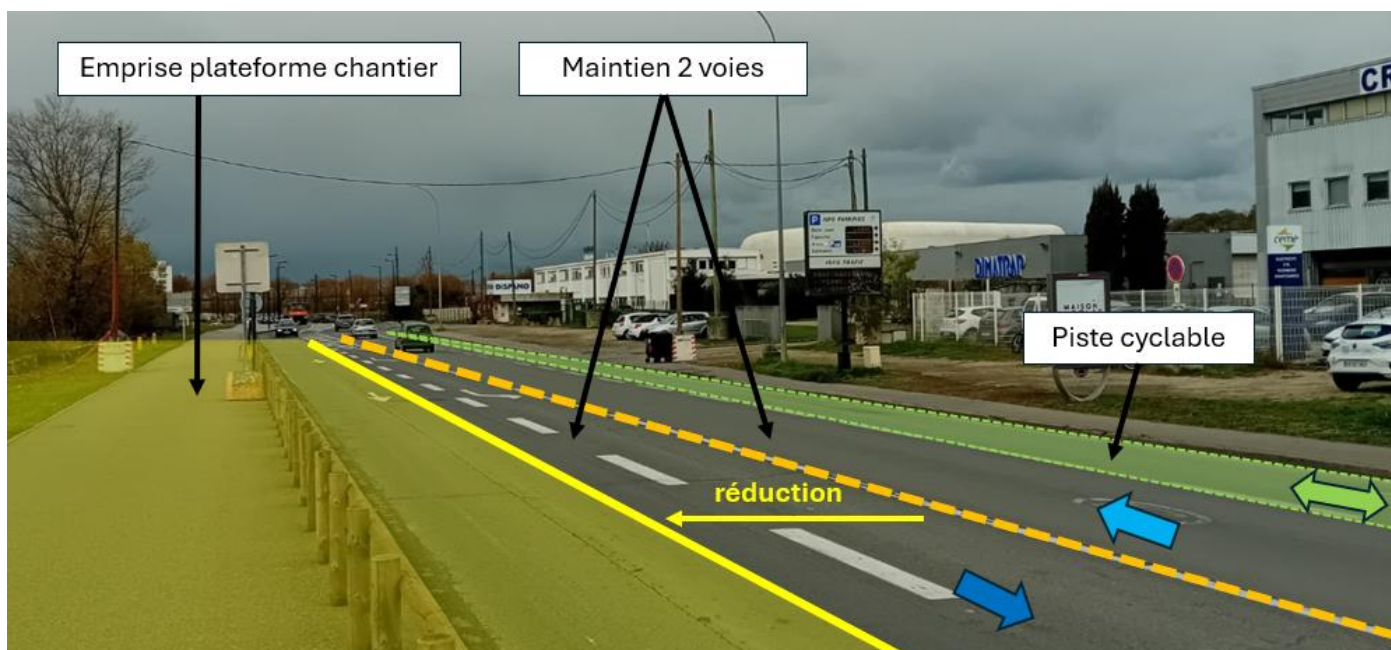


Figure 87 : Piste cyclable amont Simone Veil – principe avec reconversion de la voie bus

La largeur disponible entre le muret existant et la limite de la double voie située côté terre a été mesurée sur l'ensemble du linéaire :

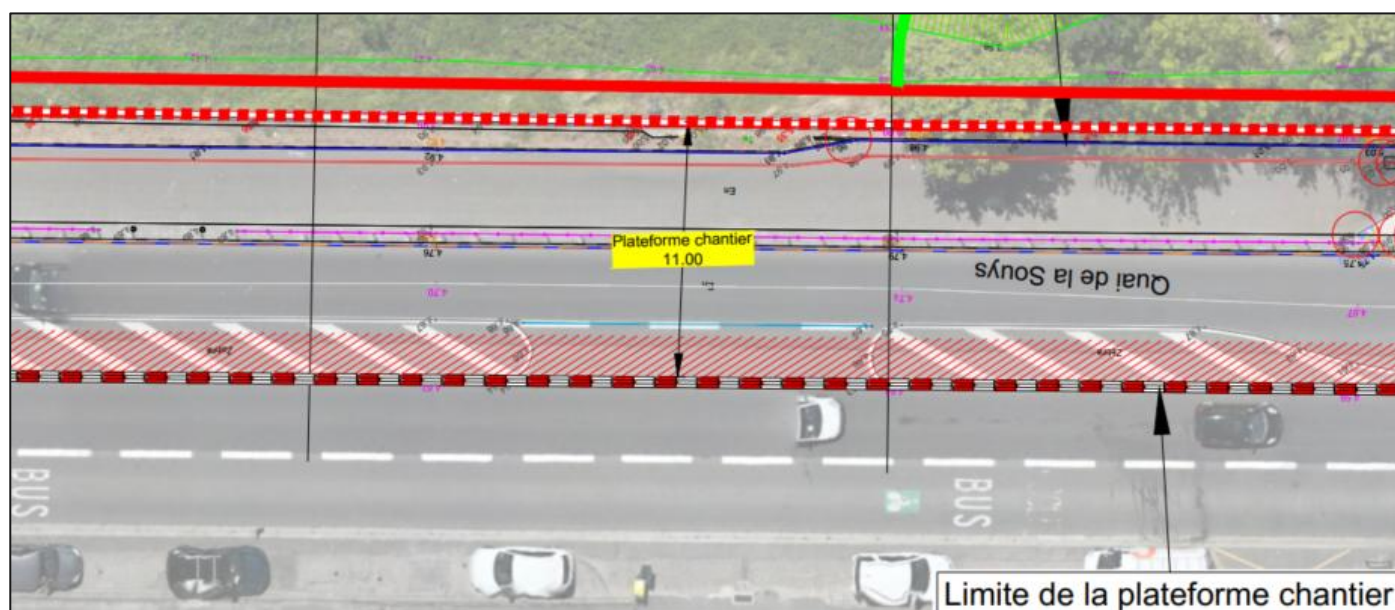


Figure 88 : Largeur de la plateforme si maintien de 2 voies uniquement (PM 1900)

Dans certains cas, la présence d'une bande verte, d'un zebra ou d'une voie de stockage augmente la largeur disponible. Le graphique suivant montre la marge disponible pour la création d'une piste cyclable provisoire sur l'ensemble du linéaire :

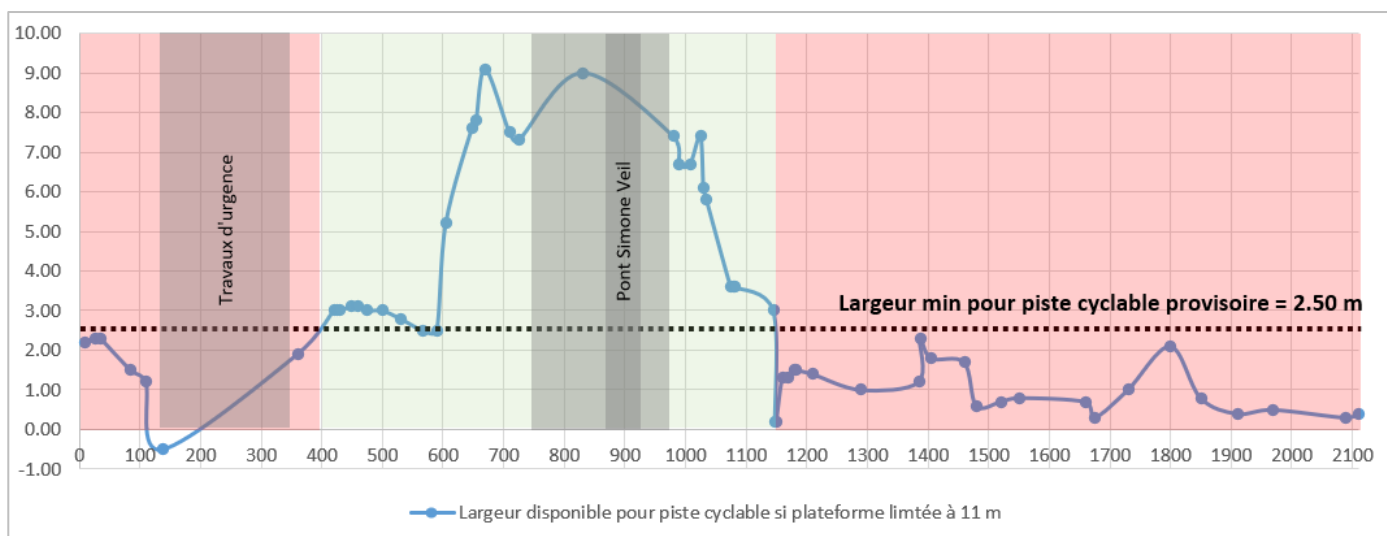


Figure 89 : Largeur disponible pour piste cyclable provisoire (plateforme 11 m)

La mise en œuvre d'une voie cyclable est potentiellement envisageable autour du pont Simone Veil, entre les PM 400 et 1150 environ. Une analyse plus poussée sera menée au stade PRO pour la positionner et identifier les éventuels points durs.

Il est toutefois souligné que la largeur de 11 m est contraignante et limite considérablement les circulations sur la plateforme : avancement en silo, peu / pas de croisements possibles. Par ailleurs au droit des croisements, il n'est dans tous les cas pas possible de cumuler une voie cyclable et une voie d'attente pour tourner à gauche.

A titre indicatif, le même graphique est présenté en considérant une largeur de plateforme plus confortable de 13 m :

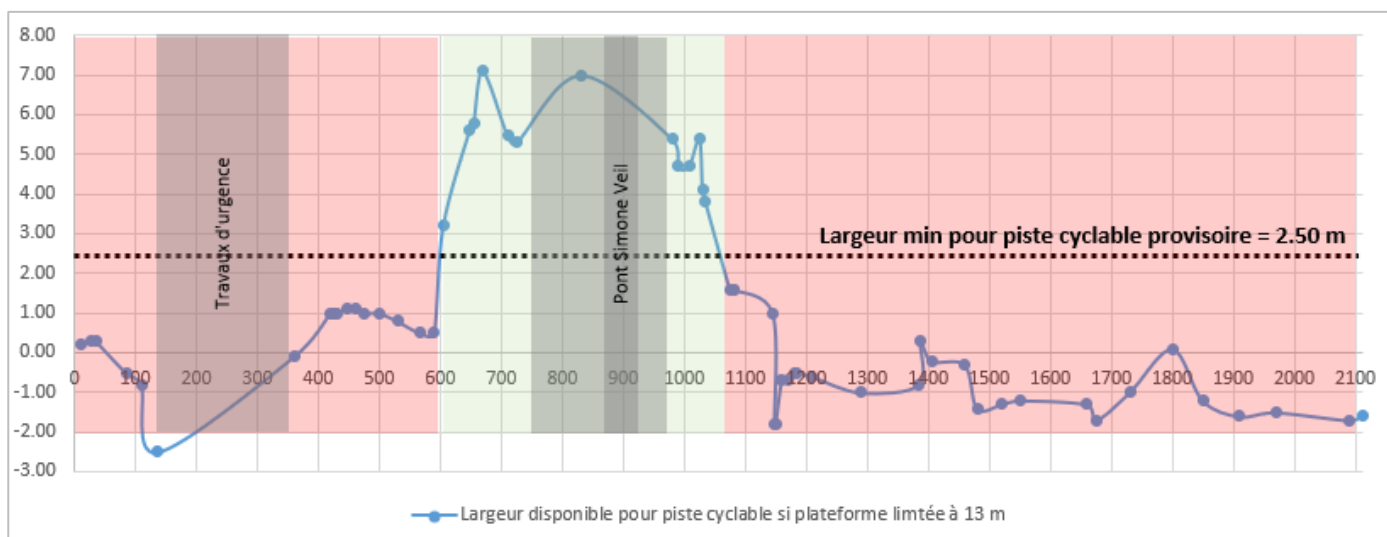


Figure 90 : Largeur disponible pour piste cyclable provisoire (plateforme 13 m)

g) Limitations de tonnage / gabarits

Aucune contrainte de ce type n'est identifiée.

VI. 1. 3. Réseaux

De manière générale, les réseaux enterrés sont situés sous la plateforme.

a) Réseau de gaz

Le réseau de gaz TEREGA est à proximité de la zone travaux sur la quasi-totalité du linéaire :

- PM 350 à 605 : proche digue
- PM 605 à 725 : dévié ponctuellement, s'écarte légèrement de la digue
- PM 725 à 850 : proche digue
- PM 850 à 920 (Simone Veil) : dévié ponctuellement, passe dans le tunnel
- PM 920 à 1030 : proche digue
- PM 1030 à 1075 : dévié ponctuellement, s'écarte légèrement de la digue
- PM 1075 à 1675 : proche digue
- PM 1550 à 1675 : dévié ponctuellement, s'écarte légèrement de la digue
- PM 1675 à fin : proche digue

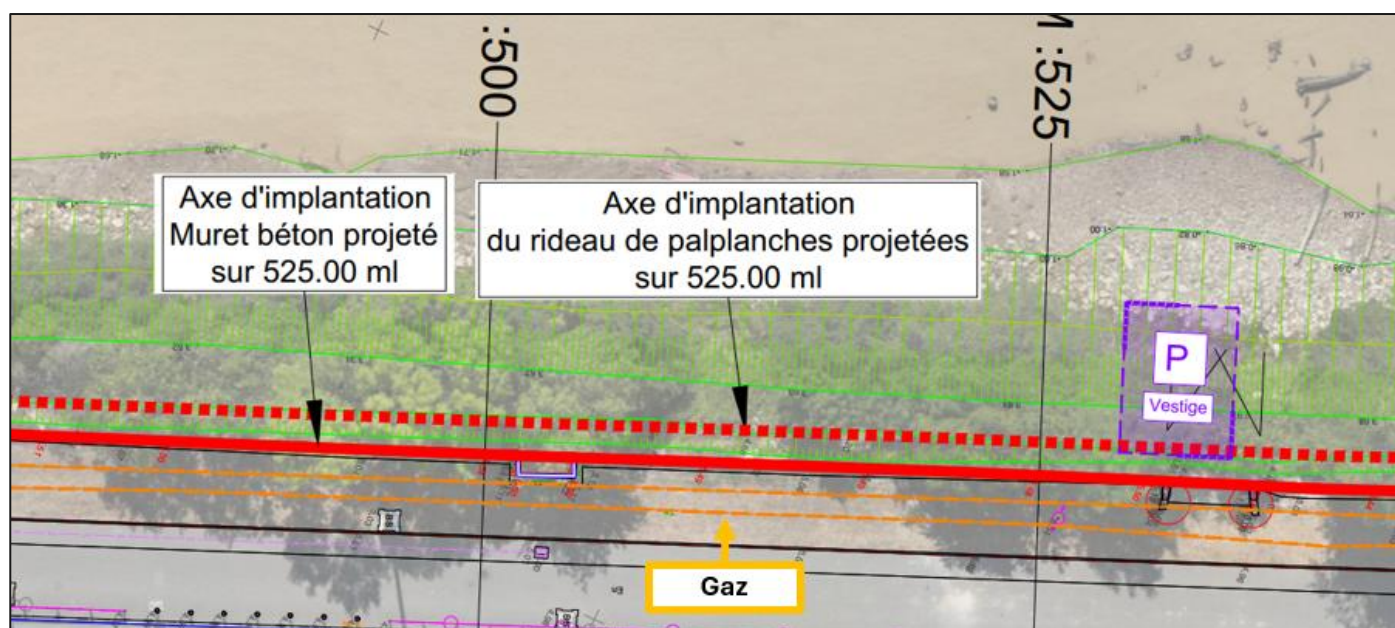


Figure 91 : Réseau gaz à proximité de la zone de travaux (orange) – cas proche

La zone de travaux nécessitant des décaissements important n'intersectent donc pas le reseau Terega, d'après les plans de DT. Les travaux seront en revanche à proximité immédiate et notamment au-dessus pour les travaux de la voie douce. Il apparait donc nécessaire de prévoir un échange avec Terega pour avoir leurs prescriptions de travaux, et le planning de dévoiement prévus de leur côté.

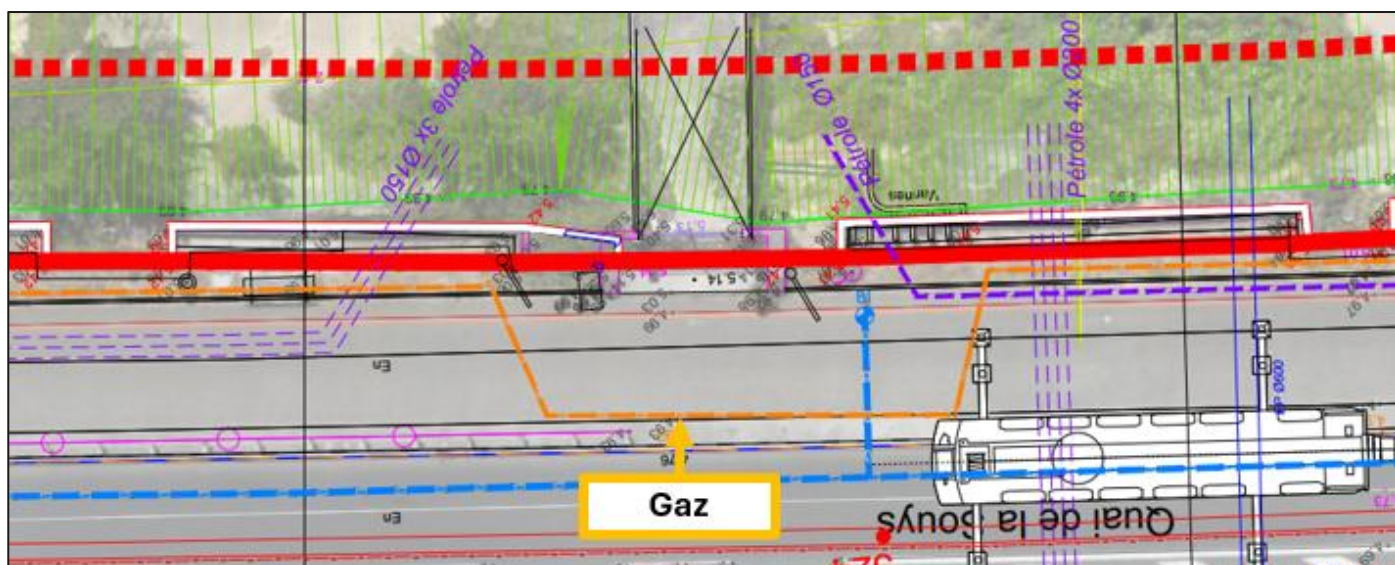


Figure 92 : Réseau gaz à proximité de la zone de travaux (orange) – cas dévié

b) Réseau électrique

Les **réseaux électriques HTA** sont situés sous la voie cyclable ou sous la route. Ils sont donc en dehors des zones de travaux lourds. Les travaux seront en revanche à proximité immédiate et notamment au-dessus pour les travaux de la voie douce. Il apparaît donc nécessaire de prévoir un échange avec le gestionnaire pour avoir leurs prescriptions de travaux et la confirmation de la profondeur du réseau et confirmer le besoin ou non de dévoiement.

Un **réseau de signalisation (SLT)** s'approche également de la digue aux PM425 à 500, 725 à 875 et PM 1170 à 1180.

Le **réseau d'éclairage** est présent sous la voie verte sur quasiment tout le linéaire.

Ces réseaux seront déviés dans le cadre des travaux. La géodétection est nécessaire pour déterminer la position exacte et la profondeur de ces réseaux.

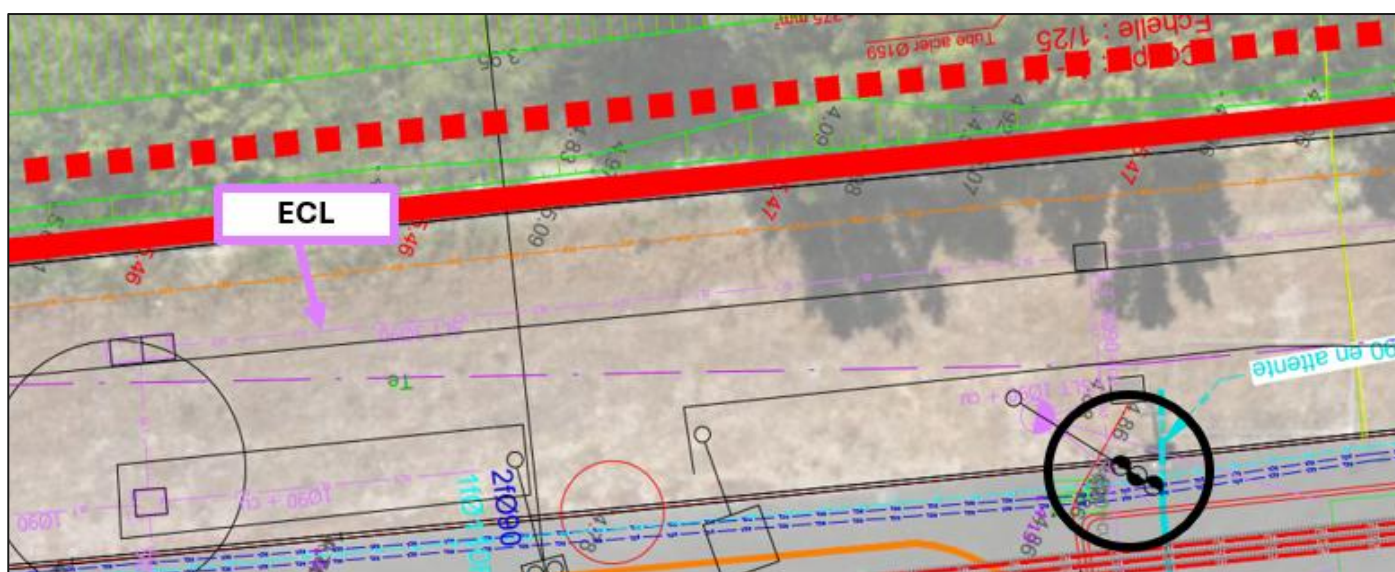


Figure 93 : Réseau SLT à proximité de la zone de travaux (violet)



Figure 96 : Anciennes conduites de pétrole et vannes de déchargement

Ces réseaux semblent ne plus avoir d'usage, et nécessitent donc d'être enlevé ou dévié par le gestionnaire.

d) Réseau EU

Le réseau EU est à proximité de la zone travaux entre les PM 0 et 137 (début travaux d'urgence).

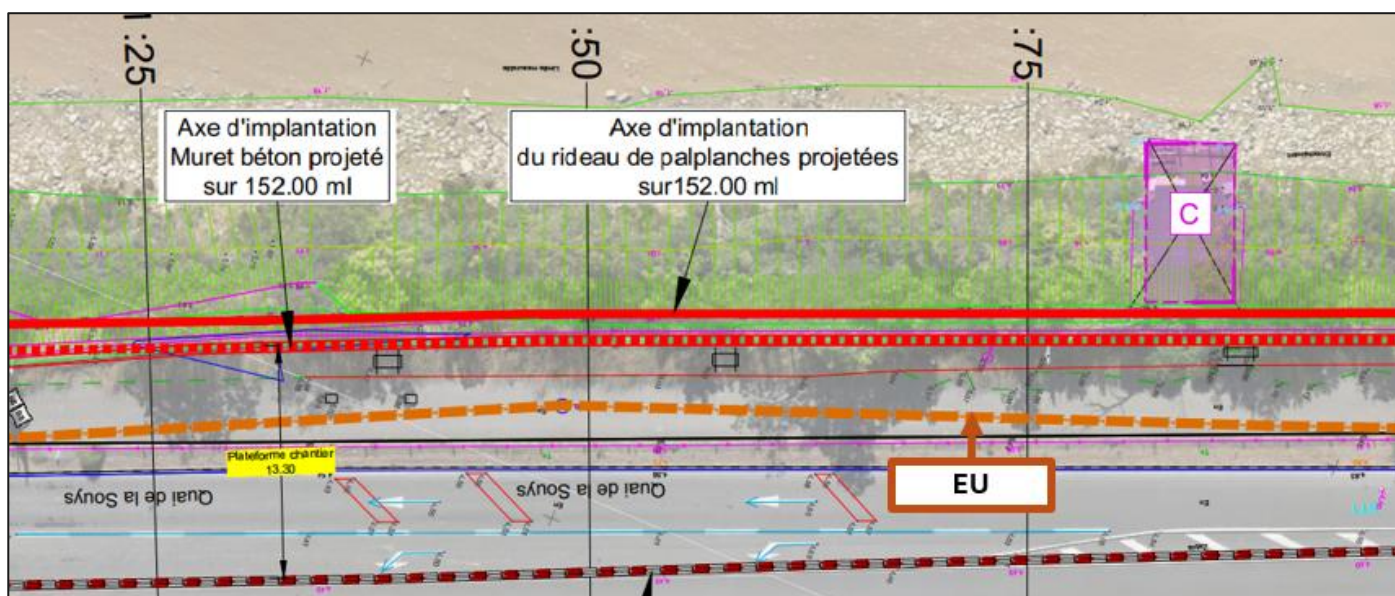


Figure 97 : Réseau EU à proximité de la zone de travaux (marron)

Ce réseau n'interface pas la zone de travaux lourds, mais est dans la zone de reprise de la voie douce.

Il apparaît donc nécessaire de prévoir un échange avec le gestionnaire pour avoir leurs prescriptions de travaux et la confirmation de la profondeur du réseau, et confirmer le besoin ou non de dévoiement.

e) Réseau AEP

Au plus proche, le réseau AEP (150 mm) est situé sous la voie cyclable et la route.

Ce réseau n'interface pas la zone de travaux lourds, mais est dans la zone de reprise de la voie douce.

Il apparaît donc nécessaire de prévoir un échange avec le gestionnaire pour avoir leurs prescriptions de travaux et la confirmation de la profondeur du réseau, et confirmer le besoin ou non de dévoiement.

A noter la présence de 2 bornes incendies à proximité du ponton 4 : PM 1660 et 1705.

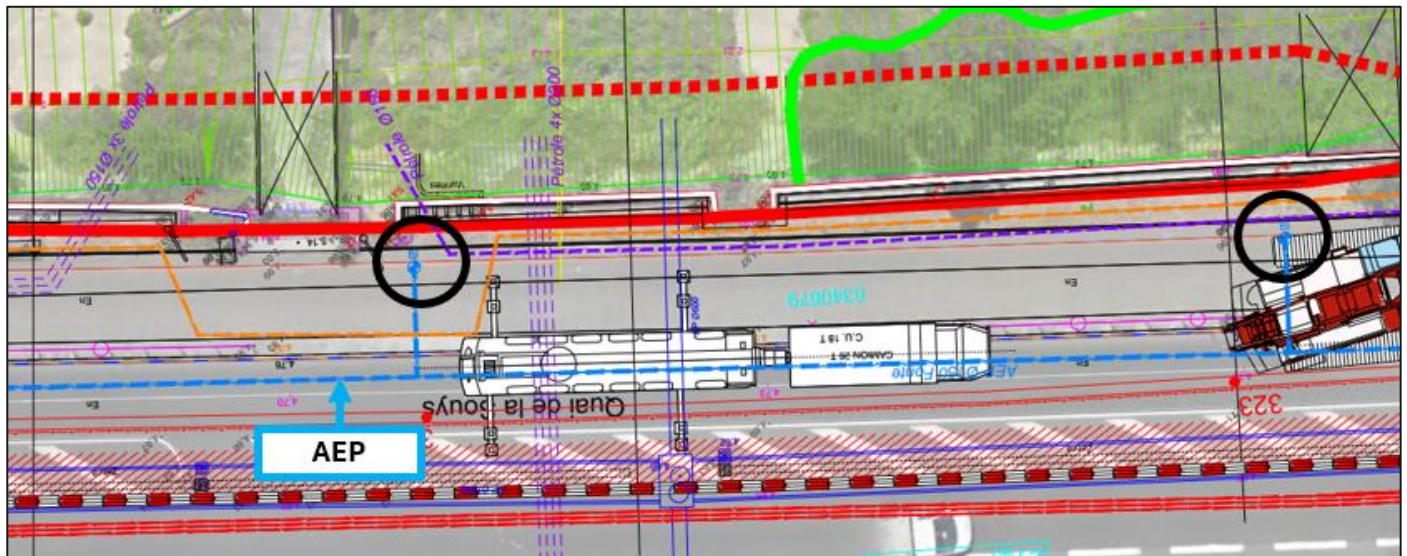


Figure 98 : Réseau AEP à proximité de la zone de travaux (bleu)

VI. 1. 4. Plateforme provisoire

La réalisation d'une plateforme provisoire sera nécessaire pour permettre :

- l'accès aux grues et pelles de grand gabarits nécessaires pour la réalisation des travaux
- le stockage des palplanches et autres matériaux / matériels

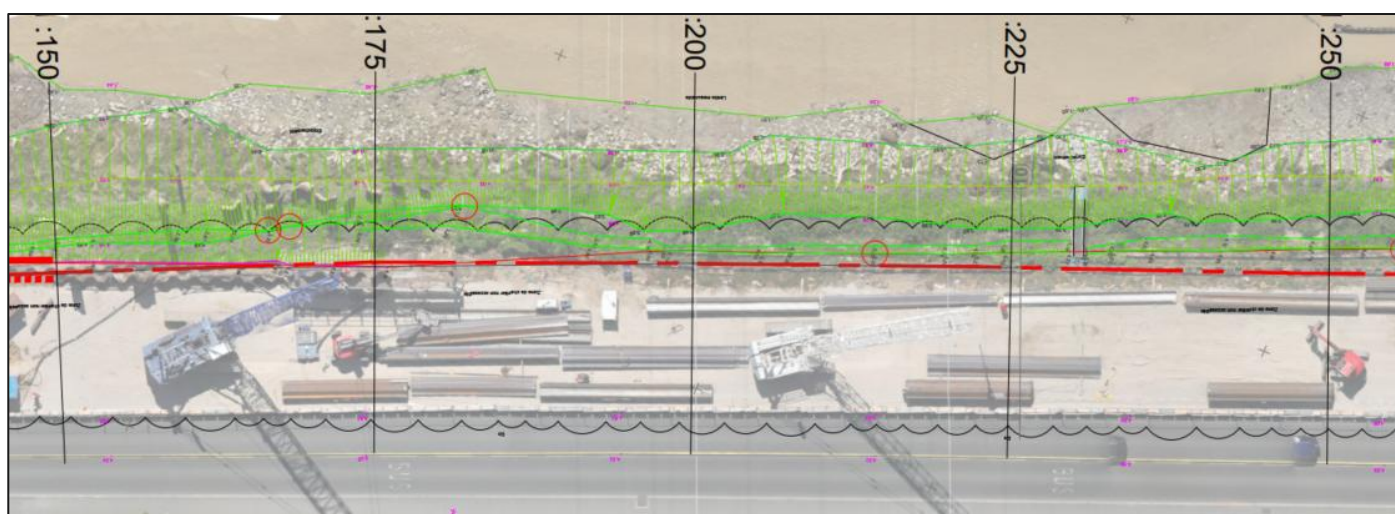


Figure 99 : Plateforme lors des travaux d'urgence – deux ateliers et stockage insitu



Figure 100 : Pelle long bras utilisée lors des travaux d'urgence

Cette plateforme aura une largeur minimale de 11 m :

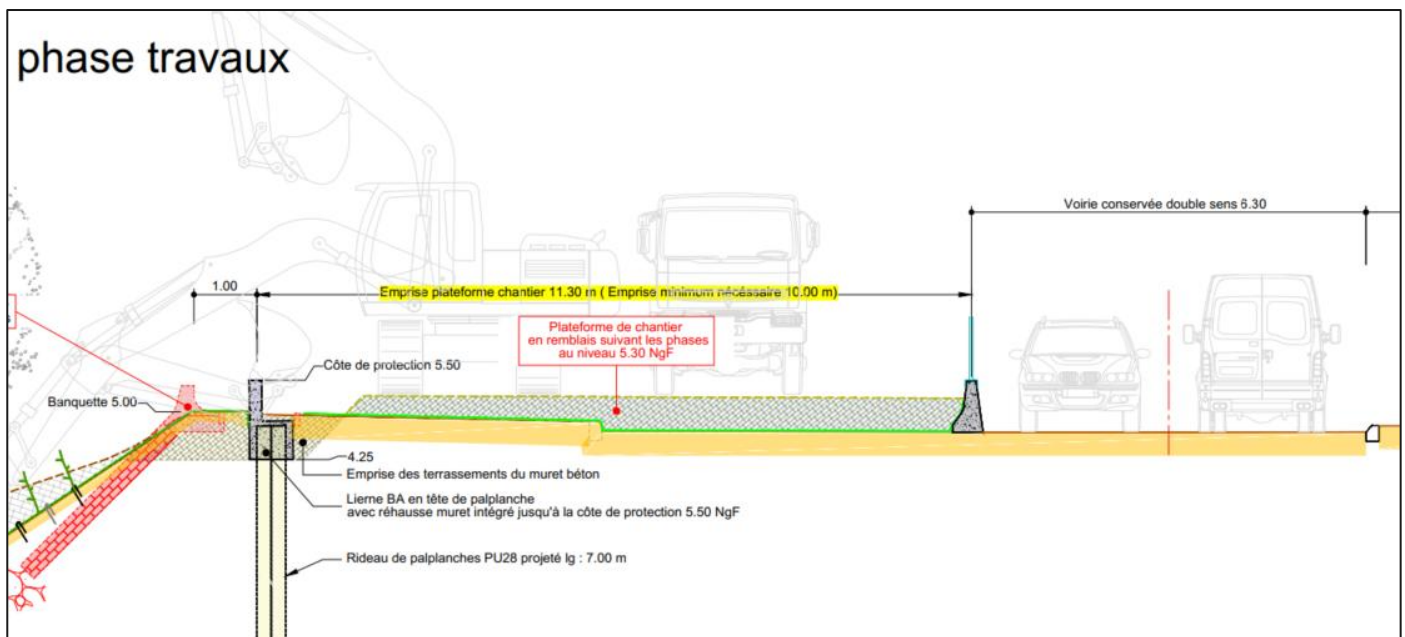


Figure 101 : Extrait coupe AVP - 2 rideaux - phase travaux

VI. 1. 5. Zones d'installation et de stockage

La base vie principale sera idéalement positionnée au milieu du tracé, soit à proximité du pont Simone Veil.

Le contexte cadastral est présenté ci-dessous :



Figure 102 : Contexte cadastral à proximité du pont Simone Veil

La parcelle adaptée devra être définie en concertation avec BM au regard de la propriété des terrains et des programmes d'aménagement prévus dans la zone (remarque AVP v2 : propriété BM, faisabilité à confirmer par BM).

Au stade de l'AVP, il est fait la proposition d'utiliser les parcelles entourées en rouge ci-dessus, soit environ 8 000 m². Il s'agit de parcelle en friche aujourd'hui, n'ayant déjà servi comme zone de chantier lors des travaux du pont Simone Veil.

Il est considéré que la surface nécessaire pour stockage est limitée. En effet, le stockage déporté de palplanches multiplierait les opérations de manutention, dégraderait les cadences et surenchérirait le coût du projet. Comme pour les travaux d'urgence, la plateforme servira de zone de stockage. Les palplanches pouvant être stockées par piles de 10.

VI. 1. 6. Phasage

a) Hypothèses

Le phasage a été établi en considérant les tronçons suivants :

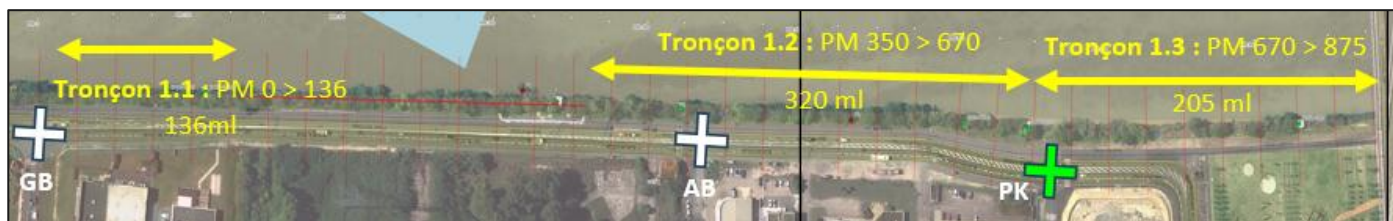


Figure 103 : Tronçons amont Simone Veil - Atelier n°1

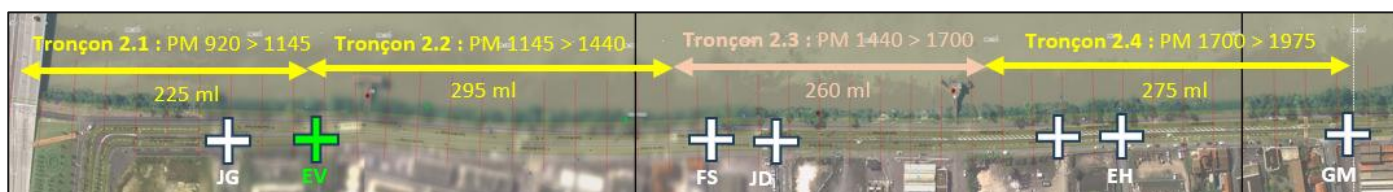


Figure 104 : Tronçons aval Simone Veil - Atelier n°2

Les croix représentent les croisements. Les croix vertes correspondent aux croisements pour lesquels il n'est actuellement pas permis de tourner à gauche en arrivant depuis l'aval (pas de sujet de voie de stockage).

Seul le tronçon 2.3 nécessite 2 rideaux de palplanches. Il est considéré que 2 ateliers avancent en parallèle : amont pont Simone Veil (1.1 à 1.3) et aval (2.1 à 2.4).

Le tronçon Simone Veil n'est pas représenté et considéré comme un chantier à part (10 à 15 jours ouvrés).

Les hypothèses de cadences suivantes :

- Travaux préparatoires
 - Création de la plateforme de chantier : 20 ml / jour (REX travaux d'urgence)
 - Libération des emprises (lourd : démolition du muret et perré) : 40 ml / jour
- Provision vestiges :
 - Tronçon 1.1 : 6 jours
 - Tronçon 1.2 : 13 jours
 - Tronçon 1.3 : 5 jours
 - Tronçon 2.1 : 20 jours
 - Tronçon 2.2 : 22 jours
 - Tronçon 2.3 : 17 jours
 - Tronçon 2.4 : 9 jours
- Travaux de confortement
 - Mise en place du rideau haut : 10 ml / jour
 - Mise en place du rideau bas : 13 ml / jour
 - Mise en place des enrochements (rideau bas) : 40 ml / jour
 - Terrassements (purgés bourrelets, régalage, clé d'étanchéité) : terminé 8 jours après les palplanches

- Longrine béton + muret béton : terminé 8 jours après les terrassements
- Reconstitution du perré en partie haute : 10 ml / jour
- Remblai + compactage muret : 50 ml / jour
- Génie végétal en berge (natte coco + plantation) : 20 ml / jour
- Retrait de la plateforme de chantier : 100 ml / jour

- Travaux de VRD, aménagements et finitions
 - Réfection de la piste cyclable : 40 ml / jour
 - Aménagements urbains / paysagers (mobiliers, plantations...) : 40 ml / jour
 - Finitions, remise en état : 100 ml / jour

Remarques concernant les cadences fixées après le retour d'expérience des travaux d'urgence :

- ⇒ Rideau haut : 215 ml ont été exécutées en 30 jours ouvrés sans compter les arrêts/redémarrages soit **7 ml/jour** => valeur fixée à **10 ml/jour** car les palplanches sont 2 fois plus courtes dans notre cas (7 m contre 13.5 m)
- ⇒ Rideau bas : l'objectif de **20 ml/jour** a été atteint car les terrains étaient plus mous => valeur fixée à **13 ml/jour** (en suivant la logique précédente, les hypothèses sont très sécuritaires avec nos palplanches de 4 m contre 8.50).

Deux plannings sont présentés ci-après selon la contrainte directrice :

- Une seule plateforme par front de travaux = objectif impact minimum sur la circulation
- Atelier de palplanches continu = objectif cadence max

b) Cas 1 : Objectif impact minimum sur la circulation

Les hypothèses précédentes aboutissent à la séquence suivante (zoom tronçons 2.1 et 2.2) :

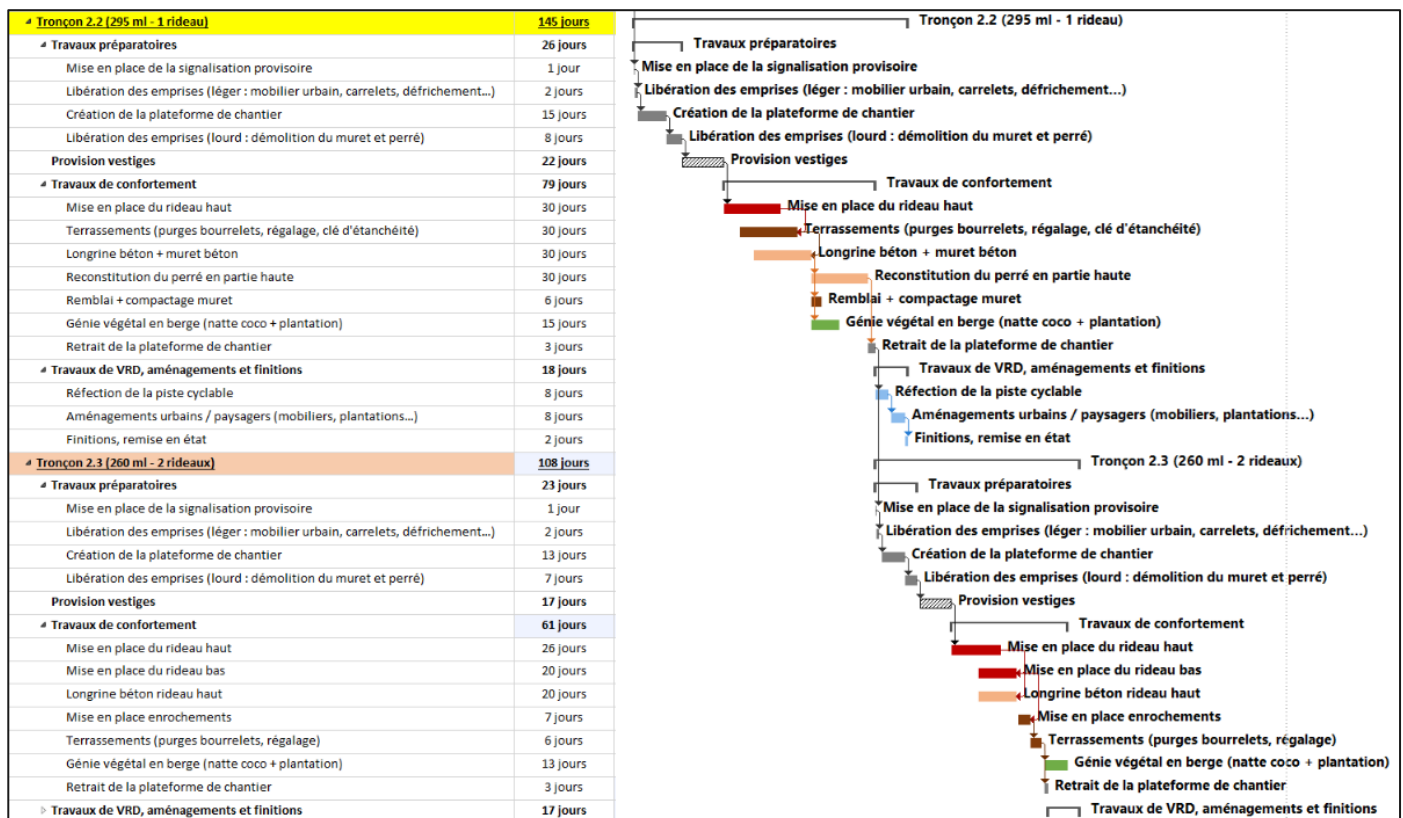


Figure 105 : Phasage - Impact minimum circulation - Zoom Gantt

Le planning global résultant est le suivant :

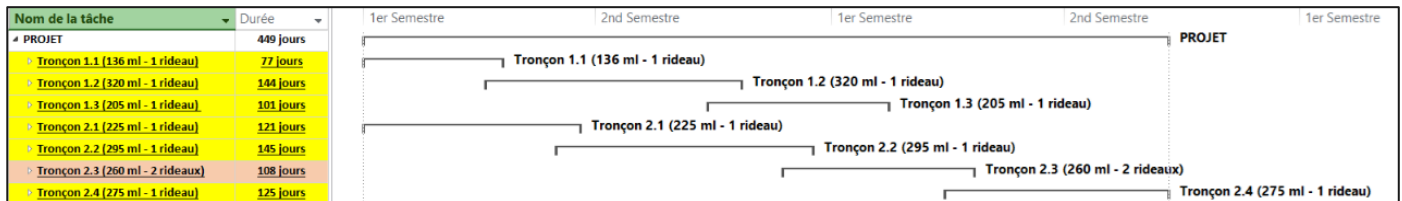


Figure 106 : Phasage - Impact minimum circulation – Planning global

Le très faible recouvrement entre les tronçons conduit à une durée globale de **19 mois de travaux**.

c) Cas 2 : Objectif cadences maximales

Les hypothèses précédentes aboutissent à la séquence suivante (zoom tronçons 2.1 et 2.2) :



Figure 107 : Phasage - Impact minimum circulation - Zoom Gantt

Le planning global résultant est le suivant :

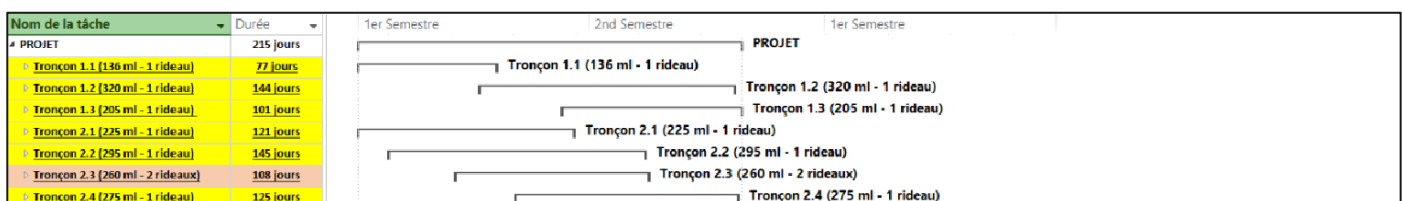


Figure 108 : Phasage – Cadences maximales – Planning global

Dans ce cas, seuls **11 mois de travaux** seraient nécessaires.

Ce cas suppose d'avoir jusqu'à la totalité du linéaire en aval du pont Simone Veil occupé par une plateforme au pic du projet, pendant quelques mois:

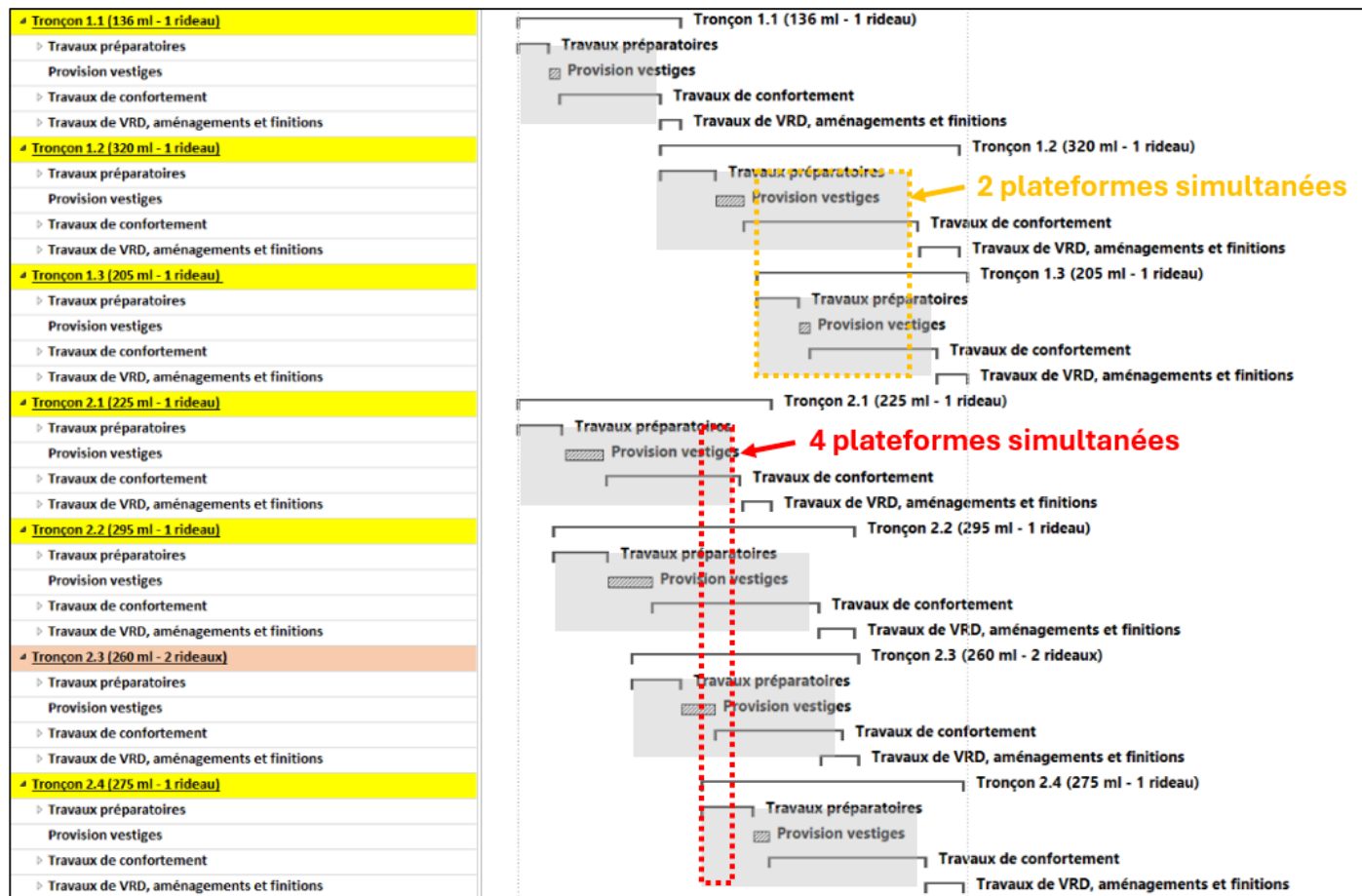


Figure 109 : Phasage simultanée des plateformes dans le cas 2

Le choix du phasage devra se faire en concertation avec les services de voiries de Bordeaux Métropole.

VII. CHIFFRAGE

VII. 1. Chiffrage

Prix généraux	730 000.00 €
Travaux préparatoires	1 925 000.00 €
Terrassement et démolition	2 548 000.00 €
Génie civil	8 586 300.00 €
Voirie et réseaux divers	513 400.00 €
Végétation et équipements paysagers	604 500.00 €
Total	14 907 200.00 €
Aléas et non métrés	2 683 296.00 €
Total avec aléas et non métrés	17 590 496.00 €

Le tableau détaillé ci-après présente le chiffrage détaillé du projet.

En version 2, les montants sont un peu plus élevés qu'en version 1 du fait de la modification du linéaire de travaux, jusqu'à la fin du secteur T8, et non en s'arrêtant à la rue Giacomo Matteotti.

Les provisions ont été abaissées à 20% à 18% du fait passage des ouvrages hydrauliques en tant que ligne de prix spécifique.

Réhabilitation des digues de Bordeaux - Secteur rive droite				
TOTAL (€€ HT) - avec aléas et non métrés	18%			17 590 496.00 €
TOTAL (€€ HT) - sans aléas et non métrés				14 907 200.00 €
	U	Q	PU	Total (€HT)
Prix généraux				730 000.00 €
Amenée, Repli et remise en état	Forfait	1	500 000.0	500 000.00
Etudes d'exécution	Forfait	1	50 000.0	50 000.00
Levés topographiques	Forfait	1	50 000.0	50 000.00
Investigations complémentaires	Forfait	1	50 000.0	50 000.00
Constat d'huissier	Forfait	1	10 000.0	10 000.00
Mesures environnementales	Forfait	1	50 000.0	50 000.00
Dossier des ouvrages exécutés	Forfait	1	20 000.0	20 000.00
Travaux préparatoires				1 925 000.00 €
Base vie et installations de chantier	Forfait	1	500 000.00	500 000.00
Accès provisoire, et gestion des circulations	Forfait	1	1 000 000.00	1 000 000.00
Gestion de l'eau et des marées, protection du chantier	Forfait	1	200 000.00	200 000.00
Débroussaillage, abattage et évacuation	m²	19 635	3.0	58 900.00
Fauche soignée des espèces invasives et évacuation	m²	22 620	7.0	158 300.00
Purge des terres contenant des rhizomes d'espèces invasives et évacuation	m³	156	50.0	7 800.00
Terrassement et démolition				2 548 000.00 €
Décapage de la terre végétale et mise en stock	m²	19 965	3.5	69 900.00
Déblais et mise en stock	m³	10 135	15.0	152 000.00
Démolition muret en béton et évacuation	m³	1 860	35.0	65 100.00
Démolition perré en maçonnerie et évacuation	m³	6 023	35.0	210 800.00
Démolition de vestiges béton en haut de berge	m³	711	35.0	24 900.00
Démolition de vestiges béton en bas de berge	m³	377	50.0	18 900.00
Arrachage de palplanches et évacuation	ml	578	200.0	115 600.00
Fourniture et mise en place des remblais compactés	m³	3 879	35.0	135 800.00
Mise en place des remblais stockés pour talutage de la berge	m³	6 256	20.0	125 100.00
Fourniture et mise en place d'enrochements en sac gabions	U	5 742	230.0	1 320 700.00
Evacuation des déblais impropres	m³	858	17.0	14 600.00
Mise en place de la terre végétale	m²	19 635	5.0	98 200.00
Fourniture et mise en place géotextile coco	m²	19 635	10.0	196 400.00
Génie civil				8 586 300.00 €
Béton de propreté des fondations	m²	3 678.00	30	110 300.00
Muret en béton armé	m³	1 469.00	910	1 336 800.00
Fourniture de palplanche	kg	3 066 239.00	1.6	4 906 000.00
Mise en place de palplanche	ml	2 042.00	500.0	1 021 000.00
Longrine de jonction palplanche/perré	ml	1 480.00	300.0	444 000.00
Allongement palplanche sous Simone Veil	Ft	1.00	30 000.0	30 000.00
Démolitions partielles des 2 pontons	Ft	1.00	120 000.0	120 000.00
Démolitions des carrelots	U	7.00	10 000.0	70 000.00
Reconstruction des perrés	m²	1 958.00	280.0	548 200.00
Voirie et réseaux divers				513 400.00 €
Réparation de la conduite de l'OH528	Ft	1.00	300 000.0	300 000.00
Décroutage enrobé de la voie verte et évacuation	m²	12 685.00	4.0	50 700.00
Reprise couche de fondation de la voie verte	m³	3 805.00	30.0	114 200.00
Couche de roulement de la voie verte	m²	12 685.00	25.0	317 100.00
Volige galvanisée entre le massif et la voie verte	ml	2 167.00	14.5	31 400.00
Mobiliers et équipements urbains				532 300.00 €
Construction de plateforme belvédère en encorbellement	m²	59.00	1 800.0	106 200.00
Fourniture et mise en œuvre de platelages	m²	119.00	650.0	77 400.00
Fourniture et mise en œuvre de treilles métalliques	ml	275.00	1 000.0	275 000.00
Dépose, stockage et repose d'abris bus	U	4.00	2 500.0	10 000.00
Fourniture et pose de bancs bétons parement bois - module de 2 m	U	41.00	850.0	34 900.00
Fourniture et pose de tables de pique-nique	U	8.00	500.0	4 000.00
Fourniture et pose d'arceaux vélos	U	55.00	450.0	24 800.00
Végétation et équipements paysagers				604 500.00 €
Ensemencement berge	m²	17 765.00	5.5	97 700.00
Fourniture et plantations d'hydrophytes/hélophytes en berge	m²	17 765.00	10.0	177 700.00
Fourniture et plantations de plants en berge	U	1 914.00	5.0	9 600.00
Purges avec évacuation pour ouverture de fosses de plantation, prairies et massifs	m³	2 274.00	18.0	40 900.00
Fourniture et mise en œuvre de la terre végétale	m³	2 274.00	30.0	68 200.00
Fourniture et mise en œuvre de prairie	m²	2 595.00	2.0	5 200.00
Fourniture et plantations de massifs couvre sols	m²	1 137.00	20.0	22 700.00
Fourniture et plantations de massifs stratifiés	m²	2 747.00	35.0	96 100.00
Fourniture et plantation d'arbres tiges fléchés	U	29.00	750.0	21 800.00
Fourniture et plantation d'arbres en cépées	U	89.00	500.0	44 500.00
Entretien des plantations pendant 2 ans	m²	4 014.00	5.0	20 100.00

VII. 2. Provisions et aléas

VII. 2. 1. Topographie

La topographie fournie par Geosat ne reflète pas la réalité des ruptures de pente et sous-cavements de la berge. De même le relief du haut de berge n'est pas représenté dans le niveau de détail requis pour un AVP : le nombre de points renseignés en élévation est insuffisant.

Sur l'ensemble des quantités de terrassements, nous prenons en compte une provision de 30 % sur les quantités de déblais/remblais calculées.

VII. 2. 2. Géotechnique

L'étude géotechnique repose sur les sondages et investigations disponibles. Les conclusions et dimensionnements sont donc entachés d'incertitudes inhérentes à la nature des données et à la variabilité du sous-sol.

En effet :

- la densité spatiale des sondages reste limitée par rapport à l'étendue du site, ce qui peut conduire à interpoler les formations entre points de reconnaissance ;
- les interfaces entre unités géologiques (remblais, argiles des Mattes, alluvions) présentent une variabilité latérale importante, liée au caractère hétérogène des dépôts alluviaux ;
- les épaisseurs et continuités des couches ont été définies à partir de corrélations ponctuelles et peuvent varier localement, notamment dans les zones de transition (passage des argiles aux sables ou présence de lentilles organiques) ;
- certaines incertitudes de description lithologique subsistent, en raison de la qualité variable des échantillons (remaniement, teneur en eau, perte de structure naturelle) ;
- enfin, les profondeurs exactes des limites stratigraphiques peuvent être affectées par les effets de tassement, d'érosion locale ou de remaniement anthropique (remblais, terrassements anciens).

Ces incertitudes sont inhérentes à un tel projet, et rentrent dans la prise en compte d'un % d'aléas et non-métrés global de 20%.

VII. 2. 3. Ouvrages traversants

Concernant les ouvrages traversants, après analyse des ITV fournies, une provision de 300 000 €HT a été prise en compte pour la réparation de la conduite de l'OH528.

VII. 2. 4. Vestiges

Sur la base de l'analyse des vestiges potentiels, des ouvrages ponctuels identifiés ou pressentis (cf. IV. 5. 9), des provisions sur le planning et sur les quantités de démolition ont été prise en compte.

Selon les vestiges entre 2 et 5 jours par vestige ont été prise en compte dans le planning, et entre 2 et 100 m3 de démolition dans le métré du chiffrage.

A noter que la faible provision de délais pour la démolition des pontons P3/P4 (2 jours chacun) est lié au fait que celle-ci est supposée réalisée en temps masqué.

Tableau 8 : Provisions pour ouvrages ponctuels - Amont Simone Veil

PM	Probabilité croisement ouvrage / vestiges 1 = Faible, 2 = Moyen 3 = Elevé, 4 = Certain	Jours sup.	m3 démoli	Ouvrages ponctuels			
				Type	Nom	Nom tronçon BM	Interprétation / conclusion
-5	4			OH	OH 783		Vigilance interface / jonction
0	Rue de la Gabarre	75 jours	857 m³	Limite du projet			
26	3	3 jours	50 m³	Cale	-		Vigilance vestige probable
85	4	0 jours	10 m³	Carrelet	67640-14085		A démonter
110	4	0 jours	10 m³	Carrelet	67660-13320		A démonter
137	4			OH	OH 800	266621 - béton Ø800	hors secteur Bon état général, 1 effondrement partiel au bout
230	4			OH	OH 809		hors secteur
260	4			Ouvrage inconnu	-		Ancien ponton ou quai
275	2			Ouvrage inconnu	-		Ancien carrelet
280	4			OH	-		hors secteur
320	3			Ponton	P1		hors secteur
360	3	2 jours	10 m³	OH	-		Vigilance vestige probable
420	4	0 jours	10 m³	Carrelet	Sans nom		A démonter
425	4	2 jours	5 m³	OH	OH 436	266631 - béton H650 L500	Interface / jonction Bon état général, dépôts grossiers 40-70% (semble plutôt un agglomérat argileux)
448	4	5 jours	50 m³	Cale	-		Vestige certain
460	2	0 jours	1 m³	Décroché			Jugé lié au précédent / suivant
475	2	0 jours	1 m³	Bitte d'amarrage			Jugé lié au précédent / suivant
500	2	0 jours	1 m³	Bitte d'amarrage			Jugé lié au précédent / suivant
530	4	0 jours	0 m³	Ponton	P2		Vestige certain (limite bathy)
567	2	0 jours	1 m³	Bitte d'amarrage			Suspicion de vestiges
590	2	0 jours	1 m³	Bitte d'amarrage			Suspicion de vestiges
605	4	0 jours	10 m³	Carrelet	68750-14080		A démonter
648	4	0 jours	10 m³	Carrelet	68170-12751		A démonter
655	4	2 jours	5 m³	OH	OH 457	266785 - béton Ø1000 > H800 L600 > H550 L350	Interface / jonction 20% du linéaire inspecté uniquement (dépôts)
710	2	0 jours	1 m³	Décroché en biais			Ancienne cale
725	4	5 jours	50 m³	Cale	-		Vestige certain
830	4	0 jours	10 m³	Carrelet	68350-13027		A démonter
850	1	0 jours	2 m³	Ouvrage inconnu	-		Ancien carrelet

Tableau 9 : Provisions pour ouvrages ponctuels - Aval Simone Veil

PM	Probabilité croisement ouvrage / vestiges 1 = Faible, 2 = Moyen 3 = Elevé, 4 = Certain	Jours sup.	m3 démol	Ouvrages ponctuels			
				Type	Nom	Nom tronçon BM	Interprétation / conclusion
930	4	3 jours	45 m³	Ouvrage inconnu	-		Ancien ponton ou quai
940	2	0 jours	1 m³	Bitte d'amarrage			Jugé lié au précédent
980	2	1 jours	0 m³	Ouvrage inconnu			Jugé lié au précédent / suivant
1008	2	1 jours		Ouvrage inconnu			Vigilance vestige probable
1025	2	0 jours	1 m³	Bitte d'amarrage			Jugé lié au précédent
1035	4	2 jours	5 m³	OH	-	266786	Interface / jonction Très bon état / neuf
1080	4	5 jours	50 m³	Cale			Vestige certain
1081	3	2 jours	10 m³	OH	OH 496		Vigilance vestige probable
1100		0 jours	0 m³	OH	Ajout AVP v2		Vigilance vestige probable
1125		0 jours	0 m³	OH	Ajout AVP v2		Vigilance vestige probable
1148	4	5 jours	70 m³	Cale			Vestige certain
1150	4	2 jours	5 m³	OH	OH 501	266593(Sud) 243271(Nord)	Interface / jonction Très bon état / neufs
1160	2	0 jours	2 m³	Ouvrage inconnu			-
1170	3	2 jours	10 m³	OH	-	243525 - béton Ø500	Vigilance vestige probable Bon état (passerelle métallique ?)
1180	4	2 jours	87 m³	Ponton	P3		Démolition partielle
1183	3	2 jours	10 m³	OH	-		Vigilance vestige probable
1210	2	3 jours	2 m³	Ouvrage inconnu			
1230	4	2 jours	10 m³	OH	OH 528	266644 - Arc H1400 L600 > Ø600 béton	Interface / jonction Bon état
1385	2	5 jours	60 m³	Décroché en biais = cale			
1387	4	0 jours	10 m³	Carrelet	68375-12098		A démonter
1460	3	2 jours	10 m³	OH			Suspicion de vestige
1480	2	3 jours	50 m³	Ancien ponton / passerelle			Suspicion de vestige
1550	2	3 jours	60 m³	Ancien ponton / passerelle			Suspicion de vestige
1660	4	2 jours	40 m³	Ponton	P4		Démolition partielle
1730	2	0 jours	1 m³	Bitte d'amarrage			
1800	2	5 jours	60 m³	Décroché en biais = cale			Vestige certain
1850	3	2 jours	10 m³	OH			Suspicion de vestige
2090	3	2 jours	10 m³	OH			Suspicion de vestige
2111				Limite du projet			

VII. 2. 5. Pontons à démolir

Aucune donnée n'est disponible concernant les pontons à démolir ; seule la démolition par voie terrestre a été chiffrée.

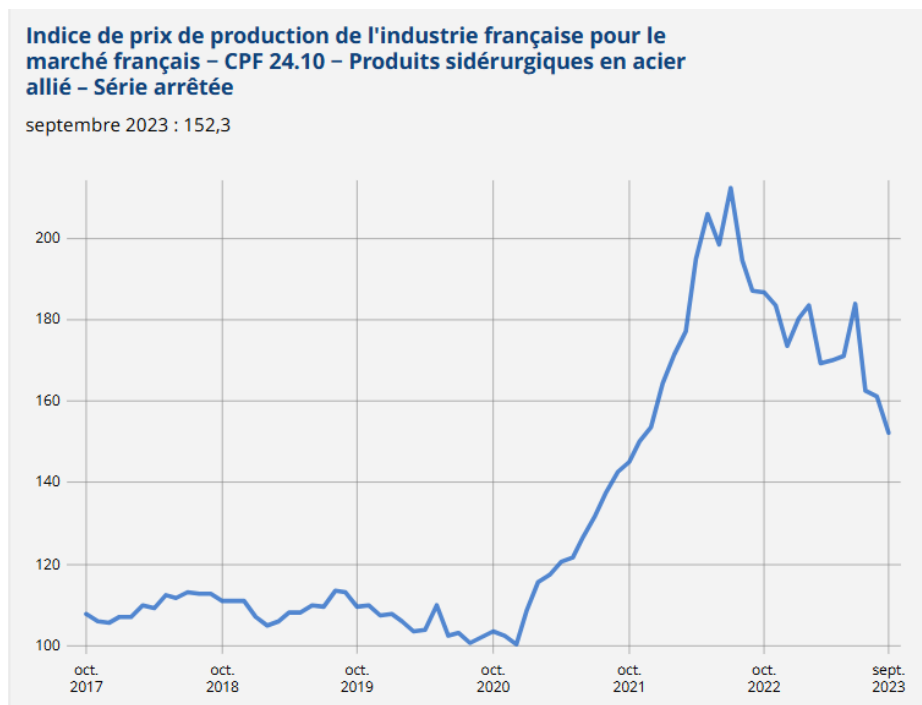
Les plus-values pour la présence d'amiante/plomb, ou pour la nécessité de moyens nautiques n'ont pas été pris en compte.

VII. 3. Variabilité du prix de l'acier

La fourniture palplanche représente 28% du montant total évalué à l'AVP.

Le prix de l'acier est actuellement à 1.6 €/kg pour les palplanches. Ce prix est susceptible de varier sensiblement selon les conditions économiques et du cours de l'acier. On affiche ci-dessous l'historique de l'indice de prix pour la production de l'acier pour illustration ; entre 2020 et 2021 le prix de l'acier a par exemple doublé.

En prenant un prix d'acier à 2€/kg (limite haute de 2021), le montant des travaux passe de 17.6 M€ HT, à 19 M€ HT.



VIII. BESOINS EN INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

VIII. 1. Topographie

Il est nécessaire de compléter le levé topographique par :

- Un nouveau levé hivernal par drone des berges, pour établir un MNT des berges permettant de représenter de manière réaliste les ruptures de pentes abruptes, mur béton, et talus sub-verticaux,
- Un levé terrestre de l'ensemble de la zone accessible, pour compléter/contrôler le levé précédent : trottoir, voie verte, digue, perré et risberme côté Garonne.

Le MNT et le plan topographique doivent être construits ensemble afin de partager les mêmes lignes de contraintes (haut de talus, ruptures de pentes,...).

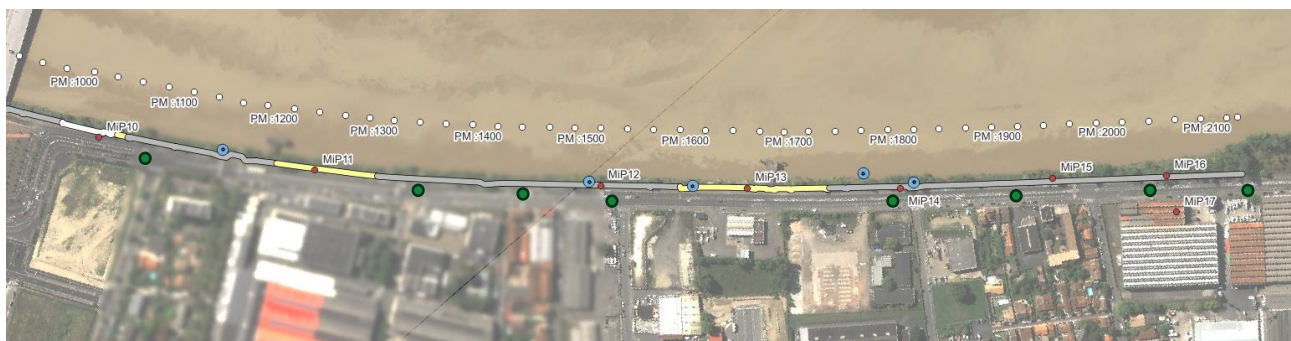
Les livrables attendus sont :

- Un MNT
 - o Précision X,Y, Z : 1 cm
 - o Résolution : 50 cm
 - o Fichier : format dwg
- Un plan topographique au 1/200^{ème} représentant l'ensemble des lignes et objets de surfaces
 - o Format DWG ;
 - o Densité de points conforme à un plan 1/250^{ème},
 - o Lignes de définitions de terrain en polyligne 3D.

VIII. 2. Sondages à la pelle

Afin de vérifier la structure de la murette existante, et surtout de sa fondation, il apparaît nécessaire d'effectuer des sondages à la pelle (côté voie douce) tous les 100 m en aval du pont Simone Veil, soit environ 8 sondages à la pelle.

La figure suivante présente les localisations possibles de ces sondages.



VIII. 3. Amiante/plomb

Pour le PRO, le diagnostic Amiante Plomb des structures à démolir :

- Carrelets,
- Pontons à démolir
- Enrobé voie douce

VIII. 4. Diagnostic structurel de la conduite à réparer

En vu de prendre en compte correctement la réparation de la conduite de l'OH 528, il est nécessaire de mettre en œuvre un diagnostic structurel de cette conduite, pour apprécier la nature des fissures observées, les vides autours,...

VIII. 5. Détection de réseau

L'intégralité de la zone d'étude (y compris les pontons) doit faire l'objet d'une détection de réseau pour positionner l'ensemble des réseau (y compris signalisation, éclairage) en X, Y, Z avec une précision classe A.

Cette détection permettra de prévoir avec précision les réseaux de signalisation/éclairage en particuliers à supprimer /dévoyer dans le cadre du projet.

VIII. 6. Autres Investigations

En vu de fiabiliser le chiffrage de la démolition des pontons, nous recommandons de faire les investigations suivantes :

- Levé topographique et bathymétrique :
 - levé géométrique de l'ensemble des poutres, cela nécessite donc un accès par cordistes ; prestation pouvant être effectué par une entreprise de cordiste ;
 - levé des piles jusqu'au fond de Garonne, et inspection subaquatique (par caméra acoustique au vu de la turbidité de la Garonne)
- Investigations structurelles :
 - Levé radar avec étalonnage par carottage pour établissement des ratios de ferrailage (dalle, poteau et contreventement)
 - Diagnostic de la structure par inspection détaillée (besoin de moyens spéciaux également, cordiste ou drone)

Afin de confirmer l'utilisation des palplanches existantes sous le pont Simone Veil, il est nécessaire d'effectuer des essais d'impédance sur les palplanches du pont Simone Veil pour confirmer le dimensionnement du confortement existant.