



ANDERNOS
les bains



SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU BASSIN D'ARCACHON

16 ALLEE CORIGAN – CS 40002

33 311 ARCACHON CEDEX

Réalisation d'un Plan Pluriannuel de Gestion du cours d'eau du Bétey

Phase I : Synthèse des données existantes et diagnostic rivière



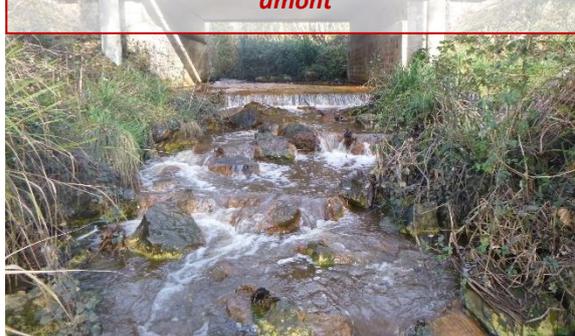
Phase II : Enjeux et objectifs



Phase III : Etablissement du programme pluriannuel de gestion



Phase IV : Réalisation d'un avant-projet détaillé de renaturation du cours d'eau dans sa partie amont



Agence de Jonzac :

2 rue Sadi Carnot - 17500 Jonzac

Tél. : 05 46 04 32 86

Email : l.durand@pcm-ingenierie.fr

N° Affaire :

21-SEG-209

Date : 10-2023

Etabli par : Mme Durand
Vérifié par : Mme Berthereau

Version : 05

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
I. RAPPEL DU DIAGNOSTIC	3
I.1 Relevés de terrain	3
I.2 Méthodologie d'analyse	5
I.3 Synthèse des éléments du diagnostic	6
I.3.1 L'état écologique	6
I.3.2 L'état géomorphologique	7
II. RAPPEL DES ENJEUX ET OBJECTIFS	11
II.1 Définition et priorisation	11
II.1 Compatibilité avec le contexte réglementaire	16
III. DEFINITIONS DES ACTIONS.....	19
III.1 Actions retenues pour le futur programme	19
III.2 Hydromorphologie (Actions Hy)	22
III.2.1 Hy01 – Mise en place de déflecteurs (banquettes, micro-seuils, épis)	23
III.2.2 Hy02 – Reméandrage du cours d'eau	27
III.2.3 Hy03 – Remise à ciel ouvert du cours d'eau	30
III.2.4 Hy04 – Renaturation du cours d'eau	32
III.2.5 Hy05 – Enlèvement sélectif des embâcles naturels	36
III.3 Habitats rivulaires et berges (Actions Hrb)	38
III.3.1 Hrb01 – Favoriser la régénération spontanée de la ripisylve	38
III.3.2 Hrb02 – Gestion équilibrée de la ripisylve	41
III.3.3 Hrb03 – Lutte contre les espèces végétales aquatiques envahissantes	43
III.3.4 Hrb04 – Lutte contre les espèces végétales terrestres envahissantes	45
III.4 Continuité écologique (Actions Ce)	47
III.4.1 Ce01 et Ce02 – Suppression d'ouvrages hydrauliques ou de franchissement	48
III.4.2 Ce03 – Remplacement d'ouvrage de franchissement	48
III.4.3 Ce04 – Aménagement d'ouvrages de franchissement	49
III.4.4 Ce05 – Création d'ouvrages de franchissement	50
III.5 Habitats naturels et continuité latérale (Action Hn)	54
III.5.1 Hn01 – Amélioration des connaissances sur les zones humides	54
III.5.2 Hn02 – Acquisition des zones d'intérêt écologique/hydraulique	54
III.5.3 Hn03 – Gestion des zones d'intérêt écologique/ hydraulique	54
III.6 Infrastructures (Action In)	58
III.6.1 In01 – Concertation pour la gestion au cas par cas des problématiques d'érosion.....	58

III.6.2	<i>In02 – Aménagement de berges sur des secteurs à enjeux</i>	60
III.6.3	<i>In03 – Retalutage des berges et plantation de végétation</i>	62
III.6.4	<i>In04 – Déplacement de l'enjeu anthropique</i>	62
III.7	Gestion quantitative (Actions Gq)	64
III.7.1	<i>Gq01 – Acquisition foncière de zones stratégiques</i>	64
III.7.2	<i>Gq02 – Restauration des champs d'expansion des crues</i>	66
III.7.3	<i>Gq03 – Mise en place d'un talus</i>	68
III.7.4	<i>Gq04 – Enlèvement des encombrants</i>	68
III.7.5	<i>Gq05 – Accompagnement pour l'amélioration des pratiques agricoles et forestières</i>	71
III.8	Gestion qualitative (Actions Gql)	73
III.8.1	<i>Gql01 – Inventaire des sources de pollution et des rejets d'eaux usées</i>	73
III.8.2	<i>Gql02 – Accompagnement pour la suppression des rejets polluants directs</i>	74
III.9	Communication (Actions Co)	77
III.9.1	<i>Co01 – Mise en place de supports pédagogiques et de sensibilisation</i>	77
III.9.2	<i>Co02 – Mise en place de repères de crues</i>	79
III.9.3	<i>Co03 – Réalisation d'un guide du riverain</i>	81
III.9.4	<i>Co04 – Mise en place de panneaux pédagogiques sur des sites à enjeux et/ou de grande visibilité</i> 81	81
III.9.5	<i>Co05 – Mise en place de panneaux signalétiques des noms des cours d'eau sur des ouvrages de franchissement</i>	82
III.9.6	<i>Co06 – Mise en place de marquage de sensibilisation au niveau des avaloirs pluviaux</i>	83
III.9.7	<i>Co07 – Développer l'identité du SIBA dans ses supports de communication, développer une stratégie de communication</i>	84
III.9.8	<i>Co08 – Développer, suivre et mettre à jour le site internet et les réseaux sociaux</i>	84
III.9.9	<i>Co09 – Réalisation d'animation auprès des usagers et du public</i>	84
III.10	Gouvernance (Action Go)	85
III.10.1	<i>Go01 – Information, sensibilisation et adaptation des documents d'urbanisme</i>	85
III.11	Suivi et Bilan (Actions SB)	86
III.11.1	<i>SB01 – Réalisation de campagnes d'I2M2 (Macrofaune invertébrée)</i>	86
III.11.2	<i>SB02 – Réalisation de campagnes d'IPR (Indice Poisson Rivière)</i>	87
III.11.3	<i>SB03 – Réalisation de suivis hydromorphologiques (CarHyCE)</i>	87
III.11.4	<i>SB04 – Réalisation d'inventaires faunistiques et floristiques sur les espaces à enjeux</i>	88
III.11.5	<i>SB05 – Réalisation de suivis des débits</i>	88
III.11.6	<i>SB06 – Bilan et révision</i>	90

IV. RENATURATION DE LA PARTIE AMONT DU BASSIN VERSANT – SCENARIOS D'AMENAGEMENTS.....93

IV.1	Rappels et description du site	93
IV.1.1	<i>Localisation</i>	93
IV.1.2	<i>Profil en long</i>	96

IV.1.3	Débits.....	97
IV.1.4	Débordements	98
IV.1.5	Hydromorphologie.....	99
IV.2	Propositions de scénarios d'aménagement	99
IV.2.1	Rappel des espèces cibles	99
IV.2.2	Scénario 1	101
IV.2.3	Scénario 2	106
IV.3	Impacts hydromorphologiques des aménagements.....	123
IV.4	Impacts hydrauliques des aménagements.....	124
IV.4.1	Rappel des pluies des projet modélisées.....	124
IV.4.2	Impacts des aménagements à l'exutoire du Bétey.....	126
IV.4.3	Impacts des aménagements sur les débits à l'aval des aménagements	130
IV.4.4	Impacts des aménagements sur les débordements	133
IV.4.5	Scénario 2 : Répartition des débits et volumes de stockage.....	142
IV.5	Comparaison.....	149
V.	RENATURATION DE LA PARTIE AMONT DU BASSIN VERSANT – AVANT-PROJET.....	150
V.1	Nature et objet des travaux envisagés	150
V.1.1	Généralités sur l'aménagement du site.....	150
V.1.2	Descriptif des travaux.....	152
V.1.3	Accès aux zones de travaux	161
V.2	Impacts dus aux travaux	166
V.3	Phase Projet.....	166
V.4	Contexte foncier	166
V.5	Estimation financière.....	168
VI.	PROGRAMME PLURIANNUEL DE GESTION.....	168
VI.1	Montant total par action	170
VI.1	Montant total par enjeux	171
VI.2	Montant total par année	172
VI.3	Financements possibles.....	174
VI.4	Action par tronçon.....	176
VII.	GOVERNANCE ET RESSOURCES HUMAINES.....	179

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Synthèse des enjeux et des objectifs sur le bassin versant du Bétey	15
Figure 2 : Alternance Radier/Fosse sur un cours d'eau méandrique	22
Figure 3 : Effet de l'implantation de risbermes alternées sur un cours d'eau (système contraint)	23
Figure 4 : Schéma morphométrique sur un cours d'eau sinueux (figure JR Allen)	27
Figure 5 : Situation initiale et projetée (Recueil d'expériences sur l'hydromorphologie – OFB).....	28
Figure 6 : Situation initiale et projetée (Recueil d'expériences sur l'hydromorphologie – OFB).....	30
Figure 7 : Coupe type du Bétey canalisé (Extrait du document, DDTM33, Andernos-les-Bains).....	33
Figure 8 : Régénération spontanée de la ripisylve (GP Bien entretenir la végétation rivulaire PNR Normandie Maine)	38
Figure 9 : Clé de décision du traitement des érosions (PCM)	59
Figure 10 : Exemples de renforcement de berges par techniques « dures ».....	60
Figure 11 : Exemples de renforcement de berges par techniques « mixtes »	60
Figure 12 : Exemples de renforcement de berges par techniques « douces »	62
Figure 13 : Distinction lit mineur / lit majeur (Graphies MEDD-DPPR)	64
Figure 14 : Exemple d'exposition itinérantes sur les cours d'eau (SAGE de la Vie et du Jaunay)	78
Figure 15 : Modèle officiel de repère de crue indiquant le niveau atteint par les Plus Hautes Eaux Connues (MEDD 2006) et Exemple sur le Galouchey.....	79
Figure 16 : Profil en long du Bétey en temps sec avec les conditions aux limites	96
Figure 17 : Etat actuel – Débordements à Q30 à marée haute.....	98
Figure 18 : Période de migration des différentes espèces (Guide ICE, juillet 2014)	100
Figure 19 : Aménagements du scénario 1 avec l'ensemble des actions	102
Figure 20 : Plan du foncier du secteur du lycée et proximité du cours d'eau.....	103
Figure 21 : Vue aérienne du secteur du lycée	103
Figure 22 : Modifications des ouvrages réalisées pour le scénario 1.....	105
Figure 23 : Aménagements du scénario 2 avec l'ensemble des actions.....	107
Figure 24 : Modifications réalisées pour le scénario 2.....	108
Figure 25 : Modifications des ouvrages réalisées pour le scénario 2.....	109
Figure 26 : Secteur amont	110
Figure 27 : Profil en travers type du secteur amont	111
Figure 28 : Secteur amont – profil amont	111
Figure 29 : Aménagements au niveau de l'avenue de Bordeaux.....	112
Figure 30 : Aménagements au niveau de la ZEC amont.....	113
Figure 31 : Profil en long – bras n°1	114
Figure 32 : Profil en long – bras b°2	114
Figure 33 : Localisation du secteur où une surlageur est nécessaire.....	115

Figure 34 : Profil en long – bras n°3	116
Figure 35 : Profil en travers de la ZEC 1 (à mi distance amont et aval).....	116
Figure 36 : Profil en long de la ZEC 1	117
Figure 37 : ZEC aval.....	119
Figure 38 : Profil en long – ZEC aval	120
Figure 39 : Profil en long en aval de la ZEC.....	120
Figure 40 : Profil en travers de la ZEC 2 (à mi distance amont et aval).....	121
Figure 41 : Profil en long de la ZEC 2	122
Figure 42 : Récapitulatif des aménagement du scénario 2	123
Figure 43 : Pluies de projet de type double triangle	125
Figure 44 : Débit à l'exutoire du Bétey pour une pluie linéaire de 4 heures	126
Figure 45 : Débit à l'exutoire du Bétey – pluies de projet linéaire.....	126
Figure 46 : Débit à l'exutoire du Bétey – pluies de projet de type double triangle	127
Figure 47 : Hydrogramme à l'exutoire du Bétey pour une pluie linéaire Q30	128
Figure 48 : Hydrogramme à l'exutoire du Bétey pour une pluie linéaire Q30 (zoom sur la montée du débit)	128
Figure 49 : Hydrogramme à l'exutoire du Bétey pour une pluie de type double triangle Q30	129
Figure 50 : Localisation des débits	130
Figure 51 : Débits à l'exutoire des aménagements – pluies de projet linéaire.....	131
Figure 52 : Débits à l'exutoire des aménagements – pluies de projet double triangle	131
Figure 53 : Hydrogramme à l'exutoire des aménagements pour une pluie linéaire Q30.....	132
Figure 54 : Hydrogramme à l'exutoire des aménagements pour une pluie linéaire Q30 (zoom sur la montée du débit).....	132
Figure 55 : Hydrogramme à l'exutoire du Bétey pour une pluie de projet double triangle Q30.....	133
Figure 56 : Scénario 1 – Comparaison entre les zones de débordements en état actuel et celles simulées en état futur – Q30 – pluies linéaire	134
Figure 57 : Scénario 2 – Comparaison entre les zones de débordements en état actuel et celles simulées en état futur – Q30 – pluies linéaire	135
Figure 58 : Scénario 1 – Comparaison entre les zones de débordements en état actuel et celles simulées en état futur – Q30 – pluies double triangle.....	136
Figure 59 : Scénario 2 – Comparaison entre les zones de débordements en état actuel et celles simulées en état futur – Q30 – pluies double triangle.....	137
Figure 60 : Scénario 1 – Comparaison entre les zones de débordements en état actuel et celles simulées en état futur – Q100 – pluies linéaire	138
Figure 61 : Scénario 2 – Comparaison entre les zones de débordements en état actuel et celles simulées en état futur – Q100 – pluies linéaire	139
Figure 62 : Scénario 1 – Comparaison entre les zones de débordements en état actuel et celles simulées en état futur – Q100 – pluies double triangle.....	140
Figure 63 : Scénario 2 – Comparaison entre les zones de débordements en état actuel et celles simulées en état futur – Q100 – pluies double triangle.....	141

Figure 64 : Hydrogrammes simulés en entrée de la ZEC amont pour une pluie de période de retour de 30 ans	143
Figure 65 : Hydrogrammes simulés en sortie de la ZEC amont pour une pluie de période de retour de 30 ans	144
Figure 66 : Hydrogrammes simulés en entrée de la ZEC aval pour une pluie de période de retour de 30 ans	146
Figure 67 : Hydrogrammes simulés en sortie de la ZEC aval pour une pluie de période de retour de 30 ans	147
Figure 68 : Schéma type de l'ouvrage de l'aérodrome (vue en coupe)	155
Figure 69 : Successions de faciès d'écoulement	158
Figure 70 : Schéma type d'implantation de risbermes alternées (L est la largeur à pleins bords) (figure Malavoi-Biotec)	158
Figure 71 : Schéma type d'un profil en travers au niveau d'une banquette.....	159
Figure 72 : Emprises ZEC amont et aval	160
Figure 73 : Principe de fonctionnement d'une zone d'expansion de crue (AEAG)	161
Figure 74 : Actions sur le fossé du pont biais et le ru Canadiens	176
Figure 75 : Actions sur la craste av de Bordeaux et le Bétey amont.....	177
Figure 76 : Actions sur le Bétey aval et le ru Bruyères	178

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Banquettes végétales sur la Charente amont (MOE SEGI)	24
Photo 2 : Exemple de rendu avant-après reméandrage	28
Photo 3 : Tronçon du Bétey à renaturer	34
Photo 4 : Exemple d'une buse sous dimensionnée.....	48
Photo 5 : Passerelle en bois et dalot à fond naturel, actions Ce03 et Ce05	50
Photo 6 : Exemple de zones humides présentes sur le secteur d'étude	55
Photo 7 : Exemples de protections de berges en technique mixte et végétale.....	61
Photo 8 : Rejet industriel douteux, rejet domestique, rejets d'eau pluviale	75
<i>Photo 9 : Exemple de panneau d'informations</i>	<i>82</i>
Photo 10 : Panneau de localisation de la Pimpine	82
Photo 11 : Marquage de sensibilisation au niveau d'avaloirs pluviaux sur la Seugne	83
Photo 12 : Sonde de niveau d'eau sur le Bétey.....	88
Photo 13 : Bétey amont.....	94
Photo 14 : Craste Av de Bordeaux.....	94
Photo 15 : Fossé du Pont biais	95
Photo 16 : Ruisseau Canadiens	95
Photo 17 : Secteur du lycée et proximité des bâtiments	104
Photo 18 : Conduite et ouvrage limitant.....	105

Photo 19 : Exemple de travaux de reméandrage.....	150
Photo 20 : Batardeau en bois à supprimer.....	152
Photo 21 : Vue amont des buses à remplacer, et exemple de dalot de remplacement.....	153
Photo 22 : Exemple de passerelle en bois.....	154
Photo 23 : Exemple d'ouvrage avec puits de jour (Cofiroute)	155
Photo 24 : Exemple de banquette ou épis végétal	157

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Etat écologique sur le bassin versant du Bétey.....	7
Tableau 2 : Synthèse des altérations possibles des différents compartiments pris en compte dans le diagnostic	8
Tableau 3 : Classes d'altération des compartiments pris en compte dans le diagnostic.....	9
Tableau 4 : Priorisation des enjeux et objectifs	13
Tableau 5 : Priorisation finale des enjeux et des objectifs.....	14
Tableau 6 : Compatibilité réglementaire avec le SDAGE Adour-Garonne	16
Tableau 7 : Compatibilité réglementaire avec le SAGE Leyre	17
Tableau 8 : Compatibilité réglementaire avec le PGRI Adour-Garonne.....	18
Tableau 9 : Structures en lien avec des actions sur le bassin versant.....	20
Tableau 10 : Listing des actions retenues	21
Tableau 11 : Altérations et préconisations des zones humides.....	56
Tableau 12 : Liste des indicateurs de résultats du PPG.....	91
Tableau 13 : Modifications des ouvrages réalisées pour le scénario 1.....	104
Tableau 14 : Modifications des ouvrages réalisées pour le scénario 2.....	109
Tableau 15 : Pluie double triangle.....	142
Tableau 16 : Pluie linéaire	142
Tableau 17 : Pluie double triangle.....	144
Tableau 18 : Pluie linéaire	145
Tableau 19 : Volume à stocker en fonction de la période de retour de la pluie – ZEC amont	148
Tableau 20 : Volume à stocker en fonction de la période de retour de la pluie – ZEC aval	148
Tableau 21 : Comparaison des deux scénarios	149
Tableau 22 : Actions prioritaires, phase 1.....	169
Tableau 23 : Actions secondaires, phase 2.....	169
Tableau 24 : Estimation des montants des actions sur les 10 ans du programme	170
Tableau 25 : Répartition des dépenses par enjeu.....	171
Tableau 26 : Répartition du montant total par année et par action.....	172
Tableau 27 : Montant total des actions, et restant à charge du syndicat.....	175
Tableau 28 : Temps technicien estimé pour le programme de l'étude	180

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Localisation du secteur d'étude.....	2
Carte 2 : Cours d'eau de l'étude.....	4
Carte 3 : Action Hy01 – Mise en place de déflecteurs	26
Carte 4 : Action Hy02 – Reméandrage du cours d'eau	29
Carte 5 : Action Hy03 – Remise à ciel ouvert du cours d'eau	31
Carte 6 : Action Hy04 – Renaturation du cours d'eau.....	35
Carte 7 : Action Hy05 – Enlèvement sélectif des embâcles naturels	37
Carte 8 : Action Hrb01 – Régénération spontanée de ripisylve	40
Carte 9 : Action Hrb02 – Gestion équilibrée de la ripisylve	42
Carte 10 : Action Hrb03 – Lutte contre les espèces végétales aquatiques envahissantes	44
Carte 11 : Action Hrb04 – Lutte contre les espèces végétales terrestres envahissantes	46
Carte 12 : Action Ce01 et Ce02 – Suppression d'ouvrages hydrauliques ou de franchissement	51
Carte 13 : Action Ce03 et Ce04 – Remplacement et Aménagement d'ouvrages de franchissement...	52
Carte 14 : Action Ce05 – Création d'ouvrages de franchissement.....	53
Carte 15 : Zones Humides Effectives sur le bassin versant du Bétey.....	57
Carte 16 : Actions In02 et 03 – Aménagement de berges.....	63
Carte 17 : Action Gq01 – Acquisition de zones stratégiques	65
Carte 18 : Action Gq02 – Restauration de zones d'expansion des crues	67
Carte 19 : Action Gq04 - Enlèvement des encombrants	70
Carte 20 : Fossés et prélèvement agricole présents sur le bassin versant du Bétey	72
Carte 21 : Rejets observés sur le bassin versant du Bétey.....	76
Carte 22 : Action Co02 – Mise en place de repères de crues.....	80
Carte 23 : Actions SB01 et SB02 – Réalisation d'indices biologiques.....	89
Carte 24 : Localisation du site	93
Carte 25 : Aménagements de renaturation de la tête de bassin versant	151
Carte 26 : Plan foncier des aménagements – Propriétés publiques	167

INTRODUCTION

Créé en 1964, le SIBA (Syndicat Intercommunal du Bassin d’Arcachon) est un syndicat « Mixte ».

Depuis le 1^{er} janvier 2020, ses membres se composent de la Communauté d’Agglomération du Bassin d’Arcachon Sud (COBAS) représentant les communes d’Arcachon, la Teste de Buch, Gujan-Mestras et le Teich et de la communauté d’Agglomération du Bassin d’Arcachon Nord (COBAN), représentant les communes de Biganos, d’Audenge, de Lanton, d’Andernos-les-Bains, d’Arès, de Lège-Cap Ferret, de Mios et de Marcheprime.

Depuis le 1^{er} janvier 2018, le SIBA exerce officiellement la compétence GEMAPI (Gestion des Milieux Aquatiques et la Prévention des Inondations). Actuellement, le SIBA met en œuvre le programme d’actions pour 2019-2020, appelé « P.A.P.I. ».

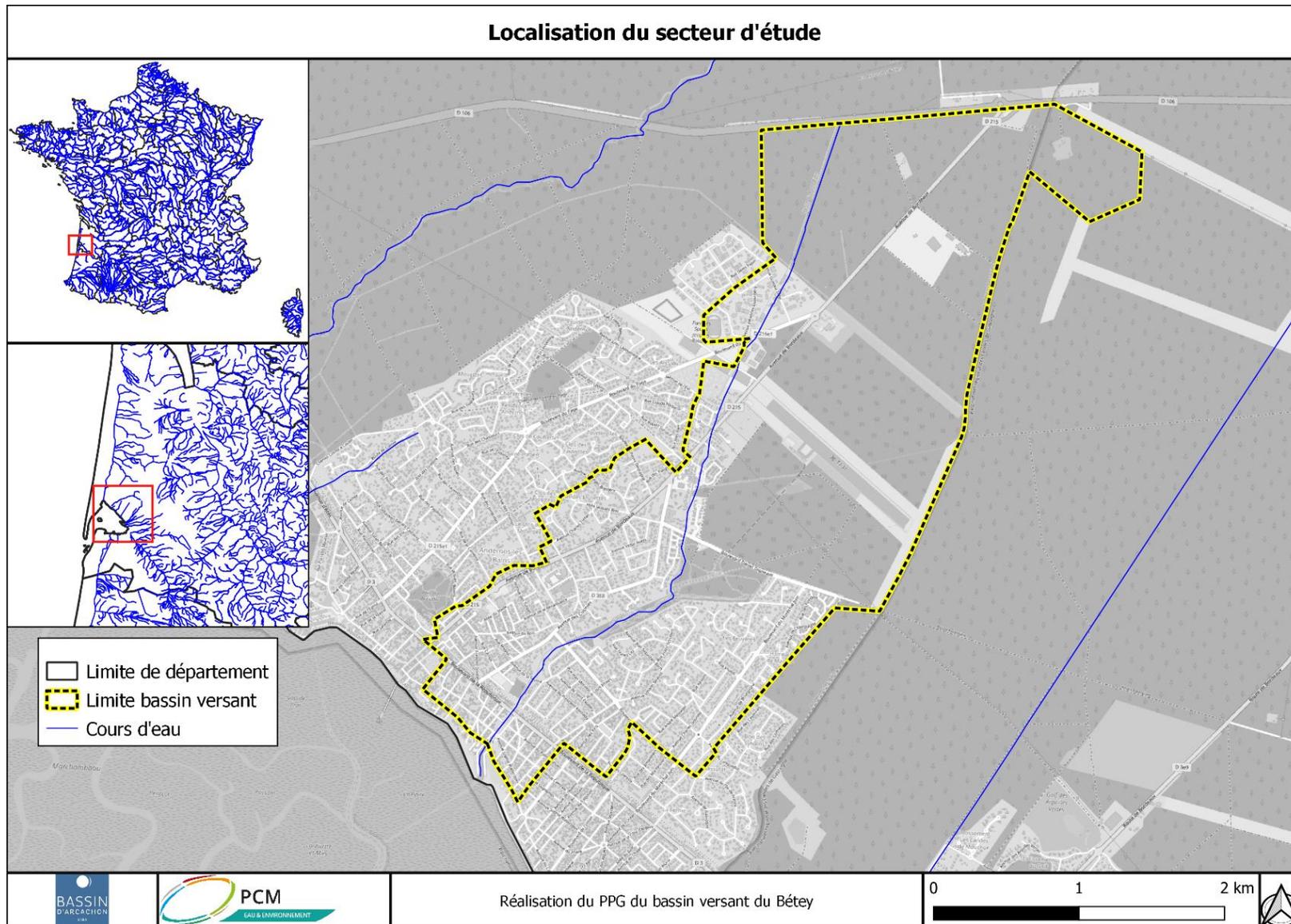
Dans ce cadre, le syndicat souhaite réaliser une étude initiatrice d’un programme de gestion (PPG) sur le bassin versant du Bétey, afin de répondre aux objectifs des documents de planifications en cours et à venir.

Le SIBA partage avec la commune d’Andernos-Les-Bains l’ambition de renaturer le cours d’eau du Bétey notamment dans sa partie amont afin d’en améliorer l’hydraulique, de prévenir les inondations en zone urbaine, tout en confortant et en améliorant la biodiversité et la qualité de l’eau de ce milieu naturel.

L’étude se décompose en plusieurs phases :

- Phase 1 : Synthèse des données existantes et diagnostic rivière,
- Phase 2 : Enjeux et objectifs,
- Phase 3 : Etablissement du Programme Pluriannuel de Gestion,
- Phase 4 : Réalisation d’un avant-projet détaillé de renaturation du cours d’eau dans sa partie amont.

Le présent rapport constitue les Phases 3 et 4.



Carte 1 : Localisation du secteur d'étude

I. RAPPEL DU DIAGNOSTIC

I.1 RELEVÉS DE TERRAIN

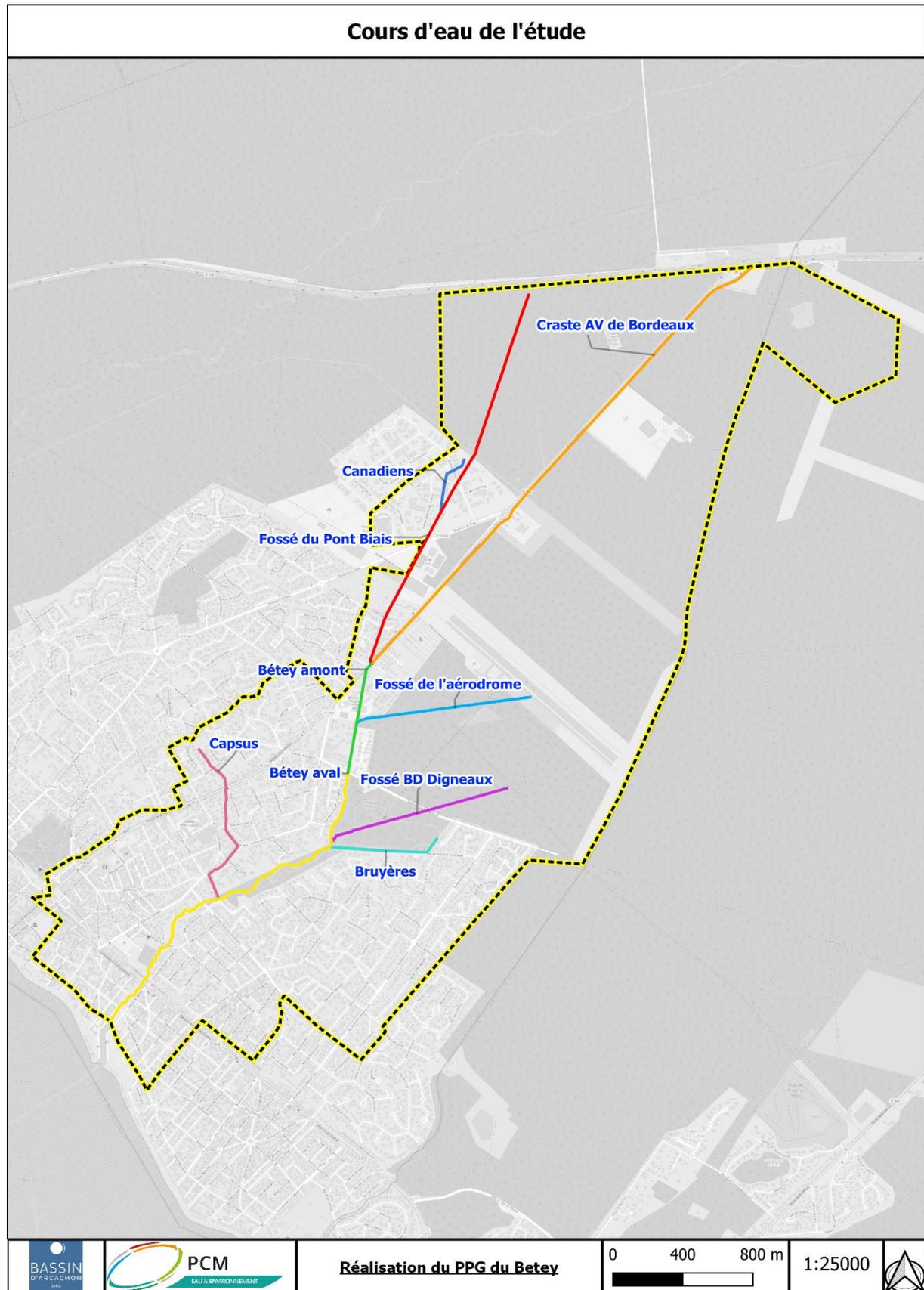
Le périmètre de l'étude couvre le bassin versant du Bétey.

Ce réseau hydrographique d'environ 10 kilomètres, est constitué de cours d'eau et de fossés d'écoulements principaux (crastes), d'orientation sud-est/nord et répartis sur un territoire d'environ 9,5 km².

Le linéaire de l'étude concerne :

- Le Bétey amont,
- Le Bétey aval,
- Le Fossé du Pont Biais,
- La Craste Avenue de Bordeaux,
- Le ru Canadiens,
- Le ru Bruyères,
- Le ru Capsus,
- Le Fossé de l'aérodrome,
- Le Fossé BD Digneaux

La reconnaissance à pied de la totalité des cours d'eau de l'étude s'est déroulée du 18 au 21 janvier 2022.



Carte 2 : Cours d'eau de l'étude

1.2 MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE

La DCE ne prévoit pas que soit évalué un « état hydromorphologique » à l'image de ce qui est prévu pour l'état chimique et l'état écologique.

Cependant, les éléments biologiques sont liés, à la fois aux éléments physico-chimiques et aux éléments hydromorphologiques et, dans les états des lieux des districts, les caractéristiques physiques sont souvent signalées comme limitantes pour l'atteinte du bon état écologique.

En fait, la physico-chimie et l'hydromorphologie sont surtout des facteurs explicatifs à l'évaluation de l'état donnée par la biologie : ces deux notions, avec les valeurs qui leur seront associées, servent surtout à caler les actions à entreprendre dans le cadre des plans de gestion et des programmes de mesures.

L'évaluation de la qualité morphologique des cours d'eau est donc complémentaire de l'évaluation des masses d'eau demandée par la DCE.

Il importe donc de quantifier avec précision et/ou de manière générale les mesures à prévoir pour l'amélioration des caractéristiques hydrologiques et morphologiques des cours d'eau. Dans le cadre des programmes de mesures (d'actions au sens de la DCE), des actions sont souvent engagées dans les domaines suivants :

- Rétablissement ou maintien d'un état des berges et de la végétation riveraine compatibles avec le développement et la survie des organismes correspondant au bon état écologique ;
- Rétablissement/maintien d'un tracé en plan et de conditions de connectivité latérales du cours d'eau avec ses milieux annexes (prairies inondables, zones humides, bras morts, ...) permettant d'assurer à ces communautés les conditions d'habitat nécessaires à leur développement et à leur survie durable (en particulier, granulométrie des fonds, vitesses de courant, hauteur d'eau) ;
- Rétablissement des possibilités de circulation (montaison et dévalaison) des organismes aquatiques à des échelles spatiales compatibles avec leur cycle de développement et de survie durable dans l'écosystème ;
- Respect/rétablissement de débits minimums d'étiage (en général, de l'ordre du dixième du module inter annuel) ;
- Maintien/restauration de crues morphogènes (débit de plein bord) à des fréquences de retour acceptables (de l'ordre de 1,5 à 2 ans) ;
- Maintien de la connexion avec les eaux souterraines ;
- Rétablissement des flux de sédiments nécessaires au maintien ou au recouvrement des conditions d'habitat des communautés correspondant au bon état.

Ainsi, la qualité morphologique (ou hydromorphologique) des cours d'eau est évaluée, au regard des domaines listés ci-dessus, pour les compartiments suivants :

- Lit mineur
- Berges et ripisylve
- Lit majeur
- Hydraulique
- Continuité.

Le niveau d'intervention pour atteindre le bon état écologique est alors défini en fonction de l'écart à la valeur seuil de 75% de classe « Bonne » ou « Très bonne » indiquée par la DCE.

Les mesures à prendre pour atteindre cette valeur seuil peuvent se traduire par des actions aussi bien sur le milieu aquatique lui-même que sur son bassin-versant.

N.B. : l'hydromorphologie, non utilisée pour juger de l'atteinte du bon état dans la DCE, est toutefois requise pour classer les milieux aquatiques en très bon état.

1.3 SYNTHÈSE DES ÉLÉMENTS DU DIAGNOSTIC

Le diagnostic présenté ci-après consiste à valoriser l'ensemble des informations présentées précédemment lors de l'état des lieux afin d'en faire une synthèse susceptible de faciliter l'analyse de la situation et utile pour décider des objectifs et des orientations de gestion des cours d'eau.

La Directive Cadre Européenne sur l'eau fixe pour objectif d'atteindre le bon état écologique des écosystèmes aquatiques, ce qui suppose dans un premier temps une évaluation de l'état actuel. Un écosystème aquatique est l'association de deux composantes :

- Le biotope, c'est-à-dire le milieu physique caractérisé par la qualité de l'eau et des habitats aquatiques,
- La biocénose qui est l'ensemble des êtres vivants qui peuplent cet écosystème.

Les espèces qui peuplent le milieu aquatique sont dépendantes de la qualité de l'habitat. Lorsque l'habitat est dégradé (lorsque la qualité de l'eau est mauvaise ou lorsque le lit est uniforme), des espèces sensibles vis-à-vis de la qualité du milieu peuvent disparaître.

1.3.1 *L'état écologique*

L'état écologique est évalué selon les normes de la DCE.

Une synthèse est présentée ci-après.

Tableau 1 : Etat écologique sur le bassin versant du Bétey

	Paramètre	Valeur seuil	Etat
Biologie	IPR	< 16	Moyen (2020)
	IBGN	> 12	Médiocre (2019)
	I2M2	> 0,443	Mauvais (2022)
Physico chimie	O2	> 6 mg/L	Bon (entre 2014 et 2021)
	Température	< 25,5 °C	Bon (entre 2014 et 2021)
	pH	Entre 6 et 9	Bon (entre 2014 et 2021)
	Ammonium	< 0,5 mg/L	Bon (entre 2014 et 2021)
	Nitrites	< 0,3 mg/L	Bon (entre 2014 et 2021)
	Nitrates	50 mg/L	Bon (entre 2014 et 2021)
	Phosphore total	< 0,2 mg/L	Bon (entre 2014 et 2021)
	Orthophosphates	< 0,5 mg/L	Bon (entre 2014 et 2021)
Bactériologie	Entérocoques	< 200 UFC/100mL	Moyen (entre 2014 et 2021)
	Escherichia coli	< 200 UFC/100mL	Moyen (entre 2014 et 2021)

La qualité écologique sur le bassin versant du Bétey n'est pas bonne pour les IPR et les IBGN. La faible diversité d'habitats aquatiques explique en partie ces résultats (fond du lit et berge bétonnés, limons, débris ligneux, etc.).

Ces résultats sont cohérents à nos relevés terrain.

1.3.2 L'état géomorphologique

L'état géomorphologique est évalué selon une méthodologie basée sur la méthode d'évaluation des habitats développée par l'AFB depuis 2005, dans le cadre du Réseau d'Evaluation des Habitats (REH).

Cette méthode a été élaborée, pour l'évaluation des cours d'eau à l'échelle de grands bassins versants, où l'on peut trouver des situations contrastées, avec des secteurs amont très naturels, et d'autres secteurs très altérés par l'homme.

L'expertise de ces perturbations porte sur :

- 3 compartiments physiques : lit, berges-ripisylve, lit majeur
- 2 compartiments dynamiques : débit, continuité

Chaque compartiment a été évalué au regard des dégradations possibles de ses fonctionnalités.

Une synthèse des altérations possibles de chaque compartiment est présentée ci-après :

Tableau 2 : Synthèse des altérations possibles des différents compartiments pris en compte dans le diagnostic

Compartiment	Altération possible
Lit mineur	Uniformisation des faciès d'écoulements
	Uniformisation des fonds du lit
	Présence de colmatage dans le fond du lit
	Présence d'incisions et de traces de roche mère en fond de lit
	Présence d'atterrissements
	Anthropisation du lit mineur (busage, endiguement, ...)
	Encombrement du lit
Berges et ripisylve	Intensité d'espèces invasives
	Diminution de la fonction de filtre
	Perte d'intérêt paysager
	Perte de la fonction de corridor biologique
	Erosion artificielle des berges
	Présence de protection artificielle des berges
Lit majeur	Mise en culture intensive
	Intensité du drainage des parcelles
	Intensité des rejets
	Déconnexion avec le lit majeur
	Disparition des zones humides
Débit	Intensité des zones inondables à enjeu
	Intensité des apports hydrauliques (sources et affluents)
	Intensité des drains
	Intensité des plans d'eau connectés
	Intensité des prélèvements
	Observation d'assecs
Continuité	Présence d'ouvrages problématiques pour la circulation piscicole et sédimentaire
	Diversité des habitats aquatiques
	Intensité des plans d'eau au fil de l'eau

Le niveau global d'altération de chaque compartiment a été évalué selon plusieurs grilles dont le détail est précisé dans le tableau suivant.

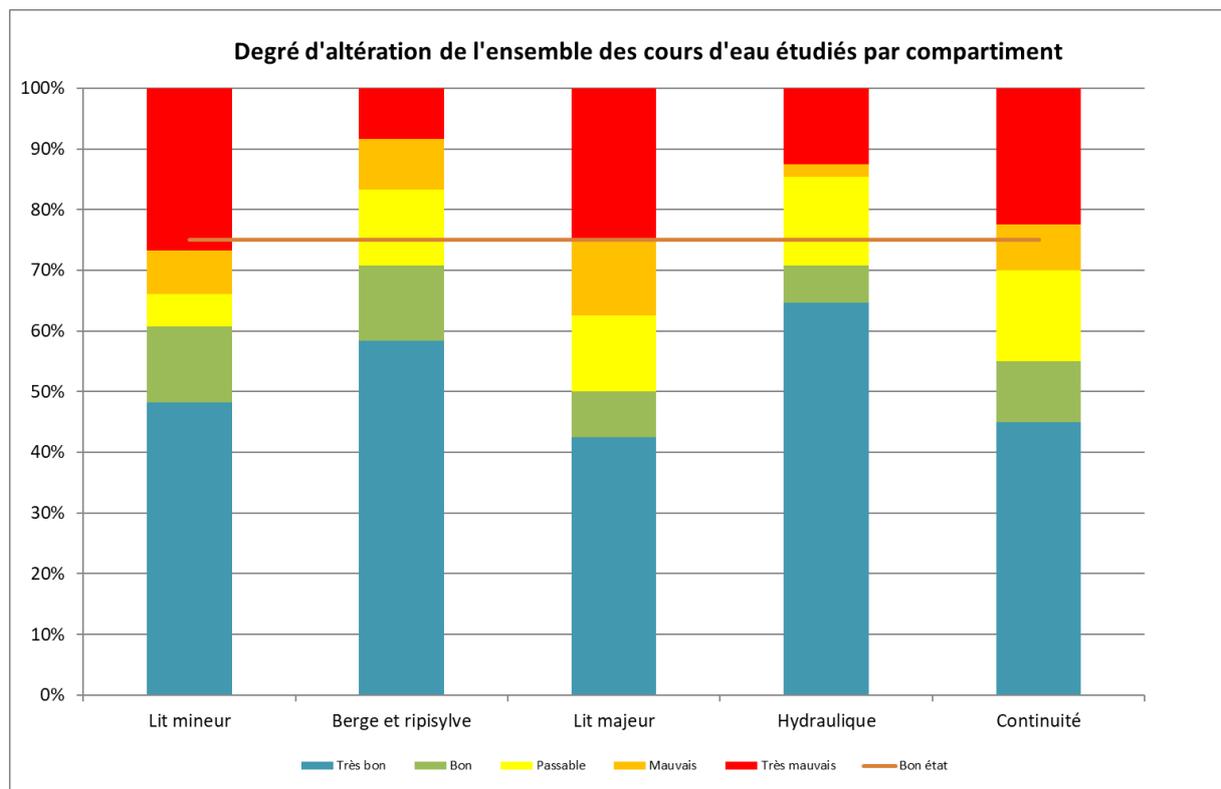
Les résultats obtenus sont présentés sous forme de graphiques en additionnant l'état (Très bon, Bon, Passable, Mauvais, Très mauvais) de chaque paramètre par compartiment.

Chaque paramètre étudié pour déterminer l'altération d'un compartiment est représenté de manière équivalente.

Tableau 3 : Classes d'altération des compartiments pris en compte dans le diagnostic

	Paramètre	Explications	TB	B	P	M	TM
LIT MINEUR	Faciès	% de faciès lenticules	0-10	10-50	50-70	70-90	>90
	Fond du lit	% de substrats uniformes	0-10	10-50	50-70	70-90	>90
	Incision	% du linéaire touché d'incisions et de traces de roche mère en fond de lit	0-5	5-15	15-25	25-35	>35
	Atterrissement	% du linéaire présentant des atterrissements	0-5	5-15	15-25	25-35	>35
	Colmatage	% du linéaire touché par le colmatage	0-10	10-50	50-70	70-90	>90
	Anthropisation	% du linéaire touché par la présence d'anthropisation du lit	0-1	1-10	10-20	20-30	>30
	Encombrement	Nombre embâcles par km	0	<0,3	<1	<2	>2
BERGES ET RIPISYLVE	Age	% de berges à ripisylve jeune ou vieillissante ou absente	0-20	20-40	40-60	60-80	>80
	Densité	% de berges à ripisylve éparse, ponctuelle ou absente	0-20	20-40	40-60	60-80	>80
	Largeur	% de berges de largeur < 2m	0-20	20-40	40-60	60-80	>80
	Espèces envahissantes	Nombre d'espèces envahissantes au km	0-2	2-4	4-6	6-8	>8
	Erosion	% linéaire érodé	0-5	5-10	10-20	20-40	>40
	Protection	% linéaire protégé	0-20	20-40	40-60	60-80	>80
LIT MAJEUR	Occupation du sol	% de mise en cultures	0-20	20-40	40-60	60-80	>80
	Rejets	Nombre de rejets par km	0	<2	<4	<6	>6
	Fossés	Nombre de fossés par km	0	0-0,5	0,5-1	1-2	>2
	Zones humides	% des parcelles riveraines en zone humide	> 20	<20	<15	<10	<5
	Déconnexion	% du linéaire déconnecté	0-1	1-5	5-10	10-15	>15

	Paramètre	Explications	TB	B	P	M	TM
HYDRAULIQUE	Inondation	Nombre de zones inondables à enjeu	0-1	1-5	5-10	10-20	>20
	Source	Nombre de sources et d'affluents secondaires par km	>2	<2	<1	>0,5	0
	Drains	Nombre de drains par km	0	<2	<4	<6	>6
	Prélèvements	Nombre de prélèvements par km	<0,5	<1	<1,5	<2	>2
	Plan d'eau	Nombre de plan d'eau connecté par km	0	<0,5	<1	<2,5	>2,5
	Assec	% du linéaire constaté en assecs	0	0-25	25-50	50-75	>75
CONTINUITÉ	Ouvrages Poissons	Nombre d'ouvrages problématiques pour la circulation piscicole et sédimentaire par km	0	0-1	1-2	2-3	>3
	Diversité des habitats aquatiques	% de linéaire d'habitats uniforme	0-10	10-50	50-70	70-90	>90
	Plan d'eau	Nombre de plan d'eau au fil de l'eau par km	0	<0,5	<1	<2,5	>2,5



Sur le secteur d'étude, l'ensemble des compartiments sont altérés.

Les compartiments « hydraulique » et « berges et ripisylve » sont proches de l'objectif de bon état (70,8%).

Les compartiments les plus altérés sont « lit majeur » et « Continuité ».

Le compartiment « lit majeur » présente une part plus importante de Très Mauvais état.

Pour le compartiment « lit majeur » le paramètre le plus dégradant est le nombre de fossés. Pour le compartiment « continuité, le paramètre le plus dégradant est le nombre d'ouvrages problématiques pour les sédiments.

II. RAPPEL DES ENJEUX ET OBJECTIFS

II.1 DEFINITION ET PRIORISATION

La détermination des enjeux sur la zone d'étude repose sur trois grands principes :

- Les enjeux et objectifs doivent être conformes à ceux déjà définis par **réglementation** : DCE, LEMA, SDAGE Adour-Garonne, SAGE Leyre et Nappes profondes de la Gironde, ainsi que le PGRI Adour Garonne.
- La définition des enjeux intègre l'état actuel des cours d'eau du bassin versant dont l'hydromorphologie analysée lors du **diagnostic R.E.H.**
- La définition des enjeux repose sur les **usages et les contraintes du milieu** : agriculture, industrie, ... Pour cela, des réunions avec les usagers et les élus ont eu lieu pour recueillir leurs problématiques et projets sur le territoire.

À la suite du diagnostic et à la synthèse des perturbations de chaque tronçon, ce sont 9 enjeux majeurs identifiés sur le territoire (4 naturels + 5 anthropiques) :

- Hydromorphologie (substrat, écoulement, érosion sols)
- Habitats rivulaires et berges (ripisylve, espèces invasives)
- Continuité écologique (cloisonnement, sédimentation)
- Habitats naturels et continuité latérale (zones humides, biodiversité)
- Infrastructures (bâtis, chemins, ouvrages)
- Gestion quantitative (inondations, embâcles, assec, plan d'eau)
- Gestion qualitative (rejets, autoépuration)
- Communication (valorisation, sensibilisation)
- Gouvernance (transversalités politiques)

L'importance relative de chaque enjeu a été évaluée par les élus selon 3 critères : « sécurité publique », « intérêt patrimonial » et « socio-économique ». Cette priorisation par sous-bassin versant est présentée ci-après (Tableau 4). La légende est donnée ci-dessous.

Aucun risque / pas d'intérêt	0
Risque faible / peu d'intérêt à l'échelle du bassin	1
Risque moyen / intérêt moyen à l'échelle du bassin	2
Risque fort / intérêt fort à l'échelle du bassin	3

La priorisation finale (Tableau 5) a été établie par pondération de la note altération (issue du diagnostic terrain) par la note des élus (issue des 3 critères).

Plus la note est forte, plus l'objectif ou l'enjeu est fort.

Tableau 4 : Priorisation des enjeux et objectifs

Altération	Enjeux du programme	Objectifs stratégiques	Objectifs opérationnels	Sécurité publique	Intérêt patrimonial	Equilibres socio-économiques	Pondération
Pauvreté du substrat	Hydromorphologie	Préserver/Restaurer la fonctionnalité des cours d'eau	Restaurer l'hydromorphologie dans le lit mineur	3	3	0	6
Homogénéisation des écoulements			Diversifier les faciès d'écoulement des cours d'eau	3	3	0	6
Anthropisation du lit mineur (busage, rectification, ...)			Restaurer l'hydromorphologie au sein du lit majeur	3	3	0	6
Encombrement du lit			Gérer les embâcles naturels	0	1	0	1
Absence de ripisylve	Habitats rivulaires et berges	Gérer la végétation rivulaire et favoriser la stabilité des berges	Développer et diversifier la ripisylve	2	2	0	4
Mauvais état de la ripisylve			Restaurer et entretenir la ripisylve existante	0	2	0	2
Développement d'espèces invasives végétales			Contrôler le développement des espèces végétales	0	1	0	1
Cloisonnement des cours d'eau par des ouvrages hydrauliques	Continuité écologique	Garantir la libre circulation piscicole	Restaurer la continuité piscicole des ouvrages hydrauliques	1	3	0	4
Cloisonnement des cours d'eau par des ouvrages de franchissement			Restaurer la continuité piscicole des ouvrages de franchissement	1	3	0	4
Sédimentation des cours d'eau par les ouvrages			Garantir la libre circulation sédimentaire	2	3	0	5
Présence de zones humides	Habitats naturels et continuité latérale	Restaurer/Améliorer les capacités autos épuratrices des milieux naturels	Préserver et gérer les zones humides	2	3	0	5
Présence d'érosion proche bâtiments, ponts, chemins, canalisation	Infrastructures	Pallier les phénomènes d'érosion en secteurs sensibles	Gérer au cas par cas les problématiques d'érosion	2	1	1	4
Présence d'inondations de biens et de personnes	Gestion quantitative de l'eau	Gérer le risque inondation	Favoriser les inondations en zone naturelle	3	3	2	8
Présence de déchets & clôtures en travers		Maintenir le bon écoulement de l'eau	Gérer les embâcles anthropiques	3	3	2	8
Présence d'assèchements estivaux		Conforter ou améliorer les débits d'étiage	Limiter les prélèvements agricoles	0	2	2	4
Présence de rejets	Gestion qualitative de l'eau	Réduire les sources et transferts de pollution	Supprimer les rejets polluants directs	0	3	3	6
Etat bactériologique médiocre			Identifier les sources de pollution	0	3	3	6
Manque de connaissances de la part des riverains	Communication	Développer la communication et la sensibilisation	Informé et sensibiliser les riverains	2	2	0	4
Manque de cohérence du territoire	Gouvernance	Développer les transversalités entre politiques publiques	Intégrer la localisation des espaces naturels dans les documents d'urbanisme	1	2	1	4

Tableau 5 : Priorisation finale des enjeux et des objectifs

Altération	Enjeux du programme	Objectifs stratégiques	Objectifs opérationnels	Fossé du Pont Biaï / Canadiens		Craie / Bétey amont		Bruyères / Bétey aval		Fossé de l'aérodrome / Fossé BD Digneaux	
				Note altération	Note ENJEUX	Note altération	Note ENJEUX	Note altération	Note ENJEUX	Note altération	Note ENJEUX
Pauvreté du substrat	Hydromorphologie	Préserver/Restaurer la fonctionnalité des cours d'eau	Restaurer l'hydromorphologie dans le lit mineur	0,67	3,00	0,83	2,75	0,50	1,63	0,50	3,50
Homogénéisation des écoulements			Diversifier les faciès d'écoulement des cours d'eau	0,33		0,00		0,00			
Anthropisation du lit mineur (busage, rectification, ...)			Préserver et restaurer l'hydromorphologie au sein du lit majeur	1,00		1,00		0,50			
Encombrement du lit			Gérer les embâcles naturels	0,00		0,00		0,50			
Absence de ripisylve	Habitats rivulaires et berges	Gérer la végétation rivulaire et favoriser la stabilité des berges	Développer et diversifier la ripisylve	0,67	0,89	0,67	1,28	0,00	0,28	0,17	0,22
Mauvais état de la ripisylve			Restaurer et entretenir la ripisylve existante	0,00		0,50		0,00			
Développement d'espèces invasives végétales			Contrôler le développement des espèces végétales	0,00		0,17		0,83			
Cloisonnement des cours d'eau par des ouvrages hydrauliques	Continuité écologique	Garantir la libre circulation piscicole	Restaurer la continuité piscicole des ouvrages hydrauliques	0,17	2,00	0,33	2,33	0,00	1,00	0,00	0,00
Cloisonnement des cours d'eau par des ouvrages de franchissement			Restaurer la continuité piscicole des ouvrages de franchissement	0,83		0,83		0,50			
Sédimentation des cours d'eau par les ouvrages		Garantir la libre circulation sédimentaire	Restaurer la continuité sédimentaire des ouvrages	0,17	0,83	0,17	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00
Présence de zones humides	Habitats naturels et continuité latérale	Restaurer/Améliorer les capacités autos épuratrices des milieux naturels	Préserver et gérer les zones humides	0,83	4,17	0,67	3,33	0,83	4,17	0,17	0,83
Présence d'érosion proche bâtiments, ponts, chemins, canalisation	Infrastructures	Pallier les phénomènes d'érosion en secteurs sensibles	Gérer au cas par cas les problématiques d'érosion	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Présence d'inondations de biens et de personnes	Gestion quantitative de l'eau	Gérer le risque inondation	Favoriser les inondations en zone naturelle notamment à l'aide de zones d'expansions	0,67	2,00	0,67	3,11	0,33	1,78	0,00	0,00
Présence de déchets & clôtures en travers		Maintenir le bon écoulement de l'eau	Gérer les embâcles anthropiques	0,00		0,50		0,33			
Présence d'assèchements estivaux		Conforter ou améliorer les débits d'été	Adapter les pratiques de drainage en milieu forestier	0,17		0,00		0,00			
Présence de rejets	Gestion qualitative de l'eau	Réduire les sources et transferts de pollution	Supprimer les rejets polluants directs	0,67	2,00	0,50	1,50	0,83	3,50	0,00	0,00
Etat bactériologique médiocre			Identifier les sources de pollution	0,00		0,00		0,33			
Manque de connaissances de la part des riverains	Communication	Développer la communication et la sensibilisation	Informé et sensibiliser les riverains	0,50	2,00	0,50	2,00	0,50	2,00	0,50	2,00
Manque de cohérence du territoire	Gouvernance	Développer les transversalités entre politiques publiques	Intégrer la localisation des espaces naturels dans les documents d'urbanisme	0,50	2,00	0,50	2,00	0,50	2,00	0,50	2,00

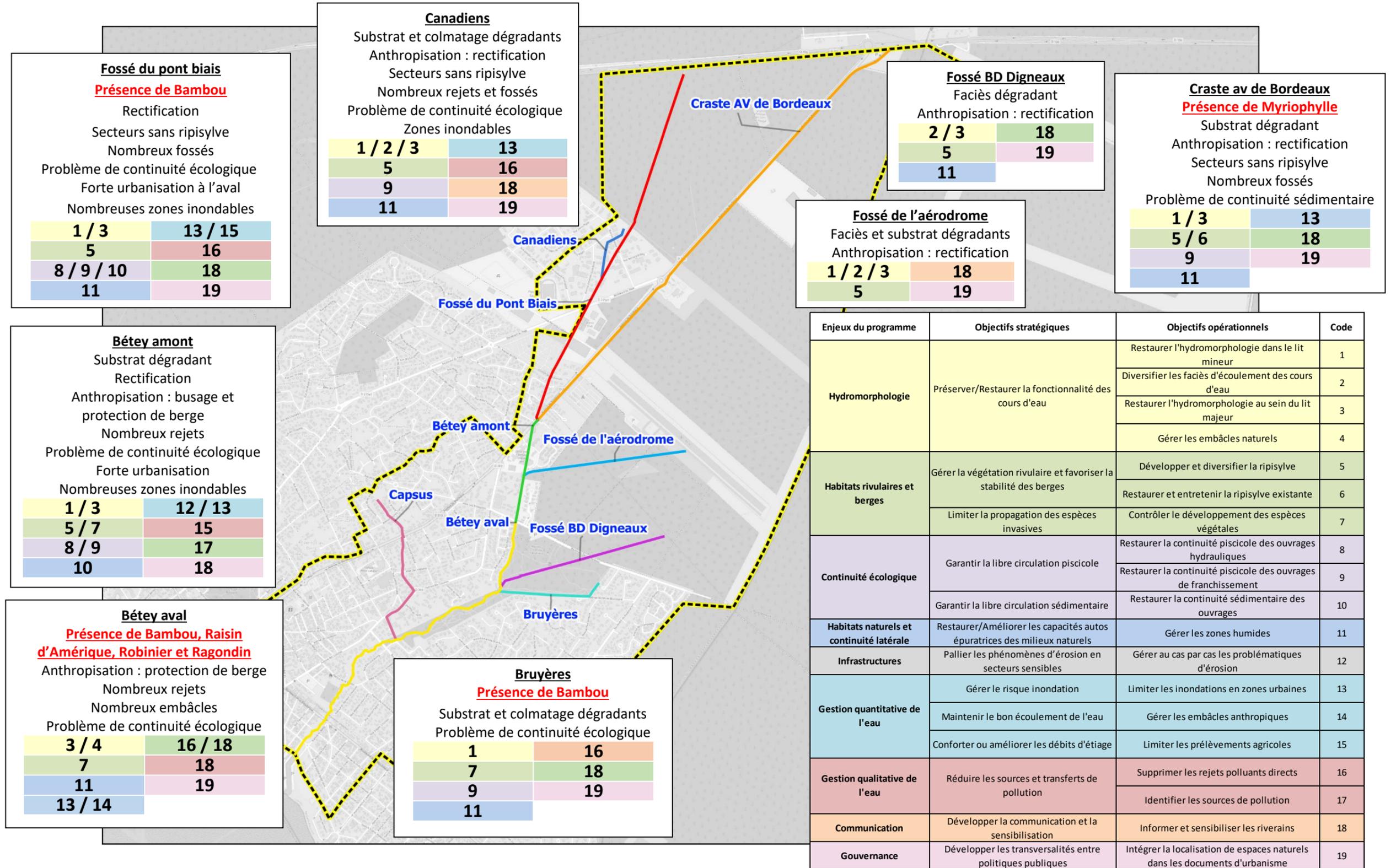


Figure 1 : Synthèse des enjeux et des objectifs sur le bassin versant du Bétey

II.1 COMPATIBILITE AVEC LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Tableau 6 : Compatibilité réglementaire avec le SDAGE Adour-Garonne

Enjeux du programme	Objectifs stratégiques	Objectifs opérationnels	Action du PDM associé au SDAGE Adour Garonne - BVG Lacs de Lacanau, de Carcans-Hourtin et les côtières du bassin d'Arcachon	
Hydromorphologie	Préserver/Restaurer la fonctionnalité des cours d'eau	Restaurer l'hydromorphologie dans le lit mineur	MIA02	Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau
		Diversifier les faciès d'écoulement des cours d'eau		
		Préserver et restaurer l'hydromorphologie au sein du lit majeur		
		Gérer les embâcles naturels		
Habitats rivulaires et berges	Gérer la végétation rivulaire et favoriser la stabilité des berges	Développer et diversifier la ripisylve	MIA02	Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau
	Limiter la propagation des espèces invasives	Contrôler le développement des espèces végétales	MIA02	Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau
Continuité écologique	Garantir la libre circulation piscicole	Restaurer la continuité piscicole des ouvrages hydrauliques	MIA03	Aménager, supprimer ou gérer un ouvrage qui contraint la continuité
		Restaurer la continuité piscicole des ouvrages de franchissement	MIA03	Aménager, supprimer ou gérer un ouvrage qui contraint la continuité
		Restaurer la continuité sédimentaire des ouvrages	MIA03	Aménager, supprimer ou gérer un ouvrage qui contraint la continuité
			MIA03	Coordonner la gestion des ouvrages
Habitats naturels et continuité latérale	Restaurer/Améliorer les capacités autos épuratrices des milieux naturels	Préserver et gérer les zones humides	MIA07	Mener d'autres actions diverses pour la biodiversité
			MIA10	Gérer les forêts pour préserver les milieux aquatiques
			MIA14	Réaliser une opération d'entretien ou de gestion régulière de la zone humide
			MIA14	Réaliser une opération de restauration d'une zone humide
			MIA14	Mettre en place une protection réglementaire ou réaliser un zonage sur un milieu aquatique (hors ZSCE)
Infrastructures	Pallier les phénomènes d'érosion en secteurs sensibles	Gérer au cas par cas les problématiques d'érosion	MIA02	Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau
Gestion quantitative de l'eau	Gérer le risque inondation	Favoriser les inondations en zone naturelle notamment à l'aide de zones d'expansions	MIA02	Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau
	Maintenir le bon écoulement de l'eau	Gérer les embâcles anthropiques	MIA02	Réaliser une opération classique d'entretien d'un cours d'eau
	Conforter ou améliorer les débits d'étiage	Adapter les pratiques de drainage en milieu forestier	RES03	Mettre en place les modalités de partage de la ressource en eau
Gestion qualitative de l'eau	Réduire les sources et transferts de pollution	Supprimer les rejets polluants directs	AGR02	Limiter les transferts de fertilisants dans le cadre de la Directive nitrates
			AGR03	Limiter les apports en fertilisants et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation, dans le cadre de la Directive nitrates
			AGR03	Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire
		Identifier les sources de pollution	AGR02	Limiter les transferts de fertilisants dans le cadre de la Directive nitrates
			AGR03	Limiter les apports en fertilisants et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation, dans le cadre de la Directive nitrates
			AGR03	Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire
Communication	Développer la communication et la sensibilisation	Informier et sensibiliser les riverains	GOU03	Mettre en place une opération de formation, conseil, sensibilisation ou animation
Gouvernance	Développer les transversalités entre politiques publiques	Intégrer la localisation des espaces naturels dans les documents d'urbanisme	GOU02	Mettre en place ou renforcer un outil de gestion concertée
			GOU03	Mettre en place une opération de formation, conseil, sensibilisation ou animation
Connaissance et suivi	Développer la connaissance et les suivis	Améliorer la connaissance générale par la mise en place de suivis	GOU01	Mesures transversales d'amélioration de la connaissance

Tableau 7 : Compatibilité réglementaire avec le SAGE Leyre

Enjeux du programme	Objectifs stratégiques	Objectifs opérationnels	Action du SAGE Leyre, cours d'eau côtiers et milieux associés	
Hydromorphologie	Préserver/Restaurer la fonctionnalité des cours d'eau	Restaurer l'hydromorphologie dans le lit mineur	C4	Améliorer les fonctionnalités des milieux pour les espèces aquatiques
		Diversifier les faciès d'écoulement des cours d'eau		
		Préserver et restaurer l'hydromorphologie au sein du lit majeur		
		Gérer les embâcles naturels		
Habitats rivulaires et berges	Gérer la végétation rivulaire et favoriser la stabilité des berges	Développer et diversifier la ripisylve	C4	Améliorer les fonctionnalités des milieux pour les espèces aquatiques
	Limiter la propagation des espèces invasives	Contrôler le développement des espèces végétales	C5	Améliorer les fonctionnalités des milieux pour les espèces aquatiques
Continuité écologique	Garantir la libre circulation piscicole	Restaurer la continuité piscicole des ouvrages hydrauliques	C4	Améliorer les fonctionnalités des milieux pour les espèces aquatiques
		Restaurer la continuité piscicole des ouvrages de franchissement		
		Restaurer la continuité sédimentaire des ouvrages		
Habitats naturels et continuité latérale	Restaurer/Améliorer les capacités autos épuratrices des milieux naturels	Préserver et gérer les zones humides	B4	Préserver le niveau des nappes et des zones humides
			C4	Améliorer les fonctionnalités des milieux pour les espèces aquatiques
			D1	Conserver et restaurer l'intégrité écologique des zones humides
			D4	Maîtriser les activités de pleine nature en zones humides
			D5	Maintenir les landes humides du territoire
Infrastructures	Pallier les phénomènes d'érosion en secteurs sensibles	Gérer au cas par cas les problématiques d'érosion	C4	Améliorer les fonctionnalités des milieux pour les espèces aquatiques
Gestion quantitative de l'eau	Gérer le risque inondation	Favoriser les inondations en zone naturelle notamment à l'aide de zones d'expansions	B1	Compléter les connaissances sur le fonctionnement hydraulique, hydrologique et hydrogéologique des réseaux superficiels et des nappes plioquaternaires
			B3	Prendre en compte les eaux pluviales comme une ressource, en amont des projets et en fonction des spécificités des milieux
			B5	Prévenir les risques d'inondation
	Maintenir le bon écoulement de l'eau	Gérer les embâcles anthropiques	C4	Améliorer les fonctionnalités des milieux pour les espèces aquatiques
	Conforter ou améliorer les débits d'étiage	Adapter les pratiques de drainage en milieu forestier	B1	Compléter les connaissances sur le fonctionnement hydraulique, hydrologique et hydrogéologique des réseaux superficiels et des nappes plioquaternaires
			B2	Favoriser les économies d'eau sur le territoire
B4			Préserver le niveau des nappes et des zones humides	
B4			Préserver le niveau des nappes et des zones humides	
Gestion qualitative de l'eau	Réduire les sources et transferts de pollution	Supprimer les rejets polluants directs	A1	Atteindre et conserver le bon état des eaux en 2015 et 2021 et renforcer les suivis
			A2	Maîtriser les transferts et les flux vers le bassin d'Arcachon
			A3	Limiter et améliorer les rejets et la gestion des eaux usées afin de préserver les milieux récepteurs et de prendre en compte les spécificités du territoire
	Identifier les sources de pollution	A1	Atteindre et conserver le bon état des eaux en 2015 et 2021 et renforcer les suivis	
		A2	Maîtriser les transferts et les flux vers le bassin d'Arcachon	
		A3	Limiter et améliorer les rejets et la gestion des eaux usées afin de préserver les milieux récepteurs et de prendre en compte les spécificités du territoire	
Communication	Développer la communication et la sensibilisation	Informier et sensibiliser les riverains		
Gouvernance	Développer les transversalités entre politiques publiques	Intégrer la localisation des espaces naturels dans les documents d'urbanisme	TR1.5	Favoriser une occupation du sol compatible avec les dispositions du SAGE
Connaissance et suivi	Développer la connaissance et les suivis	Améliorer la connaissance générale par la mise en place de suivis		

Tableau 8 : Compatibilité réglementaire avec le PGRI Adour-Garonne

Enjeux du programme	Objectifs stratégiques	Objectifs opérationnels		Action du PGRI Adour Garonne
Hydromorphologie	Préserver/Restaurer la fonctionnalité des cours d'eau	Restaurer l'hydromorphologie dans le lit mineur	5.5	Restaurer les espaces de mobilité des cours d'eau
		Diversifier les faciès d'écoulement des cours d'eau		
		Préserver et restaurer l'hydromorphologie au sein du lit majeur	5.5	Restaurer les espaces de mobilité des cours d'eau
		Gérer les embâcles naturels		
Habitats rivulaires et berges	Gérer la végétation rivulaire et favoriser la stabilité des berges	Développer et diversifier la ripisylve		
	Limiter la propagation des espèces invasives	Contrôler le développement des espèces végétales		
Continuité écologique	Garantir la libre circulation piscicole	Restaurer la continuité piscicole des ouvrages hydrauliques		
		Restaurer la continuité piscicole des ouvrages de franchissement		
		Restaurer la continuité sédimentaire des ouvrages		
Habitats naturels et continuité latérale	Restaurer/Améliorer les capacités autos épuratrices des milieux naturels	Préserver et gérer les zones humides	5.5	Restaurer les espaces de mobilité des cours d'eau
Infrastructures	Pallier les phénomènes d'érosion en secteurs sensibles	Gérer au cas par cas les problématiques d'érosion		
Gestion quantitative de l'eau	Gérer le risque inondation	Favoriser les inondations en zone naturelle notamment à l'aide de zones d'expansions	4.5	Améliorer la prise en compte du risque inondation dans les documents d'aménagement et de planification d'urbanisme
			5.2	Favoriser la reconquête de zones naturelles d'expansion des crues
	Maintenir le bon écoulement de l'eau Conforter ou améliorer les débits d'étiage	Gérer les embâcles anthropiques Adapter les pratiques de drainage en milieu forestier		
Gestion qualitative de l'eau	Réduire les sources et transferts de pollution	Supprimer les rejets polluants directs		
		Identifier les sources de pollution		
Communication	Développer la communication et la sensibilisation	Informé et sensibiliser les riverains		
Gouvernance	Développer les transversalités entre politiques publiques	Intégrer la localisation des espaces naturels dans les documents d'urbanisme		
Connaissance et suivi	Développer la connaissance et les suivis	Améliorer la connaissance générale par la mise en place de suivis		

III. DEFINITIONS DES ACTIONS

En fonction de l'état des lieux réalisé et du diagnostic partagé en phases précédentes, un panel d'actions est proposé.

Tous les problèmes identifiés sont traités qu'ils fassent partie ou non du champ d'action du syndicat. Le syndicat pourra toutefois agir sur ces actions grâce à des missions de communication, de sensibilisation et de concertation.

Toutes les prescriptions nécessaires à la réalisation de ces actions sont présentées à la fin de ce rapport, au moyen d'une **fiche action** détaillant :

- Le problème rencontré, l'enjeu et les objectifs associés,
- La compatibilité avec les autres objectifs,
- La description de l'action,
- Les moyens à mettre en œuvre,
- Les contraintes techniques et réglementaires,
- L'organisation, dates de réalisation optimales.

III.1 ACTIONS RETENUES POUR LE FUTUR PROGRAMME

Les propositions d'actions doivent répondre globalement aux objectifs suivants :

- Contribuer à la non-dégradation des milieux,
- Améliorer l'état écologique des masses d'eau de surface,
- Améliorer la qualité physico-chimique des masses d'eau par leur fonction d'autoépuration,
- Contribuer à la non-dégradation et au maintien des zones humides associées,
- Contribuer à la non-dégradation et au maintien des paysages,
- Améliorer les situations vis-à-vis du risques inondation (protocole de gestion des ouvrages, équipement, zone expansion de crue, ralentissement dynamique ...).

Les différentes pistes d'actions proposées visent donc à appréhender l'ensemble des problématiques du bassin versant : milieux, qualité d'eau, quantité et inondations.

Certaines problématiques font déjà l'objet de programmes d'actions et d'outils opérationnels portés par différentes structures ou services de l'état :

Tableau 9 : Structures en lien avec des actions sur le bassin versant

Structures	Outil / Moyens opérationnels	Problématique(s) concernée(s)
PNRLG	SAGE	Inondation Qualité d'eau Quantité d'eau Milieux, Bassin versant Gouvernance
Département	RCD33	Qualité d'eau Milieux, Bassin versant
EPCI, Communes	PLUi, PLU, zonages d'eaux pluviales et d'eaux usées	Qualité d'eau Quantité d'eau Milieux, Bassin versant Gouvernance
CEN	Acquisition, baux emphytéotiques, conventions de gestion	Milieux, Bassin versant Inondation
FDAAPPMA33	PDPG	Milieux, Bassin versant Communication
	Suivis piscicoles	Milieux, Bassin versant Continuité écologique
	Suivi des assecs	Quantité d'eau
OFB	ONDE (Suivi des étiages)	Quantité d'eau
GDON	Campagnes de piégeage	Milieux
MIGADO	Suivis piscicoles	Continuité écologique
PNM du Bassin d'Arcachon	Suivis qualité	Qualité d'eau
	Sensibilisation à l'environnement	Communication
CBNSA	Inventaires de la flore, cartographie des habitats naturels, herbiers	Milieux, Bassin versant
SMPBA	Aménagement du port du Bétey / Plan de gestion du PNMB A	Continuité écologique
Bétey environnement	Inventaires faune et flore	Milieux, Bassin versant
	Sensibilisation à l'environnement	Communication

Le syndicat doit donc posséder un programme d'actions composant avec les différents programmes et les différentes actions menées sur son territoire par les autres acteurs. Cela permettra une meilleure cohérence et évitera les actions redondantes.

A la lumière de ces documents réglementaires et du diagnostic, les actions entrant uniquement dans le champ de compétence GEMAPI du syndicat sont indiquées dans le tableau ci-après.

Tableau 10 : Listing des actions retenues

Enjeux du programme	Objectifs stratégiques	Objectifs opérationnels	Code action	Piste d'action
Hydromorphologie	Préserver/Restaurer la fonctionnalité des cours d'eau	Restaurer l'hydromorphologie dans le lit mineur	Hy01	Mise en place de déflecteurs (banquettes, micro-seuils, épis)
		Diversifier les faciès d'écoulement des cours d'eau		
		Préserver et restaurer l'hydromorphologie au sein du lit majeur	Hy02	Reméandrage du cours d'eau
			Hy03	Remise à ciel ouvert du cours d'eau
			Hy04	Renaturation du cours d'eau
Habitats rivulaires et berges	Gérer la végétation rivulaire et favoriser la stabilité des berges	Gérer les embâcles naturels	Hy05	Enlèvement sélectif des embâcles naturels
		Développer et diversifier la ripisylve	Hrb01	Favoriser la régénération spontanée de la ripisylve
	limiter la propagation des espèces invasives	Restaurer et entretenir la ripisylve existante	Hrb02	Gestion équilibrée de la ripisylve
		Contrôler le développement des espèces végétales	Hrb03	Lutte contre les espèces végétales aquatiques envahissantes
Continuité écologique	Garantir la libre circulation piscicole	Restaurer la continuité piscicole des ouvrages hydrauliques	Ce01	Suppression d'ouvrages hydrauliques
		Restaurer la continuité piscicole des ouvrages de franchissement	Ce02	Suppression d'ouvrages de franchissement
			Ce03	Remplacement d'ouvrages de franchissement
			Ce04	Aménagement d'ouvrages de franchissement
			Ce05	Création d'ouvrages de franchissement
Habitats naturels et continuité latérale	Restaurer/Améliorer les capacités autos épuratrices des milieux naturels	Préserver et gérer les zones humides	Hn01	Amélioration des connaissances sur les zones humides
			Hn02	Acquisition foncière des zones d'intérêt écologique/ hydraulique
			Hn03	Gestion des zones d'intérêt écologique/ hydraulique
Infrastructures	Pallier les phénomènes d'érosion en secteurs sensibles	Gérer au cas par cas les problématiques d'érosion	In01	Concertation pour la gestion au cas par cas des problématiques d'érosion
			In02	Aménagement de berges sur des secteurs à enjeux
			In03	Retalutage des berges et plantation de végétation
			In04	Déplacement de l'enjeu anthropique
Gestion quantitative de l'eau	Gérer le risque inondation	Favoriser les inondations en zone naturelle notamment à l'aide de zones d'expansions	Gq01	Acquisition foncière des zones stratégiques
			Gq02	Restauration des champs d'expansion de crue
	Maintenir le bon écoulement de l'eau	Gérer les embâcles anthropiques	Gq04	Enlèvement des encombrants
	Conforter ou améliorer les débits d'étiage	Adapter les pratiques de drainage en milieu forestier	Gq05	Accompagnement pour l'amélioration des pratiques agricoles et forestières
Gestion qualitative de l'eau	Réduire les sources et transferts de pollution	Identifier les sources de pollution	Gql01	Inventaire des sources de pollution et des rejets d'eaux usées
		Supprimer les rejets polluants directs	Gql02	Accompagnement pour la suppression des rejets polluants directs
Communication	Développer la communication et la sensibilisation	Informers et sensibiliser les riverains	Co01	Mise en place de supports pédagogiques et de sensibilisation
			Co02	Mise en place de repères de crues
			Co03	Réalisation d'un guide du riverain
			Co04	Mise en place de panneaux pédagogiques sur des sites à enjeux et/ou de grande visibilité
			Co05	Mise en place de panneaux signalétiques des noms des cours d'eau sur des ouvrages de franchissement
			Co06	Mise en place de marquage de sensibilisation au niveau des avaloirs pluviaux
			Co07	Développer l'identité du SIBA dans ses supports de communication, développer une stratégie de communication
			Co08	Développer, suivre et mettre à jour le site internet et les réseaux sociaux
			Co09	Réalisation d'animation auprès des usagers et du public
Gouvernance	Développer les transversalités entre politiques publiques	Intégrer la localisation des espaces naturels dans les documents d'urbanisme	Go01	Information, sensibilisation et adaptation des documents d'urbanisme
Connaissance et suivi	Développer la connaissance et les suivis	Améliorer la connaissance générale par la mise en place de suivis	SB01	Réalisation de campagnes d'I2M2 (Indice Invertébrés Multi Métriques)
			SB02	Réalisation de campagnes d'IPR (Indice Poison Rivière)
			SB03	Réalisation de suivis hydromorphologiques (CarHyCE)
			SB04	Réalisation d'inventaires faunistiques et floristiques sur les espaces à enjeux
			SB05	Réalisation de suivis des débits
			SB06	Etude bilan

(Travaux / Conseils / Etudes / Concertation)

III.2 HYDROMORPHOLOGIE (ACTIONS HY)

Il existe 3 niveaux de restauration selon le manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau de l'AESN de 2007 :

- **Niveau R1** : objectif de restauration d'un compartiment de l'hydrosystème, souvent piscicole, dans un contexte où l'on ne peut réaliser une véritable opération de restauration fonctionnelle. Il s'agit généralement de mettre en place des structures de diversification des écoulements et des habitats : déflecteurs, petits seuils, caches, frayères, etc. Ce niveau d'ambition ne nécessite pas une grande emprise latérale. Il peut être mis en œuvre dans l'emprise actuelle du lit mineur ou légèrement augmentée ;
- **Niveau R2** : objectif de restauration fonctionnelle plus globale. L'amélioration de tous les compartiments aquatiques et rivulaires est visée : transport solide, habitat aquatique, nappe alluviale, ripisylve. Ce niveau nécessite une emprise foncière plus importante (de 2 à 10 fois la largeur naturelle du lit mineur). Il peut être atteint par exemple par un reméandrage léger pour un cours d'eau rectifié ;
- **Niveau R3** : niveau R2 + espace de mobilité ou de fonctionnalité. Restauration fonctionnelle complète de l'hydrosystème, y compris de la dynamique d'érosion et du corridor fluvial. L'emprise nécessaire pour que ce niveau d'ambition soit pertinent est au minimum de l'ordre de 10 fois la largeur du lit mineur avant restauration.

Sur les cours d'eau méandriformes (tracé naturel), l'érosion latérale entraîne naturellement une diversification des faciès d'écoulement et des habitats écologiques. Les fosses se creusent au pied des rives concaves (mouille de concavité), les dépôts des matériaux fins se font du côté des rives convexes et les radiers apparaissent sur des portions rectilignes en aval (ralentissement des écoulements → dépôt des matériaux grossiers). Un méandre complètement développé est constitué de deux fosses et deux radiers, il s'étend sur 8 Lpb en moyenne (largeur plein bord).

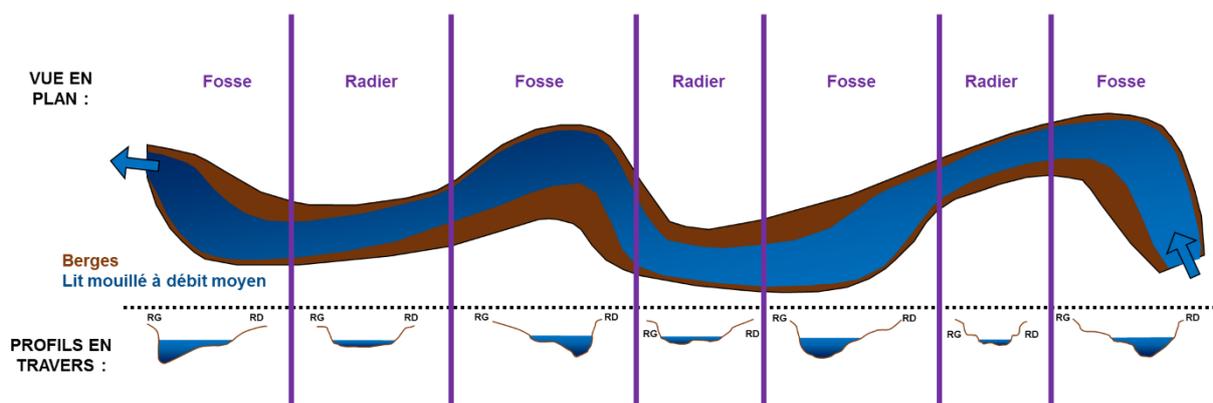


Figure 2 : Alternance Radier/Fosse sur un cours d'eau méandriforme

De nombreux tronçons ont été recalibrés et leur tracé rectifié pour accélérer les écoulements vers l'aval d'une part et implanter des infrastructures dans l'espace de mobilité du cours d'eau d'autre part (remembrement agricole, urbanisation, ...). Sur ces systèmes dits « contraints », des opérations isolées permettront une diversification des faciès d'écoulement et donc des habitats écologiques.

Les niveaux d'ambitions actuels sont le niveau R1 avec une ouverture possible vers le R3 en fonction des opportunités notamment foncière.

III.2.1 Hy01 – Mise en place de déflecteurs (banquettes, micro-seuils, épis)

La proposition de cette action correspond au niveau d'ambition R1 lié notamment à une faible emprise foncière sur des secteurs d'écoulement uniforme.

Cette action consiste à diversifier les écoulements afin d'augmenter la diversité en habitats aquatiques. Il s'agit de créer des banquettes en alternance de façon à créer des resserrements qui vont accélérer le courant en étiage. Ces banquettes sont implantées dans des zones de sédimentation particulièrement uniformes en termes de vitesses d'écoulement et de substrat.

Les bancs alluviaux alternés se développent dans des conditions naturelles ou en chenal expérimental selon un schéma en plan régulier :

- Leur 1/2 longueur d'onde est de l'ordre de 4 à 6 Lpb ;
- Leur longueur développée dans l'axe du chenal sont elles aussi de 4 à 6 fois Lpb ;
- Leur largeur perpendiculairement à l'axe du chenal est comprise entre 0,5 et 0,8 Lpb.

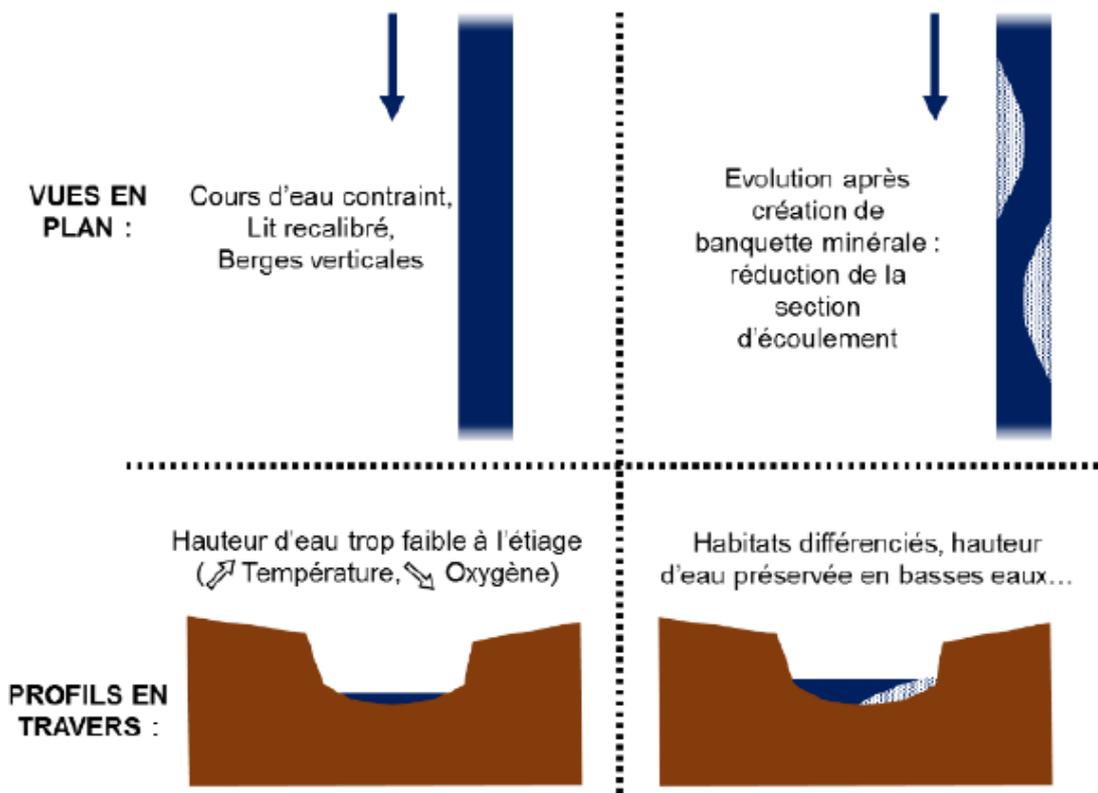


Figure 3 : Effet de l'implantation de risbermes alternées sur un cours d'eau (système contraint)

La pédologie du sol du secteur d'étude ne permet pas de réaliser des banquettes minérales. Des banquettes végétales seront plus appropriées.

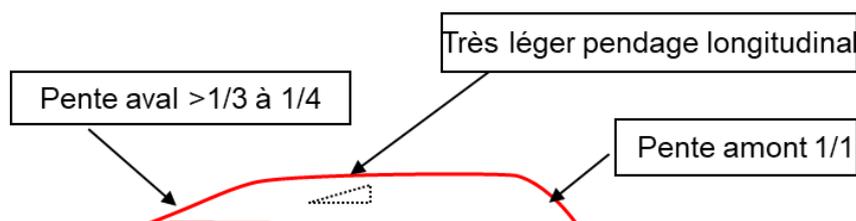
Du sable, s'il est présent sur les anciens bourrelets de curage, pourra toutefois être utilisé en confortement des banquettes végétales. Son prélèvement sera fait localement sur les bourrelets de curage. Il sera mis en œuvre en banquettes, stabilisé par de l'ensemencement et permettra de redonner de la capacité sédimentaire au cours d'eau.



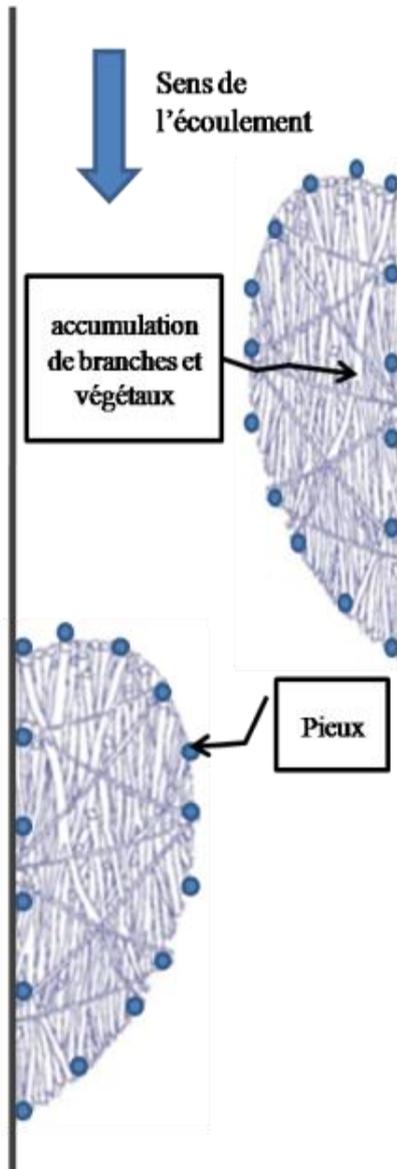
Photo 1 : Banquettes végétales sur la Charente amont (MOE SEGI)

Les banquettes seront positionnées en alternance afin de limiter les contraintes hydrauliques, et de conserver des secteurs de mouilles. La hauteur des banquettes sera calée de façon qu'elles soient noyées en période de crue. Un pendage latéral sera aménagé afin de favoriser un écoulement préférentiel. La pente amont sera proche de 1/1, la pente aval de 1/3.

Vue de profil en long :



Elles seront mises en œuvre sur la base du plan de principe proposé ci-dessous :



- Dans le lit du cours d'eau, enfoncer des pieux (2 m de longueur, 10 à 15 cm de diamètre) à environ 0,5 à 1 m de distance les uns des autres.
 - Dans la berge, enfoncer des pieux (2 m de longueur, 10 à 15 cm de diamètre) à environ 1 m de distance les uns des autres.
 - Amasser des grosses branches et des arbustes entiers (saules vivants de préférence) entre les pieux et la berge, dans le sens du courant.
 - Disposer les branchages les plus fins à l'avant pour filtrer les sédiments.
 - Fixer l'ensemble des branches à l'aide de fil de fer galvanisé ou de fer à béton en reliant les pieux de la berge à ceux du lit.
 - Battre une nouvelle fois tous les pieux pour compacter l'ensemble.
- Les pieux ou diverses pièces de bois utilisés ne devront en aucun cas avoir fait l'objet de traitement chimique susceptible de dégrader la qualité de l'eau.

L'objectif est multiple :

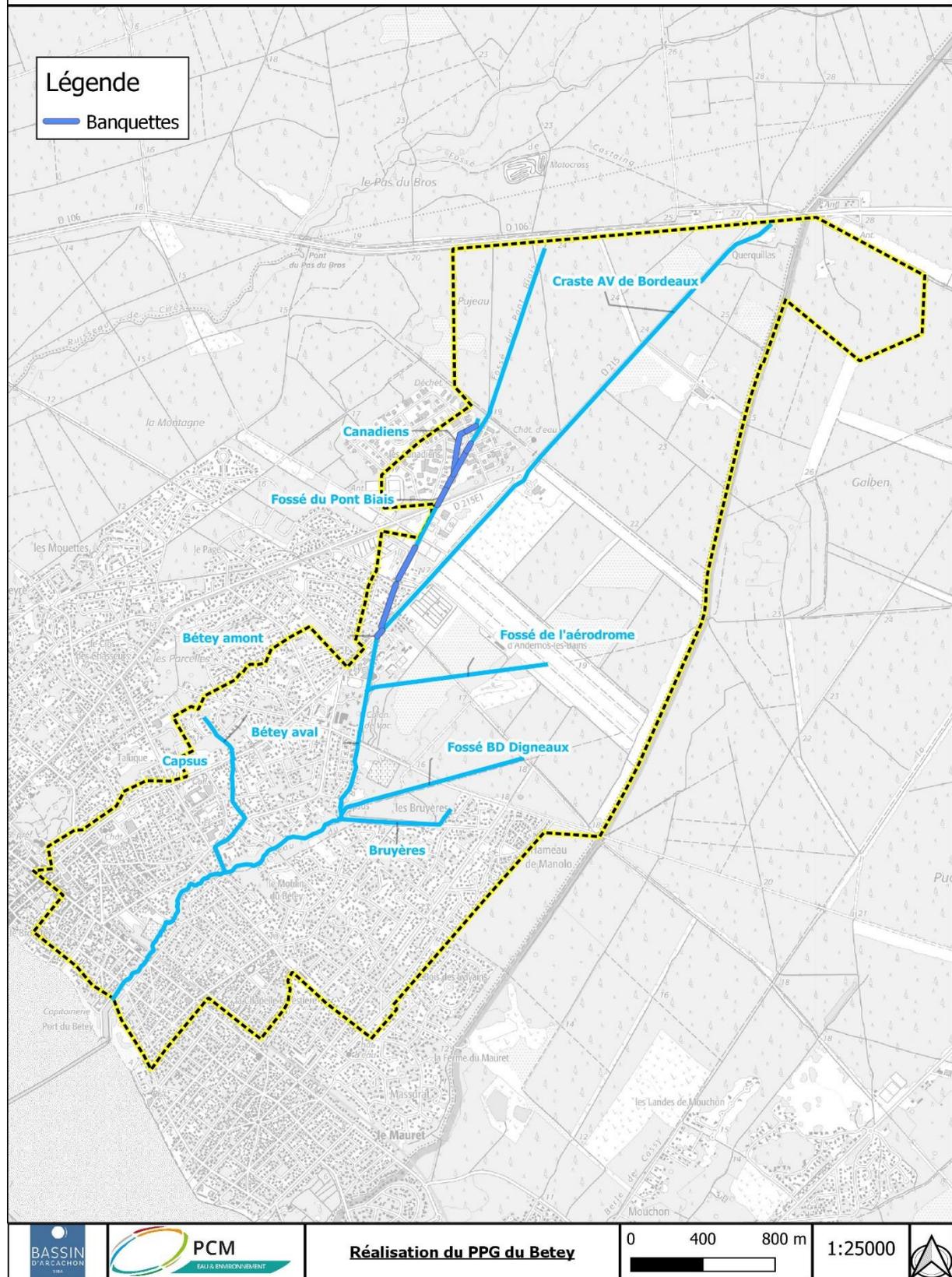
- Recréer un lit d'étiage naturel dans des secteurs où le lit est trop large,
- Recréer des habitats intéressants,
- Réduire la section du lit et ainsi créer des zones d'accélération du courant,
- Limiter la sédimentation,
- Améliorer la qualité de l'eau (température, oxygène),
- Permettre un phénomène d'autocurage.

Le prix unitaire moyen est de 70 €HT/ml.

Sur le secteur, 1,23 km sont concernés.

Le montant total de l'action est estimé à 86 039 €HT.

Hy01 Mise en place de déflecteurs



Carte 3 : Action Hy01 – Mise en place de déflecteurs

III.2.2 Hy02 – Reméandrage du cours d'eau

La proposition de cette action correspond au niveau d'ambition R3 lié notamment à la présence d'une emprise foncière suffisante sur des secteurs de cours ayant fait l'objet de travaux de recalibrage.

Le reméandrage consiste à redonner au cours d'eau la possibilité de trouver son équilibre naturel entre la sédimentation et l'érosion. Cela consiste à créer un nouveau cours d'eau sinueux ou méandrique correspondant au type fluvial naturel, dans le respect des lois morphologiques connues (géométrie en plan, en long et en travers). Les profils en travers se rapprocheront des profils caractéristiques des rivières sinueuses : symétriques dans les portions rectilignes et les points d'inflexion des sinuosités et dissymétriques dans les courbes.

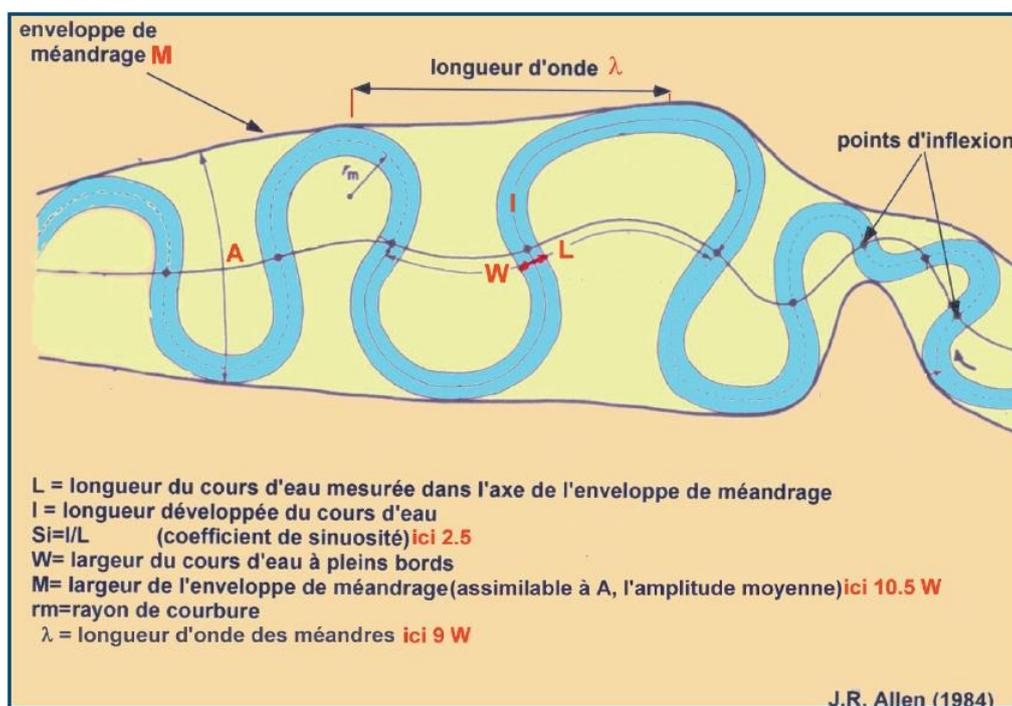


Figure 4 : Schéma morphométrique sur un cours d'eau sinueux (figure JR Allen)

Le chenal rectiligne existant peut être rebouché avec des matériaux étanches pour éviter le drainage de la nappe par celui-ci aux dépens du nouveau cours d'eau. Ce pourra être le cas sur le fossé du pont biais. La craste av de Bordeaux sera quant à elle maintenue.

On considère généralement qu'un cours d'eau est sinueux si son coefficient de sinuosité (rapport de la longueur du lit mineur par celle de la vallée) est compris entre 1.1 et 1.25.

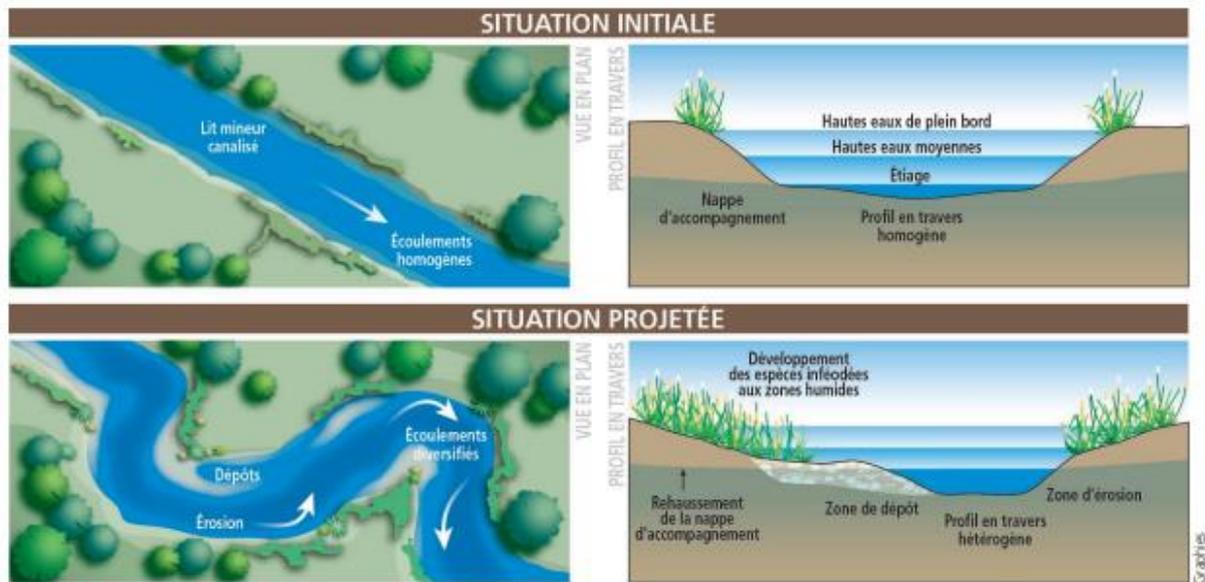


Figure 5 : Situation initiale et projetée (Recueil d'expériences sur l'hydromorphologie – OFB)

Sur les cours d'eau naturels, la capacité d'écoulement d'un lit mineur avant débordement correspond généralement à une crue journalière de fréquence annuelle à biennale.

Certains tronçons de l'étude présentent des berges abruptes et des pentes de lit quasi nulles. Cette intervention permettrait de créer des pentes de berges plus douces et d'effectuer un reméandrage le lit mineur avec une pente plus marquée.



Photo 2 : Exemple de rendu avant-après reméandrage

Le prix unitaire moyen des travaux est de 300 € HT/ml pour un tronçon déjà existant. Sur un tronçon à créer, le prix moyen est de 18 €HT/m³ + 70 €HT/ml.

Sur le secteur, 2,86 km sont concernés.

Le montant total de cette action est estimé à 444 397 €HT.

III.2.3 Hy03 – Remise à ciel ouvert du cours d'eau

La proposition de cette action correspond au niveau d'ambition R2 ((reconnexion de différents compartiments), voir R3 en cas de traitement de l'espace de liberté. Pour les cours d'eau à faible capacité d'ajustement, ces techniques doivent s'accompagner d'une recréation du cours d'eau soit par reméandrage (R3) si le contexte foncier n'est pas contraint, sinon par une diversification du lit mineur (Hy01).

Remettre à ciel ouvert le cours d'eau, laissé dans son fond de vallée, permet de reconnecter la rivière à son environnement. La remise à ciel ouvert s'accompagne généralement d'un déclouonnement latéral et parfois vertical du cours d'eau.

Cette action peut consister soit :

- A supprimer la dalle en béton présente au-dessus du cours d'eau,
- A supprimer la buse ou s'écoule le cours d'eau.

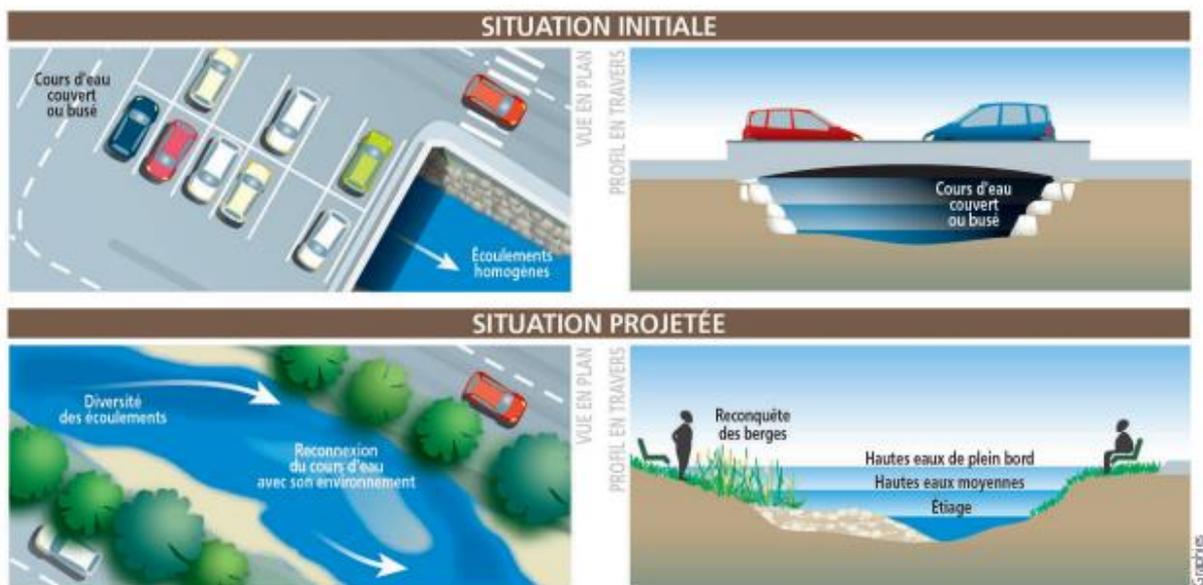


Figure 6 : Situation initiale et projetée (Recueil d'expériences sur l'hydromorphologie – OFB)

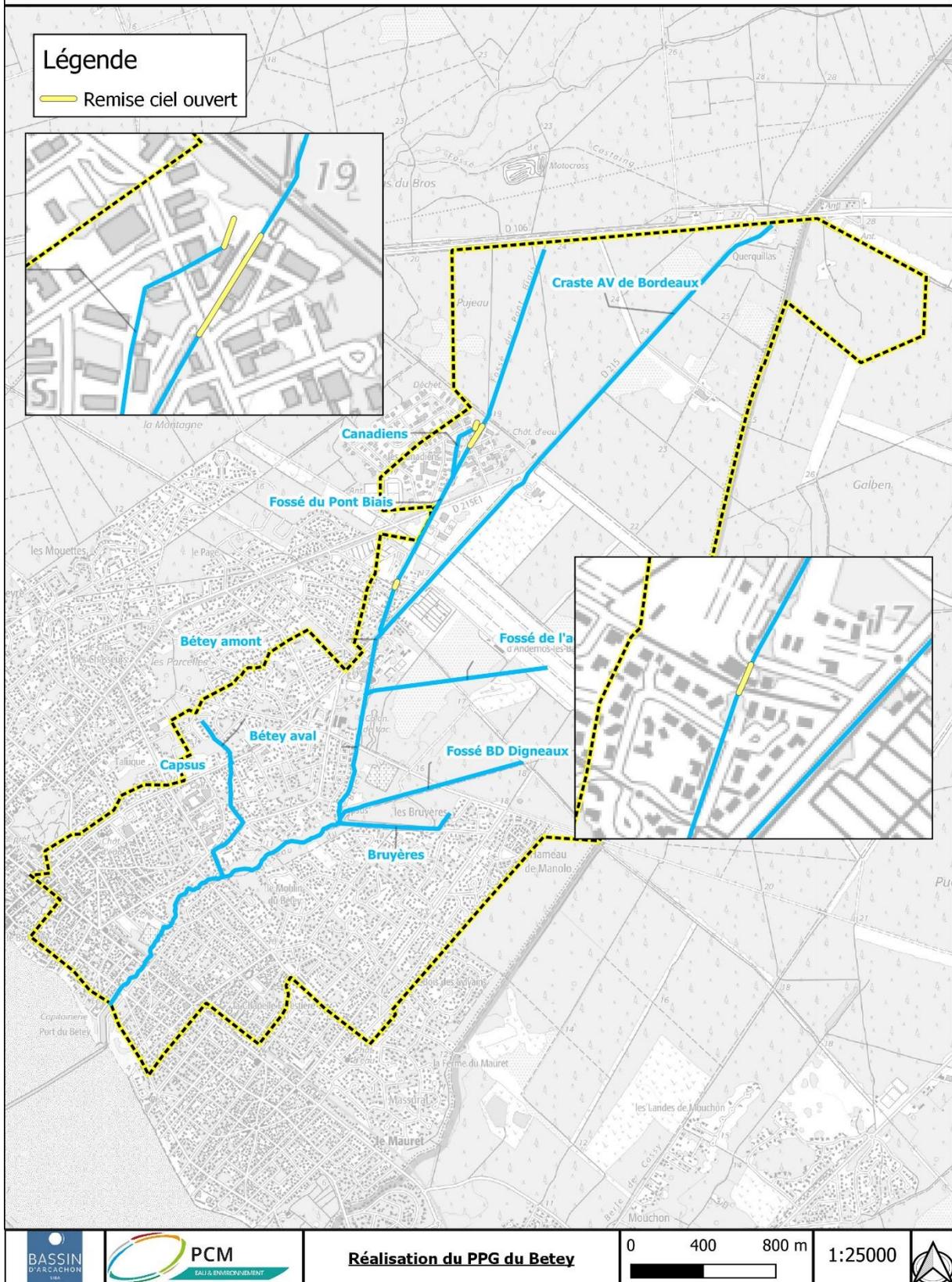
La remise à ciel ouvert de cours d'eau s'accompagne nécessairement de travaux lourds de démolition et de reconstitution totale d'un nouveau lit. En effet, la couverture d'un cours d'eau a souvent été liée à l'urbanisation des surfaces occupées initialement par l'espace alluvial ou, en zone rurale, à l'utilisation plus intensive de ces surfaces. Cette couverture a ainsi très régulièrement été couplée à la « linéarisation » du tracé du cours d'eau ainsi qu'au « remembrement foncier » qui l'accompagne.

Le prix unitaire moyen des travaux est de 500 € HT/ml.

Sur le secteur, 196 ml sont concernés.

Le montant total de l'action est estimé à 97 993 €HT.

Hy03 Remise à ciel ouvert du cours d'eau



Carte 5 : Action Hy03 – Remise à ciel ouvert du cours d'eau

III.2.4 Hy04 – Renaturation du cours d'eau

La proposition de cette action correspond au niveau d'ambition R2 (reconnexion de différents compartiments). Pour les cours d'eau à faible capacité d'ajustement, ces techniques doivent s'accompagner d'une recréation du cours d'eau par une diversification du lit mineur (Hy01).

Cette action consiste, sur le Bétey, à supprimer le radier présent dans le fond du lit actuellement (radier béton) ainsi que les protections de berges. Etant dans un contexte à emprise foncière limitée (bâtiments proches du cours d'eau, cf IV.2.2 Scénario 1), la restauration de l'hydromorphologie se fera par exemple en mettant en place des déflecteurs végétaux (voir III.2.1). L'action d'hydromorphologie à réaliser sera définie à la suite de la suppression du radier en béton, en fonction du substrat présent et des faciès d'écoulement. Des sondages géotechniques sont à prévoir pour appuyer cette décision, et notamment au niveau des techniques et matériaux à utiliser.

Il sera prévu une reprise des berges afin de les stabiliser au maximum. Les berges seront restaurées à l'aide de techniques naturelles dans la mesure du possible. L'étude projet permettra de déterminer la bonne technique.

Les différentes techniques de protections de berges sont présentées au chapitre III.6 :

- *Techniques de génie végétal*
- *Techniques mixtes*

Au droit des ouvrages, le radier pourra être conservé si son altitude est en adéquation avec le profil en long du cours d'eau. Dans le cas où le radier présente une altitude plus importante, une échancrure pourra être envisagée. Des sondages géotechniques appuieront là aussi la décision.

Il sera nécessaire de contrôler le profil d'équilibre lors du projet, en considérant comme point dur aval l'ouvrage de franchissement 34, qui par ailleurs fera l'objet d'un aménagement particulier pour la restauration de la continuité écologique.

La renaturation s'accompagne d'un décroisement latéral et vertical du cours d'eau. Il s'agit de travaux lourds de démolition et de reconstitution totale d'un nouveau lit.

Le bétonnage d'un cours d'eau a souvent été lié à l'urbanisation des surfaces occupées initialement par l'espace alluvial. Ce bétonnage a ainsi très régulièrement été couplée à la « linéarisation » du tracé du cours d'eau ainsi qu'au « remembrement foncier » qui l'accompagne.

De ce fait, la renaturation d'un cours d'eau constitue inévitablement une opération de restauration difficile. Le tracé initial n'est souvent plus possible à suivre, du fait de l'urbanisation.

Le prix unitaire moyen de suppression du béton est de 200 €HT/m³. Le prix unitaire moyen reprise des berges et banquettes est de 150 €HT/ml.

Sur le secteur, 680 ml sont concernés.

Le montant total de l'action est estimé à 233 227 €HT.

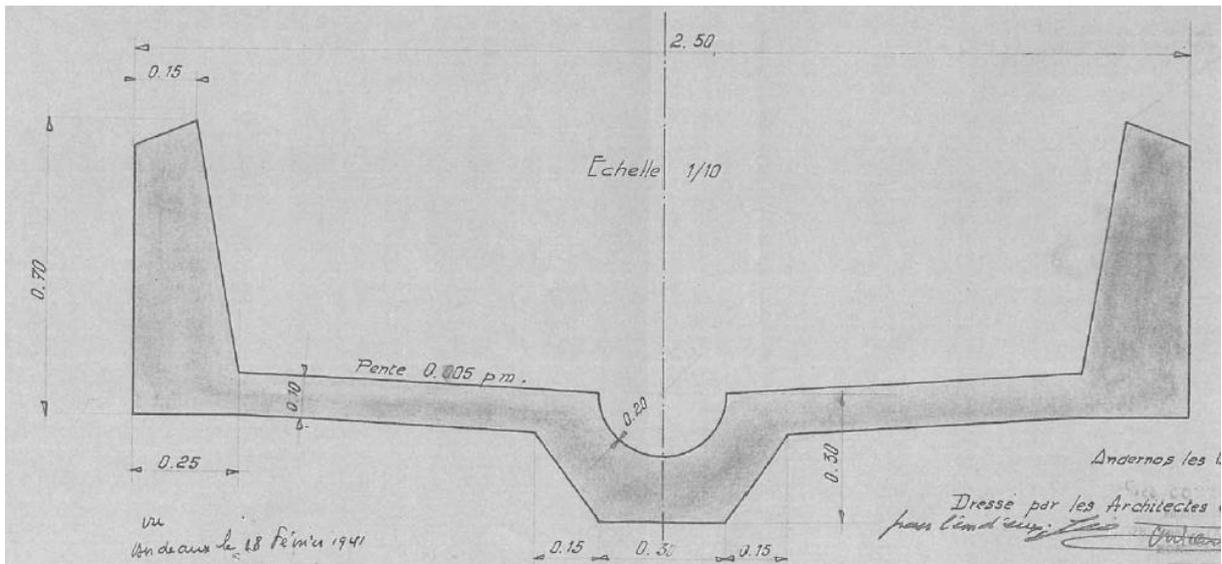
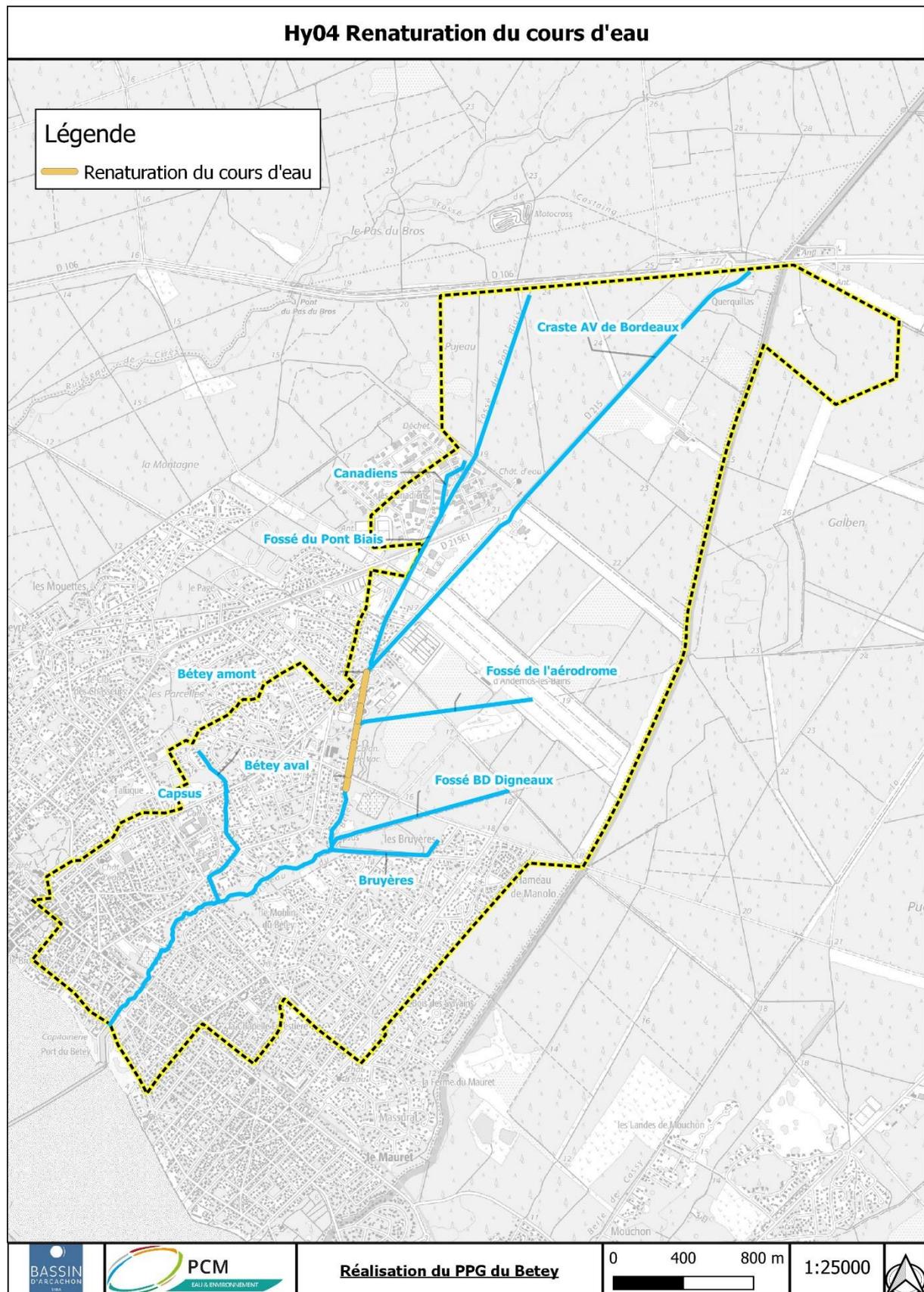


Figure 7 : Coupe type du Bétey canalisé (Extrait du document, DDTM33, Andernos-les-Bains)





Photo 3 : Tronçon du Bétey à renaturer



III.2.5 Hy05 – Enlèvement sélectif des embâcles naturels

Les embâcles naturels peuvent bloquer l'écoulement et engendrer des dégâts importants en cas de crue. Ces embâcles créent des nuisances visuelles et constituent autant de risques pour les usagers.

Sont à retirer :

- Les arbres morts dans le lit du cours d'eau, empêchant l'écoulement des eaux et accentuant le risque d'inondation,
- Les amas de branchages, gênant l'écoulement des eaux,
- Les arbres en travers, gênant l'écoulement des eaux,

Cette action consiste à retirer manuellement ou avec des engins légers ces obstacles qui perturbent l'écoulement de l'eau et entraînent des problèmes d'érosion de berges.

Le retrait des embâcles ne doit **pas être systématique**. Il s'agit là d'actions ponctuelles à réaliser à la demande lorsque des problèmes apparaissent par suite de crues par exemple. Les majeures parties des embâcles n'entraînant qu'une gêne partielle ou modérée ne sont pas concernés par cette action qui relève de l'entretien de la ripisylve. La plupart participent à la diversification des habitats et jouent un rôle écologique intéressant.

Le coût moyen d'enlèvement manuel d'un embâcle a été estimé à 400 € HT et 2 000 € HT pour un enlèvement mécanique.

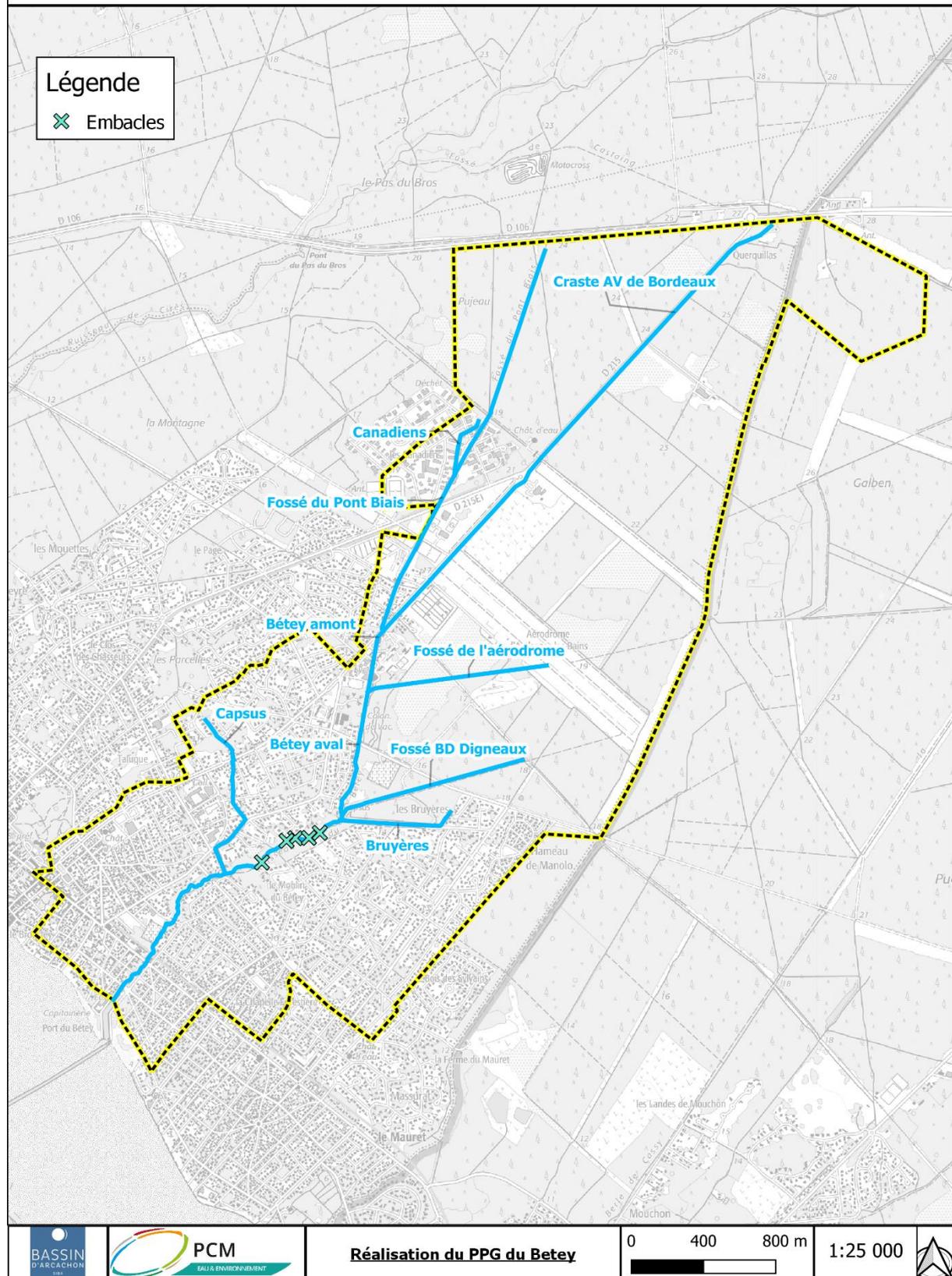
Sur le secteur, 5 embâcles gênants ont été recensés.

Le montant total de cette action est estimé à 10 000 €HT.

Au regard de l'évolution dynamique des encombrants au fil des épisodes de crues, il est tout à fait possible que la localisation soit différente au moment de la programmation des travaux.

Par ailleurs, des actions de communication pourront être menées sur cette thématique afin d'informer les riverains sur leur obligation d'entretien des cours d'eau.

Hy05 Enlèvement sélectif des embâcles naturels



Carte 7 : Action Hy05 – Enlèvement sélectif des embâcles naturels

III.3 HABITATS RIVULAIRES ET BERGES (ACTIONS HRB)

III.3.1 Hrb01 – Favoriser la régénération spontanée de la ripisylve

La régénération naturelle correspond à la capacité des peuplements forestiers à se régénérer grâce aux graines contenues dans le sol. Elle permet de préserver le patrimoine génétique des espèces locales.

Dans le cas des terres agricoles et d'infrastructures communales, la concurrence des herbacées est forte et ralenti considérablement le retour des espèces arbustives et arborées.

En général, une phase transitoire dominée par quelques espèces arbustives (Aubépine, Prunellier, Saules, ronces) se développe tout d'abord. Adaptées à des contextes perturbés, aux sols appauvris ou compactés, elles sont les premières à coloniser ces espaces nus et ouverts à la lumière. Cette phase de transition est nécessaire car elle permet une amélioration progressive du milieu (décompactation et enrichissement du sol, protection des jeunes plantes contre les herbivores), préalable indispensable à l'implantation ultérieure d'arbres et d'arbustes (agroforesterie.fr). Elle peut être plus ou moins longue selon les caractéristiques du sol et le mode de gestion, et gêner certains usages sur les berges (pêche, promenade). Au fur et à mesure, les essences forestières apparaissent et finissent par prendre le dessus (processus de recrutement).

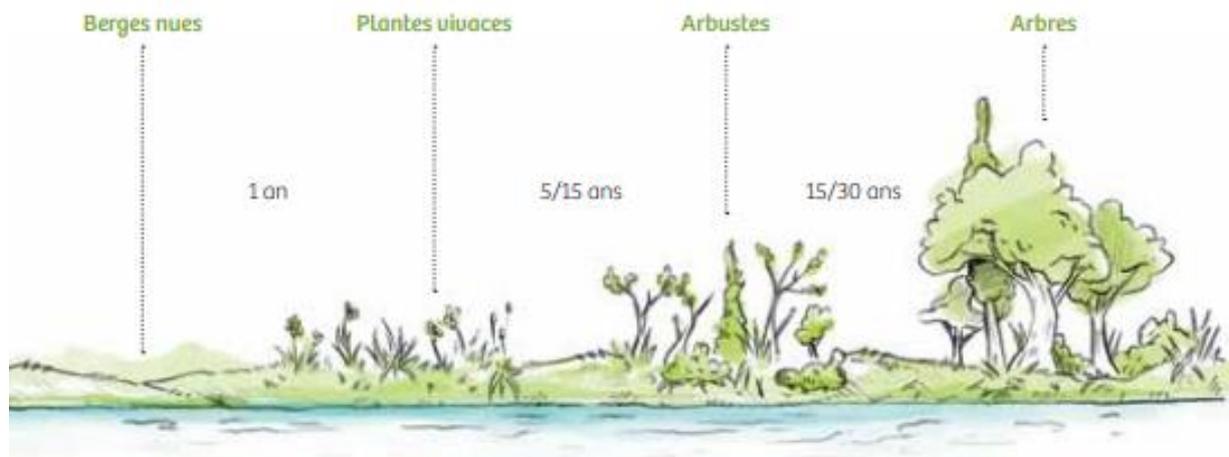


Figure 8 : Régénération spontanée de la ripisylve (GP Bien entretenir la végétation rivulaire PNR Normandie Maine)

Le choix de la régénération naturelle ne correspond pas à une absence d'intervention, elle est d'ailleurs qualifiée de régénération naturelle assistée. Plusieurs types d'intervention peuvent être mis en place selon l'usage de la zone :

- Dispositifs de mise en défend nécessaires en pâturages
 - Clôtures de fils barbelés → garantie d'utilisation
 - Clôtures électriques → amovible, utile pour les crues
- Semis naturels à dégager et isoler des ronces et herbacées
- Arrêt des gyrobroyages en plein
- Fauche tardive le long d'infrastructures communales
- Entreposage de branchages

Afin de procéder au dégagement des jeunes plants, il faudra au préalable former les agents exécutant à la reconnaissance des espèces favorables de bord de berges. Les espèces à privilégier sont les suivantes :

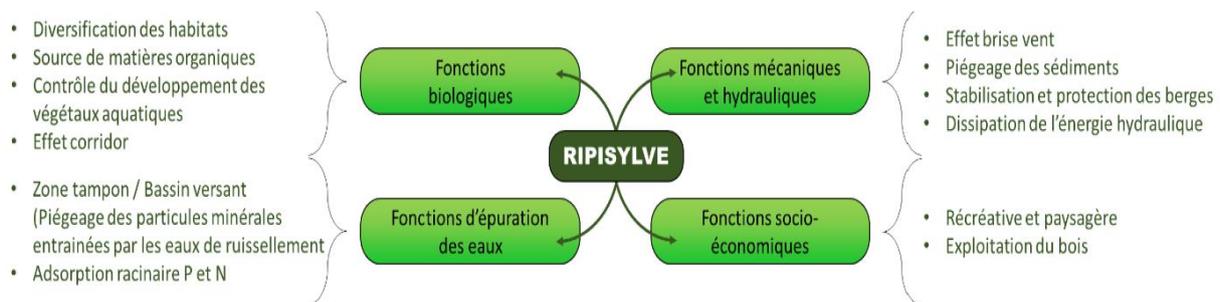
- Aulnes, frênes, saules et chênes, pour la strate arborée de haut jet,
- Charmes, érables, ormes pour la strate arborée de jet moyen,
- Aubépine, noisetier et sureau, pour la strate arbustive.

Ces plants sont quasiment garantis pour être les recrues (arbres d'avenirs), étant directement sélectionnés parmi les accrus et donc possédant une génétique adaptée (agroforesterie.fr).

La ripisylve, pour assurer bon nombre de ses fonctions, devra être reconstituée sur une épaisseur minimale de 3m.

Également, il sera important de conserver autant la végétation s'implantant en bas de berge qu'en haut de berge. En effet, elles remplissent des fonctions complémentaires. La ripisylve de haut de berge va par exemple améliorer la qualité de l'eau ruisselant des parcelles riveraines (filtration des intrants), tandis que la ripisylve de pied de berge va agir comme un frein sur les écoulements (utile en régime de crue).

Pour rappel, l'ensemble des fonctions de la ripisylve est présenté ci-dessous :



Cette action nécessite le passage d'une convention avec le propriétaire parcellaire le cas échéant.

Plusieurs secteurs ont été identifiés. Il s'agit de secteurs sur lesquels la ripisylve est absente sur les deux rives, ou présente très ponctuellement.

Au niveau de la craste av de Bordeaux, considérant le nouveau bras à créer déviant une partie des eaux, ce secteur a essentiellement été ciblé dans un but d'amélioration de la qualité des eaux issues du ruissellement de la route. En partie amont, en absence d'eau la plupart du temps, une fauche différenciée sera effectuée, en accord avec la commune.

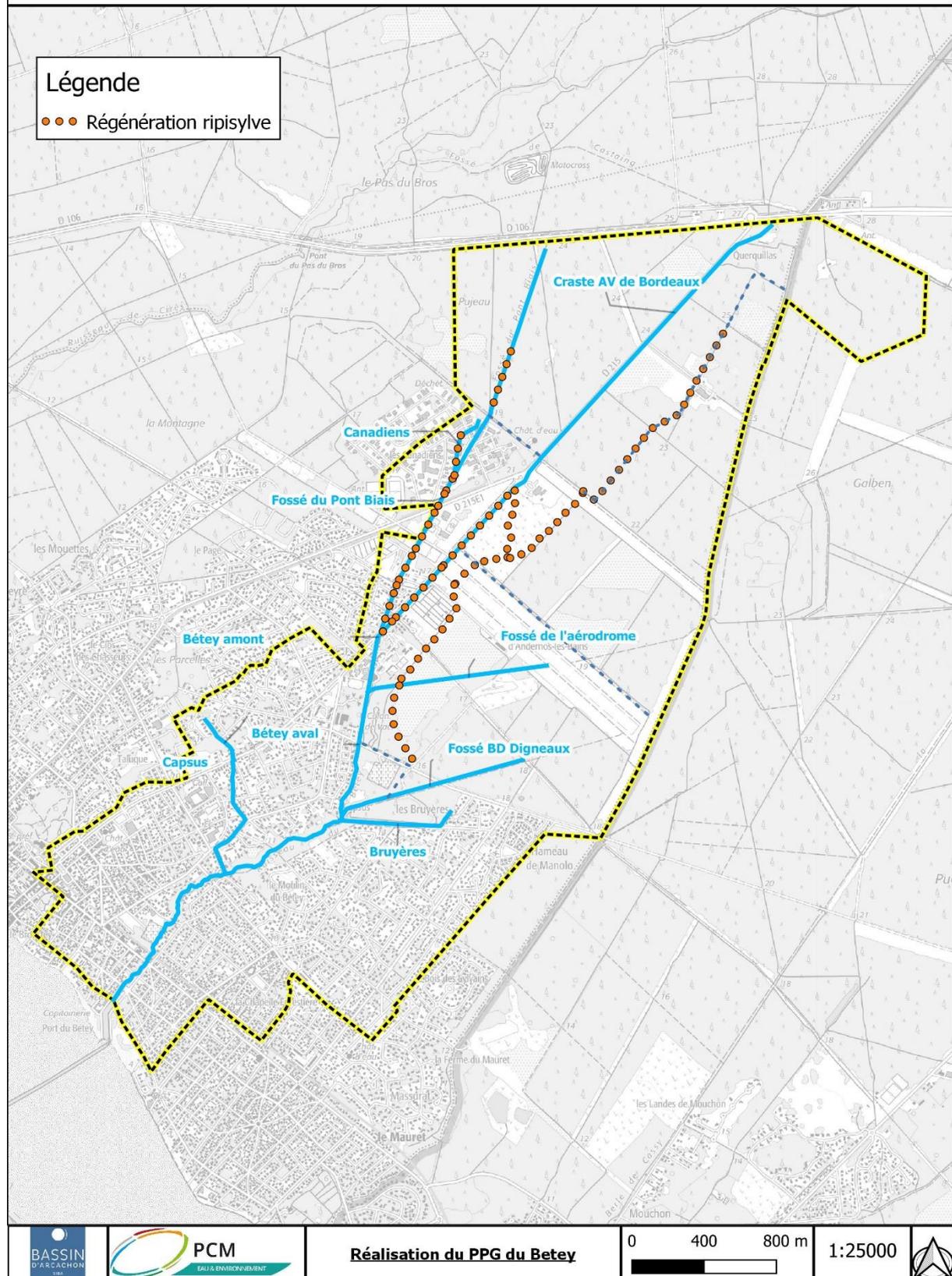
Sur le secteur 6,54 km de berges de cours d'eau ont été recensés.

Le prix unitaire moyen est de 2,20 €HT/ml.

Le montant total de l'action est estimé à 118 800 €HT.

Cette action sera à mener en parallèle de la gestion des espèces végétales terrestres envahissantes (cf chapitres suivants).

Hrb01 Régénération spontanée de la ripisylve



Carte 8 : Action Hrb01 – Régénération spontanée de ripisylve

III.3.2 Hrb02 – Gestion équilibrée de la ripisylve

Plusieurs opérations peuvent être mises en place :

- Débroussaillage : Tout d'abord, il s'agit de débroussailler le terrain (souvent laissé à l'abandon), c'est-à-dire ouvrir le secteur en éliminant une partie des arbustes comme les ronces.
- Abattage : Ensuite, les arbres « problématiques », situés sur des secteurs à enjeux (zones d'ouvrages, d'habitations, infrastructures), sont abattus, c'est-à-dire les sujets menaçant de tomber, ceux étant malades ou parasités (gui, lierre,), ceux étant morts et non intéressant écologiquement (hôtel à insectes) et bien entendu ceux déjà tombés en berge ou sur le cours d'eau.
- Elagage : Enfin, sur les arbres gardés, il faut surveiller leur évolution et pratiquer si nécessaire des opérations l'élagage pour garantir leur stabilité globale et diminuer le risque de chute de branches (Par exemples, étêtage des peupliers trop grands ou réduction de la prise au vent sur les vieux chênes).

Des opérations ponctuelles complémentaires seront également à prévoir comme du recépage (30 € HT/Unité) ou de dessouchage (60 à 120 € HT/Unité).

Les coûts estimatifs sont les suivants :

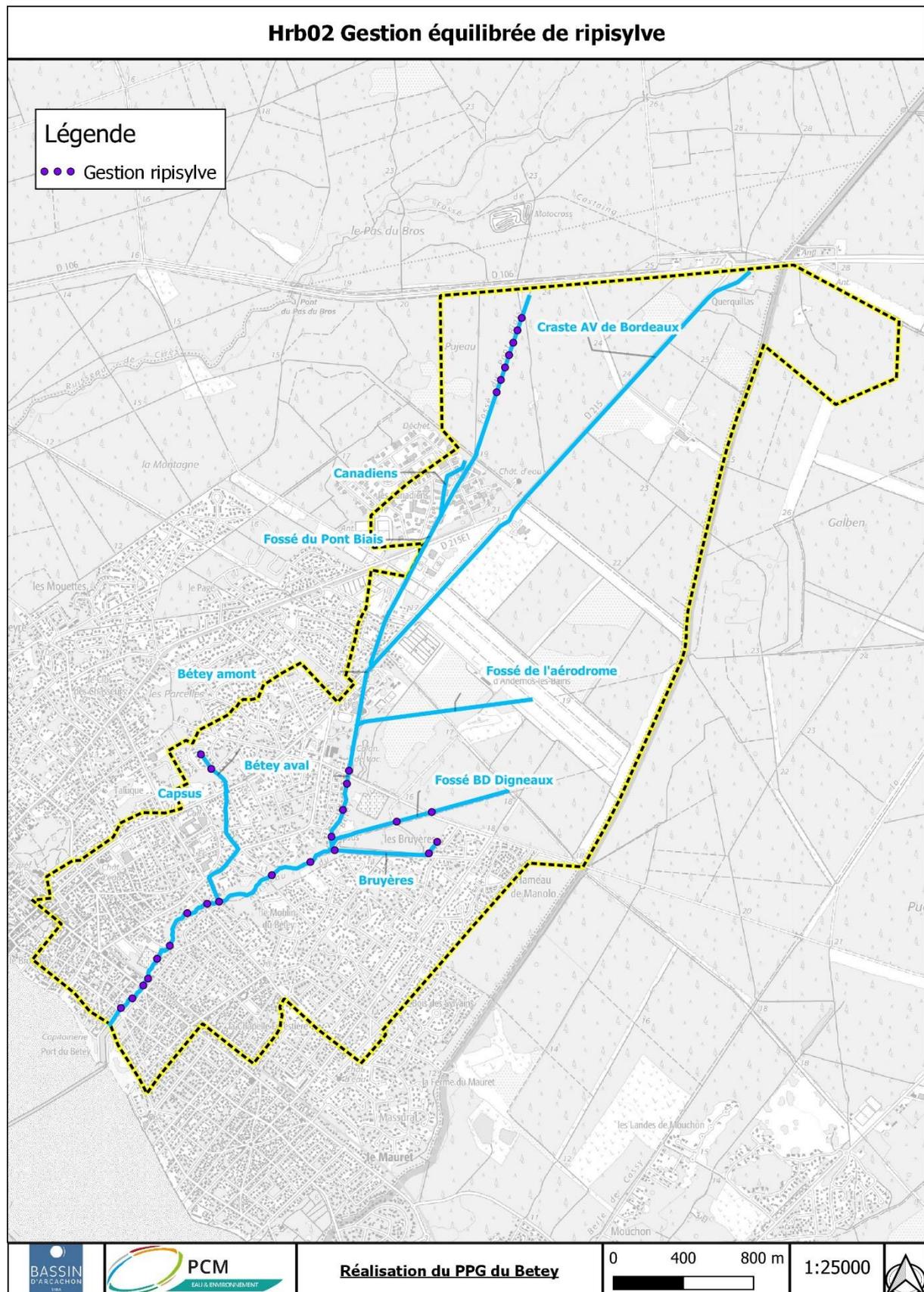
- Débroussaillage : 5 €HT/ml,
- Abattage : < 40 m : 250 €HT/U ; > 40 m : 800 €HT/U,
- Elagage : < 10 m de haut : 500 €/U ; >10 m : 1000 €/U.

Sur le secteur 1,13 km de berges de cours d'eau ont été recensés.

Le prix unitaire moyen est de 10 €HT/ml.

Il est prévu 2 passages par an.

Le montant total de l'action est estimé à 111 600 €HT.



Carte 9 : Action Hrb02 – Gestion équilibrée de la ripisylve

III.3.3 Hrb03 – Lutte contre les espèces végétales aquatiques envahissantes

Sur le territoire plusieurs spots de Myriophylle du Brésil ont été recensés.

METHODE DE GESTION PRECONNISEE :

- Procéder à un arrachage manuel méthodique, à partir de la berge ou d'une embarcation, en prenant soin d'éliminer l'ensemble des boutures et des rhizomes.
- D'exporter les déchets végétaux par les moyens appropriés (sacs, camions bennes ...).
- De disposer des filets de protection en aval de la zone de travail.
- De retirer les filets de protection en prenant soin de ne pas laisser des morceaux de végétaux dériver.

Dans le cas d'invasions trop importantes, le curage ou le dragage peut également représenter une solution. On enlève alors les sédiments, la totalité des parties souterraines de la plante, ainsi que la banque de graines (sans sélection toutefois).

La lutte contre les espèces envahissantes se fera sur l'ensemble de la durée du programme pluriannuel de gestion. En effet, cette action nécessite un passage chaque année. Néanmoins, le temps (en jours) alloué à cette action sera décroissant.

La gestion des espèces envahissantes devrait limiter leur développement d'une année sur l'autre. De plus, il faut compter pour la première année un temps de formation des intervenants, afin d'avoir une rigueur dans la mise en œuvre pour éviter toute autre contamination. Le coût unitaire représente une moyenne sur l'ensemble des années.

Par ailleurs, des actions de communication pourront être menées sur cette thématique afin d'informer les riverains sur ces espèces qui peuvent poser de graves problèmes écologiques (voir III.9.3).

Remarque : Ces espèces demandant énormément de lumière, il est possible d'envisager la mise en place d'ombre via la plantation de ligneux. Cette solution donne des résultats à long terme et n'est envisageable que sur des cours d'eau peu larges ou des retenues collinaires de faible superficie.

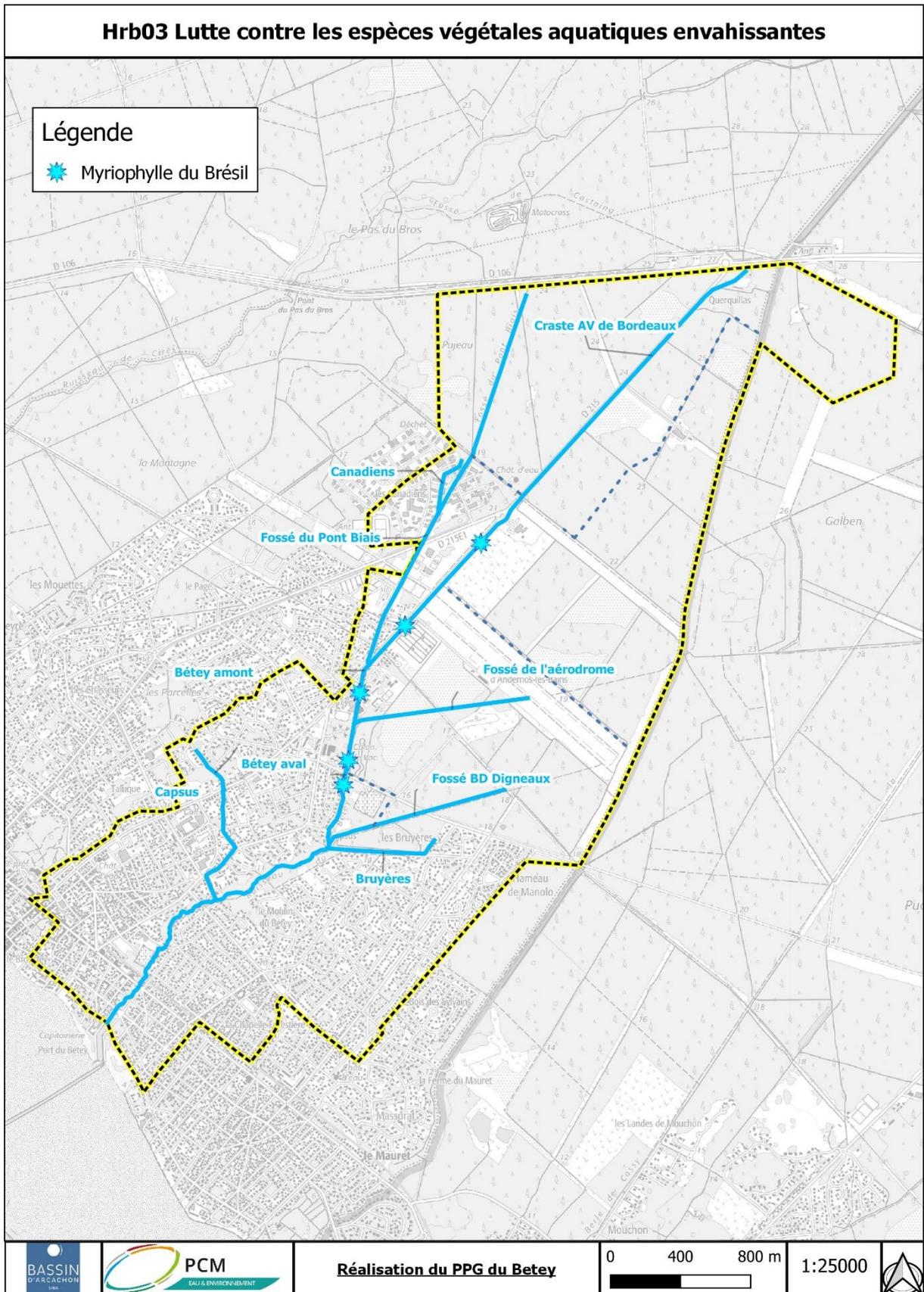
Sur le secteur, environ 50 m² ont été recensés.

Le coût unitaire moyen d'intervention par foyer est de 10 €HT/m²/an.

Il est prévu 2 passages.

Le montant total de l'action est estimé à 79 200 €HT/ an.

Les principaux foyers sont présentés sur la carte ci-dessous.



Carte 10 : Action Hrb03 – Lutte contre les espèces végétales aquatiques envahissantes

III.3.4 Hrb04 – Lutte contre les espèces végétales terrestres envahissantes

Sur le territoire, plusieurs espèces végétales ont été recensées : Bambou, Raisin d'Amérique, et Robinier faux acacia. D'après la commune, d'autres espèces sont également présentes : Erable negundo, Renouée du Japon, Mimosa, Lauriers, Micocoulier, Troène du Japon, et le Chèvrefeuille du Japon.

Pour les espèces arborées, la méthode préconisée est l'écorçage ou annelage : la technique consiste à entailler l'écorce des arbres sur 30 à 40 centimètres de hauteur, ceci à une hauteur de 1,30 m, le privant ainsi de sa sève, pour le faire mourir sur pied.

Il ne faut pas entamer le bois. Cette annellation provoquera une mort lente de l'arbre (d'où l'intérêt de n'enlever que l'écorce), empêchant ainsi la formation de rejets ou de drageons.

Pour les espèces arbustives et herbacées plusieurs méthodes peuvent être utilisées :

- **Arrachage** : plus facile lorsqu'il est pratiqué en avril-mai quand les rhizomes sont peu implantés sur des zones nouvellement infestées et pour les jeunes pousses. Il est nécessaire de récolter tout le système rhizomateux. Choisir cette méthode uniquement lorsque les plants sont très petits.
- **Fauche répétée** : sur de grands massifs pour lesquels l'objectif est d'épuiser définitivement à terme la Renouée. Pour avoir un résultat optimal et venir à bout de la Renouée sur des sites très envahis, le traitement devra être réitéré plusieurs fois dans l'année (6 à 8 fauches) et ceci sur plusieurs années (4 à 7 ans).
- Il est conseillé de recéper les plantations pour maintenir la densité du couvert à partir de la troisième année. Cette opération peut être reconduite tous les trois à dix ans par la suite. Le caractère envahissant de cette espèce impose que cette action soit reconduite et amplifiée sur le prochain programme.
- **Couverture du sol par un géotextile** : à effectuer en novembre-décembre après avoir retiré du site toutes les tiges sèches. Des agrafes sont utilisées pour plaquer le géotextile au sol. Il est recommandé d'associer à la pose de géotextile, une plantation d'espèces autochtones suivie d'arrachage ou de fauche des repousses. Il s'agit d'une méthode très efficace mais également la plus coûteuse en temps et en argent.

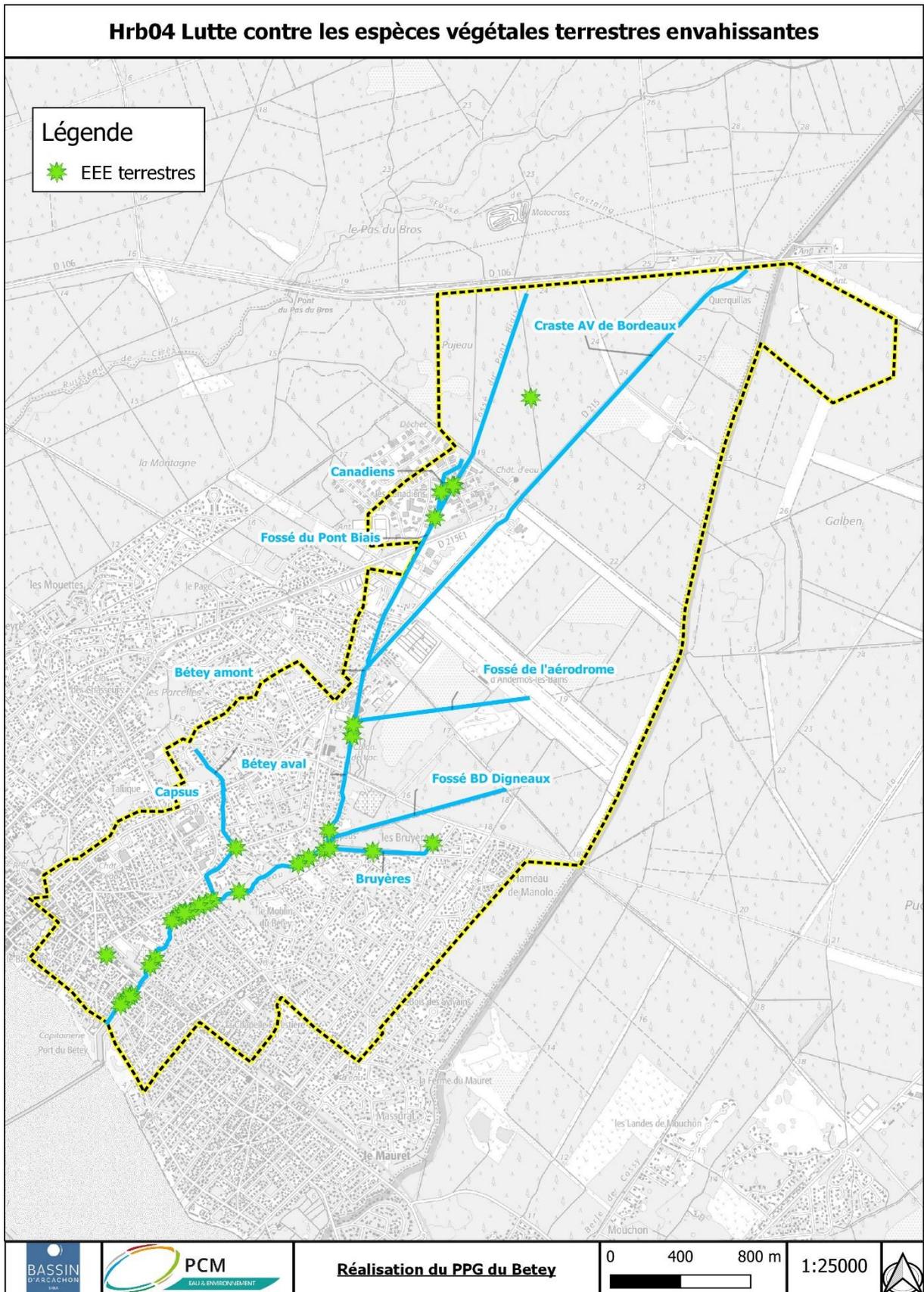
A la suite des interventions, la régénération ou la plantation des essences locales sera prévue (CBNSA, écoles de la commune).

Sur le secteur, environ 100 m² ont été recensés.

Le coût unitaire moyen d'intervention par foyer est de 100 €HT/m²/an.

Il est prévu 2 passages.

Un secteur en aval du Bd de la république nécessitera une intervention plus lourde (déblais des rhizomes, reconstitution des berges, plantation ou régénération de la ripisylve), elle est estimée à environ 15 000 €HT.



Carte 11 : Action Hrb04 – Lutte contre les espèces végétales terrestres envahissantes

III.4 CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE (ACTIONS CE)

Lors de la phase 1, un diagnostic des 76 ouvrages transversaux a été réalisé. Il n'y a pas d'ouvrage en hors service, et peu en mauvais état : 1 passerelle a été recensée.

D'après MIGADO et la Fédération de Pêche de la Gironde, les espèces cibles sont en priorité l'anguille européenne ainsi que le brochet aquitain (à la limite avec les eaux saumâtres, soit la piste cyclable en aval du bassin versant).

On constate que presque la moitié (41 %) des ouvrages sont infranchissables à la période des relevés de terrain pour le brochet, et 17% pour l'anguille. Le faible tirant d'eau et les chutes expliquent en grande partie ce nombre élevé.

L'impact des ouvrages sur la qualité morphodynamique des cours d'eau (faible diversité des écoulements et fort colmatage en amont, réduction du transit sédimentaire) amène à conclure que dans la plupart des situations, et en l'absence d'intérêt collectif, économique ou d'intérêt majeur sur le plan du patrimoine ou du paysage, **la meilleure solution pour aller dans le sens de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau, consiste à supprimer le seuil ou au moins à en réduire considérablement la hauteur (arusement).**

L'autre typologie d'intervention consiste à réaliser des aménagements sur l'ouvrage sans toucher à la ligne d'eau en restaurant la continuité écologique par l'aménagement d'un système de franchissement pour toutes les espèces de poissons.

Ces actions pour le rétablissement de la continuité écologique nécessitent des investigations supplémentaires :

- Le technicien de rivière doit prendre contact avec les propriétaires des ouvrages pour les sensibiliser aux problématiques et envisager avec eux les possibilités d'aménagements,
- Des études complémentaires sont à réaliser afin d'établir :
 - Les plans et les aménagements à réaliser avant de lancer un appel d'offre pour les travaux,
 - Le dossier d'incidences au titre de la loi sur l'eau nécessaire pour les interventions ciblant des rubriques de la nomenclature.

Les études complémentaires devront être réalisées le plus tôt possible dans le cadre du programme afin que les travaux puissent se faire lors du programme.

La priorité est donnée aux cours d'eau classés en Liste 1 et 2 mais également en fonction des opportunités.

Le cours d'eau du Bétey est inscrit en liste 1 sur le secteur, aucune autorisation ou concession ne peut ainsi être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.

Les actions suivantes prennent en compte le rétablissement de la continuité piscicole et sédimentaire. Il pourra être intéressant de prendre en compte la **Loutre d'Europe comme espèce cible** (travail de Sylvain Brogniez – CATERZH Gironde), notamment sur les parties aval du Bétey et à renaturer, qui sont plus naturelles.

III.4.1 Ce01 et Ce02 – Suppression d’ouvrages hydrauliques ou de franchissement

Cette action consiste à effacer ou raser partiellement des ouvrages ou seuils abandonnés ou sans utilité et qui présentent une gêne à la continuité écologique tant pour le transport des sédiments de l’amont vers l’aval que la circulation des poissons de l’aval vers l’amont.

Le coût de cette action varie de 500 €HT pour les petits seuils supprimables manuellement à 4 000 €HT pour les plus gros.

Sur le secteur, 1 ouvrage de franchissement et 3 ouvrages hydrauliques sont concernés.

Le montant total de ces deux actions est estimé à 9 000 €HT.

III.4.2 Ce03 – Remplacement d’ouvrage de franchissement

Cette action consiste à remplacer intégralement l’ouvrage par un ouvrage à fond naturel de type pont droit ou dalot (avec radier sous la côte du lit naturel), ou passerelle.

Les ouvrages concernés sont des ponts communaux et des passages busés.

Les ponts possèdent le plus souvent un radier bétonné, situé à une altitude plus haute que le fond du lit naturel, qui provoque une chute à l’aval et une différence de lame d’eau au sein de l’ouvrage, le rendant infranchissable pour la faune piscicole.

Les buses présentent les mêmes problématiques, mais également du fait de leurs dimensions restreintes par rapport à celle du lit mineur (voir Photo 4), ont la contrainte d’accélérer la vitesse d’écoulement, rendant la franchissabilité de l’ouvrage d’autant plus difficile.



Photo 4 : Exemple d’une buse sous dimensionnée

Le remplacement par des ouvrages à fond naturel varie de 15 000 €HT pour une passerelle IPN et bois sans garde-corps ; à 20 000 €HT pour un ouvrage avec une chaussée goudronnée (base de 4m de longueur).

Sur le secteur, 4 ouvrages sont concernés.

Le montant total de l'action est estimé à 280 000 €HT.

III.4.3 Ce04 – Aménagement d'ouvrages de franchissement

Cette action est proposée lorsque ni la suppression ni le remplacement n'est envisageable. Les ouvrages concernés sont des ponts communaux ou départementaux. L'objectif recherché est la montaison pour l'anguille sur l'ensemble des ouvrages, et pour le brochet à partir de l'ouvrage numéro 49 (voir cartes ci-après).

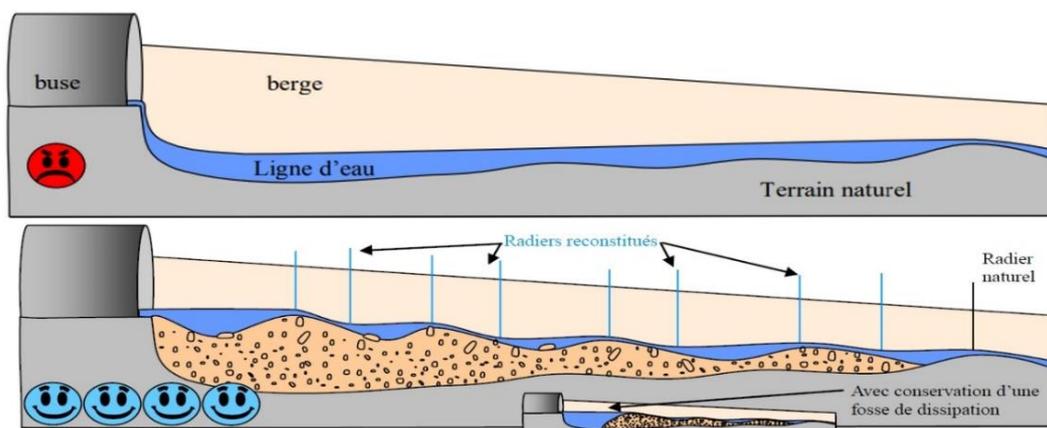
Ces ouvrages sont souvent infranchissables pour la remontée piscicole du fait de la présence d'un radier :

- Celui-ci est situé la plupart du temps à une altitude plus haute que le fond du lit naturel, ce qui provoque une chute à l'aval,
- Celui-ci est trop large par rapport au cours d'eau (car ouvrage dimensionné pour les crues), et ne permet pas d'obtenir une lame d'eau suffisante pour les espèces aquatiques.

Ces ouvrages ont également une incidence sur la continuité sédimentaire, ils rompent le transport naturel des sédiments de l'amont vers l'aval, ce qui accentue de plus le colmatage en amont de l'ouvrage ; et sur la diversité des écoulements, ils ralentissent les vitesses en amont (faciès lentique observé).

Deux grands types de scénarii peuvent être proposés :

- **Aménagement par l'aval de l'ouvrage :** ce scénario consiste à disposer des enrochements percolés ou de la recharge granulométrique plus fine en aval, afin de stabiliser la fosse de dissipation et effacer la chute liée à l'ouvrage.
- **Aménagement dans l'ouvrage :** ce scénario consiste à disposer des enrochements ou des barrettes au sein de l'ouvrage afin de rehausser la lame d'eau, ou encore installer une rampe à rugosité (anguille), créer des puits de lumière, etc.



L'aménagement sera aussi fonction de l'intérêt général et de l'importance du type de voie : route départementale, chemin communal ou simple accès privé à une parcelle.

L'aménagement varie entre 8 000 €HT et 20 000 €HT.

Sur le secteur, 4 ouvrages sont concernés.

Le montant total de l'action est estimé à 44 000 €HT.

Le coût de chaque action décrite ci-dessus varie en fonction de la largeur du cours d'eau et de l'importance des travaux de terrassement. Toutefois, le chiffrage des actions (couplant les aspects « sécurité et biodiversité ») est propre à chaque ouvrage. En effet, le coût estimatif sera différent en fonction de la participation ou non de son propriétaire (route départementale ou communale, canalisation d'eaux usées ou pluviales...) et des partenaires financiers habituels.

III.4.4 Ce05 – Création d'ouvrages de franchissement

Cette action ne concerne que les travaux d'aménagements de la tête de bassin versant du Bétey, elle est liée à la création d'un nouveau bras. Elle est développée au sein de l'avant-projet, au chapitre V.

Cette action consiste à mettre en place des ouvrages aux intersections du nouveau bras et des voies de transport routier. Il s'agira de mettre en place des ouvrages non problématiques pour la continuité piscicole et sédimentaire, c'est-à-dire que le fond de l'ouvrage sera calé assez bas de telle sorte qu'il présente une lame d'eau assez importante pour le franchissement des poissons, et qu'aucune chute ne soit visible quel que soit le débit.

Le prix de pose d'ouvrage varie entre 30 000 €HT et 500 000 €HT.

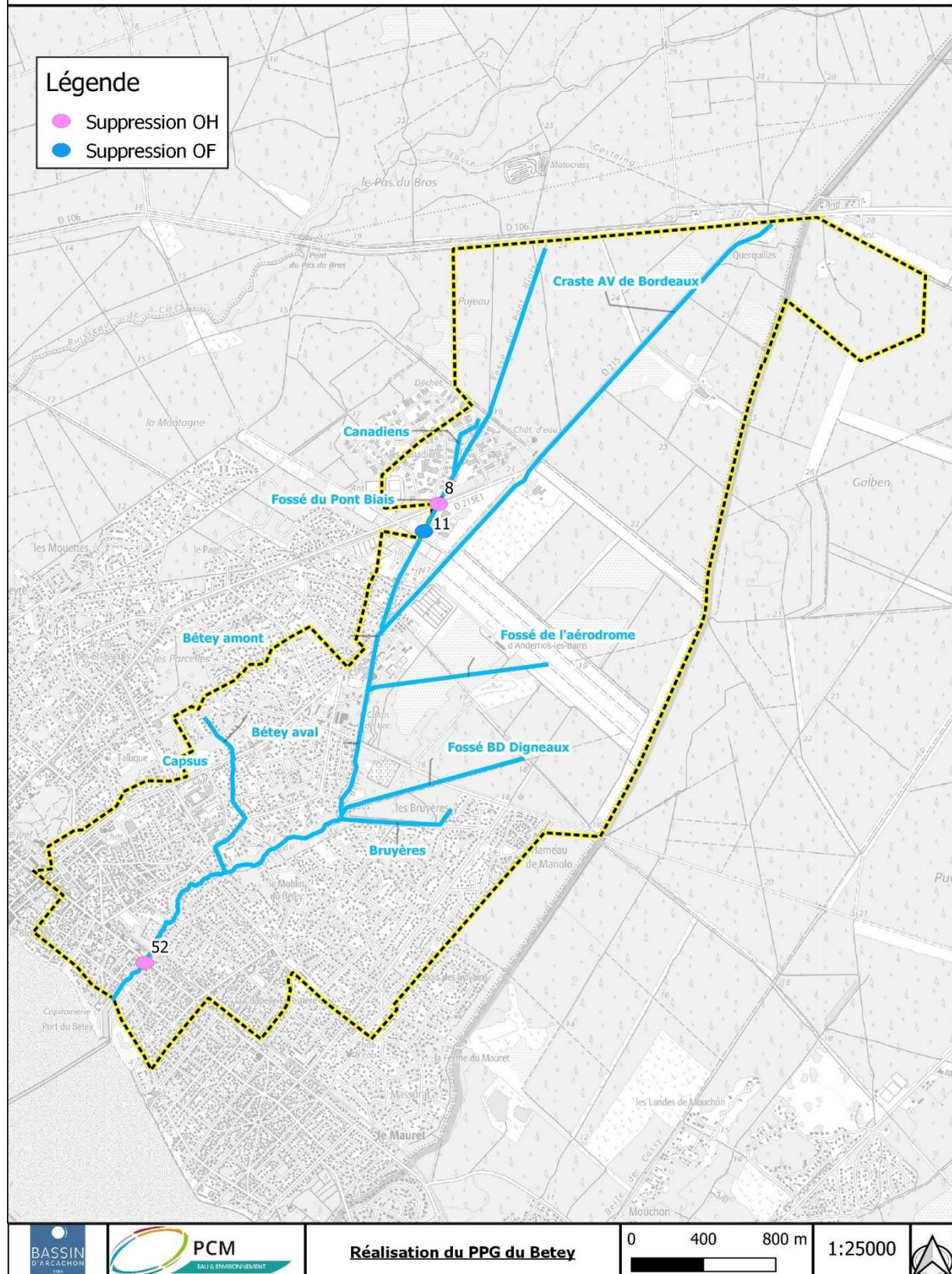
Sur le secteur, 5 ouvrages sont concernés.

Le montant total de l'action est estimé à 860 000 €HT.



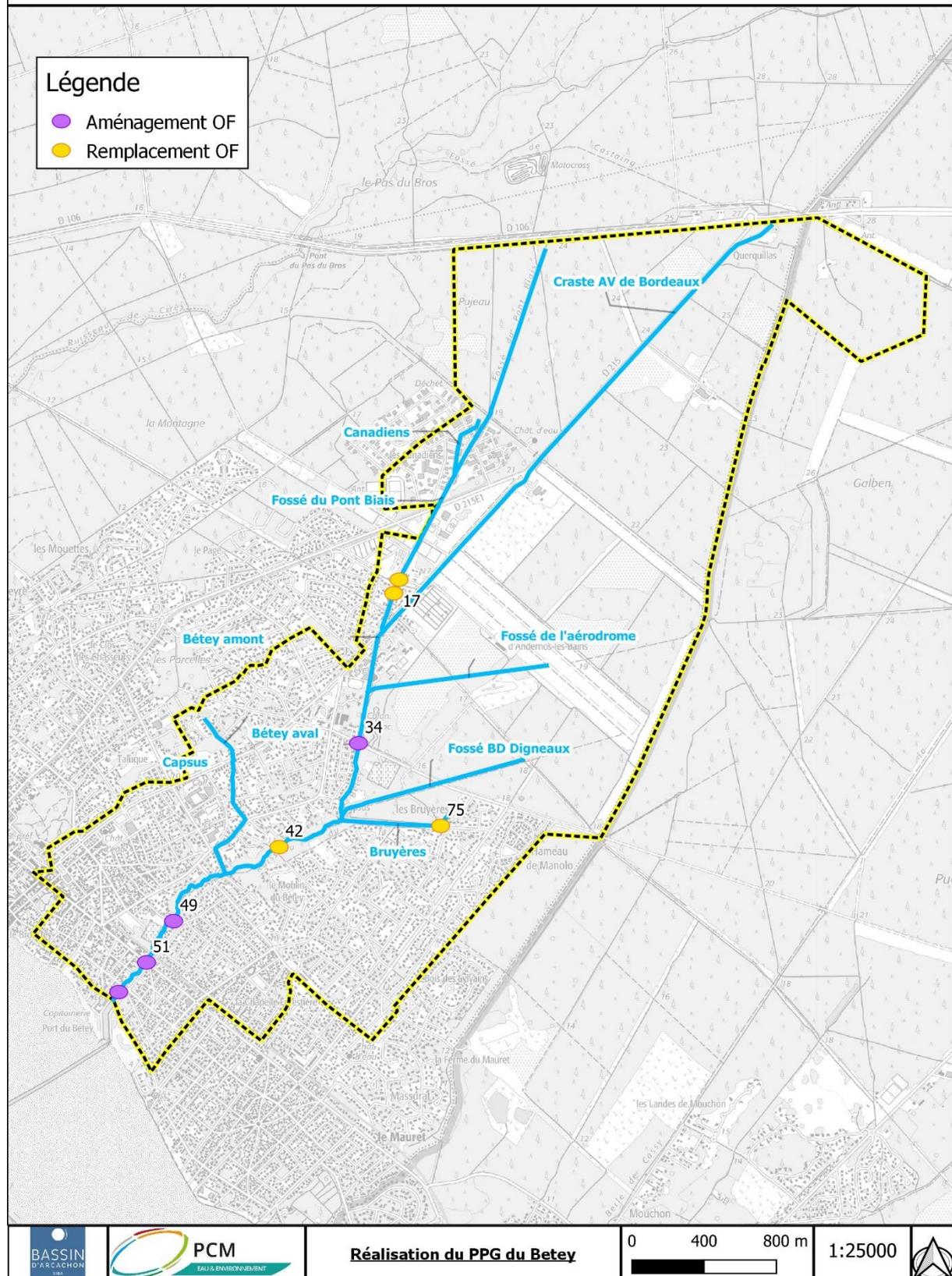
Photo 5 : Passerelle en bois et dalot à fond naturel, actions Ce03 et Ce05

Ce01 et Ce02 Suppression d'ouvrages



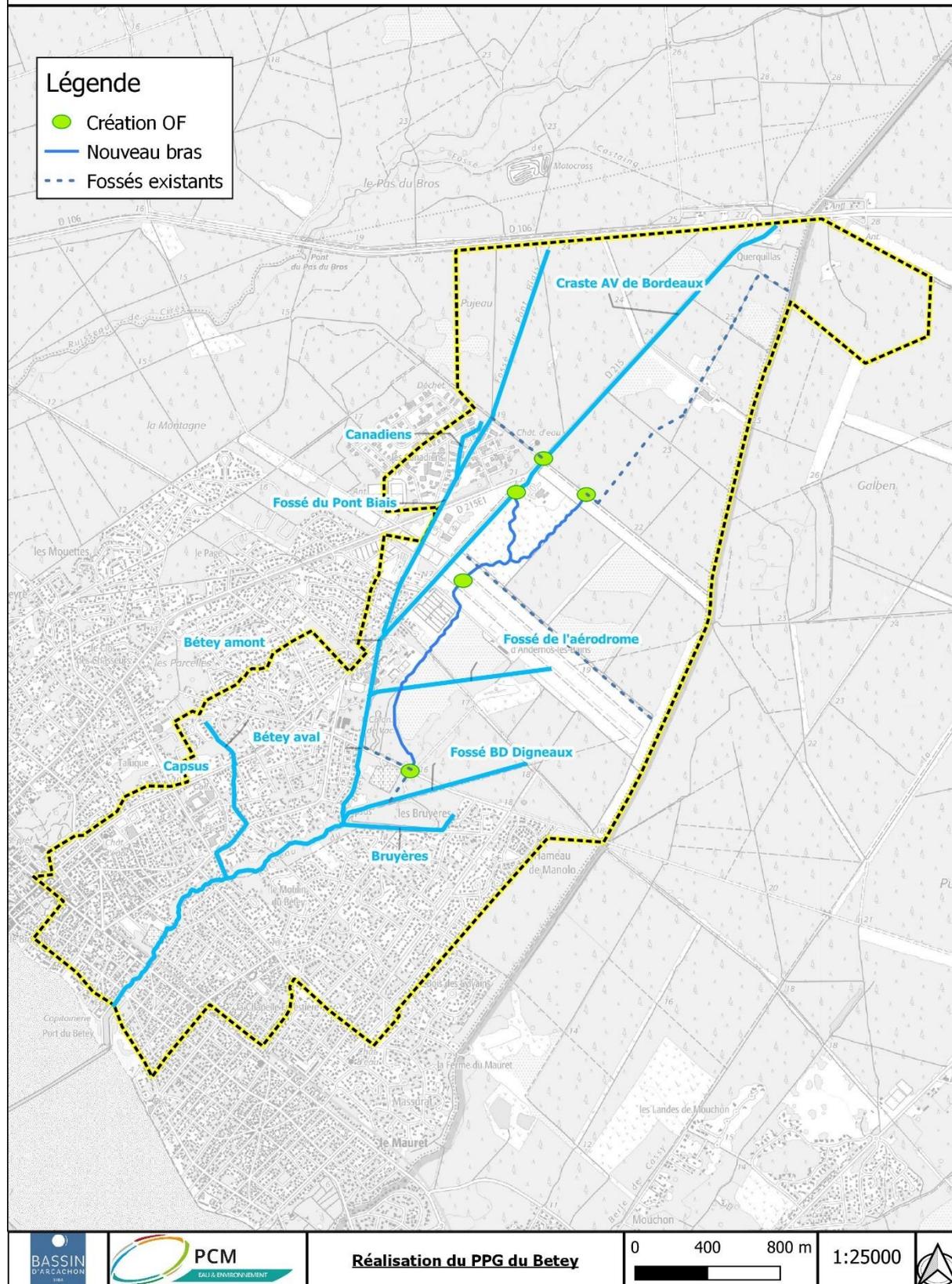
Carte 12 : Action Ce01 et Ce02 – Suppression d'ouvrages hydrauliques ou de franchissement

Ce03 et Ce04 Remplacement et Aménagement d'ouvrages



Carte 13 : Action Ce03 et Ce04 – Remplacement et Aménagement d'ouvrages de franchissement

Ce05 Création d'ouvrages de franchissement



Carte 14 : Action Ce05 – Création d'ouvrages de franchissement

III.5 HABITATS NATURELS ET CONTINUITÉ LATÉRALE (ACTION HN)

Les zones humides, espaces de transition entre les milieux terrestres et aquatiques, constituent un patrimoine exceptionnel en raison de leur richesse biologique et des fonctions naturelles qu'elles remplissent. Ainsi, elles ont une grande importance pour la gestion de l'eau sur les bassins versants, tant d'un point de vue de la qualité que de la quantité.

III.5.1 *Hn01 – Amélioration des connaissances sur les zones humides*

Dans le cadre de cette étude, un inventaire sur les zones humides du territoire a été réalisé.

Une campagne de relevés pédologiques s'est effectuée en janvier 2022 et une campagne de relevés floristiques s'est effectuée en juin 2022. La pédologie des sols landais (podzols) étant compliqué à interpréter, de nombreux sondages ont été considérés indéterminés. Pour statuer sur ces sondages, une expertise a été réalisée (SOLENVIE), et la majorité d'entre eux ont pu être déterminés. Pour les sondages restants il est donc proposé d'en améliorer les connaissances.

Cette action consiste à recruter un stagiaire, organiser une formation avec le Forum des Marais Atlantiques (FMA), pour qu'il puisse réaliser des inventaires des zones humides sur tous les secteurs présentant des sondages indéterminés.

Le montant de cette action est estimé à 7 000 €HT.

III.5.2 *Hn02 – Acquisition des zones d'intérêt écologique/hydraulique*

Une action d'acquisition foncière est proposée sur les zones humides effectives (ZHE) recensées dans le cadre de l'étude ou issues de l'action Hn01, situées en domaine privé. Cette action est prévue sur les zones humides les plus précieuses en termes de surface ou de biodiversité, en partenariat avec le CEN Aquitaine et/ou le Département de la Gironde (ZPENS).

Cette action ne peut être anticipée et se fera en fonction des opportunités (base de 0,5 €HT/m² sur terrain nu, + 1000€HT/ha sur terrain boisé). Elle nécessitera également un temps de technicien important.

Sur le secteur, 1 838,72 m² sont concernés.

Le montant de l'action est estimé à 1 066,20 €HT.

III.5.3 *Hn03 – Gestion des zones d'intérêt écologique/ hydraulique*

A la suite de l'acquisition de la zone humide, il s'agira d'élaborer un plan de gestion spécifique à chaque zone humide.

L'action se déroulera de la façon suivante :

- Réaliser des visites complémentaires par les techniciens,
- Mettre en œuvre des visites de diagnostics et élaborer des plans de gestion simplifiés, en partenariat avec le CEN Aquitaine et le Forum des Marais Atlantiques,

- Définir la nécessité éventuelle de mettre en œuvre un dispositif réglementaire ou contractuel autre que le PPG sur la zone,
- Réaliser les interventions spécialisées : travaux de restauration ou de gestion de milieux, mise en défens, ...

Si l'achat foncier ne s'avère pas possible (Hn01), la réalisation d'un plan de gestion reste possible, sous réserve d'un conventionnement préalable avec le ou les propriétaires.



Photo 6 : Exemple de zones humides présentes sur le secteur d'étude

Sur le secteur d'étude, la plupart des zones humides sont en bon état. Il s'agira donc de les entretenir afin qu'elles ne se dégradent pas.

Certaines zones humides présentent des altérations. Il s'agit de mise en culture, piétinement, sur entretien (pare feu, ligne à haute tension, infrastructure communale de loisirs). Pour ces zones humides, partiellement ou fortement dégradées, il s'agira de mettre en place des mesures de restauration, comme des protections contre le piétinement ou le déplacement des pare feu ou des loisirs.

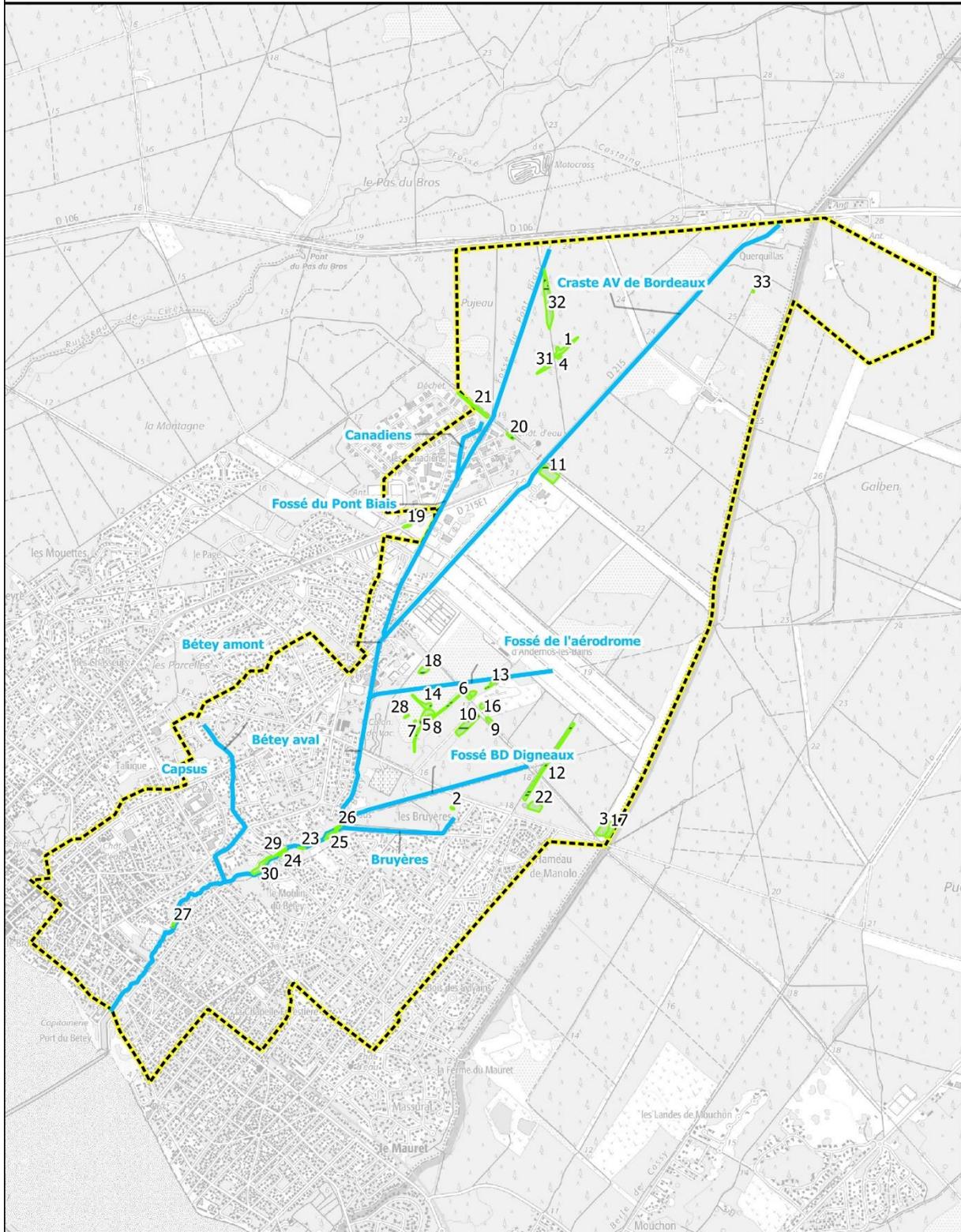
Cette action correspond à la mise en place d'étude/inventaires (5 000 €HT), à la mise en œuvre de travaux d'entretien et/ou de restauration (base de 500 €HT/ha/an), ainsi qu'à la réouverture de milieu pour certaines zones humides (6 000 €HT). Elle nécessitera également un temps de technicien important.

Le montant total de l'action est estimé à 42 500 €HT.

Tableau 11 : Altérations et préconisations des zones humides

ID	Etat	Altération	Préconisation
1	Bon	-	Entretien
2	Bon	-	Entretien
3	Moyen	Fermeture du milieu	Ouverture du milieu léger
4	Bon	-	Entretien
5	Bon	-	Entretien
6	Moyen	Ligne à haute tension	Entretien raisonné à vérifier
7	Bon	-	Entretien
8	Bon	-	Entretien
9	Moyen	Ligne à haute tension	Entretien raisonné à vérifier
10	Bon	-	Entretien
11	Mauvais	Culture	Usage à modifier
12	Moyen	Pare-feu	Usage à modifier
13	Bon	-	Entretien
14	Bon	-	Entretien
15	Bon	-	Entretien
16	Bon	-	Entretien
17	Moyen	Fermeture du milieu	Ouverture du milieu léger
18	Bon	-	Entretien
19	Moyen	Piétinement	Mise en défens
20	Mauvais	Fermeture du milieu	Ouverture du milieu
21	Mauvais	Fermeture du milieu	Ouverture du milieu
22	Bon	-	Entretien
23	Moyen	Piétinement	Mise en défens
24	Bon	-	Entretien
25	Moyen	Piétinement	Convention de gestion
26	Moyen	Piétinement	Convention de gestion
27	Moyen	Piétinement	Convention de gestion
28	Bon	-	Entretien
29	Mauvais	Piétinement	Mise en défens
30	Bon	-	Entretien
31	Bon	-	Entretien
32	Moyen	Pare-feu	Usage à modifier
33	Bon	-	Convention de gestion

Zones Humides Effectives de l'étude



		<p>Réalisation du PPG du Bétey</p>	<p>0 400 800 m</p>	<p>1:25000</p>
--	--	------------------------------------	--------------------	----------------

Carte 15 : Zones Humides Effectives sur le bassin versant du Bétey

III.6 INFRASTRUCTURES (ACTION IN)

III.6.1 In01 – Concertation pour la gestion au cas par cas des problématiques d'érosion

Quelques-uns des cours d'eaux souffrent de phénomènes d'érosion.

L'érosion est un phénomène naturel essentiel dans la vie d'un cours d'eau, mais ce dernier est accentué du fait de l'imperméabilisation des sols.

Or, de nombreux aménagements anthropiques furent implantés trop proches des ruisseaux comme des routes, des chemins de randonnée/promenade. C'est pourquoi, sur certains linéaires de cours d'eau une sécurisation des berges est indispensable malgré l'impact négatif sur la berge opposée ou les tronçons situés à l'aval.

Ces actions ne sont donc proposées que lorsqu'il existe un important **enjeu humain** (risque de déstabilisation d'un ouvrage ...) **ou écologique** (protection de berge artisanale en place dégradant fortement le milieu).

Afin d'agir dans le respect des compétences qui lui ont été attribuées, une clé de décision a été définie permettant de guider les concertations préalables à chaque intervention.

Cette concertation est un préalable indispensable à la mise en œuvre des trois actions qui suivent : In02, In03 et In04.

Cette action correspond à un temps technicien.

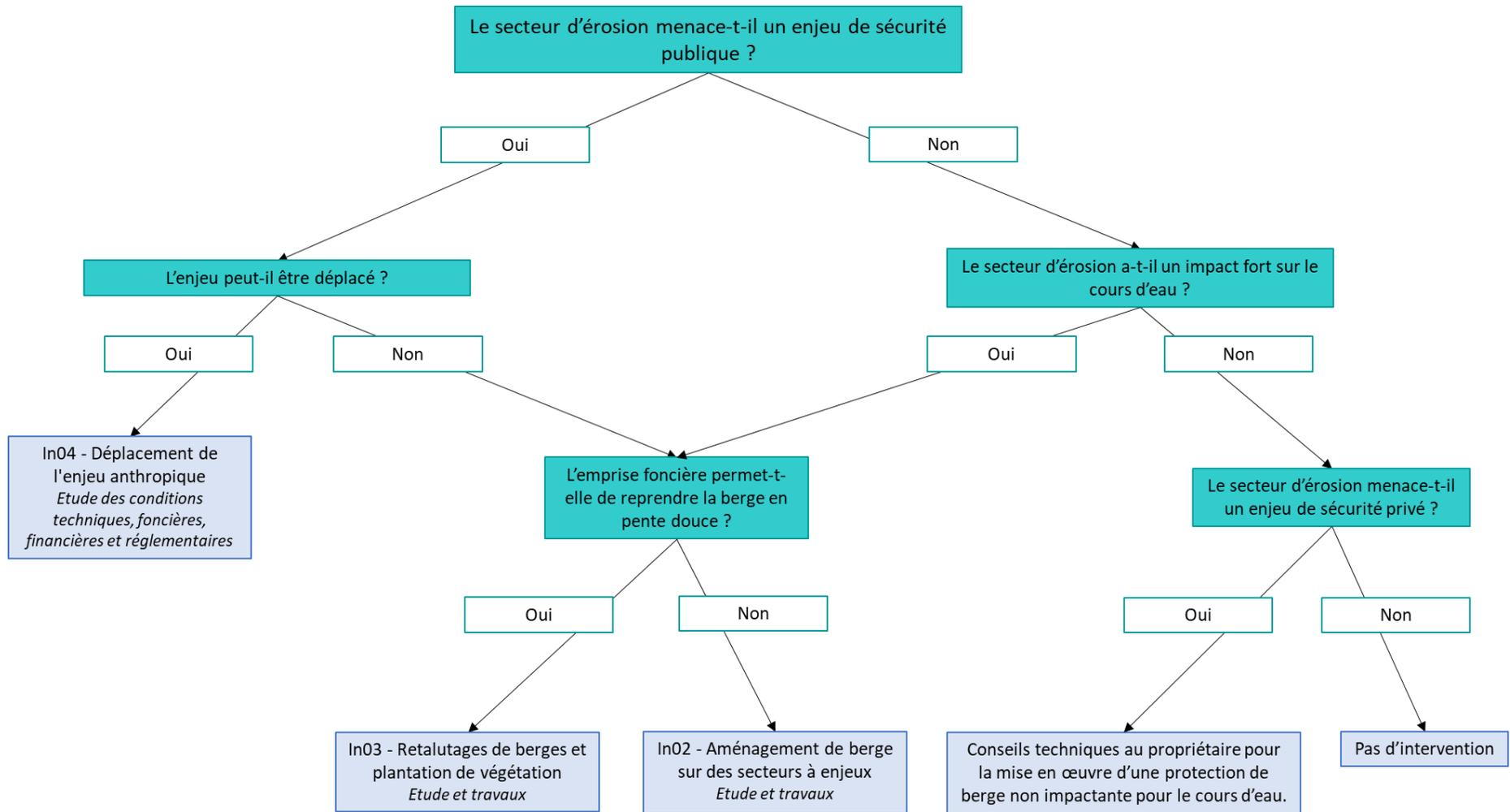


Figure 9 : Clé de décision du traitement des érosions (PCM)

III.6.2 In02 – Aménagement de berges sur des secteurs à enjeux

Il existe 2 types de techniques principales de protection de berges :

- **Les techniques de génie civil** dites « dures », qui sont justifiées dans les secteurs à fortes contraintes géométriques et hydrauliques. Ces techniques peuvent avoir des fonctions anti-érosives (enrochements, matelas gabions ...) ; de soutènement (murs gabions, palplanches, rideaux de pieux) ; d'étanchéité (palplanches, dispositifs d'étanchéité, ...).

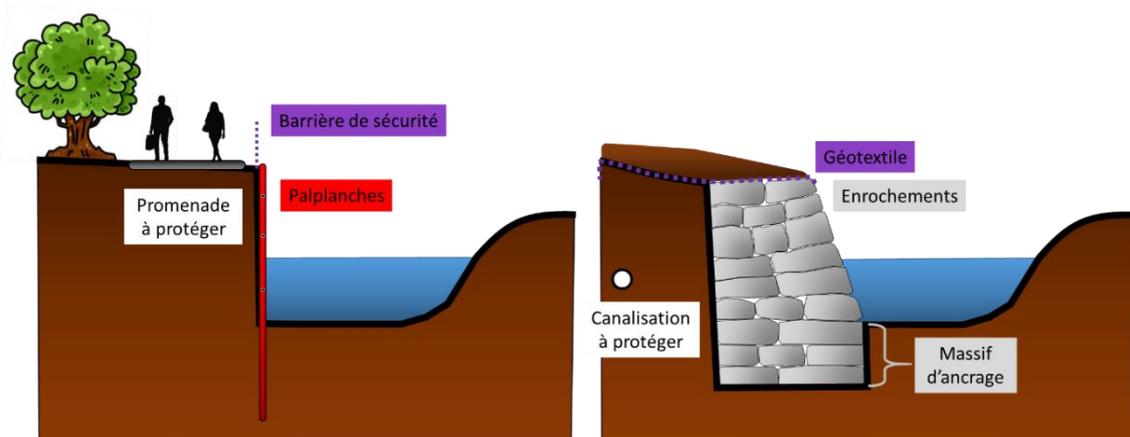


Figure 10 : Exemples de renforcement de berges par techniques « dures »

- **Les techniques mixtes**, qui sont une association d'éléments de techniques issues du génie civil et de techniques végétales (enrochements végétalisés ou tunage et plage plantée d'hélophytes, par exemple), permettant de combiner les atouts des techniques végétales et de techniques dites « dures » lorsque cela est nécessaire.

La technique mixte fait appel à la fois à la pose d'enrochements (par exemple en pied de berge), et aux techniques végétales en haut de berge (ensemencement, plantations, etc....) avec une hauteur d'enrochement dépendante de la stabilité du fond de rivière, du niveau moyen des eaux, de la composition de la terre en berge (remblai, terre végétale, glaise, etc....).

Cette technique peut être un bon compromis dans les zones à forte érosion et dans les cas de création de nouvelles berges.

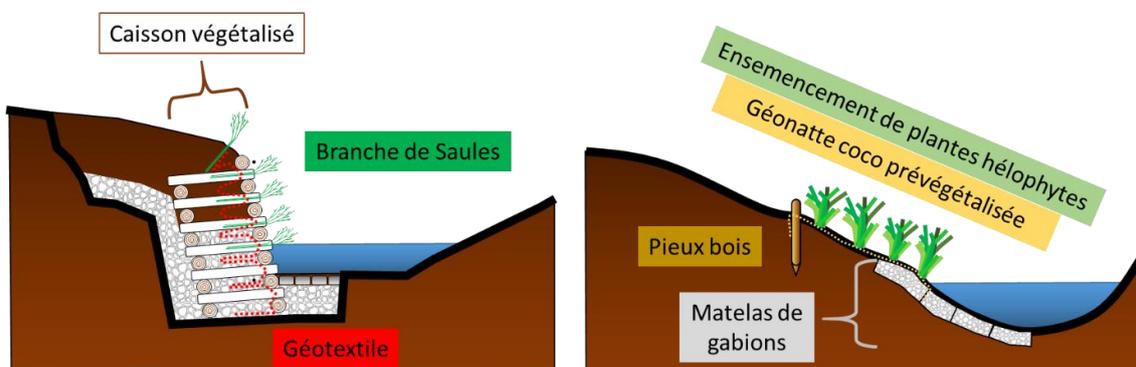


Figure 11 : Exemples de renforcement de berges par techniques « mixtes »



Photo 7 : Exemples de protections de berges en technique mixte et végétale

S'agissant d'un phénomène naturel essentiel dans la vie d'une rivière, nous avons ciblé uniquement les tronçons préoccupants, ceux présentant des enjeux à protéger à proximité (Ouvrage d'art, voirie, promenade, ...).

En outre le chiffrage des coûts estimatifs sera calculé pour chaque site d'action car les prix au mètres linéaires (ml) diffèrent beaucoup suivants les techniques utilisées. D'une manière générale, le génie végétal d'un point de vue financier engendre un coût de réalisation très inférieur par rapport au génie civil mais demande souvent une emprise foncière plus importante :

- Techniques végétales : 100 à 500 €HT/ml
- Fascine de saules : 50 à 100 €HT/ml
- Caissons végétalisés : 200 à 300 €HT/ml
- Enrochements : 300 à 1 200 €HT/ml
- Palplanches : 600 à 1 500 €HT/ml

Sur le secteur, 1 site est concerné.

Le montant total de l'action est estimé à 3 054 €HT.

III.6.3 In03 – Retalutage des berges et plantation de végétation

Cette action, plus respectueuse des milieux aquatiques est à préférer dès que l'emprise foncière le permet.

Les techniques en génie végétal comme les fascines d'hélophytes ou le tressage, qui sont des techniques utilisant des végétaux vivants entiers ou parties. Ces techniques reposent sur l'aptitude des plantes utilisées à se multiplier, à fixer le sol par le développement de leur système racinaire et à dissiper l'énergie hydraulique par perte de charge au sein des textures végétales. Elles sont à privilégier dans les secteurs où les contraintes hydrauliques sont modérées et où les disponibilités foncières en crête de talus externe permettent un retalutage en pente douce ;

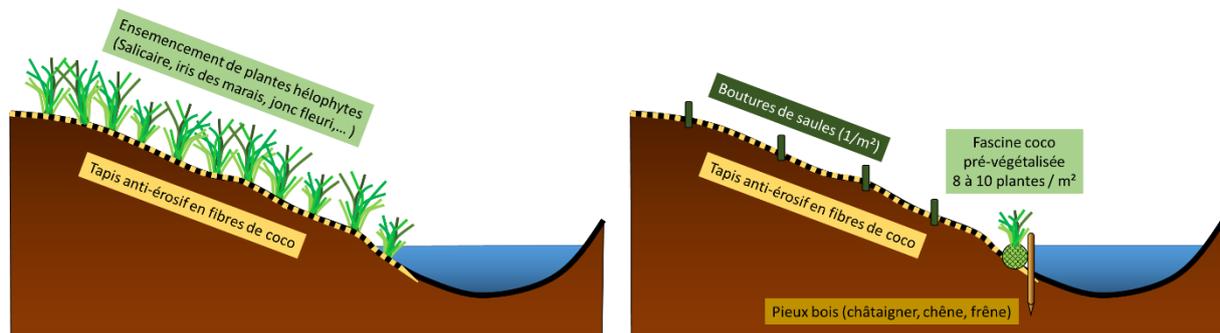


Figure 12 : Exemples de renforcement de berges par techniques « douces »

Le prix unitaire moyen est de 100 €HT/ml.

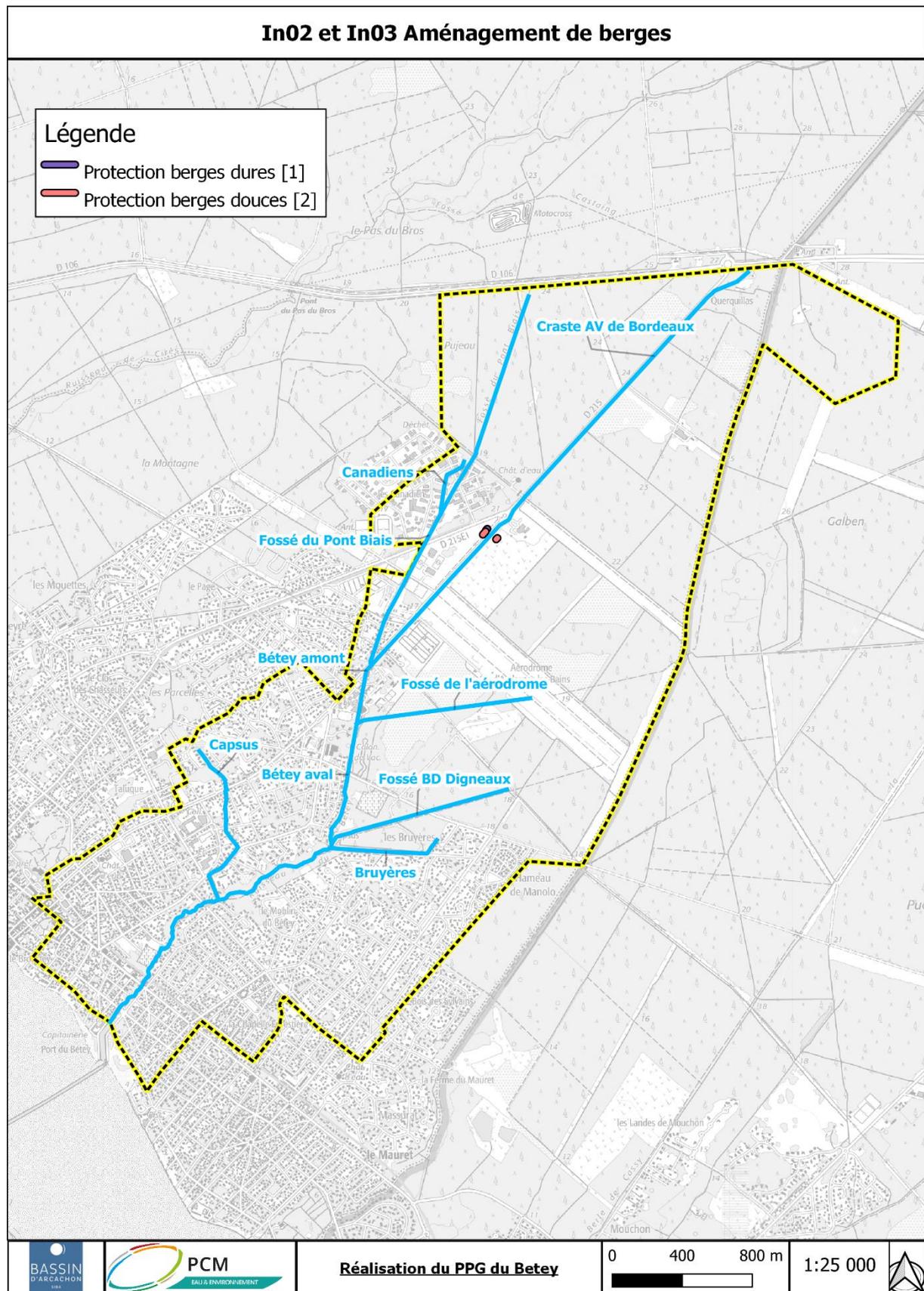
Sur le secteur, 2 sites sont concernés.

Le montant total de l'action est estimé à 3 344 €HT.

III.6.4 In04 – Déplacement de l'enjeu anthropique

Si, à la suite de la concertation menée au cours de l'action In01, le déplacement de l'enjeu apparaît comme la solution la plus pertinente à long terme, cette action consistera pour le SIBA à accompagner le propriétaire de l'enjeu dans la mise en œuvre de cette action.

Cette action correspond à un temps de technicien.



Carte 16 : Actions In02 et 03 – Aménagement de berges

III.7 GESTION QUANTITATIVE (ACTIONS GQ)

III.7.1 Gq01 – Acquisition foncière de zones stratégiques

Si les inondations sont dommageables quand elles interfèrent avec les activités humaines, elles font néanmoins partie de la dynamique naturelle d'un cours d'eau et présentent des intérêts écologiques. La crue est un phénomène normal et nécessaire au bon fonctionnement hydraulique et écologique du bassin versant.

Ainsi, la restauration ou la reconnexion des champs d'expansion de crues est une action qui permettra à la fois de maîtriser la localisation des débordements (protection des zones les plus vulnérables) et de favoriser la biodiversité (diversification des habitats sur les milieux aquatiques « annexes » : prairies humides, bras mort, marais...).

Les champs d'expansion des crues sont des espaces naturels ou aménagés où les eaux débordent du lit mineur du ruisseau pour submerger son lit majeur.

Les champs d'expansion de crues font partie de « l'espace rivière » et jouent un rôle important dans la dynamique du cours d'eau et dans l'hydrosystème :

- Écrêtage des crues (par laminage du débit),
- Stockage de l'eau de façon transitoire,
- Recharge de la nappe alluviale,
- Restauration des fonctionnalités naturelles des écosystèmes aquatiques et terrestres.

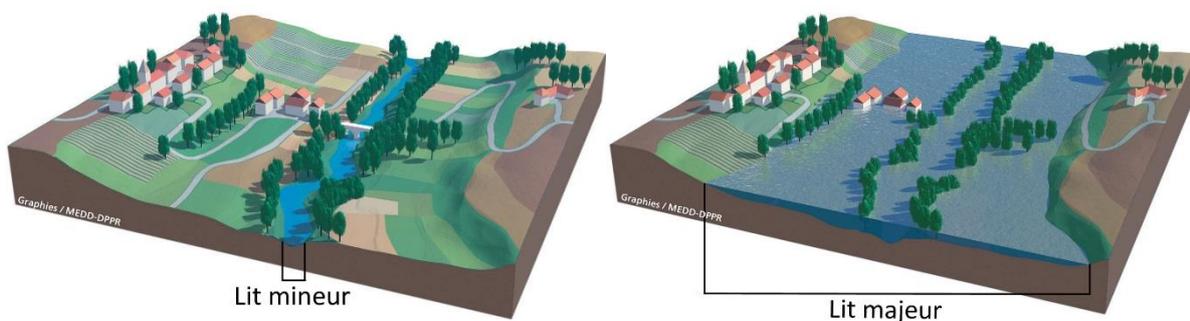


Figure 13 : Distinction lit mineur / lit majeur (Graphies MEDD-DPPR)

Il s'agit ici d'acquérir la maîtrise foncière de zones situés à proximité des cours d'eau dans le but de permettre leur submersion en période hivernale afin de réduire l'impact des crues sur les zones à enjeux (habitations, infrastructures, etc.).

L'emprise des zones est présentée sur la carte ci-après.

Sur le secteur, 1,86 ha sont considérés en ZPENS (département) et 1 ha sont considérés en zone privée.

Le coût moyen est de 0,5 €HT/m² en zone N du PLU et 500 €HT/m² en zone U du PLU.

Le montant total de l'action pourrait être de 2 844 350 €HT. Cette action ne peut être anticipée et se fera en fonction des opportunités, le montant total n'est pas pris en compte dans le programme pluriannuel de gestion.

Gq01 - Acquisition de zones stratégiques



Carte 17 : Action Gq01 – Acquisition de zones stratégiques

III.7.2 Gq02 – Restauration des champs d'expansion des crues

A la suite de l'acquisition foncière, il s'agira de mettre en œuvre des actions de restauration de champ d'expansion de crue. Si l'achat foncier ne s'avère pas possible, la réalisation de l'action reste possible, sous réserve d'un conventionnement préalable avec le ou les propriétaires.

Il s'agit d'optimiser le terrain existant pour favoriser les débordements aux endroits voulus sans pour autant faire d'aménagements lourds comme des digues ou des vannes motorisées voir télégérées. Certains parcs ou terrains agricoles jalonnant les cours d'eau, situés à des endroits stratégiques, pourraient remplir la fonction des champs d'expansion de crue.

Ainsi, un léger décaissement de ces surfaces, l'implantation d'un batardeau ou l'élimination d'un ancien bourrelet de régalage seront suffisants pour restaurer leur fonction de zones d'expansion de crue. Ces travaux seront moins impactant pour le régime hydrologique global et bien moins coûteux.

Ces zones peuvent, par exemple, correspondre aux différents espaces de mobilités (identifiés et expliqués en phase 1), EMAX et EMIN. La différence surfacique entre EMAX et EMIN correspond aux zones urbaines et axe de transport. Le devenir de ces espaces, EMIN et EMAX, fera l'objet de concertations entre le syndicat, la commune, et partenaires éventuels.

Ces zones peuvent également correspondre à des zones liées à la renaturation du bassin versant dans sa partie amont (Scénario 2). Ces zones n'auront pas pour but d'agir sur la quantité d'eau, mais sur le temps de séjour. En stockant une partie de l'eau dans des zones d'expansion de crues, l'eau arrivant à l'aval a le temps de s'évacuer. L'objectif est de modifier le régime des écoulements.

Pour des zones à terrasser, le coût moyen est de 18 €HT/m³.

Sur le secteur, 8 000 m³ sont concernés.

Pour un léger décaissement des berges, un forfait de 40 000 €HT est pris en compte. Cela correspond à 2 jours de travail par zone et par an.

Le montant total de l'action est estimé à 166 000 €HT.

Les différentes zones sont présentées sur la carte ci-après.

III.7.3 Gq03 – Mise en place d'un talus

Cette action ne concerne que les travaux d'aménagements de la tête de bassin versant du Bétey, elle est liée à la création d'une zone d'expansion de crues. Elle est développée au sein de l'avant-projet, au chapitre V.

Cette action consiste à créer un talus le long d'une zone d'expansion de crues, située à proximité d'un lotissement. La zone d'expansion de crues ayant été calibrée pour un retour de crue 100 ans, la mise en place du talus est une mesure préventive, au regard des habitations.

Le talus a été estimé à environ 360 ml et 1 m de largeur et de hauteur, soit environ 720 m³. Le dimensionnement précis ne sera possible qu'en phase projet une fois que les levés de topographies fines auront été fait.

Le prix unitaire moyen est de 10 €HT/m³.

Le montant total de l'action est estimé à 7 203 €HT.

III.7.4 Gq04 – Enlèvement des encombrants

La rivière est souvent considérée comme lieu de décharge et fait l'objet de dépôts sauvages. La mise en place du Programme Pluriannuel de Gestion (PPG) est l'occasion de sensibiliser les différents acteurs et usagers sur l'importance des cours d'eau, tant du point de vue environnemental que paysager.

Outre leur caractère éventuellement toxique ou nocif pour la vie aquatique, ces déchets créent des nuisances visuelles et constituent autant de risques pour les usagers. Ils peuvent, par ailleurs, bloquer l'écoulement et engendrer des dégâts importants en cas de crue.

Sont à retirer :

- Les déchets divers,
- Les remblais en lit majeur,
- Les clôtures en travers.

Cette action consiste à retirer manuellement ou avec des engins légers ces obstacles qui perturbent l'écoulement de l'eau et entraînent des problèmes d'érosion de berges.

Le coût moyen d'enlèvement manuel d'un encombrant a été estimé à 400 €HT et 2 000 €HT pour un enlèvement mécanique.

Sur le secteur, 9 encombrants sont concernés.

Le montant total de cette action est estimé à 5 200 €HT.

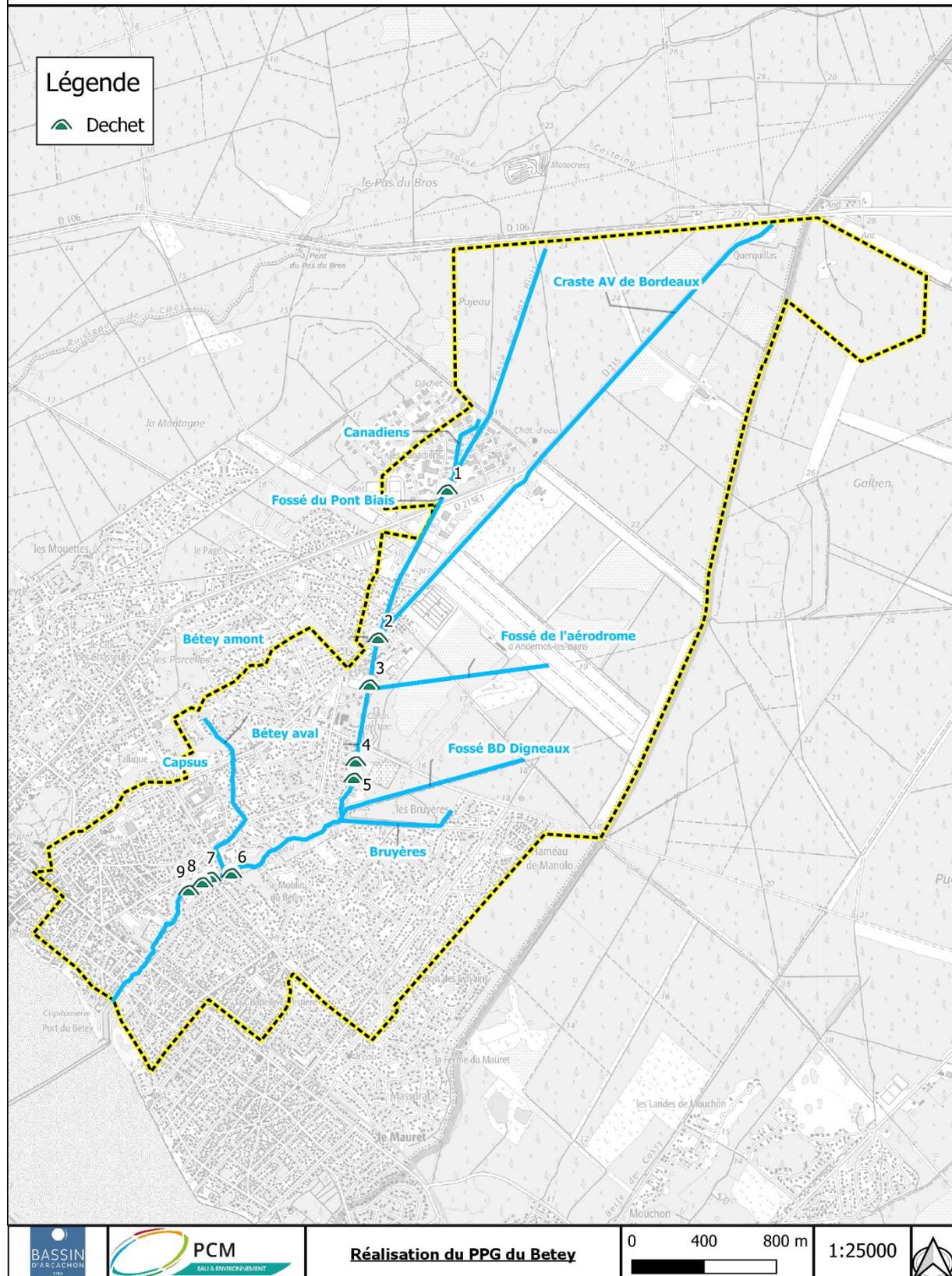
Au regard de l'évolution dynamique des encombrants au fil des épisodes de crues, il est tout à fait possible que la localisation soit différente au moment de la programmation des travaux.

Par ailleurs, des actions de communication pourront être menées sur cette thématique afin d'informer les riverains sur ces pratiques qui peuvent poser de graves problèmes écologiques.

Afin de faire participer un plus grand nombre de personnes et de sensibiliser sur l'environnement des milieux aquatiques, le syndicat peut également sur cette thématique organiser une opération de nettoyage sur les rivières de son territoire en alternant les rivières et les communes participantes.

ID correspondant	Nature de l'encombrant
1	Débris de protection de berge avec présence d'amiante
2	Clôture en travers
3	Clôture en travers
4	Débris de protection de berge constituée de tuiles
5	Clôture en rive droite effondrée
6	Débris de protection de berge constituée de tuiles
7	Clôture en travers
8	Débris de protection de berge constituée de tuiles
9	Blocs de pierres maçonnées tombés d'un mur

Gq03 Enlèvement des encombrants



Carte 19 : Action Gq04 - Enlèvement des encombrants

III.7.5 Gq05 – Accompagnement pour l'amélioration des pratiques agricoles et forestières

Le développement du drainage parcellaire ainsi que de l'irrigation agricole en période estivale couplé avec le déficit hydrique récurrent exerce une pression quantitative sur la ressource en eau, concentrée sur une période restreinte.

En effet, de nombreux usages peuvent perturber l'équilibre naturel sur un bassin versant. Les réponses apportées à ces pressions visent à mieux respecter le milieu, tout en maintenant les activités économiques en place, et en limitant les conflits entre usagers pour partager et préserver ce patrimoine commun.

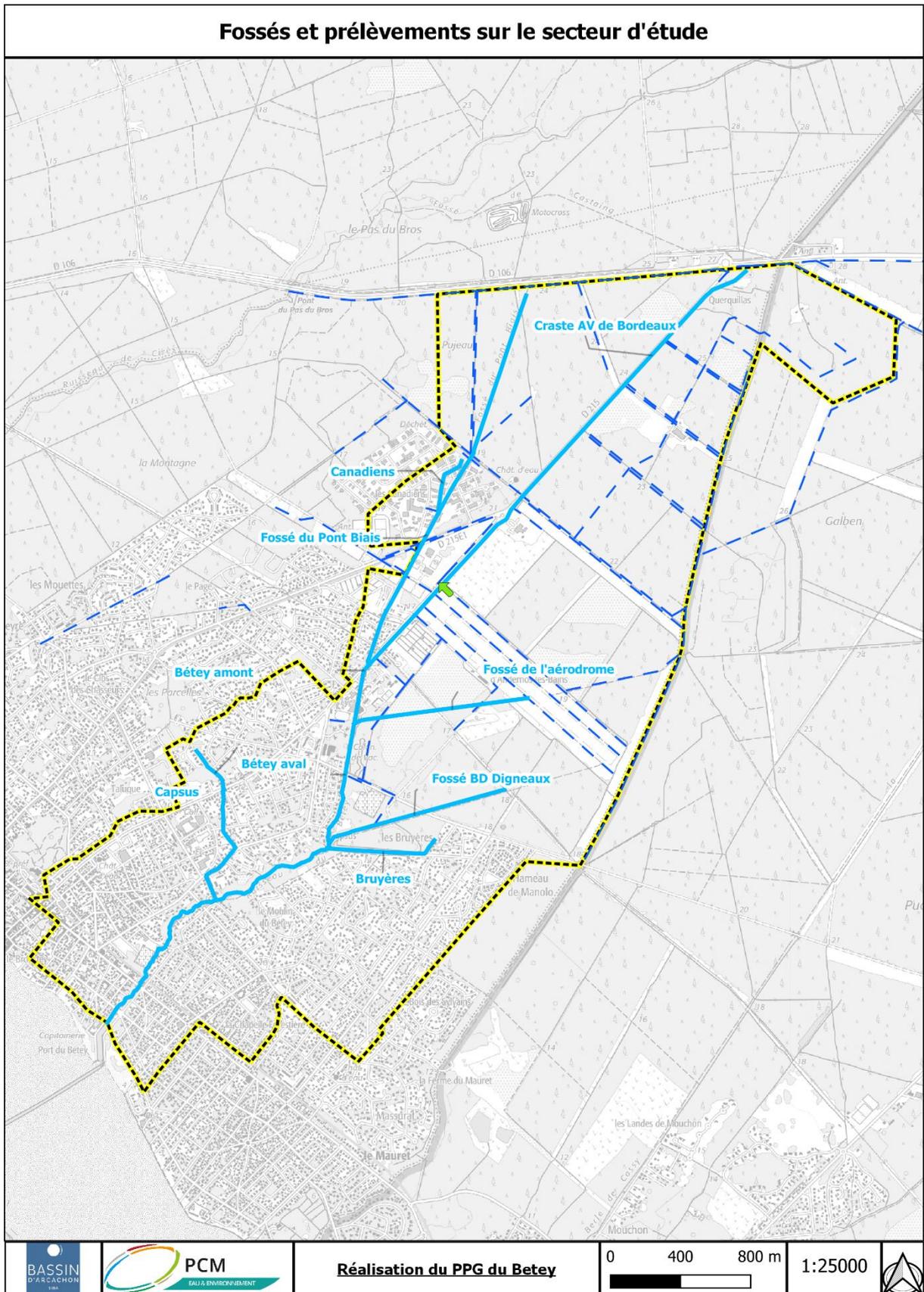
Ainsi, la gestion coordonnée des prélèvements ainsi que l'amélioration du réseau de drainage (creusement moins profond, rebouchage, connexion aux zones humides, etc.) est primordiale car l'importance des besoins en période d'étiage coïncide avec le moment où la ressource est la plus faible, entraînant une baisse importante du niveau de certaines nappes et un tarissement des cours d'eau.

Sur le secteur d'étude, 1 prélèvement agricole ainsi que de nombreux fossés ont été recensés.



Ainsi, il semble nécessaire de mettre en place un groupe de travail afin de mener une réflexion sur les réductions de drainage et de prélèvements sur le territoire.

Cette action correspond à un temps technicien.



Carte 20 : Fossés et prélèvement agricole présents sur le bassin versant du Bétey

III.8 GESTION QUALITATIVE (ACTIONS GQL)

La qualité de l'eau est multi enjeux. Elle a été analysée selon plusieurs volets, écologique (biologie, physico chimie et bactériologie) et hydromorphologique. Ces résultats sont présentés au chapitre I.3 Synthèse des éléments du diagnostic.

Le SIBA ainsi que la commune d'Andernos-les-Bains réalisent déjà des actions (ou à venir) sur le bassin versant du Bétey sur la problématique de qualité de l'eau :

- Mise en place de noues et de zones tampons
- Mise en place de filtres à la sortie du rejet
- Mise en place de contrôle de conformités
- Gestion intégrée des eaux pluviales
- Désimperméabilisation pour faciliter l'infiltration et l'épuration naturelle des eaux
- Réalisation de la politique zéro phyto
- Sensibilisation des riverains

Ces actions sont liées de façon transversale au PPG et agissent sur le volet écologique (physico chimie). Dans le cadre du PPG, le SIBA pourra réaliser des actions complémentaires. Pour les altérations biologiques, les actions d'hydromorphologie (voir chapitre III.2) et de continuité écologique (voir chapitre III.4) auront pour objectif d'améliorer ces dégradations. En ce qui concerne la bactériologie, plusieurs actions sont proposées ci-dessous.

III.8.1 Gql01 – Inventaire des sources de pollution et des rejets d'eaux usées

Cette action consiste à identifier l'ensemble des sources de pollutions présent sur le bassin versant du Bétey. En effet, il a été identifié en phase 1 une problématique de concentrations élevées en *Escherichia coli* et en entérocoques, sans pour autant en trouver l'origine. Cette pollution semble diffuse et liée au passage en zone urbaine. Plusieurs hypothèses avaient cependant été avancées comme :

- Des mauvais raccordements d'eaux usées dans le réseau d'eau pluvial, notamment en partie aval qui est urbanisée (présence d'un toiletteur canin par exemple),
- Le sentier de promenade existant le long du Bétey, entre le nouveau et l'ancien cimetière, où de nombreuses déjections canines sont présentes.

Un point de suivi de la qualité de l'eau est présent à l'aval du Bétey, il pourrait être intéressant d'en effectuer en plusieurs points pour potentiellement préciser la localisation des pollutions. Ces différents points peuvent se faire dans le cours d'eau ou dans le réseau d'eau pluvial (au niveau des regards).

Il pourra également être intéressant de réaliser des tests génétiques à l'aide de marqueurs (Bacteroidales général). Ces tests pourront révéler la présence de différents génogroupes (oiseaux de mer, canin, humain, etc.) et ainsi donner une indication sur l'origine des pollutions.

A noter que le fossé de Capsus n'a pas été pris en compte dans cette étude, il sera intéressant d'y mener des investigations afin d'identifier de potentielles sources de pollution.

Cette action correspond à un temps technicien.

III.8.2 GqI02 – Accompagnement pour la suppression des rejets polluants directs

A la suite de l'action GqI01, le syndicat pourra engager la réalisation d'animations visant à supprimer l'impact des rejets polluants sur les cours d'eau. Ces animations se traduiront par de la sensibilisation, de l'information du risque, ainsi que de la mise en conformité des installations dans le cas des rejets d'eaux usées avérés. Pour cela il est nécessaire de prendre contact avec les propriétaires (industrie, commerce, agriculteur, collectivité, privé).

Sur le secteur, 38 rejets et drains ont été identifiés, dont 3 étaient douteux (couleur ou odeur suspecte) : 1 rejet industriel, 1 rejet d'eau pluviale et 1 rejet domestique (voir carte ci-après). Tout type de rejet peut être potentiellement dangereux, le risque dépend du raccordement effectué.

A noter concernant le rejet industriel que le SIBA a sollicité la DREAL qui a réalisé un contrôle auprès de l'ICPE concernée. Une demande de mise en conformité des installations a été effectuée. Cette demande porte notamment sur la réalisation des analyses obligatoires à effectuer sur le séparateur à hydrocarbures positionné en amont du rejet, ainsi que sur des aménagements de l'installation dédiés à l'amélioration de la gestion des eaux. La DREAL suit ce dossier.

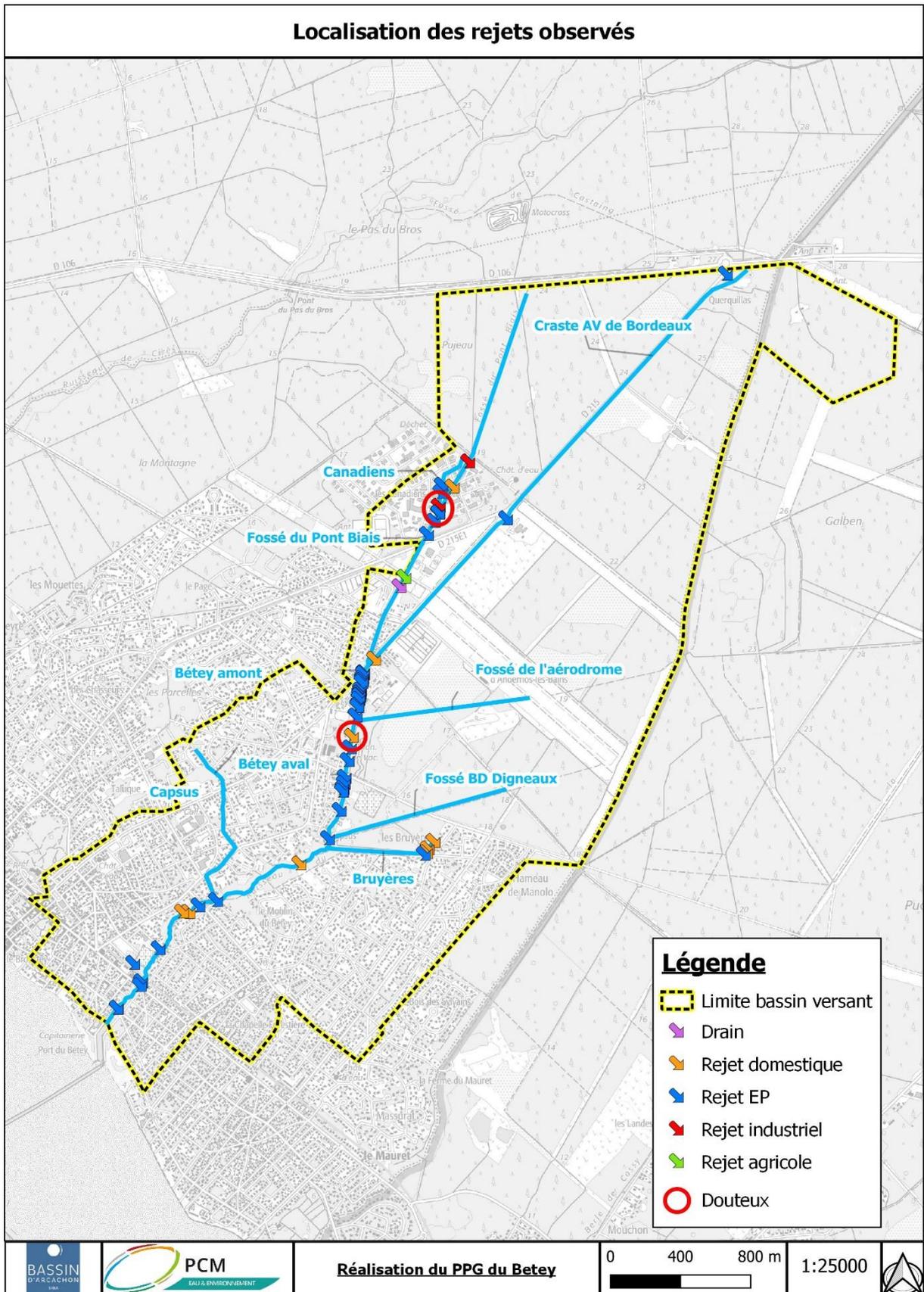
Caractéristiques des rejets :

- Rejet domestique : à proximité d'habitations, implantation « artisanale ». Potentiel raccordement d'eaux usées (sanitaires, machines à laver, etc.)
- Rejet agricole : à proximité d'infrastructures agricoles (bâtiment de traitement, élevage, etc.). Potentiel raccordement aux effluents viticoles, d'élevage, eaux de lavage des sols, etc.
- Rejet industriel : à proximité d'infrastructures industrielles
- Rejet d'eau pluviale : à proximité de routes, implantation de génie civil
- Drain : à proximité de parcelles agricoles



Photo 8 : Rejet industriel douteux, rejet domestique, rejets d'eau pluviale

Cette action correspond à un temps technicien.



Carte 21 : Rejets observés sur le bassin versant du Bétey

III.9 COMMUNICATION (ACTIONS Co)

III.9.1 Co01 – Mise en place de supports pédagogiques et de sensibilisation

Des actions de communication sont à mettre en place au cours du programme afin de communiquer sur la richesse écologique et les bonnes pratiques.

Afin de pouvoir diffuser l'information au plus grand nombre, le syndicat doit mettre en place des supports papier facilement diffusables. Il est ainsi proposé l'utilisation de trois types de supports :

- **Publication d'un bulletin d'information** : Les bulletins communaux permettent de toucher la majeure partie de la population du bassin-versant. La rédaction d'un ou plusieurs articles à transmettre aux municipalités permet donc de communiquer largement autour des actions du syndicat.
- **Réalisation de communiqués de presse** : Les articles de presse permettent de toucher les populations plus âgées du bassin-versant. Ces populations sont bien souvent les plus réticentes aux changements pouvant être opérés sur la rivière. La rédaction d'un article à transmettre aux journaux préalablement à toute action novatrice du programme permet d'expliquer la démarche entreprise par le syndicat et favorise la compréhension du but recherché.
- **Réalisation d'expositions itinérantes** : La mise à disposition des communes, communautés de communes, écoles, etc., d'expositions itinérantes sur les cours d'eau. Ces expositions seront facilement déplaçables et installables sans support particulier via l'utilisation de panneaux enroulables (roll-up).

De nombreux thèmes peuvent être abordés au sein de différentes expositions :

- Exposition générale : Présentation du syndicat, de son territoire et de ses actions ;
- Thématique inondations : Explication du cadre réglementaire, de l'hydrologie du cours d'eau, des caractéristiques des crues du secteur, témoignage historique des niveaux d'eau (photos anciennes, etc.), rappel de la conduite à tenir.
- Expositions particulières (de 1 ou 2 panneaux) sur des thèmes généraux (Zones humides, Poissons migrateurs, Morphologie, Etang, Economie d'eau, Gestion des berges sur les secteurs de Carrelets, etc.).



Figure 14 : Exemple d'exposition itinérantes sur les cours d'eau (SAGE de la Vie et du Jaunay)

Le coût estimatif est de 1 000 €HT/an pour cette action sans compter le temps de réalisation du contenu par le technicien rivière.

Le montant total de l'action est donc fixé à 10 000 €HT.

III.9.2 Co02 – Mise en place de repères de crues

L'implantation de repères PHEC (niveaux des Plus Hautes Eaux Connues) est une mesure d'information préventive contre le risque inondation.

Les repères PHEC permettent d'apporter concrètement un élément visuel et précis sur la menace de crue majeure qui pèse sur les cours d'eau du territoire. Ce devoir d'information sur les crues majeures est devenu une obligation légale pour tous les maires des communes soumises au risque d'inondation : article L.563-3 du Code de l'environnement : « Le maire établit l'inventaire des repères de crues historiques sur le territoire de sa commune. Il détermine l'emplacement de repères spécifiques aux plus hautes eaux connues [PHEC]. La pose et l'entretien relèvent de la commune ou de l'établissement intercommunal. » L'emplacement des différents PHEC et l'inventaire des repères historiques doivent d'ailleurs être annexés au DICRIM (le Dossier d'information communale sur les risques majeurs).

Le syndicat ayant la charge de la compétence GEMAPI, ce groupement de collectivités territoriales à la tâche de matérialiser, d'entretenir et de protéger ces repères PHEC. Simples et facilement identifiables, ces repères aideront les populations présentes et futures à imaginer l'ampleur de la crue exceptionnelle.

« Sur le plan législatif, l'établissement des repères de crues s'appuie sur le Décret n° 2005-233 du 14 mars 2005 pris pour l'application de l'article L.563-3 du code de l'environnement et sur l'arrêté du 16 mars 2006 qui définit dans son annexe un modèle des repères de crues paru au Bulletin Officiel du ministère de l'écologie et du développement durable. Il est précisé que le repère PHEC doit être visible et lisible depuis un point librement accessible au public. » (Source : <http://www.georisques.gouv.fr>)

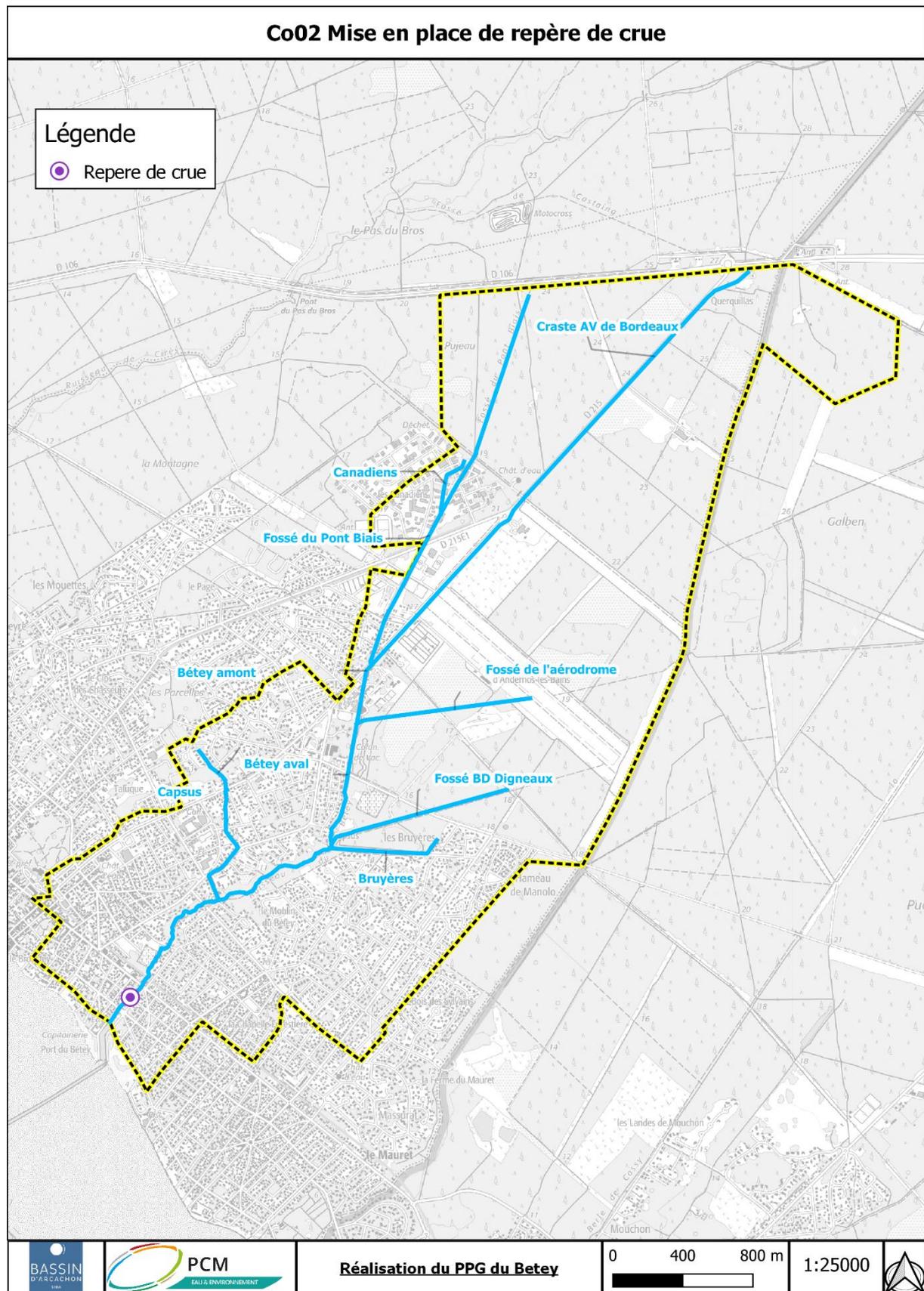


Figure 15 : Modèle officiel de repère de crue indiquant le niveau atteint par les Plus Hautes Eaux Connues (MEDD 2006) et Exemple sur le Galouchey

Les coûts estimatifs pour l'implantation d'un repère sont donnés ci-dessous :

- Conception du « prototype » : 700 €HT
- Fabrication d'un macaron PEHC : 150 €HT
- Géoréférencement du site : 150 €HT
- Pose de poteau (si besoin) : 200 €HT

La pose d'un repère est proposée pour un cout de 1 200 €HT.



Carte 22 : Action Co02 – Mise en place de repères de crues

III.9.3 Co03 – Réalisation d'un guide du riverain

Cette action consiste à rédiger, produire et distribuer un guide du riverain sur l'ensemble du bassin versant du Bétey.

Ce guide pourra permettre de :

- Faire découvrir la richesse et le fonctionnement des cours d'eau et des milieux,
- Rappeler l'aspect législatif lié à ces milieux : les droits des riverains et des usagers mais également les devoirs qui sont inscrits dans la réglementation sur les milieux aquatiques,
- Informer sur les espèces végétales à planter (inféodées aux milieux aquatiques) et celles à proscrire (invasives)
- Présenter les actions engagées par le syndicat sur son territoire au gré des thèmes abordés : ripisylve, graviers, prélèvement d'eau, plantes envahissantes...
- Rappeler la liste des personnes ressources à consulter.

Un comité de pilotage, composé des techniciens du syndicat, du Conseil Départemental, du Conseil Régional, de l'Agence de l'Eau, de l'OFB et de la DDTM devra encadrer la réalisation du document.

L'action a été dimensionnée avec édition de 1 000 exemplaires.

Le coût total de cette action est de 1 000 €HT. Un temps technicien important est à prévoir.

III.9.4 Co04 – Mise en place de panneaux pédagogiques sur des sites à enjeux et/ou de grande visibilité

Cette action a pour but de favoriser la préservation et de valoriser les cours d'eau et milieux présents sur le territoire du syndicat à travers la pose de panneaux d'informations.

Les thèmes abordés porteront sur :

- La présentation de sites à fort enjeux :
 - Le patrimoine écologique : richesse de la biodiversité (plans d'eau, zones humides)
 - Le patrimoine historique : témoignages des anciens usages de l'eau (lavoir, cressonnière, moulin)
 - Le patrimoine paysager : diversité des milieux présents, évolution saisonnière.
- L'explication de travaux entrepris par le syndicat sur des secteurs de grande visibilité (effacement d'ouvrage, reméandrage, plantation de ripisylve, etc.).

De nombreuses thématiques seront mises en avant sur les panneaux d'information pour sensibiliser les administrés au syndicat, à ses actions, mais aussi pour les familiariser avec leurs rivières. Ainsi, des panneaux explicatifs peuvent être implantés à proximité des principaux points d'intérêt. De même, les travaux sur l'hydromorphologie des cours d'eau seront ainsi

expliqués simplement aux riverains. Des panneaux permettront également de faciliter l'observation et la préservation de la biodiversité sur les zones humides ou de mettre en avant les vestiges des anciens usages de l'eau...



La pose de 5 panneaux est proposée pour un coût unitaire de 2 500 €HT. Les emplacements seront à définir au cours du programme.

Le montant total de cette action est estimé à 12 500€HT.

Photo 9 : Exemple de panneau d'informations

III.9.5 Co05 – Mise en place de panneaux signalétiques des noms des cours d'eau sur des ouvrages de franchissement

Le syndicat, pour rendre son action plus visible, peut également mettre en place sur **l'ensemble des cours d'eau** des panneaux signalétiques.

Le syndicat pourrait participer à l'implantation de ces derniers sur tout le bassin-versant et ainsi familiariser les riverains avec leurs rivières et **avec le logo du syndicat**.

Le coût estimatif de cette action est de 300 €HT/panneau sans compter le support et l'implantation qui pourrait rester à la charge des communes.

La pose de 10 repères est proposée, les emplacements seront à définir au cours du programme.

Le montant total de cette action est estimé à 3 000€HT.



Photo 10 : Panneau de localisation de la Pimpine

III.9.6 Co06 – Mise en place de marquage de sensibilisation au niveau des avaloirs pluviaux

Afin de communiquer sur l'impact des réseaux pluviaux et des déchets sur le cours d'eau, le syndicat peut lancer une campagne de communication sur l'ensemble des communes du secteur. Pour cela, il fera l'acquisition du matériel détaillé infra. La mise en œuvre technique (moyen humain) reste à discuter entre le syndicat et la commune d'Andernos-les-Bains.

Le coût de l'action est donné ci-dessous :

- Fabrication d'un pochoir, pour un coût total de 100 €HT,
- Achat de 10 bombes de marquage routier, pour un coût total de 300 €HT,
- Achat de 2 demi-masques respiratoire 50 €HT.

Pour cette action, un montant forfaitaire de 450 €HT est proposé.



Photo 11 : Marquage de sensibilisation au niveau d'avaloirs pluviaux sur la Seugne

III.9.7 Co07 – Développer l'identité du SIBA dans ses supports de communication, développer une stratégie de communication

Pour toute démarche de communication, l'élaboration d'une stratégie est primordiale pour construire des campagnes de communication percutantes et efficaces.

Le processus s'organise en plusieurs étapes incontournables :

- Définir les objectifs de communication,
- Identifier clairement les publics visés pour chaque campagne,
- Concevoir les messages à faire passer,
- Choisir les canaux à utiliser.

Cette stratégie de communication permettra de construire un plan de communication avec des campagnes ciblées à mettre en œuvre au fil du temps.

Pour cette action, il est prévu l'intervention d'un cabinet de communication, afin de garantir une vision globale et un regard objectif sur la stratégie à mettre en place.

Pour cette action, un montant forfaitaire de 5 000 €HT est proposé.

III.9.8 Co08 – Développer, suivre et mettre à jour le site internet et les réseaux sociaux

Le site web du syndicat est disponible à l'adresse suivante : <https://www.siba-bassin-arcachon.fr/>

La réalisation et l'actualisation du site nécessitent un temps de travail notable de la part du technicien. Cet effort est primordial pour développer la connaissance du syndicat par l'ensemble des habitants et usagers du secteur.

Par exemple, il pourrait être intéressant de réaliser une carte interactive des actions mises en place, en lien avec les panneaux pédagogiques implantés sur site (action Co04).

Afin de toucher plus directement les populations des bassins versants, le développement de page sur les différents réseaux sociaux est également nécessaire (Facebook, Instagram, etc.), elles permettront de relayer les nouveaux contenus du site Internet.

Cette action correspond à un temps de technicien.

III.9.9 Co09 – Réalisation d'animation auprès des usagers et du public

Pour s'affirmer comme acteur local, le syndicat peut également nouer un contact plus proche avec ses habitants par des actions simples lui permettant de rencontrer ses riverains, de les sensibiliser, voire de les impliquer dans la préservation des eaux de surface de leur territoire :

- Organisation de chantiers volontaires avec des associations ou des groupes scolaires (plantations de ripisylve, nettoyage sur les rivières, enlèvement des espèces envahissantes),
- Participation aux diverses manifestations locales (semaine du développement durable, forums, événement sportif ou culturel),
- Participation aux activités ludiques autour de l'eau (concours de pêche, balade à cheval, courses à pied, VTT, ...),
- Sensibilisation auprès des publics jeunes ou défavorisés (en classes, sur centre social, sur le terrain),
- Création d'un lien fort avec les élus locaux et leur équipe pour inciter à la publication de nombreux articles dans les bulletins municipaux ou intercommunaux,
- Mise en place de réunions publiques d'information sur certains projets.

Pour cette action, un montant forfaitaire de 5 000 €HT est proposé. Un temps technicien important est également à prévoir.

III.10 GOUVERNANCE (ACTION GO)

III.10.1 Go01 – Information, sensibilisation et adaptation des documents d'urbanisme

Cette action consiste à :

- Sensibiliser les services urbanismes (communes et communauté d'agglomération) sur le contenu du PPG et les milieux à préserver, avec diffusion du document pour prise en compte dans la rédaction des documents d'urbanisme,
- Valider la consultation systématique du syndicat pour avis des demandes d'urbanisme (permis de construire, d'aménager...) lorsqu'une partie de la surface du projet est incluse ou touche les milieux naturels aquatiques.
- Participer aux réunions relatives à ces documents
- Réaliser le diagnostic de la trame verte et bleue pour vérifier les manques de protection dans le PLU et proposition de protection ou acquisition publique
- Informer systématique des riverains sur la prise en compte des milieux aquatiques lors du dépôt des demandes d'urbanisme
- Contrôler les autorisations après travaux

Cette action correspond à du temps de technicien.

III.11 SUIVI ET BILAN (ACTIONS SB)

Les actions portant sur tous les enjeux identifiés en phase 2, le suivi de leur efficacité comprend de fait des mesures très hétérogènes.

Sur la zone d'étude, une station d'analyse est déjà existante à l'aval du Bétey au niveau de la piste cyclable. Des IPR, I2M2, analyses physico chimiques et bactériologiques y sont fréquemment réalisées.

Des analyses seront faites pour l'ensemble du programme : une avant et une après travaux, avec deux types de campagnes différentes : I2M2 et IPR.

III.11.1 SB01 – Réalisation de campagnes d'I2M2 (Macrofaune invertébrée)

La méthode utilisée pour les macro-invertébrés permet d'apprécier la qualité des eaux courantes en analysant le peuplement d'invertébrés benthiques¹, considéré comme une expression de la qualité globale de la rivière (certains disparaissent dans un milieu pollué, d'autres au contraire apparaissent).

Les normes IBG-DCE résultent d'une volonté d'uniformisation des méthodes de prélèvements et d'analyses des macroinvertébrés benthiques au sein de l'Union Européenne.

A l'inverse de l'IBGN favorisant le prélèvement des habitats marginaux, l'I2M2 repose sur une stratégie d'échantillonnage qui privilégie l'échantillonnage des habitats dominants présents et permet d'avoir une vision plus représentative du peuplement de macro-invertébrés sur la station.

Les prélèvements seront effectués conformément :

- À la norme NF T90-333 « Prélèvements des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes » de septembre 2016,
- Au guide d'application (FD T90-733) de la norme NF T90-333 d'août 2017.

Pour une station, 12 prélèvements de substrats (pierres, sables, végétaux...), de 1/20 m² chacun, sont effectués dans des habitats différents à l'aide d'un filet surber. L'ensemble des prélèvements doit donner une vision représentative et reproductible du milieu étudié.

Les analyses seront effectuées conformément :

- À la norme XP T 90-388 « Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau »,
- À la norme IBGN NF T 90-350 de mars 2004 (pour le calcul de la note « équivalent IBG »).

En laboratoire, les invertébrés benthiques sont extraits du substrat sous loupe binoculaire et identifiés.

L'Indice Invertébrés MultiMétriques I2M2 est calculé en EQR (Ecological Quality Ratio) à partir du formulaire disponible sur le portail d'évaluation des eaux (SEEE). L'état biologique, selon l'arrêté du 27 juillet 2018, sera fourni sur le rapport d'essai.

Le coût unitaire d'un I2M2 est de 1 500 €HT. 4 stations sont proposées. Il est prévu une campagne avant travaux et une après travaux.

Le montant total de l'action est estimé à 10 500 €HT.

III.11.2 SB02 – Réalisation de campagnes d'IPR (Indice Poisson Rivière)

Il sera réalisé des pêches électriques en cours d'eau peu profond et de largeur inférieure à 5 mètres (IPR à 1 anode).

Les poissons dépendent étroitement de multiples paramètres de leur milieu écologique qui s'expriment à différentes échelles de temps et d'espace. Leurs peuplements traduisent notamment **la diversité des habitats offerts et le fonctionnement hydrologique des cours d'eau**. Ils sont de ce fait de bons indicateurs de leurs qualités écologiques ou biologiques, voire plus globalement de leur intégrité biotique.

Le personnel effectuant la pêche électrique et manipulant le poisson est le seul autorisé par Arrêté Préfectoral spécifique.

Sous réserve que la rivière soit prospectable à pied (**hauteur d'eau indicative <0,7 m**), une pêche complète peut-être mise en œuvre avec **1 anode et 4-5 personnes pour un cours d'eau de 5 m de largeur et 2 anodes et 8 personnes pour un cours d'eau ayant une largeur comprise entre 5 et 10 m**.

Le prélèvement s'effectue d'aval en amont. Le responsable de pêche déclenche son chronomètre et débute la capture. Le porteur d'anode actionne et amène les poissons vers l'épuisette la plus proche. Une fois capturés, les poissons sont déversés dans les seaux pour être ensuite conduits régulièrement à la table de mesure.

Le poste de mesure (biométrie) est situé à proximité de la station de pêche afin de limiter au maximum le stress induit par le transport du poisson. L'identification des poissons est réalisée sur des critères morphologiques externes. La mesure des poissons est réalisée à l'aide d'un ichtyomètre préalablement humidifié. Une fois les opérations terminées, **les poissons capturés sont relâchés sur le site de pêche**.

Les éléments obtenus à la suite de l'observation des poissons sont renseignés sur une fiche de biométrie. Les caractéristiques hydromorphologiques sont mesurées sur au moins 10 transects et reportées sur la fiche pêche.

Le coût unitaire d'un IPR est de 2 400 €HT. 3 stations sont proposées. Il est prévu une campagne avant travaux et une après travaux.

Le montant total de l'action est estimé à 12 000 €HT.

III.11.3 SB03 – Réalisation de suivis hydromorphologiques (CarHyCE)

Le diagnostic initial réalisé en phase 1 ne comportait pas de mesure de la qualité hydromorphologique à l'échelle du tronçon de type CarHyCE (Méthodologie AFB - Caractérisation hydromorphologique des cours d'eau). Cependant, le travail de terrain a permis de caractériser au fil de l'eau sur l'intégralité des ruisseaux des variantes globales par tronçon de 50 ml comme :

- Le faciès d'écoulements dominant
- Le substrat dominant (nature du fond du lit, colmatage)
- La géométrie (Largeur mouillée, largeur plein bord)
- Les berges (pente, érosion)
- La ripisylve (épaisseur, âge, densité, nature)

Un relevé de terrain similaire pourra être mis en place en fin de PPG sur les mêmes tronçons afin de comparer les données obtenues et sélectionner les actions efficaces sur l'hydromorphologie.

Le coût estimatif de ce suivi n'est pas renseigné ici car nous considérons que cette action sera comprise dans l'étude globale pour la révision du Plan Pluriannuel de gestion développée ci-dessous.

III.11.4 SB04 – Réalisation d'inventaires faunistiques et floristiques sur les espaces à enjeux

Cette action consiste à réaliser des inventaires ciblés sur les espèces floristiques ou faunistiques patrimoniales du secteur d'étude en complément de ceux réalisées par les associations environnementales.

Cette action correspond à un temps de technicien.

III.11.5 SB05 – Réalisation de suivis des débits

Cette action consiste à réaliser des suivis des débits du Bétey, via la station de mesures de débits permanentes que le syndicat a mis en place.

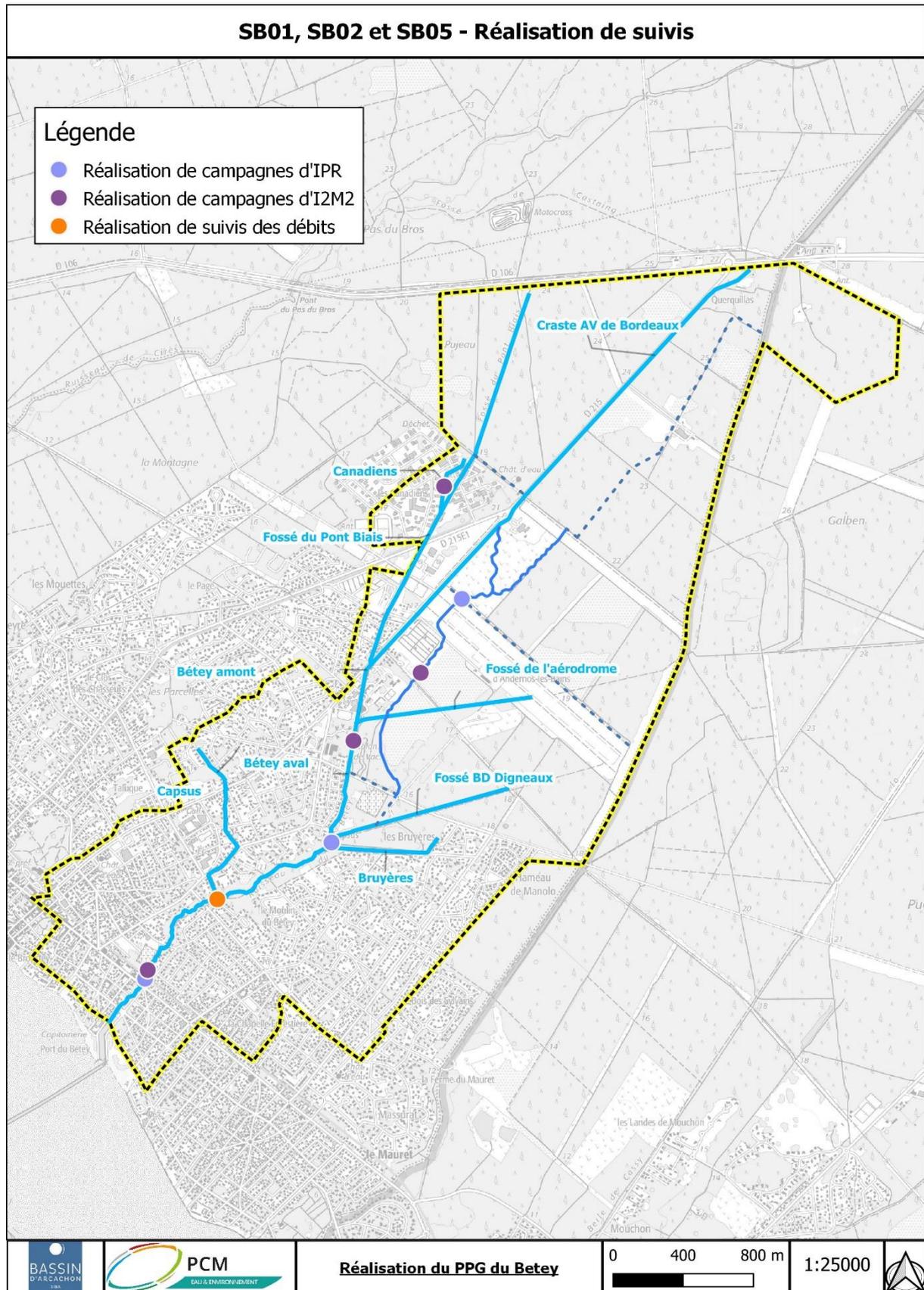
La station débitmétrique, composée d'un appareil de mesures des hauteurs d'eau (capteur piézométrique ou ondes radar), permet à terme, d'établir les débits de référence (exprimés en m³/s) par réalisation de jaugeages qui doivent être effectués régulièrement même en période de crue. Cela permettra d'établir une courbe de tarage (relation niveau d'eau /débit).

Ce suivi permettra de définir les débits caractéristiques précis. Cela favorisera alors une gestion globale et équilibrée de la ressource en eau.

Cette action correspond à un temps de technicien.



Photo 12 : Sonde de niveau d'eau sur le Bétey



Carte 23 : Actions SB01 et SB02 – Réalisation d'indices biologiques

III.11.6 SB06 – Bilan et révision

La DIG porte sur 10 ans. Un premier bilan à 5 ans sera à faire pour un renouvellement de la DIG en l'état.

A l'issue des 10 ans du programme, une étude bilan devra être réalisée afin de :

- Lister l'ensemble des actions réalisées
- Faire un diagnostic financier du programme
- Faire un diagnostic technique du programme, avec évaluation sur place des actions
- Refaire un état des lieux et un diagnostic post travaux
- Proposer un nouveau programme de travaux
- Rédiger la déclaration d'intérêt général du nouveau programme.

Le montant de cette étude bilan sur le secteur a été évalué à 40 000 € HT.

Des bilans annuels seront réalisés par le technicien rivière, pour faire un point sur la mise en œuvre du PPG : bilan des actions réalisées, actions reportées ou annulées, actions pour l'année à venir... Il pourra s'appuyer sur les indicateurs du tableau de bord développés ci-dessous.

L'objectif du tableau de bord est de créer un outil opérationnel afin d'organiser et de suivre au mieux l'élaboration du PPG. Il permet d'avoir une vision globale et claire de l'ensemble de la stratégie et du plan d'action du PPG. Il s'avérera indispensable pour le bilan du PPG avant sa prochaine révision.

Les objectifs opérationnels sont associés à des indicateurs de résultats. Les tableaux, page suivante, présente une liste d'indicateurs par objectif opérationnel et par enjeu qui pourrait être utilisé. Ils sont également indiqués dans les fiches actions.

Tableau 12 : Liste des indicateurs de résultats du PPG

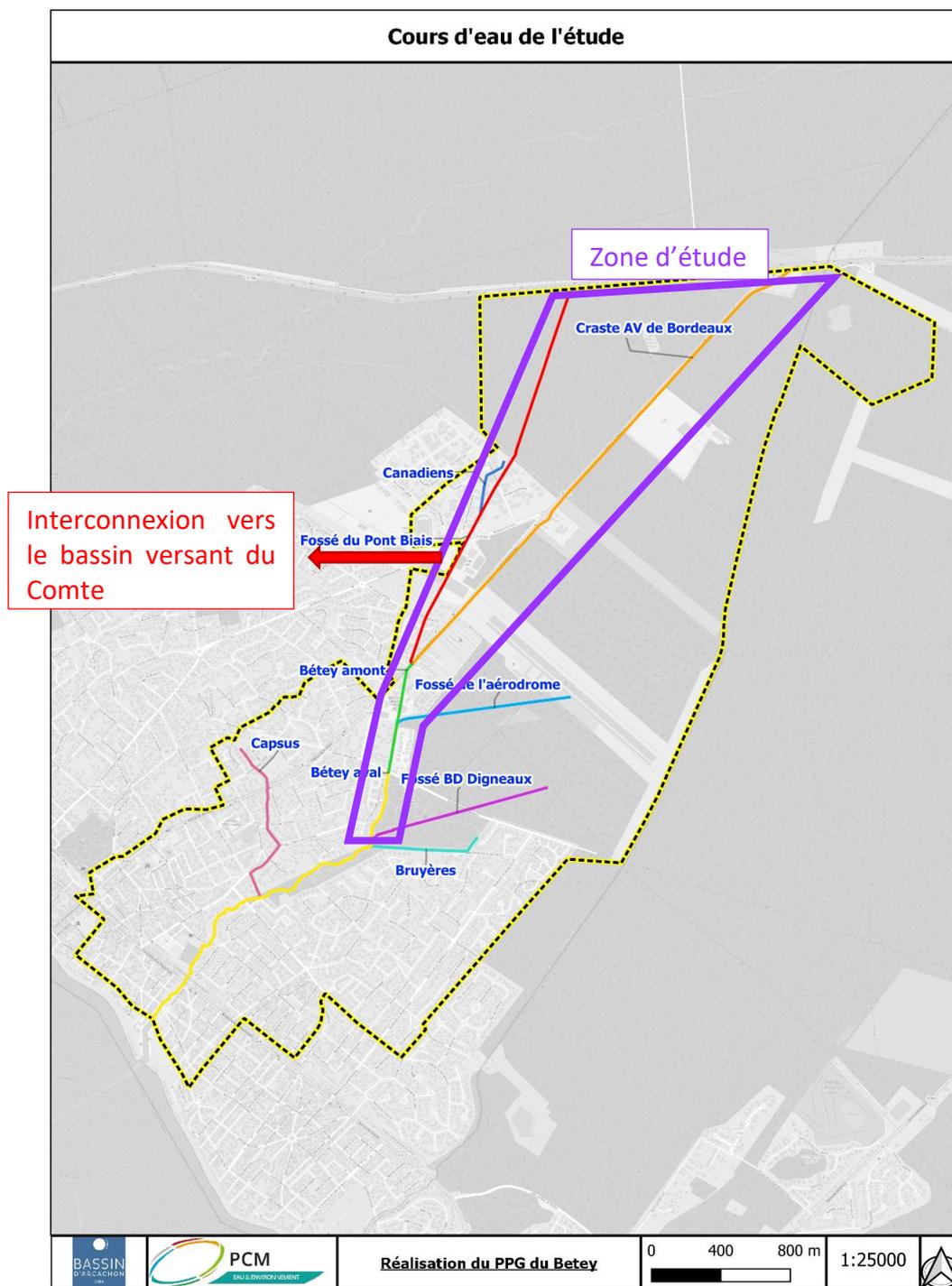
Objectif opérationnel	Quantité	Action	Indicateur de réalisation de l'action	Indicateur de résultat de l'objectif
Restaurer l'hydromorphologie dans le lit mineur	1,23 km	Mise en place de déflecteurs (banquettes, micro-seuils, épis)	% de linéaire restauré (faciès et substrat)	Longueur de linéaire de faciès restauré
Diversifier les faciès d'écoulement des cours d'eau	1,23 km	Mise en place de déflecteurs (banquettes, micro-seuils, épis)	% de linéaire restauré (faciès et substrat)	Longueur de linéaire de faciès diversifié
Préserver et restaurer l'hydromorphologie au sein du lit majeur	2,86 km	Reméandrage du cours d'eau	% de linéaire reméandré	Longueur de linéaire de cours d'eau restauré
	0,19 km	Remise à ciel ouvert du cours d'eau	% de linéaire réouvert	
	0,68 km	Renaturation de cours d'eau	% de linéaire renaturé	
Gérer les embâcles naturels	5 sites	Enlèvement sélectif des embâcles naturels	% de linéaire d'écoulement libre	Longueur de linéaire d'écoulement libre
Développer et diversifier la ripisylve	6,54 km	Régénération spontanée de la ripisylve	% ripisylve restaurée	Longueur de ripisylve restaurée
Restaurer et entretenir la ripisylve existante	1,13 km	Gestion équilibrée de la ripisylve	% ripisylve entretenue	Longueur de ripisylve entretenue
Contrôler le développement des espèces végétales	6 sites	Lutte contre les espèces végétales envahissantes aquatiques	% de présence de l'espèce sur la surface en eau traitée	Surface impactée par l'espèce invasive
	33 sites	Lutte contre les espèces végétales terrestres envahissantes	% de présence de l'espèce sur la surface terrestre traitée	
Restaurer la continuité piscicole des ouvrages hydrauliques	3 ouvrages	Suppression d'ouvrages hydrauliques	% d'ouvrages hydrauliques supprimés	Nombre d'ouvrages hydrauliques franchissables
Restaurer la continuité piscicole des ouvrages de franchissement	1 ouvrage	Suppression d'ouvrages de franchissement	% d'ouvrages de franchissement supprimés	Nombre d'ouvrages routier franchissables
	4 ouvrages	Remplacement d'ouvrages de franchissement	% d'ouvrages de franchissement remplacés	
	4 ouvrages	Aménagement d'ouvrages de franchissement	% d'ouvrages de franchissement aménagés	
	5 ouvrages	Création d'ouvrages de franchissement	% d'ouvrages créés	
Préserver et gérer les zones humides	14 sites	Amélioration des connaissances sur les zones humides	% de zones humides inventoriées	Surface de zones humides préservées
	1839 m ²	Acquisition foncières des zones d'intérêt écologique/ hydraulique	% de zones humides acquises	
	6,1 ha	Gestion de zones à enjeux écologiques majeurs	% de zones humides préservées % d'espèces trouvées	
Gérer au cas par cas les problématiques d'érosion	10 réunions	Concertation pour la gestion au cas par cas des problématiques d'érosion	% de concertations effectuées	Nombre de sites d'érosions gérés
	1 site	Aménagement de berges sur des secteurs à enjeux	% de linéaire de berges aménagées	
	2 sites	Retalutage des berges et plantation de végétation	% de linéaire de berges retalutées	
	10 réunions	Déplacement de l'enjeu anthropique	% de sites déplacés	
Favoriser les inondations en zone naturelle notamment à l'aide de zones d'expansions	1 ha	Acquisition foncières des zones stratégiques	% de zones stratégiques acquises	Surface de zones naturelles nouvellement inondées
	8 000 m ³	Restauration des champs d'expansion de crue	% de zones naturelles nouvellement inondées	
	0,36 km	Mise en place d'un talus	% de zones d'expansion de crue protégées	
Gérer les embâcles anthropiques	9 sites	Enlèvement des encombrants	% d'encombrants supprimés	Nombre de sites d'encombrants traités
Adapter les pratiques de drainage en milieu forestier	10 réunions	Accompagnement pour l'évolution des pratiques agricoles et forestières	% de concertations effectuées	Nombre de prélèvements et fossés hydrauliquement réduits
Identifier les sources de pollution	10 jours	Inventaire des sources de pollution et des rejets d'eaux usées	% de sources de pollution identifiées	Nombre de sources de pollution identifiées
Supprimer les rejets polluants directs	10 jours	Accompagnement pour la suppression des rejets polluants directs	% de concertations effectuées	Nombre de rejets polluants directs supprimés
Informier et sensibiliser les riverains	10 supports	Mise en place de supports pédagogiques et de sensibilisation	% de documents rédigés et publiés	Nombre d'intervention réalisées pour informer et sensibiliser les riverains

Objectif opérationnel	Quantité	Action	Indicateur de réalisation de l'action	Indicateur de résultat de l'objectif
	1	Mise en place de repères de crues	% de repères mis en place	
	1000 exemplaires	Réalisation d'un guide du riverain	% de guides rédigés et distribués	
	5 panneaux	Mise en place de panneaux pédagogiques sur des sites à enjeux et/ou de grande visibilité	% de supports rédigés et publiés	
	10 panneaux	Mise en place de panneaux signalétiques des noms des cours d'eau sur des ouvrages de franchissement	% de panneaux mis en place	
	10 marquages	Mise en place de marquage de sensibilisation au niveau des avaloirs pluviaux	% de marquages effectués	
	1	Définir l'identité du SIBA dans ses supports de communication, développer une stratégie de communication	Stratégie mise en place	
	10 jours	Développement, suivi et mise à jour du site internet et des réseaux sociaux	% de mise à jour effectuées % de visites des sites	
	10 jours	Réalisation d'animation auprès des usagers et du public	% d'animation réalisées	
Intégrer la localisation des espaces naturels dans les documents d'urbanisme	10 réunions	Information, sensibilisation et adaptation des documents d'urbanisme	Suivi réalisé	Surface d'espaces naturels intégrés aux documents d'urbanisme
Améliorer la connaissance générale par la mise en place de suivis	7 I2M2	Réalisation de campagnes d'I2M2 (Indice Invertébrés Multi Métriques)	% de campagnes I2M2 effectuées	Nombre de suivis ou étude réalisés
	5 IPR	Réalisation de campagnes d'IPR (Indice Poisson Rivière)	% de campagnes IPR effectuées	
	1 campagne	Réalisation de suivis hydromorphologiques (CarHyCE)	% de suivis hydromorphologiques réalisés	
	33 sites	Réalisation d'inventaires faunistiques et floristiques sur les espaces à enjeux	% d'inventaires réalisés	
	120 débits	Réalisation de suivis des débits	% de suivis des débits réalisés	
	1	Etude bilan	Etude réalisée	

IV. RENATURATION DE LA PARTIE AMONT DU BASSIN VERSANT – SCENARIOS D'AMENAGEMENTS

IV.1 RAPPELS ET DESCRIPTION DU SITE

IV.1.1 Localisation



Carte 24 : Localisation du site

Pour rappel, l'objectif est de renaturer le cours d'eau du Bétey notamment dans sa partie amont afin d'en améliorer l'hydraulique, de prévenir les inondations en zone urbaine, tout en confortant et en améliorant la biodiversité et la qualité de l'eau de ce milieu naturel.

Les cours d'eau concernés sont le Fossé du pont biais, le ru Canadiens, la Craste av. de Bordeaux et le Bétey amont.



Photo 13 : Bétey amont



Photo 14 : Craste Av de Bordeaux



Photo 15 : Fossé du Pont biais



Photo 16 : Ruisseau Canadiens

IV.1.2 Profil en long

Le profil en long du Bétey est le suivant (avec niveau d'eau en temps sec, débit de 350 L/s, marée haute à 2,4 mNGF, avec les conditions aux limites) :

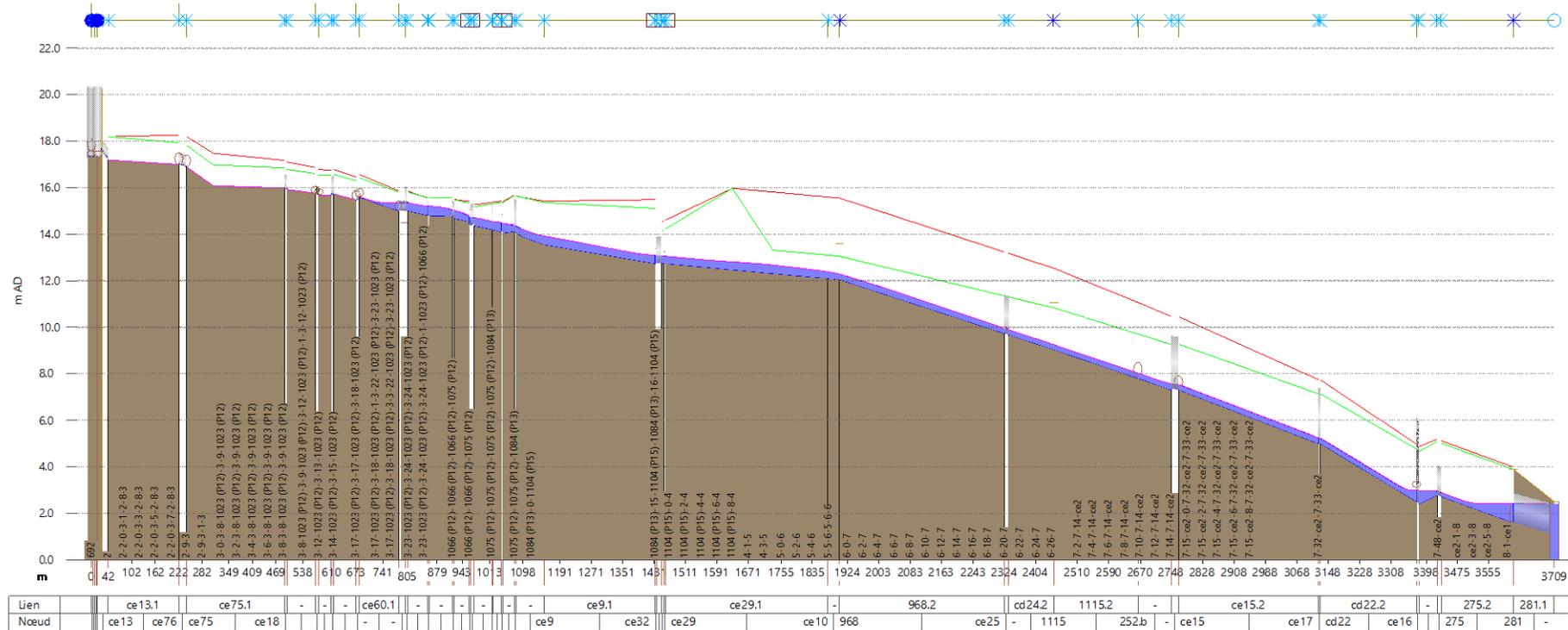


Figure 16 : Profil en long du Bétey en temps sec avec les conditions aux limites

IV.1.3 Débits

Les débits à l'exutoire du Bétey en fonction de la période de retour de la pluie et du type de pluies sont les suivants :

Période de retour de la pluie	Débit (m ³ /s) A l'exutoire du Bétey			
	Pluies double triangle		pluies lineaire	
	sans interconnexion avec le bassin versant du Comte	Avec interconnexion avec le bassin versant du Comte	sans interconnexion avec le bassin versant du Comte	Avec interconnexion avec le bassin versant du Comte
5 ans	5.85	5.85	4.94	4.93
10 ans	5.93	5.93	5.27	5.27
20 ans	6.01	6.01	5.36	5.36
30 ans	6.05	6.05	5.4	5.4
50 ans	6.1	6.1	5.45	5.45
100 ans	6.18	6.18	5.49	5.91

Les débits à l'exutoire du Bétey sont identiques pour les modèles avec ou sans l'interconnexion avec le bassin versant du Comte, ce qui sous-entend que l'interconnexion entre les 2 bassins versants (Bétey et Comte) au niveau du boulevard du Page en amont du carrefour avec l'avenue Pierre de Coubertin n'a pas d'impact sur les débits à l'aval du Bétey.

Une faible augmentation du débit est constatée entre les pluies de période de retour de 5 ans et celle de 100 ans, alors qu'il y a une augmentation de 80% de la hauteur de pluie entre ces deux périodes de retour. La capacité maximale du Bétey est donc déjà atteinte pour une pluie de période de retour de 5 ans.

Pour rappel, Le Bétey au niveau de son embouchure est canalisé dans un collecteur circulaire de 1300 mm de diamètre qui est contraint par le niveau de la marée. Cet ouvrage et le niveau de la mer sont les 2 facteurs limitant la capacité du Bétey dans sa partie aval. La modélisation hydraulique du Bétey est toujours réalisée dans des conditions de marée haute (2,4 mNGF).

Les débits de pointes transitant dans l'interconnexion et les volumes en fonction de la période de retour de la pluie et du type de pluie de projet sont donnés ci-dessous :

Période de retour de la pluie	Débit de pointe (m ³ /s) transitant dans l'interconnexion		volumes (m ³) transitant dans l'interconnexion	
	Pluies double triangle	pluies lineaire	Pluies double triangle	pluies lineaire
5 ans	0.586	0.213	2705	3005
10 ans	0.597	0.25	2855	3535
20 ans	0.607	0.287	2990	4055
30 ans	0.616	0.311	3070	4410
50 ans	0.621	0.353	3185	5000
100 ans	0.628	0.421	3295	5970

La faible augmentation des débits de pointes en fonction de la période de retour de la pluie, pour les pluies de type orageuses, met en évidence que l'interconnexion est pratiquement saturée pour des pluies de période de retour de 5 ans.

IV.1.4 Débordements

Les premiers débordements apparaissent pour une pluie de période de 5 ans. La localisation des débordements est identique, quelle que soit la période de retour de la pluie, le type de la pluie et la présence ou non de l'interconnexion, seule l'emprise du débordement et la hauteur d'eau atteinte sont modifiées.

Dans la majeure partie des cas, les débordements sont localisés en amont des passages busés ou des ouvrages traversants qui représentent des freins à l'écoulement naturel du Bétey.

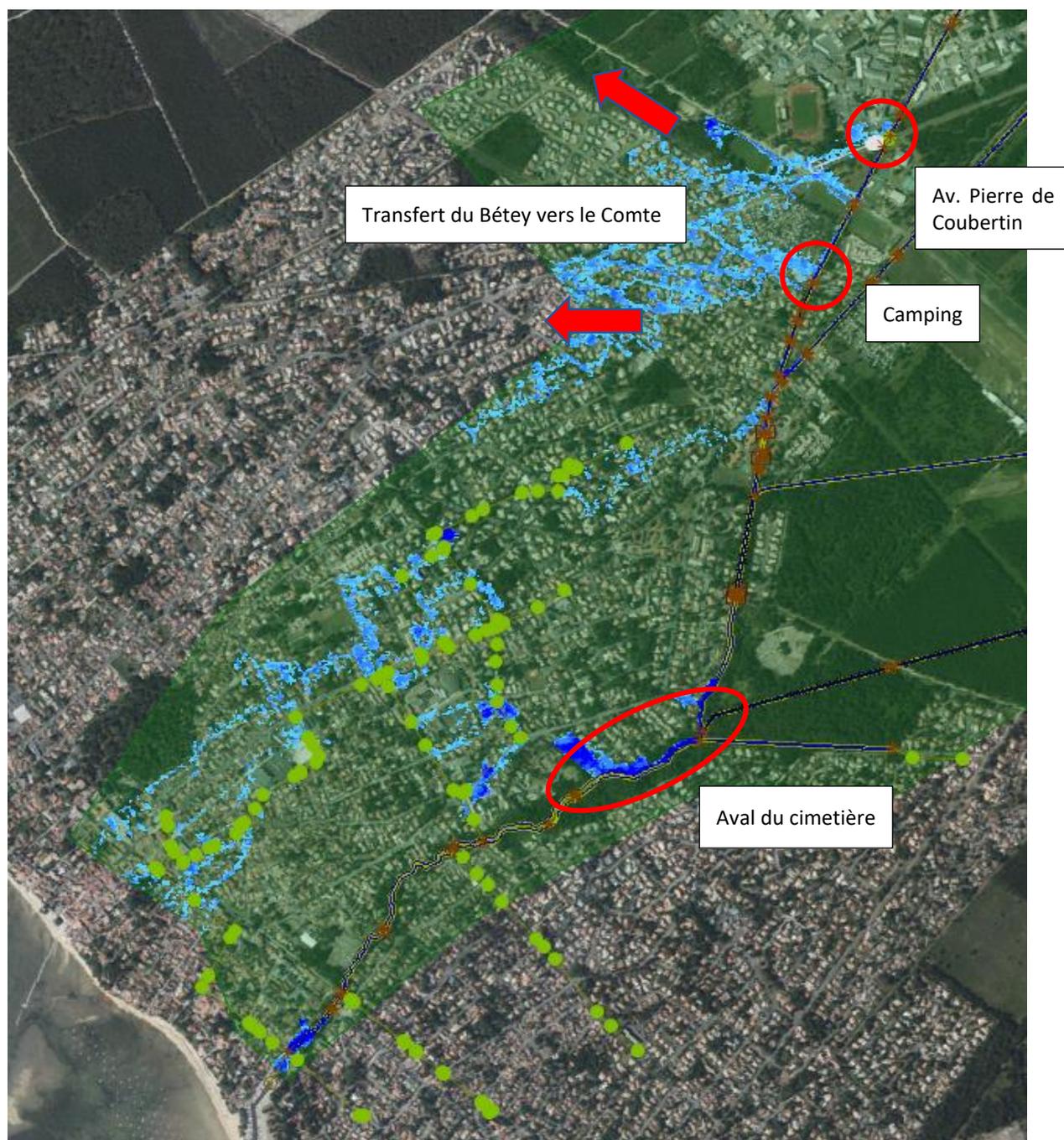


Figure 17 : Etat actuel – Débordements à Q30 à marée haute

IV.1.5 Hydromorphologie

L'état hydromorphologique des cours d'eau a été analysé. Il en ressort que les différents compartiments (lits mineur et majeur, berges/ripisylve, hydraulique, continuité) présentent des altérations. La synthèse est présentée aux chapitres I.3.2 et II.

IV.2 PROPOSITIONS DE SCENARIOS D'AMENAGEMENT

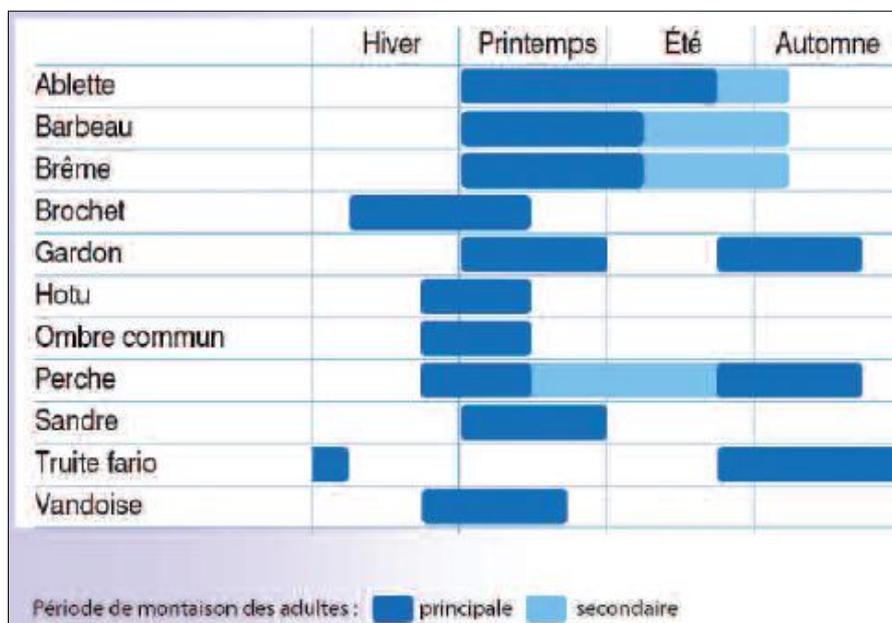
IV.2.1 Rappel des espèces cibles

Au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement : **Le ruisseau du Bétey est classé sur tout son cours en liste 1, comme axe pour les migrateurs amphihalins.**

D'après le contexte piscicole (PDPG) et les inventaires de pêche, l'espèce cible est **l'anguille**.

Le ruisseau du Bétey n'est pas classé au titre de l'article L432-3 du code de l'environnement. Cependant, le cours d'eau Cirès, à proximité, est classé en liste 2p pour le brochet. De plus, d'après les données bibliographiques, l'espèce était présente sur le Bétey jusqu'au début des années 2000. Les partenaires scientifiques ont également confirmé sa présence. On peut donc considérer **le brochet comme seconde espèce cible**.

Les aménagements proposés doivent tenir compte des espèces cibles.



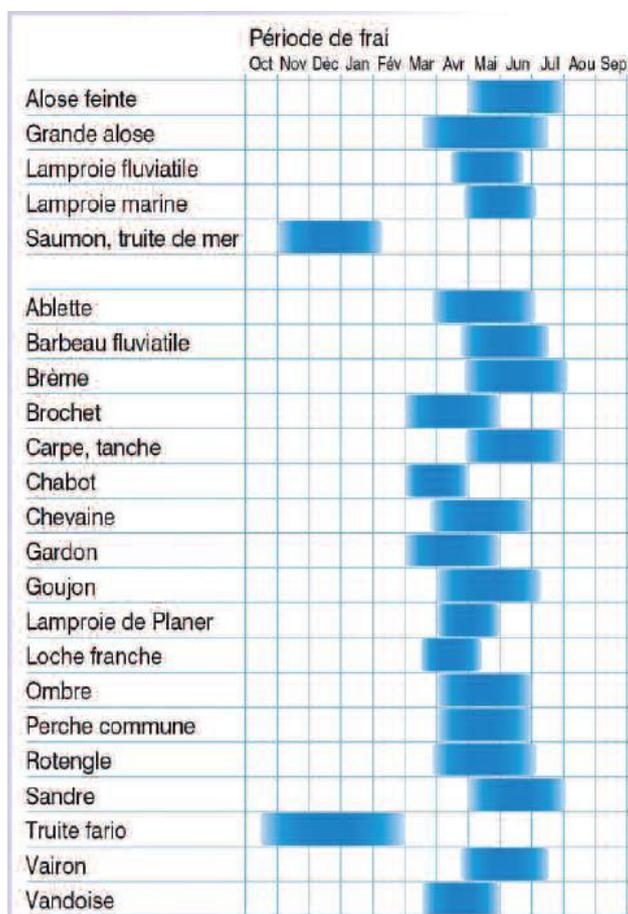
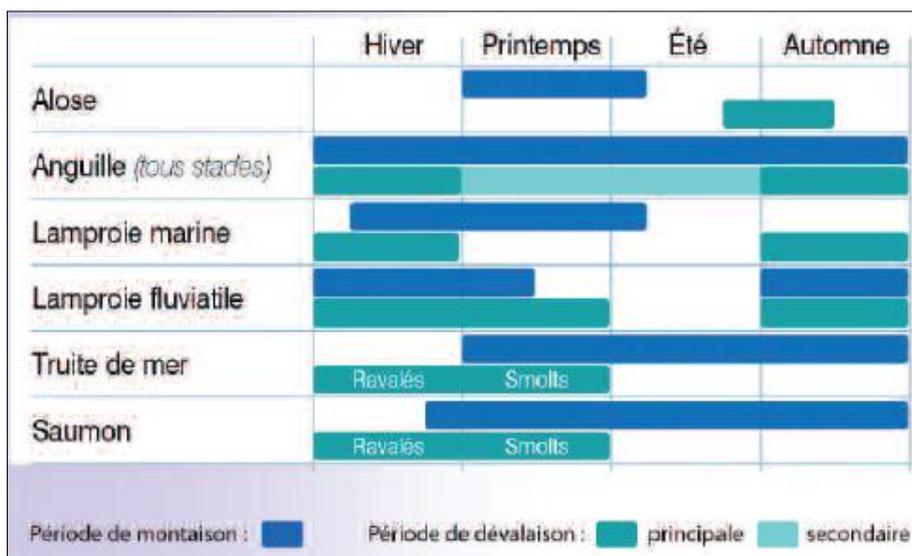


Figure 18 : Période de migration des différentes espèces (Guide ICE, juillet 2014)

La période de migration du brochet se situe de février à fin mai, et celle de l'anguille s'étend sur toute l'année.

IV.2.2 Scénario 1

IV.2.2.1 Description

Dans ce scénario, l'objectif est de renaturer et aménager le cours d'eau sur son emprise actuelle. Les aménagements prévus sont notamment :

- La suppression de la déviation du bassin versant du Bétey vers celui du Comte, au niveau du Fossé du pont biais
- Le remplacement des ouvrages limitants sur le Fossé du pont biais
- La suppression des traversées de canalisations et de clôtures (secteur lycée)
- La suppression du radier et des berges en béton sur le Bétey amont (secteur lycée)
- La renaturation du lit et des berges sur le secteur bétonné

Ces actions ainsi que l'ensemble prévu sur le bassin versant (développé au chapitre III) sont présentés sur la carte ci-après.

SCENARIO 1

RESTAURATION DE L'EXISTANT



- Recharge granulométrique ponctuelle
- Mise en œuvre de déflecteurs
- Remise à ciel ouvert du cours d'eau



- Plantation et gestion raisonnée de la ripisylve



- Aménagement ou remplacement des ouvrages infranchissables



- Gestion des habitats naturels existants
- Mesures pour réduire le drainage forestier et agricole



- Suppression des ouvrages limitants
- ! Inconvénient : accélération des arrivées d'eau vers l'aval

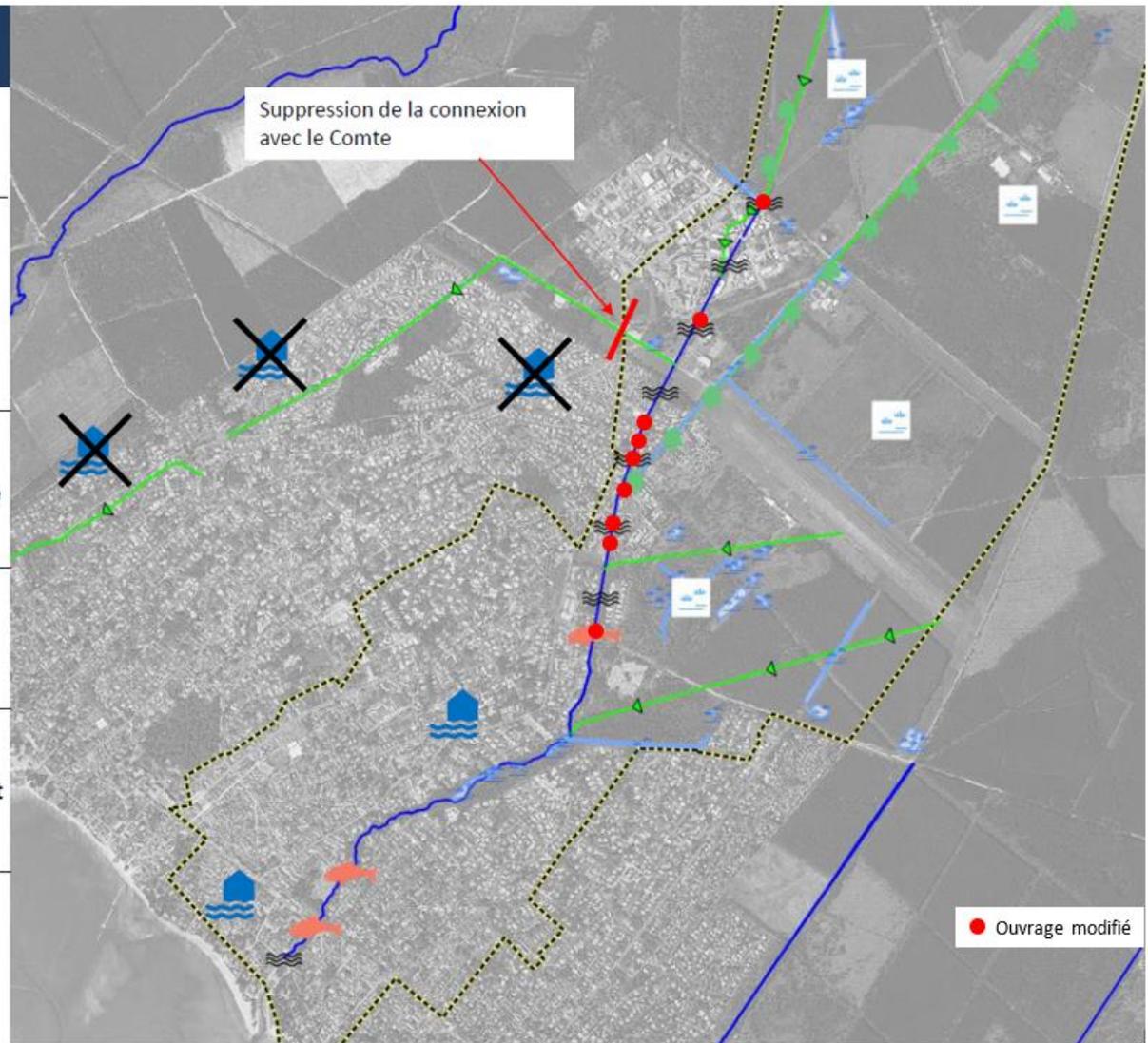


Figure 19 : Aménagements du scénario 1 avec l'ensemble des actions

La contrainte principale de ce scénario se situe au niveau du secteur du lycée où des bâtiments sont présents à moins de 4 m du lit mineur. Cette contrainte laisse donc peu d'emprise foncière pour renaturer le cours d'eau.

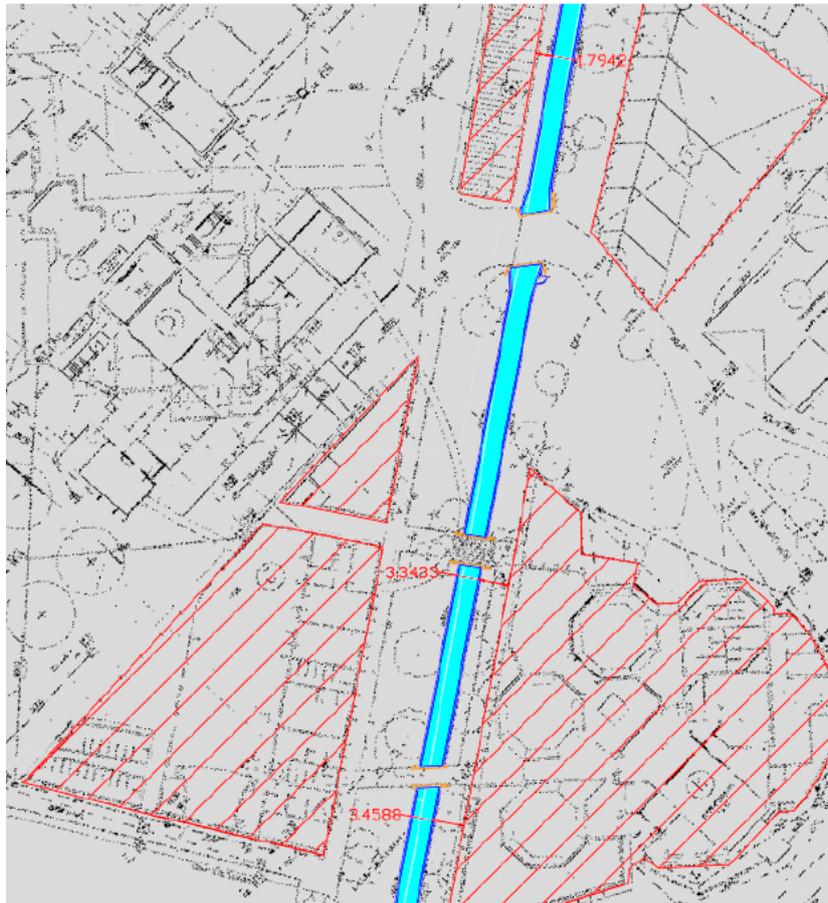


Figure 20 : Plan du foncier du secteur du lycée et proximité du cours d'eau



Figure 21 : Vue aérienne du secteur du lycée



Photo 17 : Secteur du lycée et proximité des bâtiments

IV.2.2.2 Modélisation hydraulique

L'objectif de ce scénario est d'augmenter la capacité des ouvrages qui ont été identifiés comme limitants dans la modélisation en état actuel et de supprimer les conduites en encorbellement qui limitent la capacité des ponts.

Les modifications faites au modèle hydraulique initial sont les suivantes :

Tableau 13 : Modifications des ouvrages réalisées pour le scénario 1

	Cours d'eau	Localisation	Etat actuel	scénario 1	Objectifs
1	Fossé du Pont Biaï	Aval de la zone boisée en amont de la ZAC	D600	DN300	Limitée le débit du fossé du Pont Biaï en amont d'Andernos les Bains
2	Fossé du Pont Biaï	Bd de la plage (sous piste Cyclable)	2 DN300	RECT 1800x500 (identique au collecteur sous le boulevard de la plage)	Augmenter la capacité du fossé du Pont Biaï
3	Fossé du Pont Biaï	Traversée rue du camping	DN600	RECT 1000x600	Augmenter la capacité du fossé du Pont Biaï
4	Fossé du Pont Biaï	avenue du Commandant Cousteau	2 DN300	RECT 1000x600	Augmenter la capacité du fossé du Pont Biaï
5	Fossé du Pont Biaï	avenue du Commandant Cousteau	2 DN400	1 DN 800	Augmenter la capacité du fossé du Pont Biaï
6	Fossé du Pont Biaï	Avenue de Bordeaux	2 DN400	RCT 2000x800	Augmenter la capacité du fossé du Pont Biaï
7	Bétey	Avenue Théodor Monod	Suppression passage en encorbellement		Augmenter la capacité du Bétey
8	Bétey	Lycée	Suppression passage en encorbellement		Augmenter la capacité du Bétey
9	Bétey	Bd Daniel Digneaux	Suppression de 2 passages en encorbellement		Augmenter la capacité du Bétey

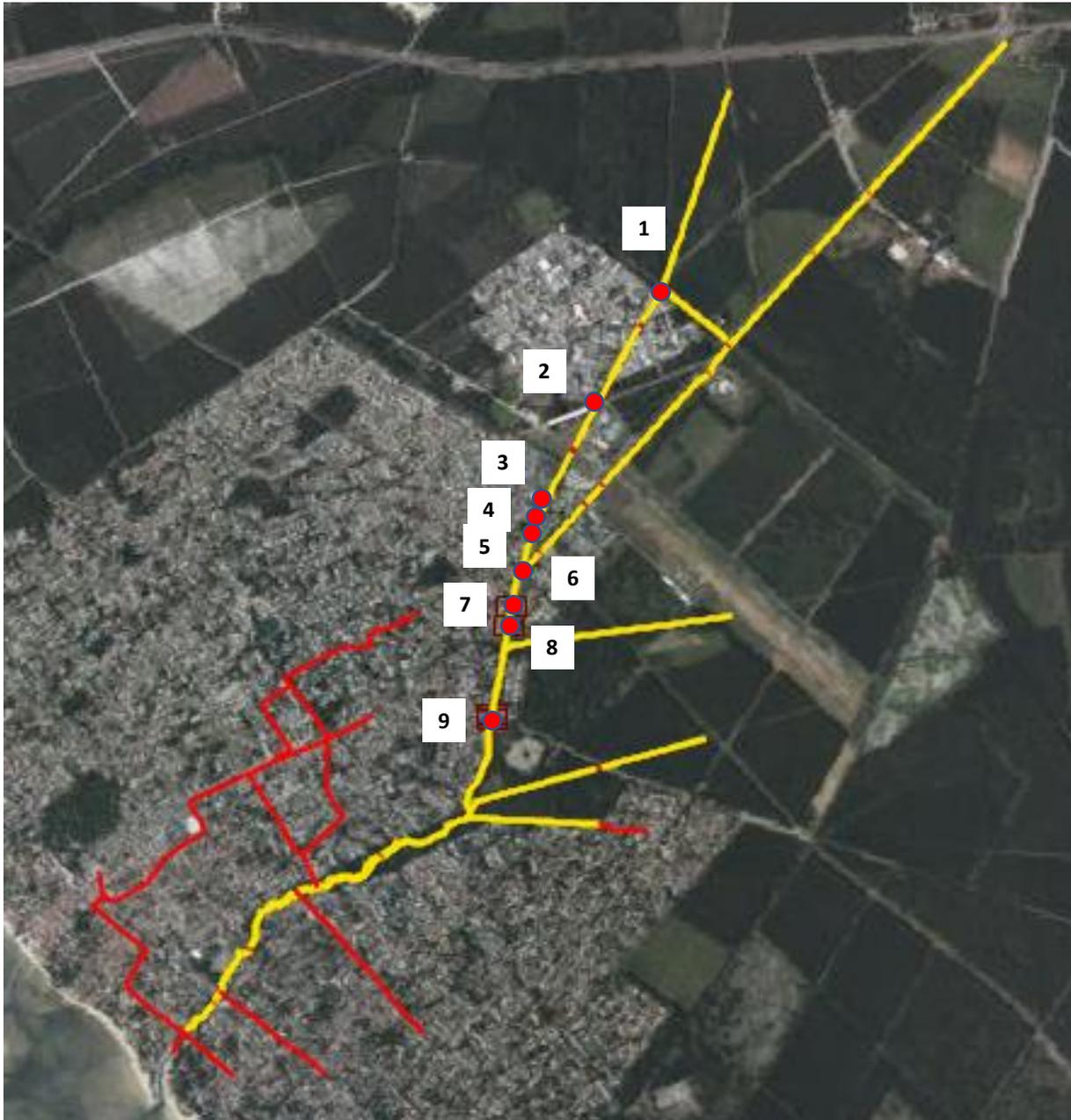


Figure 22 : Modifications des ouvrages réalisées pour le scénario 1



Photo 18 : Conduite et ouvrage limitant

IV.2.3 Scénario 2

IV.2.3.1 Description

Dans ce scénario, l'objectif est d'aménager et renaturer le bassin versant en modifiant le tracé des fossés d'alimentation principaux, en créant des zones d'expansions de crues et en créant des connexions aux zones humides.

Les aménagements prévus sont notamment :

- La suppression de la déviation du bassin versant du Bétey vers celui du Comte, au niveau du Fossé du pont biais
- Le remplacement des ouvrages limitants sur le Fossé du pont biais
- La création d'un nouveau bras
- La création d'ouvrages
- La création de zones d'expansion de crues (ZEC)

Ce scénario est plus ambitieux puisqu'il reprend tout ou partie des aménagements du scénario 1, à savoir :

- La suppression des traversées de canalisations et de clôtures (secteur lycée)
- La suppression du radier et des berges en béton sur le Bétey amont (secteur lycée)
- La renaturation du lit et des berges sur le secteur bétonné

Ces actions ainsi que l'ensemble prévu sur le bassin versant (développé au chapitre III) sont présentés sur la carte ci-après.

SCENARIO 2

RESTAURATION DU COURS D'EAU ET RENATURATION DE LA TETE DE B.V



Des actions transversales :

- En noir : détournement du fossé de Bordeaux au sein des forêts communales / passage de l'aérodrome
- Création de zones d'expansions des crues et reconnexion du lit mineur aux zones humides existantes

+ actions scénario 1 :

- Recharge granulométrique ponctuelle
- Mise en œuvre de déflecteurs
- Remise à ciel ouvert du cours d'eau



- Plantation et gestion raisonnée de la ripisylve



- Aménagement ou remplacement des ouvrages infranchissables

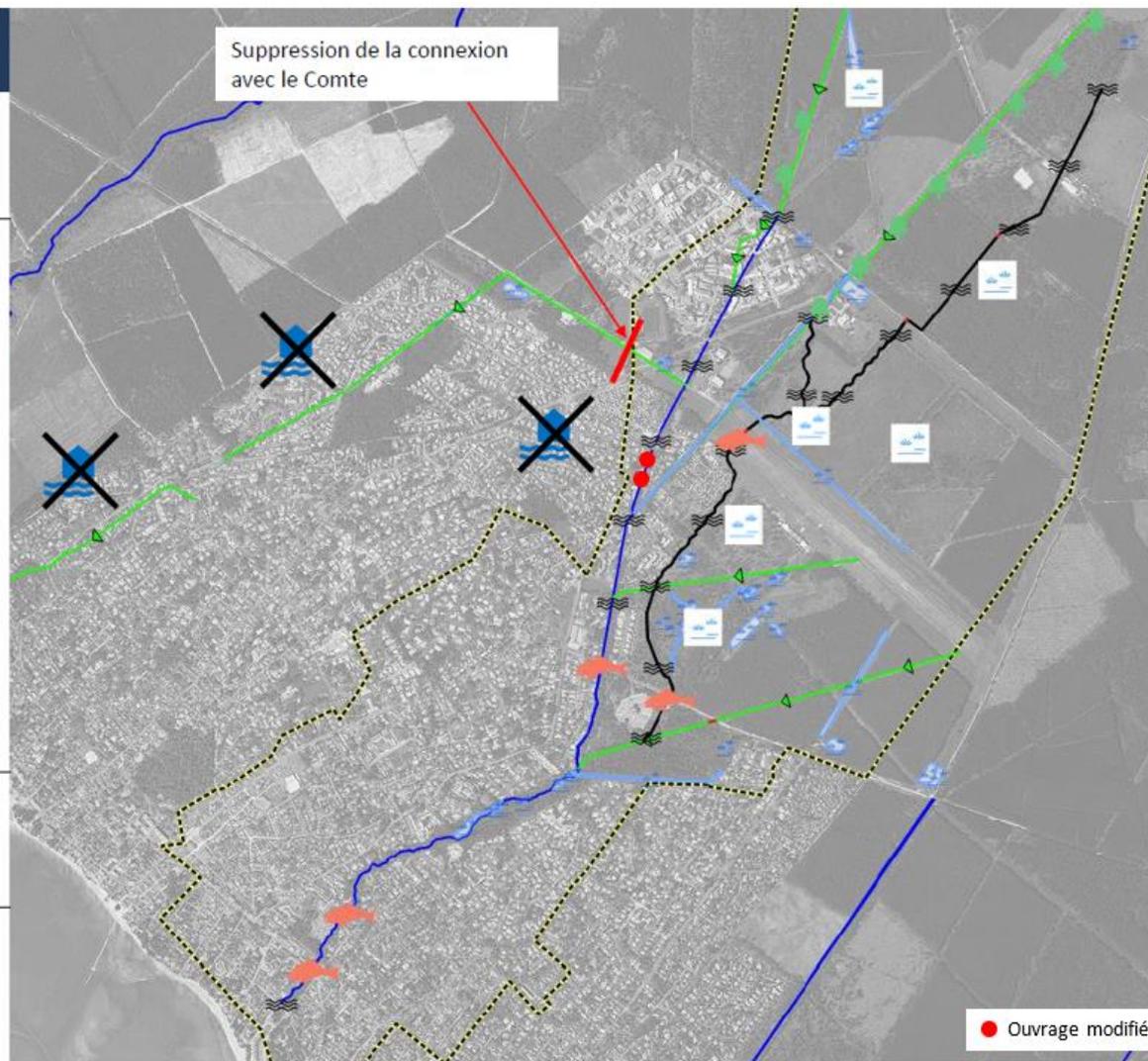


Figure 23 : Aménagements du scénario 2 avec l'ensemble des actions

IV.2.3.2 Modélisation hydraulique

L'objectif de ce scénario est de modifier la répartition des eaux pluviales collectées en amont du bassin versant en :

- Interceptant les eaux pluviales avant qu'elles ne rejoignent l'avenue de Bordeaux (secteur 2 – figure suivante) ;
- En redirigeant une partie des eaux pluviales du bassin versant du fossé du Pont de Biais vers le fossé de l'avenue de Bordeaux (secteur 3 – figure suivante) ;
- En déconnectant le fossé de l'avenue de Bordeaux du pour les redirigées vers le nouveau bras créé (secteur 4 – Figure suivante).

Ces aménagements permettront de limiter les débits collectés par le Bétey en temps de pluie au droit des débordements actuellement observés.

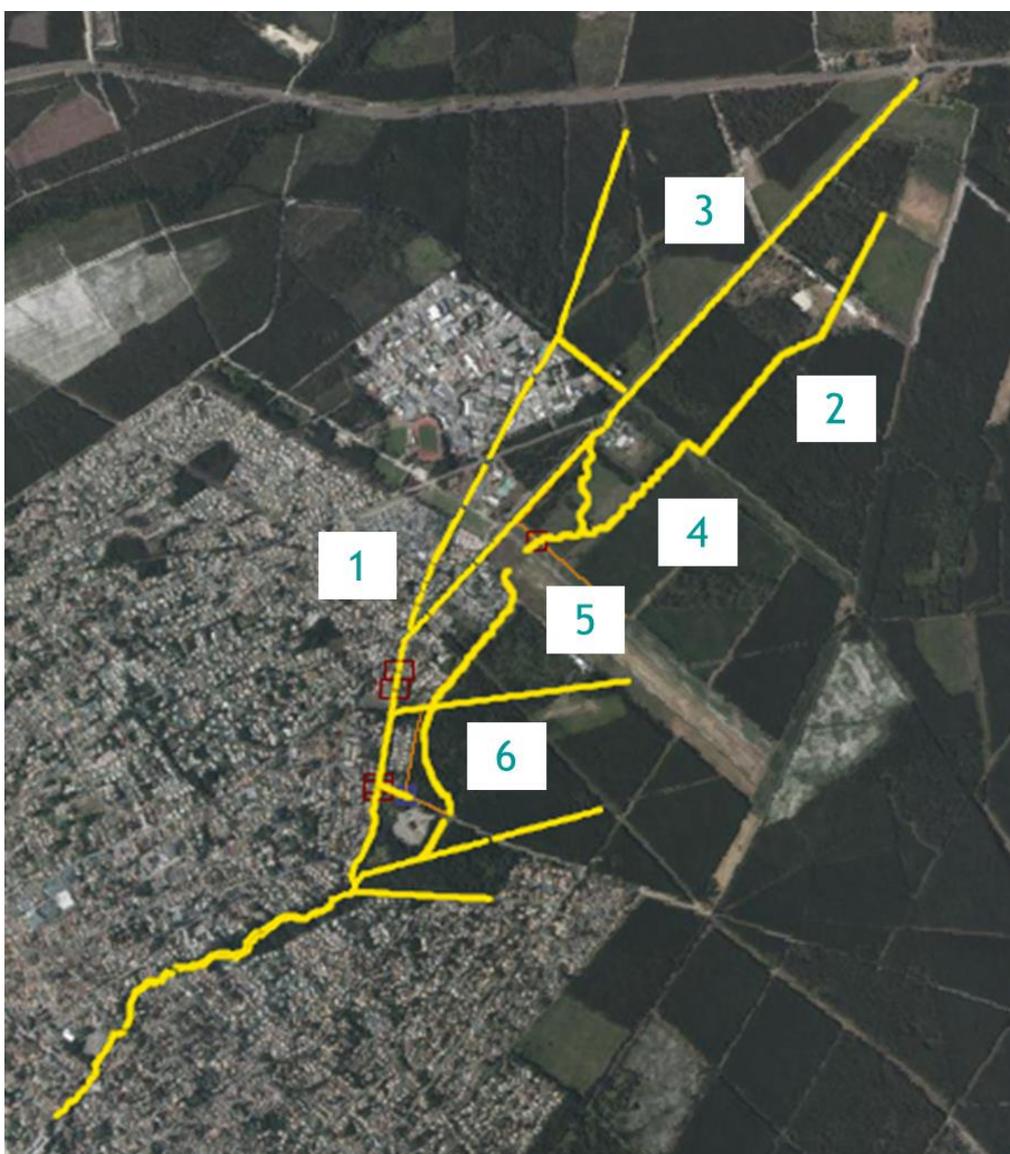


Figure 24 : Modifications réalisées pour le scénario 2

Les aménagements sont détaillés dans les chapitres suivants.

IV.2.3.2.1 Fossé du pont biais

2 ouvrages seront à reprendre dans le fossé du pont de Biais car leurs dimensions actuelles seront quoiqu'il arrive insuffisantes pour faire transiter des débits de crues importants. Ce sont les ouvrages 3 et 4 du scénario n°1.

Tableau 14 : Modifications des ouvrages réalisées pour le scénario 2

	Cours d'eau	Localisation	Etat actuel	scénario 1	Objectifs
3	Fossé du Pont Biais	Traversée rue du camping	DN600	RECT 1000x600	Augmenter la capacité du fossé du Pont Biais
4	Fossé du Pont Biais	avenue du Commandant Cousteau	2 DN300	RECT 1000x600	Augmenter la capacité du fossé du Pont Biais



Figure 25 : Modifications des ouvrages réalisées pour le scénario 2

IV.2.3.2.2 Secteur amont : réutilisation des fossés existants

Pour le secteur amont, le tracé des fossés existants est réutilisé pour intercepter les eaux pluviales qui sont actuellement transférées vers l'avenue de Bordeaux pour les envoyer vers le nouveau tracé du Bétey.

Cet axe forestier (en rouge ci-dessous), sera à restaurer par des travaux d'entretien courant. L'objectif Qg05 sera à maintenir pour cette opération : réguler le drainage pour atténuer ces effets sur la ressource en eau.

La localisation de la zone concernée est la suivante :

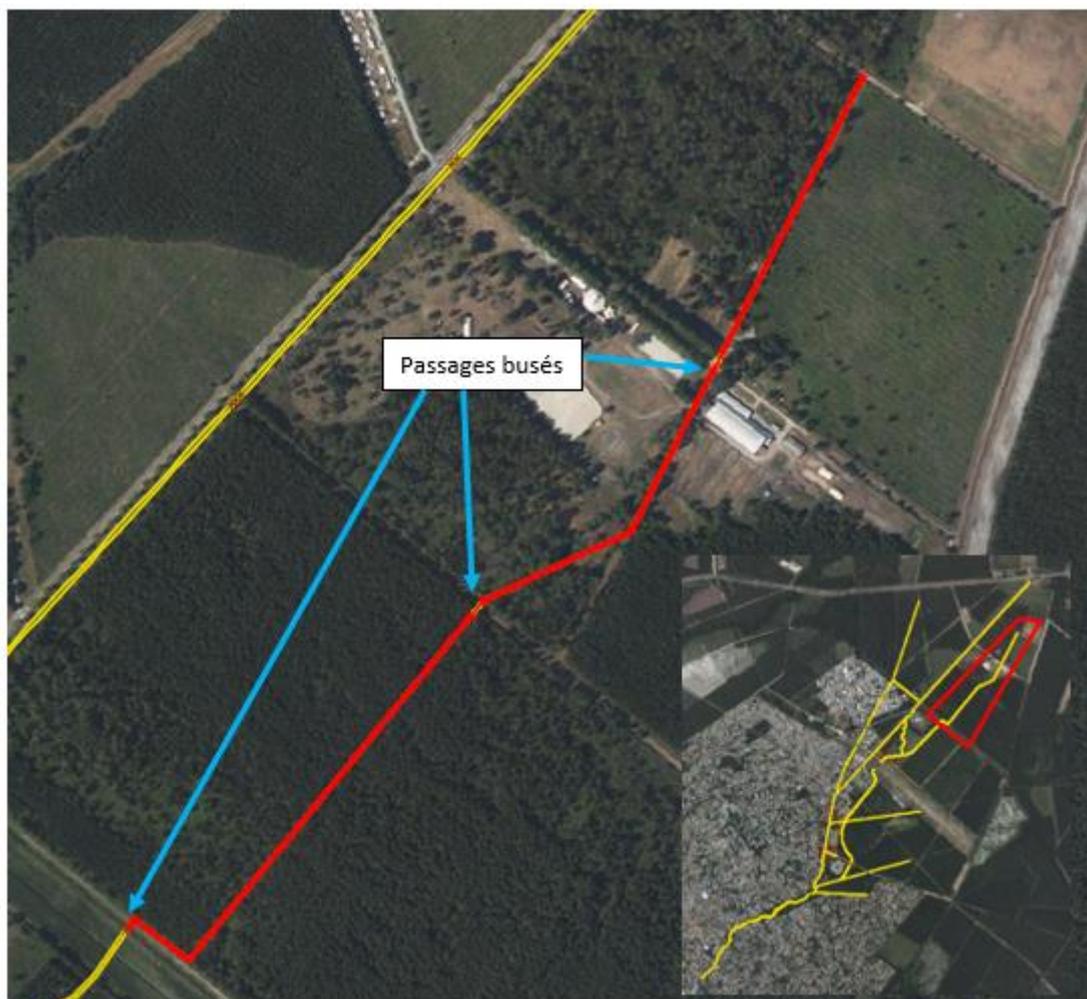


Figure 26 : Secteur amont

Le profil des fossés sera le suivant :

- Profondeur : 1.2 m
- Largeur totale : 3 m
- Largeur fond du lit : 1m

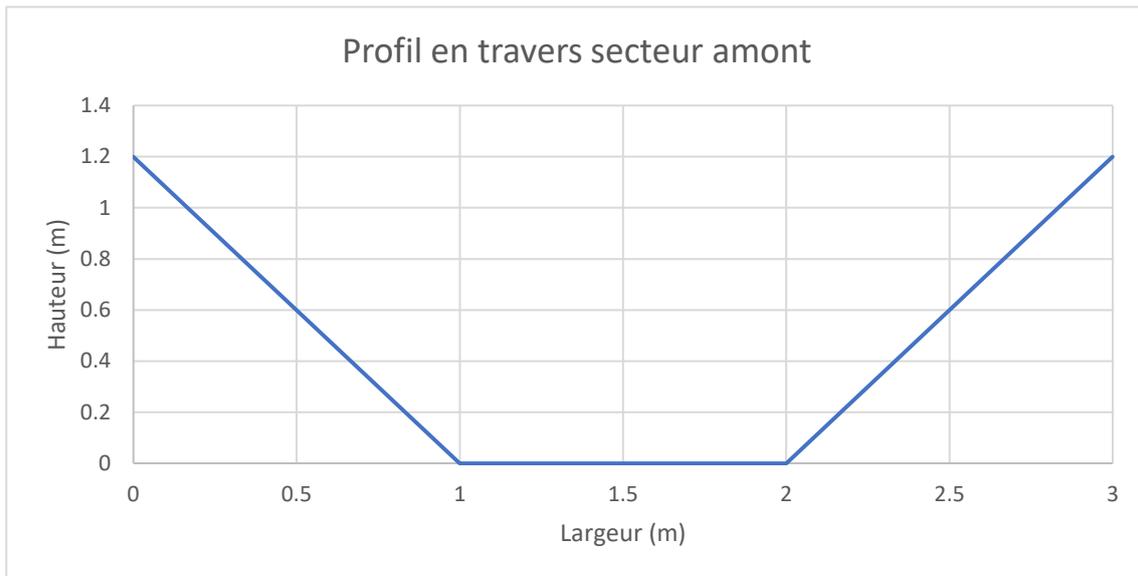


Figure 27 : Profil en travers type du secteur amont

Il y aura 3 passages de chemin à réaliser avec des dalots de 1 m de large et de hauteur minimale de 500 mm.

Le profil en long est le suivant :

- Longueur totale : 1332 m
- Pente moyenne : 0.002 m/m

Le profil en long du fossé réalisé est donné ci-après. Les courbes rouge et verte représentent les lignes de berges qui ont été reprojétées sur le MNT.



Figure 28 : Secteur amont – profil amont

IV.2.3.2.3 Avenue de Bordeaux

Le fossé situé à droite de l'avenue de Bordeaux quand on circule vers Andernos les Bains est actuellement redirigé vers le fossé du Pont Bias en amont de la zone artisanale.

Le projet consiste à déconnecter ce fossé du fossé du Pont Bias en réalisant une traversée de l'avenue de Bordeaux avec un dalot de 1.5 m de large et de 1 m de hauteur.

Des aménagements complémentaires sur les fossés forestiers présents sur le bassin versant à déconnecter pourront être réalisés dans le cadre de ce PPG. Ils viseront à réguler les effets du drainage forestier (action Gq05) et à assurer un écoulement vers le projet de renaturation.

Le fait d'intercepter les eaux pluviales du secteur amont permet de redonner de la capacité au Bétey au niveau de l'avenue de Bordeaux. Cet aménagement n'engendrera pas de débordement sur l'avenue de Bordeaux et limitera le débit dans le fossé du Pont Bias.

En aval du Casino, le fossé gauche de l'avenue de Bordeaux sera déconnecté de son lit actuel pour être redirigé vers la zone d'expansion de crue amont. Un dalot de 1.5 m de large et 70 cm de haut sera mis en place pour conserver le chemin existant.



Figure 29 : Aménagements au niveau de l'avenue de Bordeaux

IV.2.3.2.4 ZEC amont

Les propositions suivantes sont des grands principes d'aménagements réalisés pour évaluer le dimensionnement adéquat de ces espaces.

Le projet définitif devra être réalisé après la réalisation d'un projet de travaux, associé aux enjeux environnementaux, afin d'être cohérent avec les objectifs du Plan de Gestion, à savoir restaurer les fonctionnalités des milieux naturels.

La ZEC amont est constituée de de 2 bras, une zone d'expansion de crue à la confluence des 2 bras, d'un ouvrage de régulation et d'un bief de sortie qui connecte la zone d'expansion de crue à l'ouvrage de l'aérodrome.

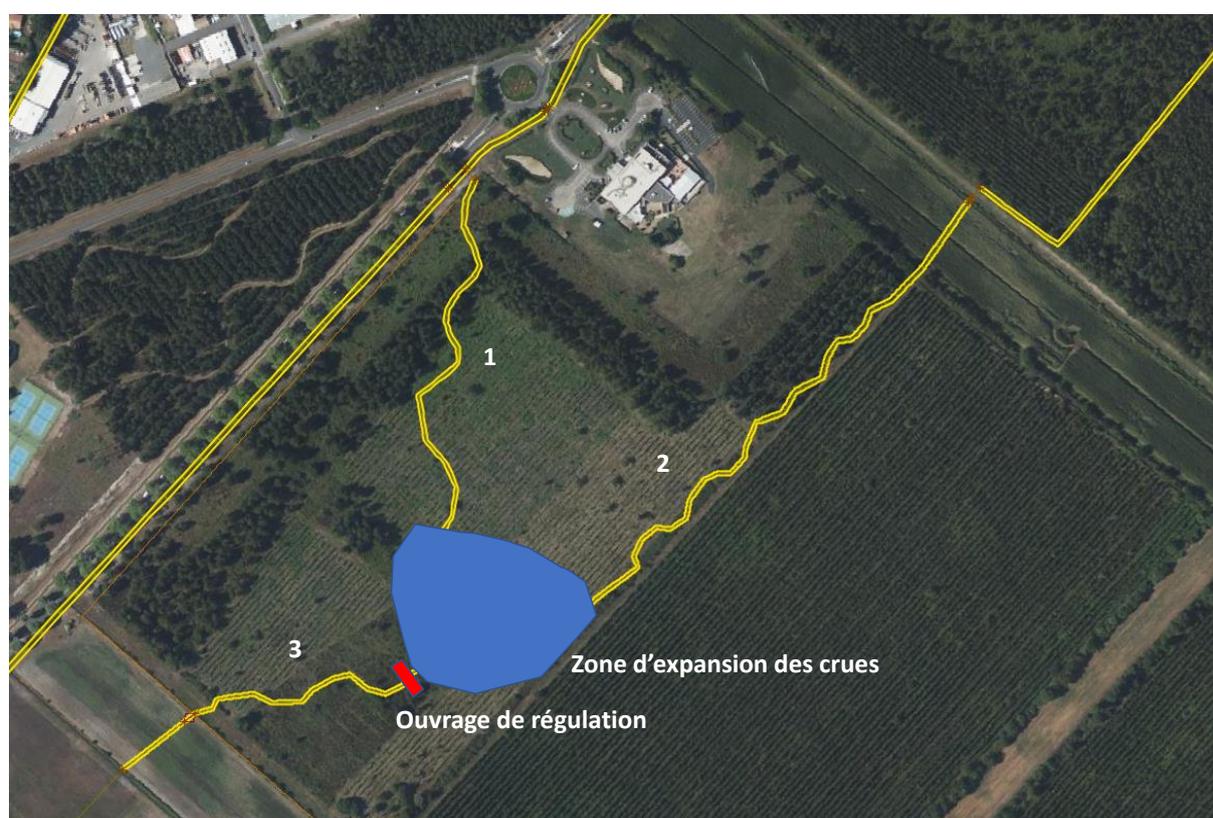


Figure 30 : Aménagements au niveau de la ZEC amont

Les caractéristiques des différents bras sont les suivantes :

- Bras 1 :
 - Profil en travers :
 - Profondeur : 1.2 m
 - Largeur totale : 3 m
 - Largeur fond du lit : 1m
 - Profil en long :
 - Longueur : 423 m
 - Pente moyenne : 0.001 m/m
- Bras 2 :

- Profil en travers :
 - Profondeur : 1.2 m
 - Largeur totale : 3 m
 - Largeur fond du lit : 1m
- Profil en long :
 - Longueur : 612 m
 - Pente moyenne : 0.002 m/m

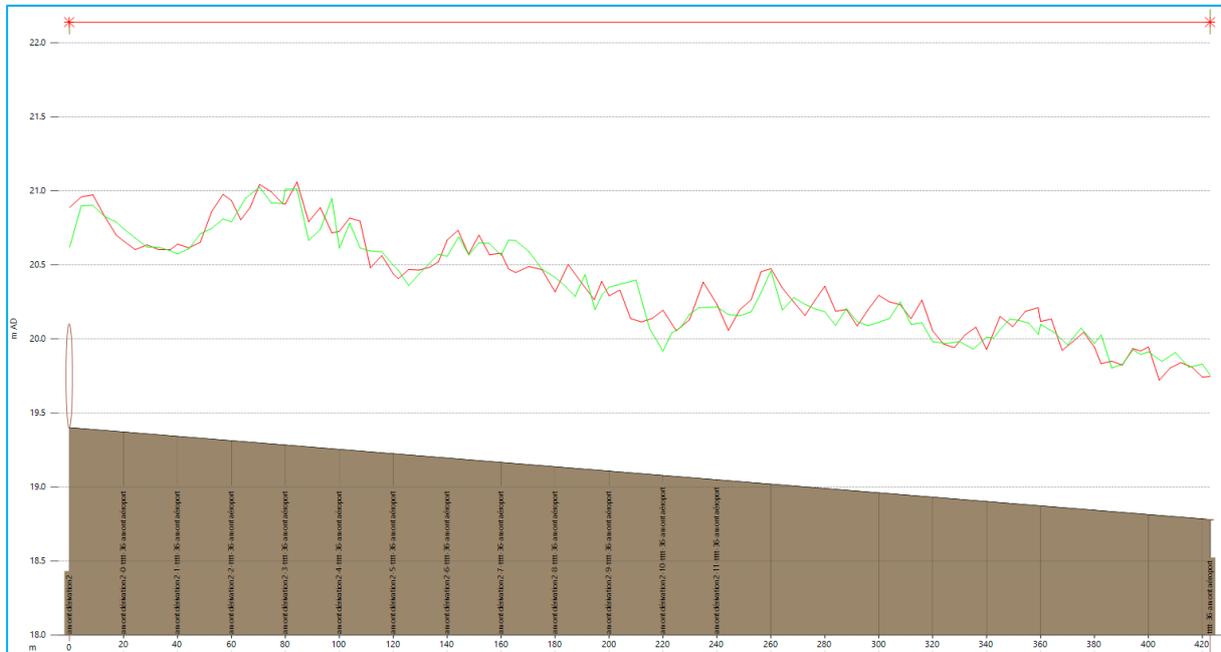


Figure 31 : Profil en long – bras n°1

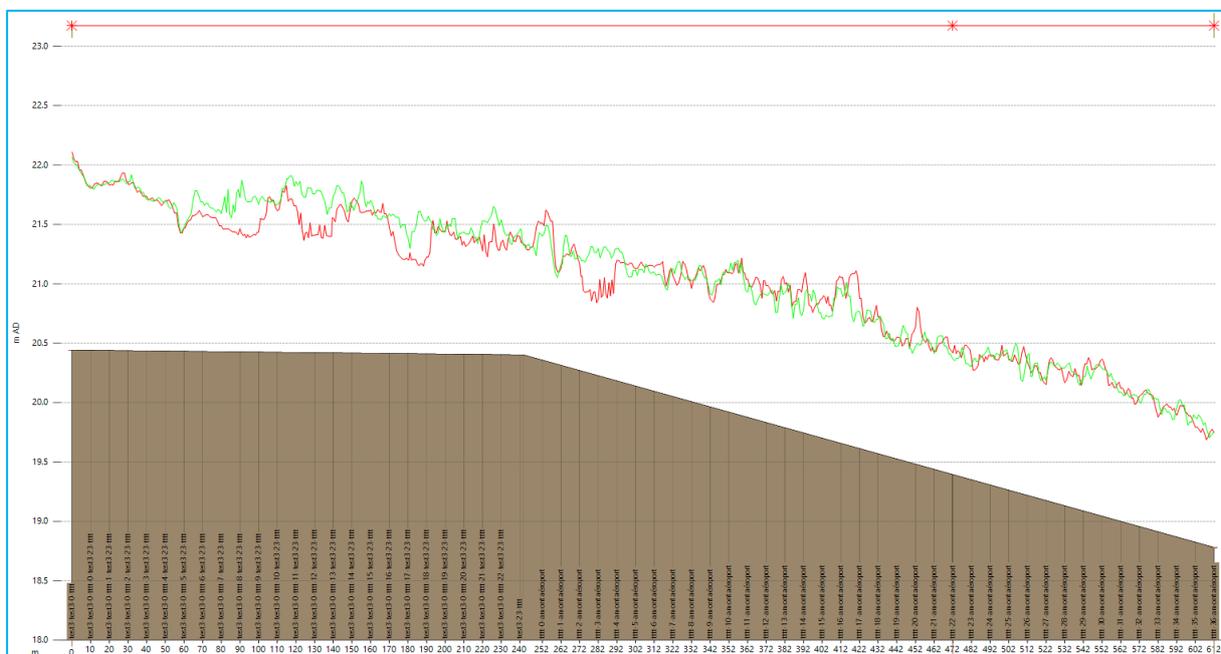


Figure 32 : Profil en long – bras b°2

Remarque : sur la première partie du profil (240m), le lit a été élargi d'1 m pour pallier la très faible pente.

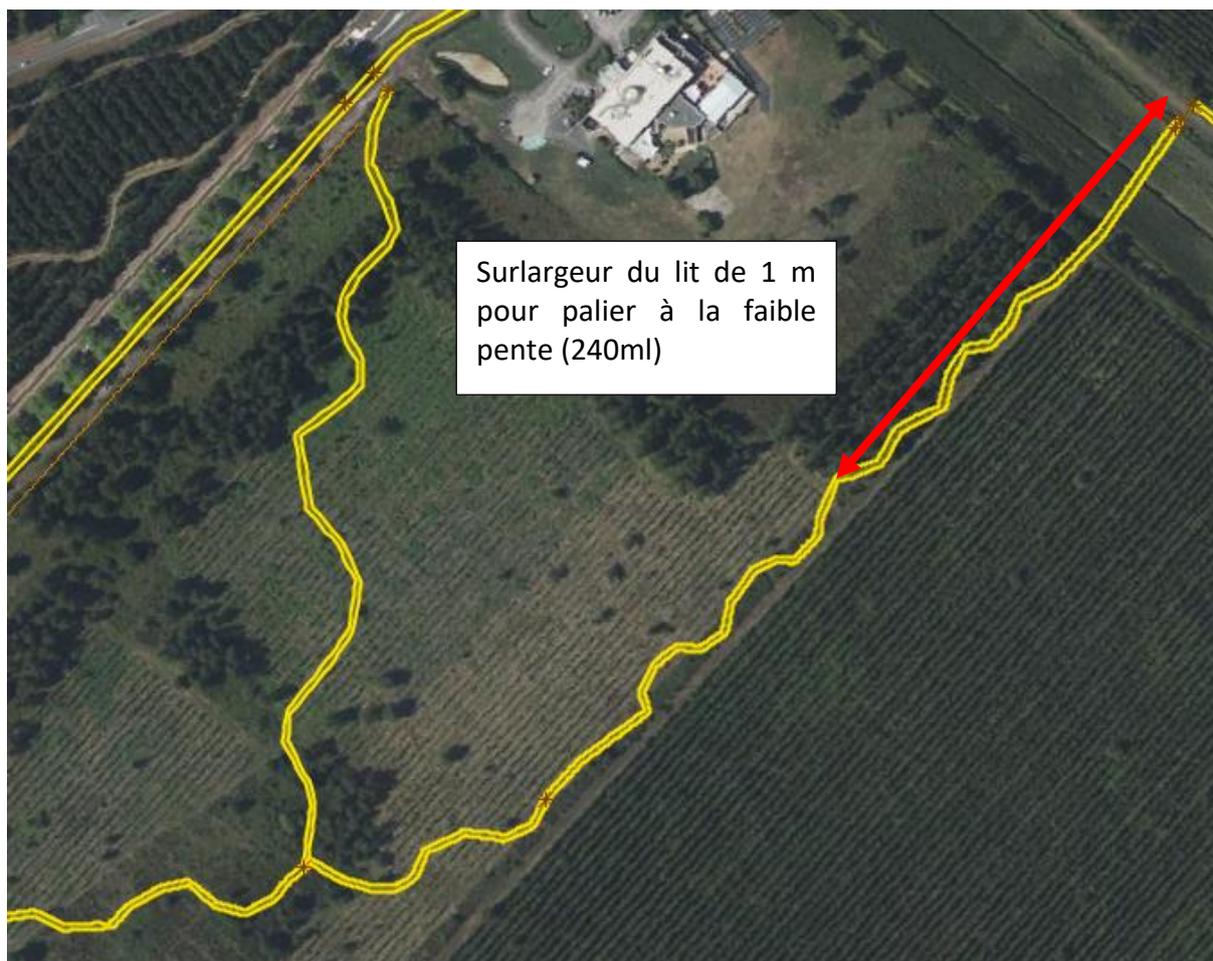


Figure 33 : Localisation du secteur où une surlageur est nécessaire

- Bras 3 :
 - Profil en travers :
 - Profondeur : 1.2 m
 - Largeur totale : 3 m
 - Largeur fond du lit : 1m
 - Profil en long :
 - Longueur : 200 m
 - Pente moyenne : 0.004 m/m



Figure 34 : Profil en long – bras n°3

- Zone d'expansion des crues :
 - Surface totale : 12,2 ha
 - Profondeur de décaissement aval : 30cm
 - Profondeur de décaissement amont : 80 cm

Remarques : les caractéristiques de la zone d'expansion de crue seront à adapter au terrain naturel en phase projet.

Un exemple de profil en travers et de profil en long sont donnés ci-après.

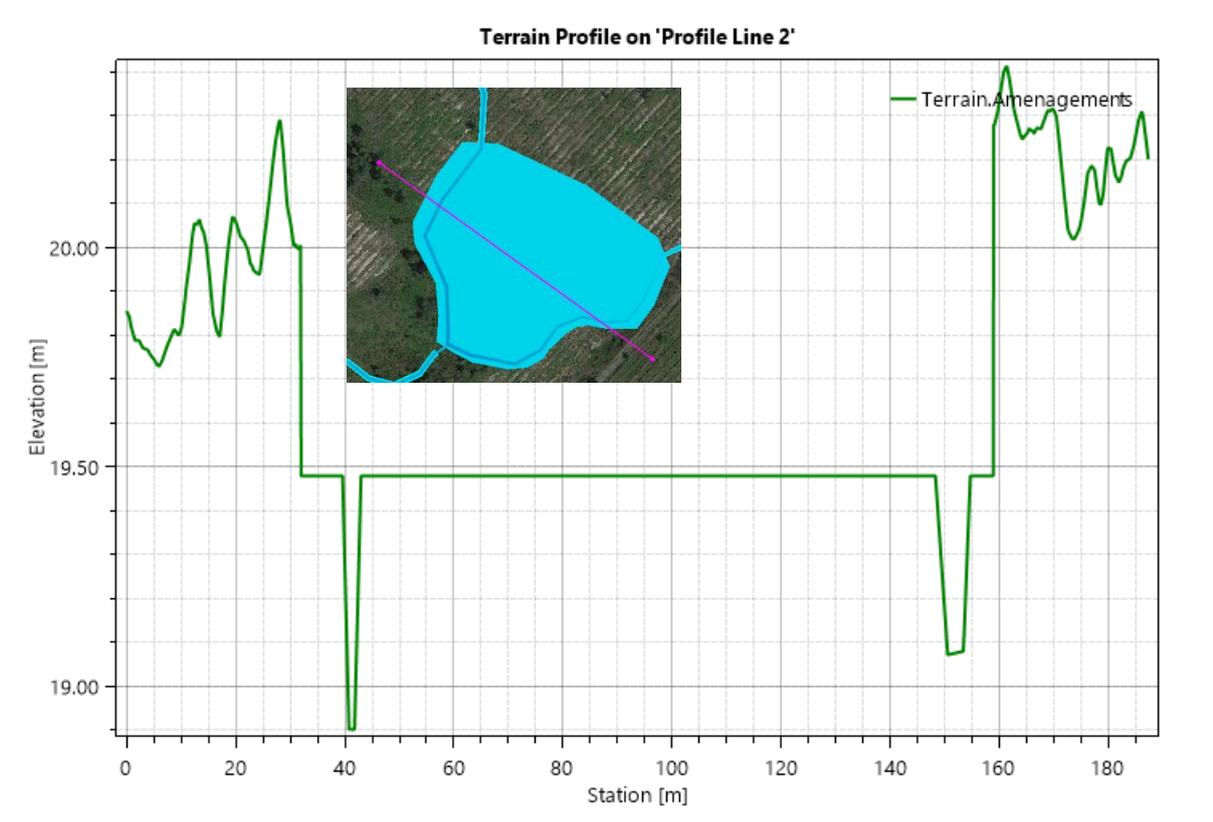


Figure 35 : Profil en travers de la ZEC 1 (à mi distance amont et aval)

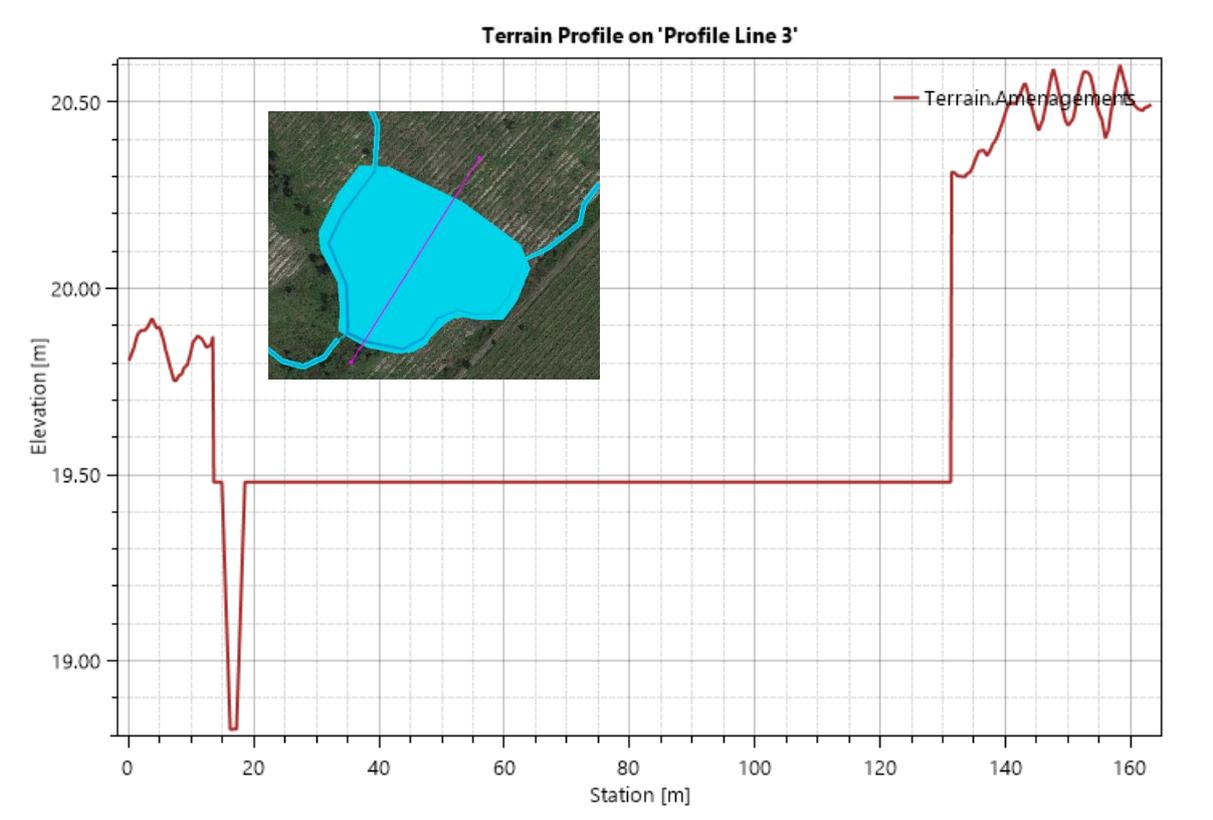


Figure 36 : Profil en long de la ZEC 1

- Ouvrage de régulation (resserrement du lit mineur) :
 - Largeur du lit mineur : 0.5 m
 - Profondeur 1m

L'ouvrage de régulation ne constitue pas un obstacle à l'écoulement du cours d'eau. Il permet de remonter la ligne d'eau en temps de pluies et limiter le débit vers l'aval.

IV.2.3.2.5 Passage sous l'aérodrome

Les prescriptions de l'aviation civile pour le passage sous l'aérodrome sont les suivantes :

- Maintien d'une distance de 30 m de long au-delà du seuil de piste et de chaque seuil de piste (projet d'évolution de la réglementation française) ;
- L'intégrité de la largeur de la piste (60 m) doit être conservée. ;
- L'ouvrage qui sera en place (peut-être un pont ou un autre ouvrage) ne devra pas constituer un obstacle à proximité de la piste pour le respect des dégagements des surfaces aéronautiques. Il devra être nivelé par rapport au sol.

Pour la modélisation hydraulique, le passage sous l'aérodrome sera modélisé à partir d'un pont-cadre dont les dimensions sont les suivantes :

- Largeur : 2m
- Hauteur : 1m
- Longueur : 100 m
- Distance par rapport à la limite de la piste 35 m
- Cote amont : 17.6 mNGF
- Cote aval : 16.6 m NGF
- Pente : 0.01 m/m

IV.2.3.2.6 ZEC aval

Les propositions suivantes sont des grands principes d'aménagements réalisés pour évaluer le dimensionnement adéquat de ces espaces.

Le projet définitif devra être réalisé après la réalisation d'un projet de travaux, associé aux enjeux environnementaux, afin d'être cohérent avec les objectifs du Plan de Gestion, à savoir restaurer les fonctionnalités des milieux naturels.

Le principe est de créer un nouveau bras de 1 400 m de longueur allant de l'ouvrage sous l'aérodrome jusqu'au fossé passant en aval du nouveau cimetière d'Andernos les bains pour récupérer le lit actuel du Bétey.

Ce bras traverse un fossé situé en aval du lycée et des zones inondables, ce fossé sera utilisé comme by-pass pour limiter les débits arrivant dans la zone d'expansion des crues et donc limiter le volume d'eau à stocker. Le by-pass sera calibré pour que le débit dans la partie aval du Bétey soit du même ordre de grandeur que dans l'état actuel.

Ce nouveau bras nécessite la création d'un passage sous le boulevard Digneaux.

Le schéma de principe est le suivant :



Figure 37 : ZEC aval

- Caractéristique du bras en amont de la ZEC :
 - Profil en travers :
 - Profondeur : 1.2 m
 - Largeur totale : 3 m
 - Largeur fond du lit : 1m
 - Profil en long :
 - Longueur : 935 m
 - Pente moyenne : 0.001 m/m
 - 0.002 m/m de l'aérodrome au fossé de by-pass
 - 0.001 m/m du fossé à la ZEC



Figure 38 : Profil en long – ZEC aval

- Caractéristiques du bras en aval de la ZEC :
 - Profil en travers :
 - Profondeur : 1.2 m
 - Largeur totale : 3 m
 - Largeur fond du lit : 1m
 - Passage sous le boulevard Digneaux : Pont-cadre de 2 mètres de large et 1m de haut
 - Profil en long :
 - Longueur : 487 m
 - Pente moyenne : 0.001 m/m
 - 0.001 m/m de la ZEC au boulevard Digneaux
 - 0.002 m/m en aval du boulevard Digneaux



Figure 39 : Profil en long en aval de la ZEC

- Caractéristiques du by-pass :
 - Réutilisation du fossé existant sans reprofilage

- Création d'un déversoir latéral entre le nouveau bras et le fossé existant à une cote située à 30 cm au-dessus du fond du lit de manière que le débit de temps sec soit intégralement envoyé vers la ZEC aval mais que le fossé soit mobilisé rapidement en cas de sur débit généré par la pluie.
- Zone d'expansion des crues :
 - Surface totale : 17,4 ha
 - Profondeur de décaissement aval : 40cm
 - Profondeur de décaissement amont : 80 cm

Remarques : les caractéristiques de la zone d'expansion de crue seront à adapter au terrain naturel en phase projet. Celle-ci devra se situer au maximum en rive gauche du nouveau bras pour se rapprocher des zones humides existantes et être le plus éloignée possible des habitations.

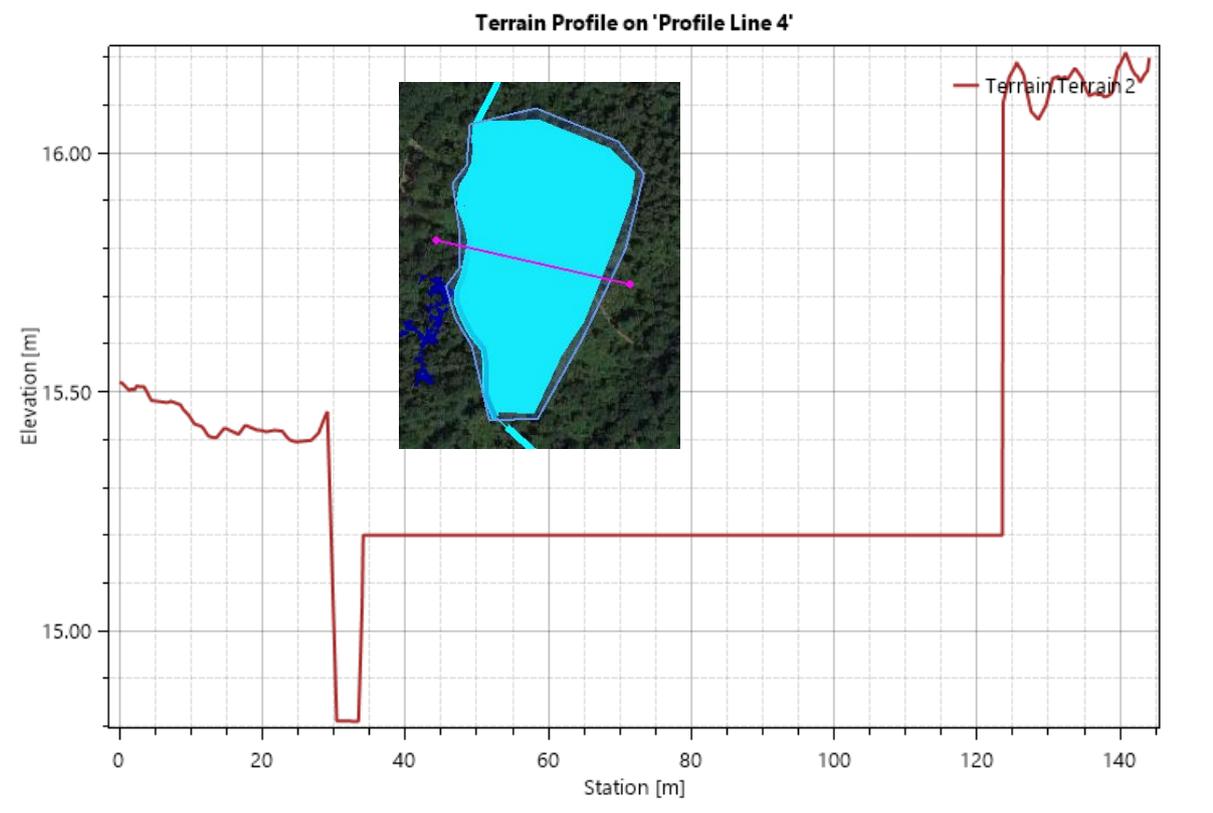


Figure 40 : Profil en travers de la ZEC 2 (à mi distance amont et aval)

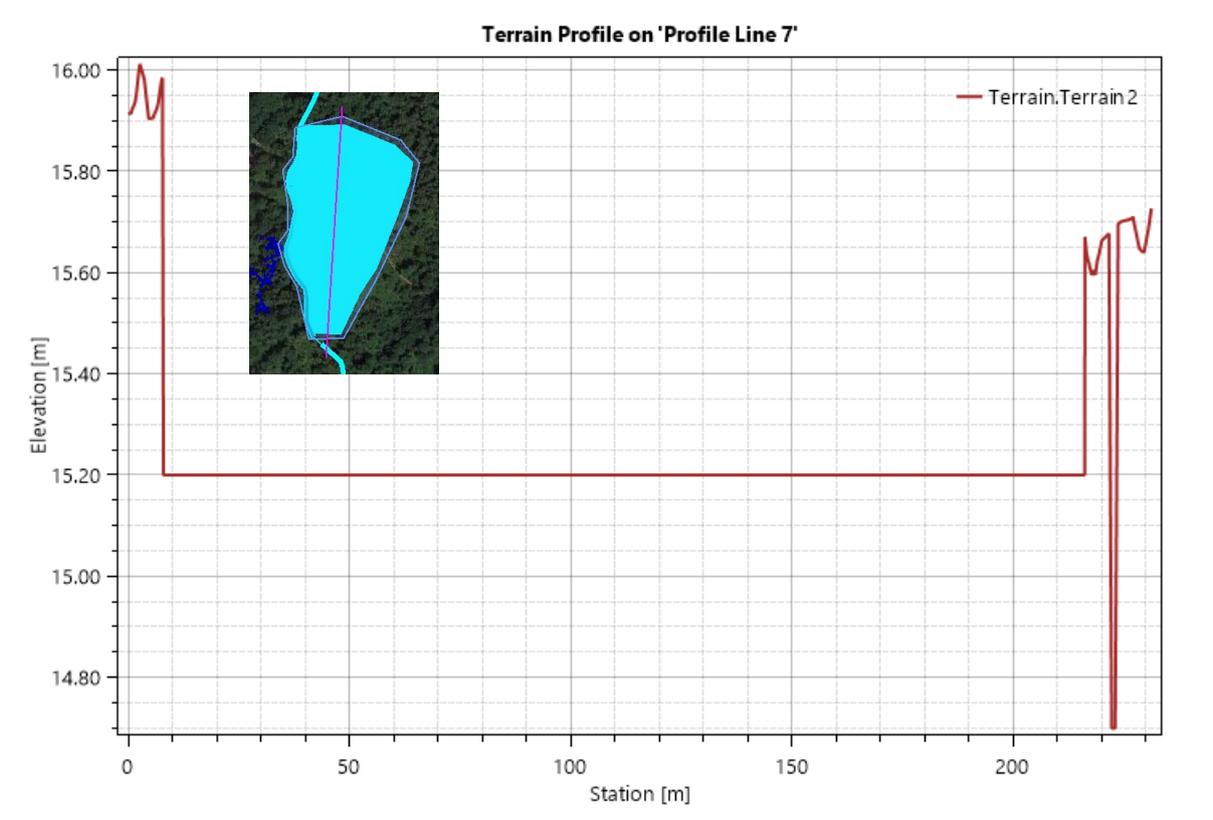


Figure 41 : Profil en long de la ZEC 2

Il est à noter que les données issues du MNT en zone forestière présentent une incertitude de l'ordre de 20 à 30cm. Des données complémentaires de levés topographiques seront nécessaires.

IV.2.3.3 Récapitulatif des aménagements

La réalisation du scénario n°2 nécessitera de 5 passages busés existants, et de créer 3 ouvrages majeurs dont un au niveau de l'aérodrome (passage en bout de piste), un pour créer une traversée sous l'avenue de Bordeaux et un sous le boulevard Digneaux.

Ce scénario nécessitera également la création ou la reprise de plus de 4 km de cours d'eaux et la création de 2 zones d'expansion des crues.

	Nombre d'ouvrage à créer ou à modifier (u)	Linéaire de cours d'eau à créer ou à modifier (m)	Surface ZEC	Remarque
Fossé du pont de biais	2	0	0	
Secteur amont	3	1332	0	
avenue de Bordeaux	1	0	0	Traversée de l'avenue
ZEC Amont	2	1235	12ha	
Passage sous l'aérodrome	1	60	0	Ouvrage complexe en bout de piste du terrain d'aviation
ZEC Aval	2	1422	17.4 ha	Traversée du Boulevard Digneaux et 1 seuil de by-pass
Total	11	4049	29.7 ha	

Figure 42 : Récapitulatif des aménagement du scénario 2

IV.3 IMPACTS HYDROMORPHOLOGIQUES DES AMENAGEMENTS

Pour les deux scénarios, les aménagements auront pour conséquences hydromorphologiques l'amélioration de la diversité des faciès d'écoulement, substrats et habitats au niveau des ouvrages limitants actuels, de la Craste et du Bétey amont

Pour le scénario 2 uniquement, les aménagements auront pour conséquences :

- La création d'une diversité des faciès d'écoulement, substrats et habitats au niveau du nouveau bras
- La création de nouveaux habitats humides par les ZEC
- L'amélioration de la fonctionnalité des zones humides par les ZEC

Aucun usage d'intérêt général n'a été identifié sur la zone d'étude. Les aménagements n'auront pas d'impacts sur les usages, hors période de travaux.

Les aménagements auront pour conséquences l'amélioration de l'aspect paysager des cours d'eau.

IV.4 IMPACTS HYDRAULIQUES DES AMENAGEMENTS

IV.4.1 *Rappel des pluies des projet modélisées*

Les pluies de projets modélisées ont été calculées à partir des coefficients de Montana calculés à la station Météo France du Cap-Ferret pour des pluies de 2h à 12h sur la base des chroniques des pluies mesurées de 1997 à 2018.

La formule de calcul permettant de déterminer la hauteur de la pluie est la suivante :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

- h étant la hauteur de la pluie en mm
- t la durée de la pluie en minute
- a et b les coefficients de Montana

Les coefficients de Montana à la station Météo France du Cap-Ferret sont les suivants :

Durée de retour	a	b
5 ans	8.47	0.75
10 ans	10.825	0.766
20 ans	13.526	0.782
30 ans	15.251	0.791
50 ans	17.66	0.801
100 ans	21.343	0.816

2 types de pluies de projet ont été modélisées :

- pluies de projet de type double triangle
- des pluies linaires d'une durée correspondant au temps de concentration du bassin versant

IV.4.1.1 Pluies de type double triangle

Les pluies de type double triangle sont des pluies de type synthétique, c'est-à-dire que pour chaque pluie d'une période de retour donnée, les hauteurs maximales sont atteintes pour chaque pas de temps de 15 minutes à 4 heures. Ces pluies permettent d'étudier de manière synthétique et sécuritaire les limites de capacité en tout point du bassin versant modélisé.

Ces pluies permettent d'étudier le comportement du modèle pour des pluies de types orageuses.

Les caractéristiques des pluies de projet modélisées sont les suivantes :

Période de retour de la pluie	Hauteur totale (mm)	Intensité maximale (mm/h)
5 ans	33	66
10 ans	39	80
20 ans	45	95
30 ans	48	103
50 ans	53	116
100 ans	59	133

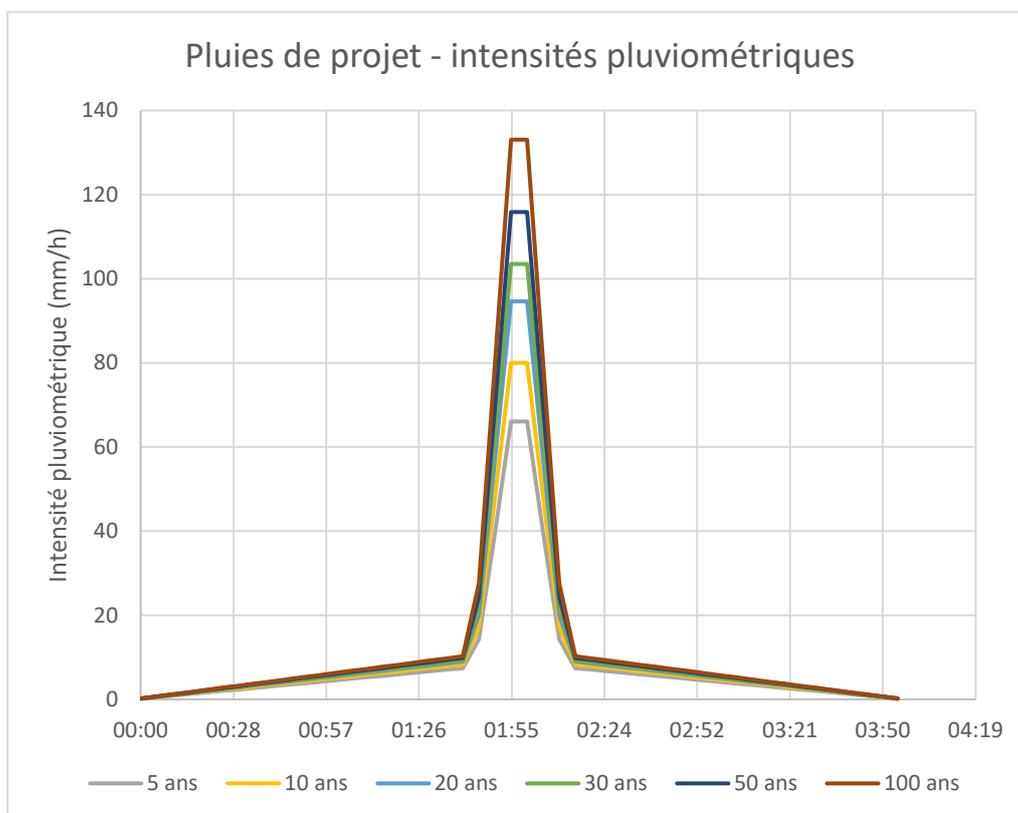


Figure 43 : Pluies de projet de type double triangle

IV.4.1.2 Pluies linéaires

Les pluies linéaires sont des pluies continues, elles permettent de simuler un épisode pluvieux de type hivernal.

La durée de la pluie correspond au temps de concentration du bassin versant. Ce temps de concentration a été estimé à 4 heures à partir du modèle hydraulique.

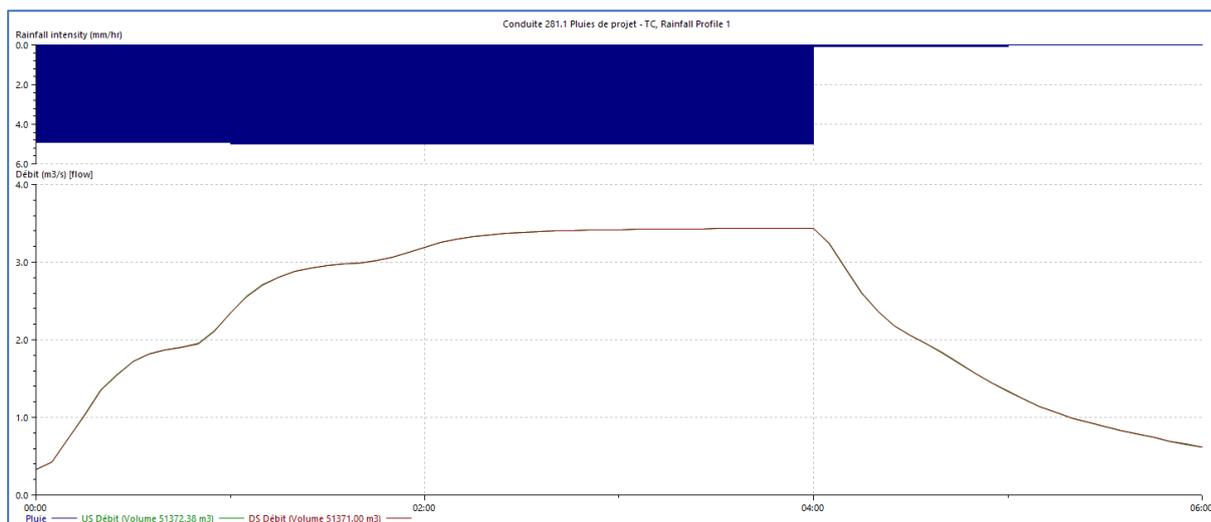


Figure 44 : Débit à l'exutoire du Bétey pour une pluie linéaire de 4 heures

Les caractéristiques des pluies de projet modélisées sont les suivantes :

Période de retour de la pluie	Hauteur totale (mm)	Intensité (mm/h)
5 ans	33	8
10 ans	39	10
20 ans	45	11
30 ans	48	12
50 ans	53	13
100 ans	59	15

IV.4.2 Impacts des aménagements à l'exutoire du Bétey

Les débits de pointes à l'exutoire du Bétey, en fonction des aménagements et de la pluie de projet sont donnés ci-après.

Pluie linéaire			
Période de retour	Débit de pointe à l'exutoire du Bétey (m3/s)		
	Etat actuel	Scénario 1	Scénario 2
5 ans	4.86	5.07	5.13
10 ans	5.26	5.31	5.34
20 ans	5.38	5.40	5.42
30 ans	5.42	5.44	5.46
50 ans	5.47	5.48	5.49
100 ans	5.52	5.53	5.54

Figure 45 : Débit à l'exutoire du Bétey – pluies de projet linéaire

Pluie double triangle			
Période de retour	Débit de pointe à l'exutoire du Bétey (m3/s)		
	Etat actuel	Scénario 1	Scénario 2
5 ans	5.87	5.88	5.86
10 ans	5.97	5.97	5.95
20 ans	6.05	6.05	6.04
30 ans	6.09	6.10	6.08
50 ans	6.14	6.15	6.14
100 ans	6.21	6.22	6.20

Figure 46 : Débit à l'exutoire du Bétey – pluies de projet de type double triangle

Que ce soit avec des pluies de projet linéaires ou des pluies de projet de type double triangle, il n'y a pas de différences significatives entre les débits simulés en état actuel et ceux simulés avec le scénario 1 ou le scénario 2.

Cette absence de différence est due au fait que le débit à l'exutoire du Bétey est contrôlé par la taille du collecteur situé à l'exutoire du Bétey, au niveau du boulevard Albert Decrais et le niveau de la marée. Pour rappel toutes les simulations sont réalisées avec un niveau de la mer de 2.4 mNGF qui correspond à une marée haute.

S'il n'y a pas d'impact sur le débit de pointe, les scénarios ont un impact sur l'hydrogramme, notamment pour des pluies linaires. En effet, le scénario 1, du fait de l'amélioration des écoulements dans le Bétey et le fossé du Pont Biais a tendance à accélérer la montée de débit à l'exutoire du Bétey et à l'inverse, le scénario 2, en raison de la mise en place des zones d'expansion à tendance à ralentir.

Le scénario 2 a donc un impact intéressant, notamment sur les pluies de type hivernales sur le comportement du Bétey dans sa partie aval. En effet, le fait que la pointe de débit soit retardée permet d'améliorer la capacité d'évacuation des réseaux d'eaux pluviales de la ville d'Andernos les Bains pendant la première partie de l'évènement. Ce qui retardera et limitera les volumes des débordements urbains.

Les figures suivantes montrent les hydrogrammes simulés à l'exutoire du Bétey pour une pluie de période de retour de 30 ans.

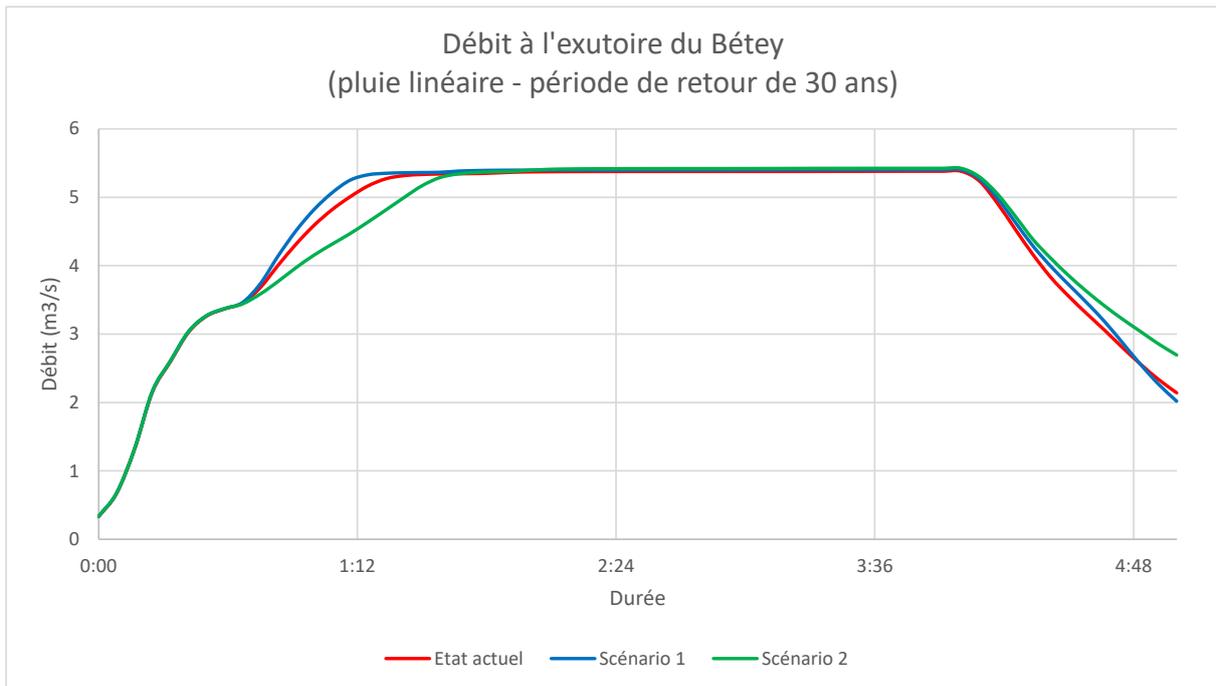


Figure 47 : Hydrogramme à l'exutoire du Bétey pour une pluie linéaire Q30

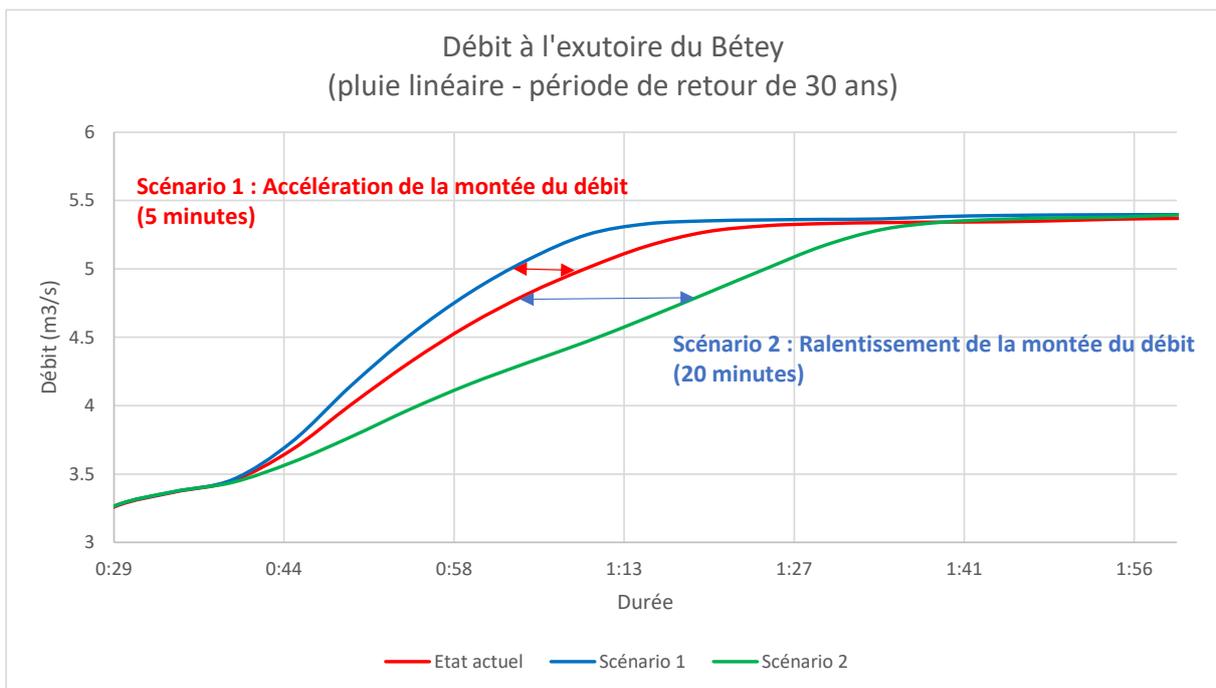


Figure 48 : Hydrogramme à l'exutoire du Bétey pour une pluie linéaire Q30 (zoom sur la montée du débit)

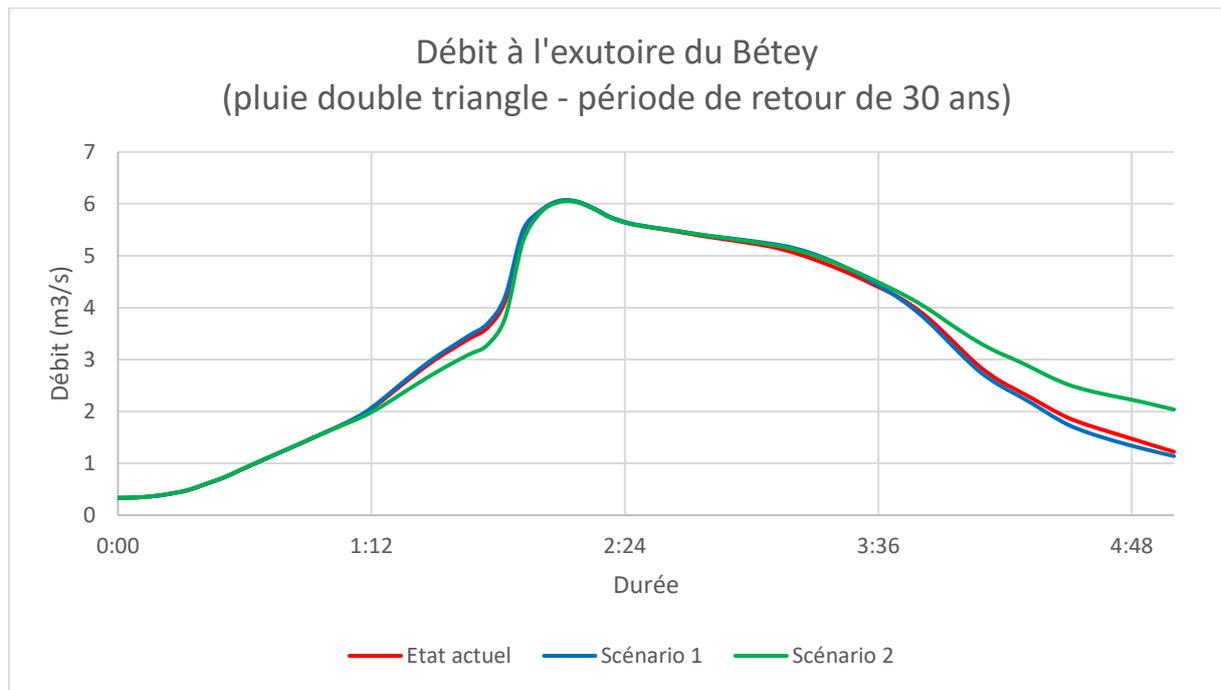


Figure 49 : Hydrogramme à l'exutoire du Bétey pour une pluie de type double triangle Q30

IV.4.3 Impacts des aménagements sur les débits à l'aval des aménagements

La comparaison des débits simulés à l'aval des aménagements est située en aval du cimetière. La localisation est donnée ci-après.



Figure 50 : Localisation des débits

Les débits de pointes à l'aval des aménagements, en fonction des scénarios et de la pluie de projet sont donnés ci-après.

Pluie linéaire					
Période de retour	Débit à l'aval de l'aménagement (m3/s)			Augmentation de débit	
	Etat actuel	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 1	Scénario 2
5 ans	2.80	3.01	3.08	7%	10%
10 ans	3.08	3.24	3.38	5%	10%
20 ans	3.28	3.42	3.55	4%	8%
30 ans	3.38	3.51	3.63	4%	7%
50 ans	3.51	3.64	3.74	4%	7%
100 ans	3.65	3.77	3.85	3%	6%

Figure 51 : Débits à l'exutoire des aménagements – pluies de projet linéaire

Pour rappel, l'objectif des aménagements était de supprimer les débordements existants décrits au paragraphe IV.1.4 sans modifier de manière significative les débits actuels en aval des aménagements.

Dans le cas d'une pluie linéaire, les scénarios 1 et 2 ont tendance à augmenter le débit de pointe en aval des aménagements. L'augmentation est comprise entre 3 et 7 % dans le cas du scénario 1 et entre 6 et 10 % dans le cas du scénario 2. Plus la période de retour de la pluie augmente et moins la différence est importante. Ces augmentations sont toutefois limitées et à l'exutoire des aménagements les débits simulés en fonction de la période de retour restent du même ordre de grandeur pour des pluies de type linéaires.

A l'inverse, dans le cas d'une pluie de type double triangle, les différences de débit simulés en état actuel et ceux simulés avec le scénario 1 ou le scénario 2 ne sont pas significatives.

Pluie double triangle					
Période de retour	Débit à l'aval de l'aménagement (m3/s)			Augmentation de débit	
	Etat actuel	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 1	Scénario 2
5 ans	4.95	5.05	4.78	2%	-3%
10 ans	5.28	5.39	5.10	2%	-3%
20 ans	5.55	5.69	5.37	3%	-3%
30 ans	5.67	5.83	5.49	3%	-3%
50 ans	5.77	5.97	5.59	3%	-3%
100 ans	5.88	6.07	5.70	3%	-3%

Figure 52 : Débits à l'exutoire des aménagements – pluies de projet double triangle

Les aménagements (scénario 1 et 2) n'ont pas d'impact significatif au niveau des débits de pointes simulés en fonction des périodes de retour, dans la partie aval du Bétey.

Cependant, de même qu'à l'exutoire du Bétey, les aménagements ont un impact significatif sur l'hydrogramme de crue. Le scénario 1 entraîne une accélération de la montée du débit et à l'inverse, le scénario 2, en raison de la mise en place des zones d'expansion à tendance à la ralentir.

Les figures suivantes montrent l'évolution des hydrogrammes pour une pluie de retour de 30 ans lunaire ou de type double triangle.

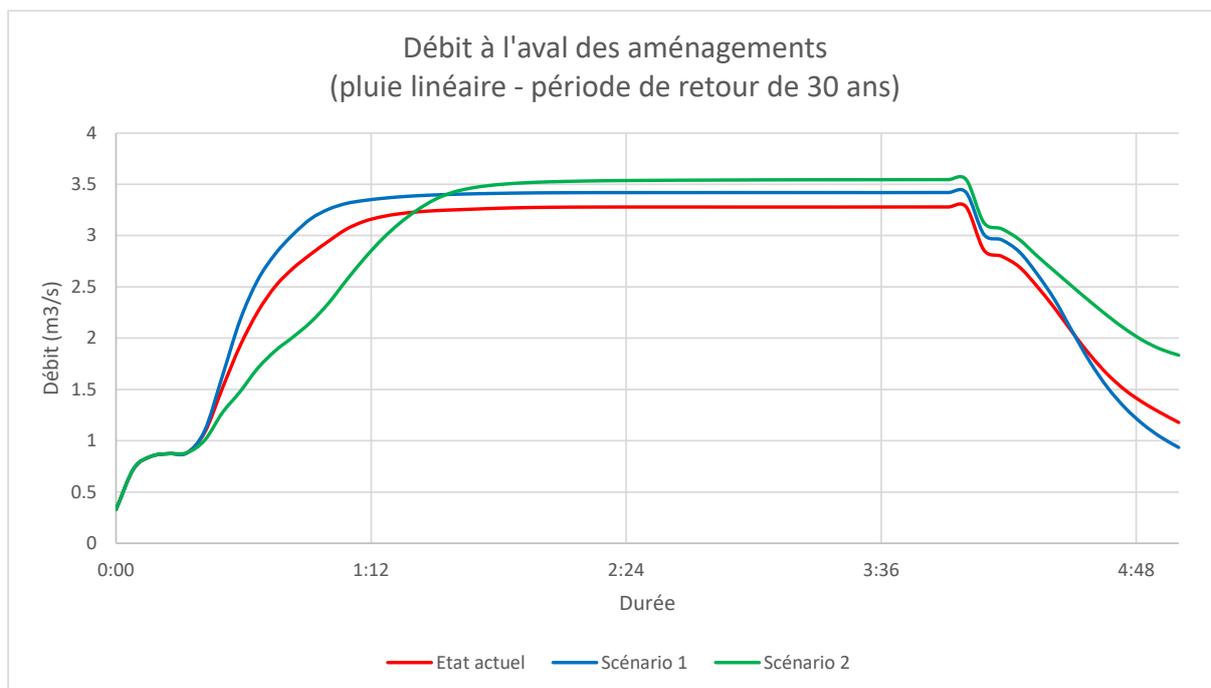


Figure 53 : Hydrogramme à l'exutoire des aménagements pour une pluie linéaire Q30

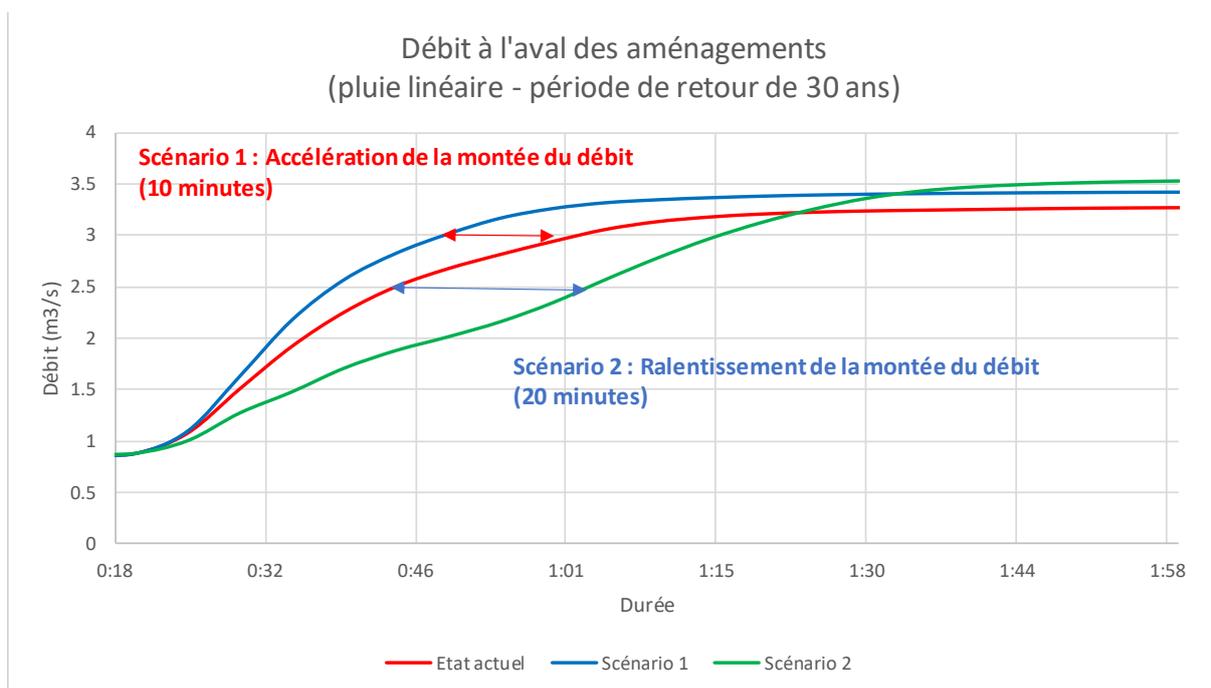


Figure 54 : Hydrogramme à l'exutoire des aménagements pour une pluie linéaire Q30 (zoom sur la montée du débit)

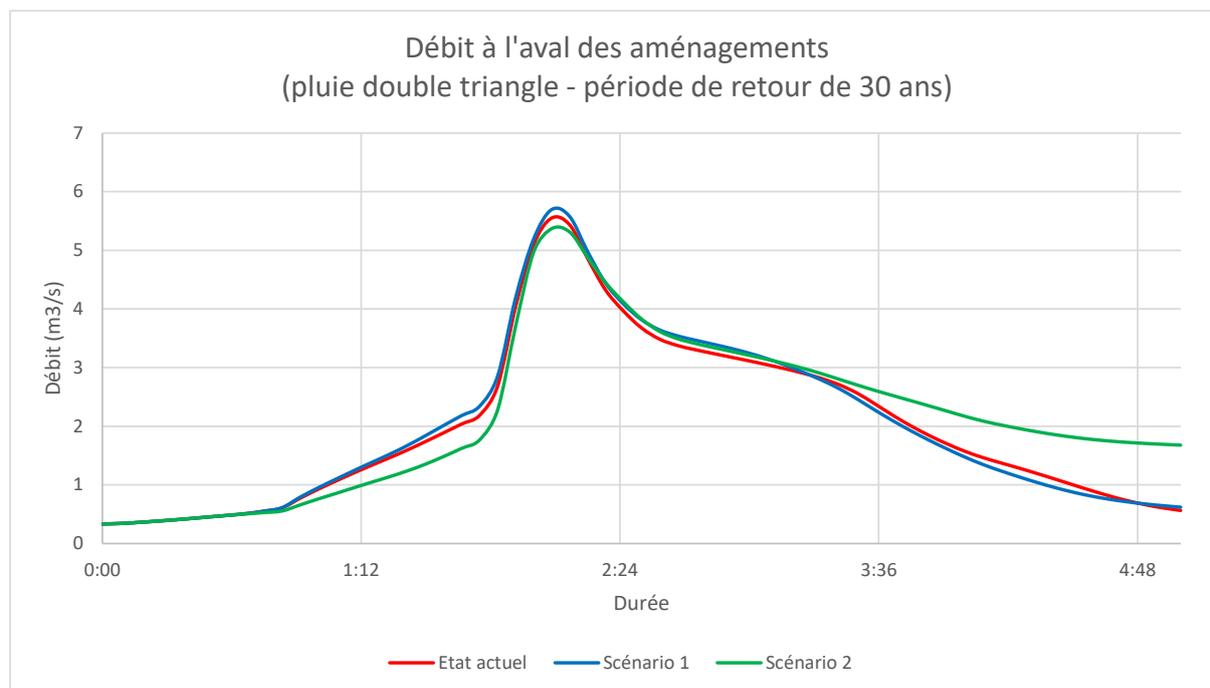


Figure 55 : Hydrogramme à l'exutoire du Bétey pour une pluie de projet double triangle Q30

IV.4.4 Impacts des aménagements sur les débordements

IV.4.4.1 Débordements à Q30

Pour une pluie de période de retour de 30 ans linéaire, les débordements simulés en état actuel disparaissent complètement pour les 2 scénarios. Dans le cas d'une pluie de type double triangle, les débordements simulés en état actuel sont significativement réduits avec le scénario 1 et sont supprimés avec le scénario 2.

Quel que soit le scénario ou le type de pluie, il n'y a plus débordement au niveau de l'avenue Pierre de Coubertin donc plus d'interconnexion entre le bassin versant du Bétey et celui du Compte.

Les figures suivantes mettent en évidence les secteurs de débordement en fonction du type de pluie et du scénario.



Figure 56 : Scénario 1 – Comparaison entre les zones de débordements en état actuel et celles simulées en état futur – Q30 – pluies linéaire



Figure 57 : Scénario 2 – Comparaison entre les zones de débordements en état actuel et celles simulées en état futur – Q30 – pluies linéaire



Figure 58 : Scénario 1 – Comparaison entre les zones de débordements en état actuel et celles simulées en état futur – Q30 – pluies double triangle

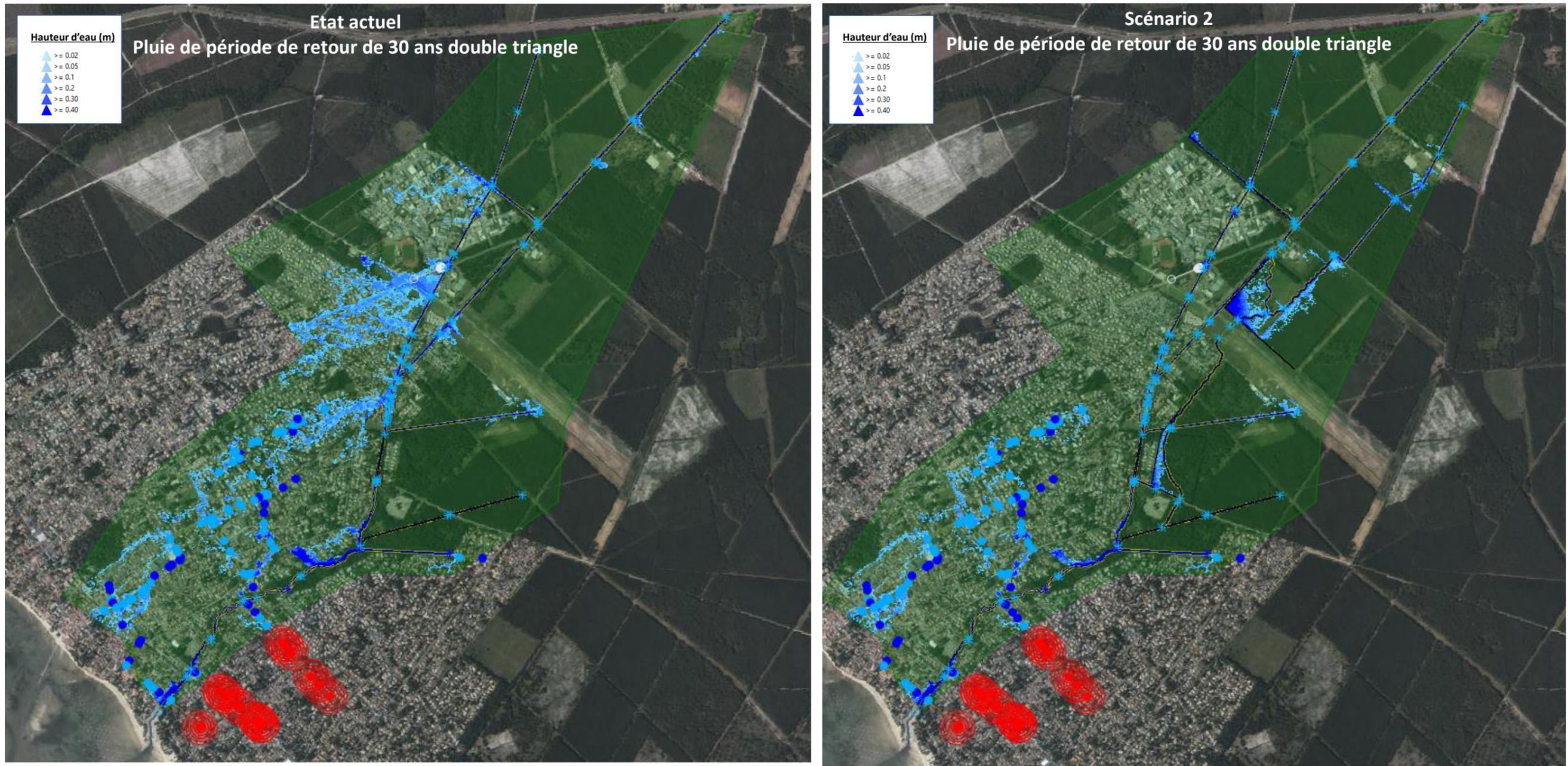


Figure 59 : Scénario 2 – Comparaison entre les zones de débordements en état actuel et celles simulées en état futur – Q30 – pluies double triangle

IV.4.4.2 Débordements à Q100

Pour une pluie de période de retour de 100 ans, il n’y a plus de débordement simulé pour des pluies linéaires, et ce quel que soit le scénario, par contre des débordements sont toujours présents pour le scénario 1 et pour des pluies double triangle, même si ceux-ci sont réduits de manière significative.

Quel que soit le scénario ou le type de pluie, il n’y a plus débordement au niveau de l’avenue Pierre de Coubertin donc plus d’interconnexion entre le bassin versant du Bétey et celui du Compte.

Les figures suivantes mettent en évidence les secteurs de débordement en fonction du type de pluie et du scénario.



Figure 60 : Scénario 1 – Comparaison entre les zones de débordements en état actuel et celles simulées en état futur – Q100 – pluies linéaire

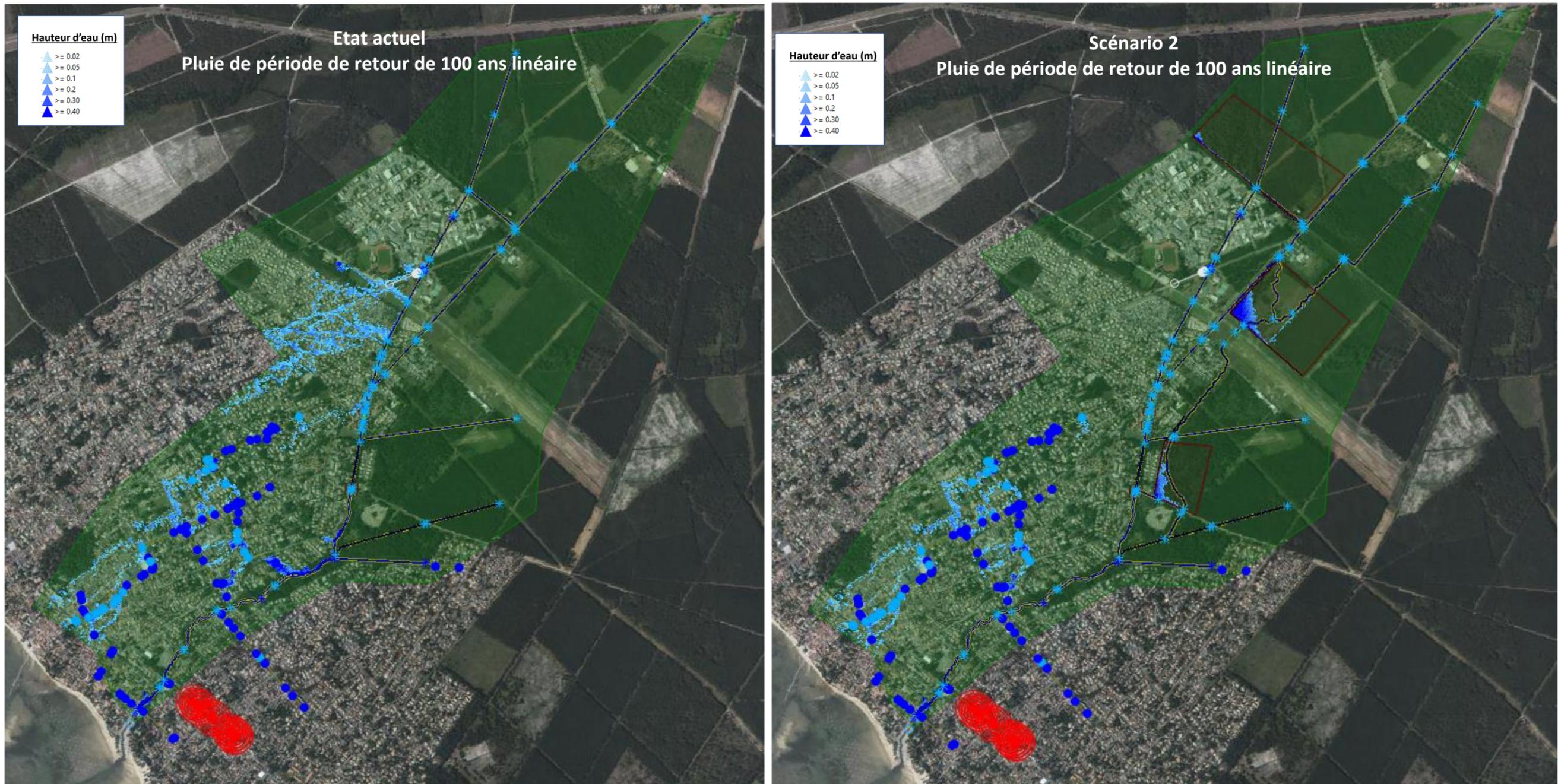


Figure 61 : Scénario 2 – Comparaison entre les zones de débordements en état actuel et celles simulées en état futur – Q100 – pluies linéaire

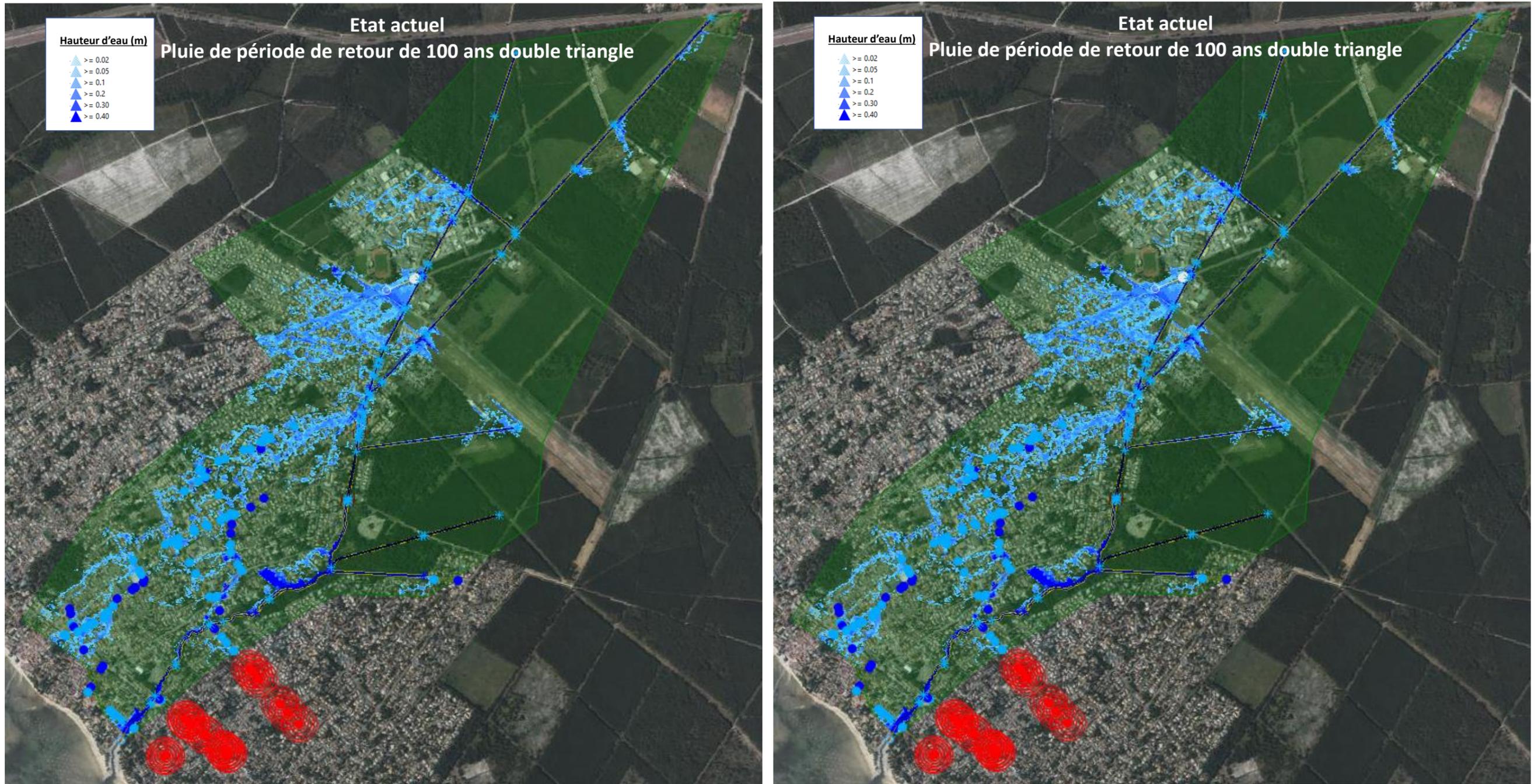


Figure 62 : Scénario 1 – Comparaison entre les zones de débordements en état actuel et celles simulées en état futur – Q100 – pluies double triangle

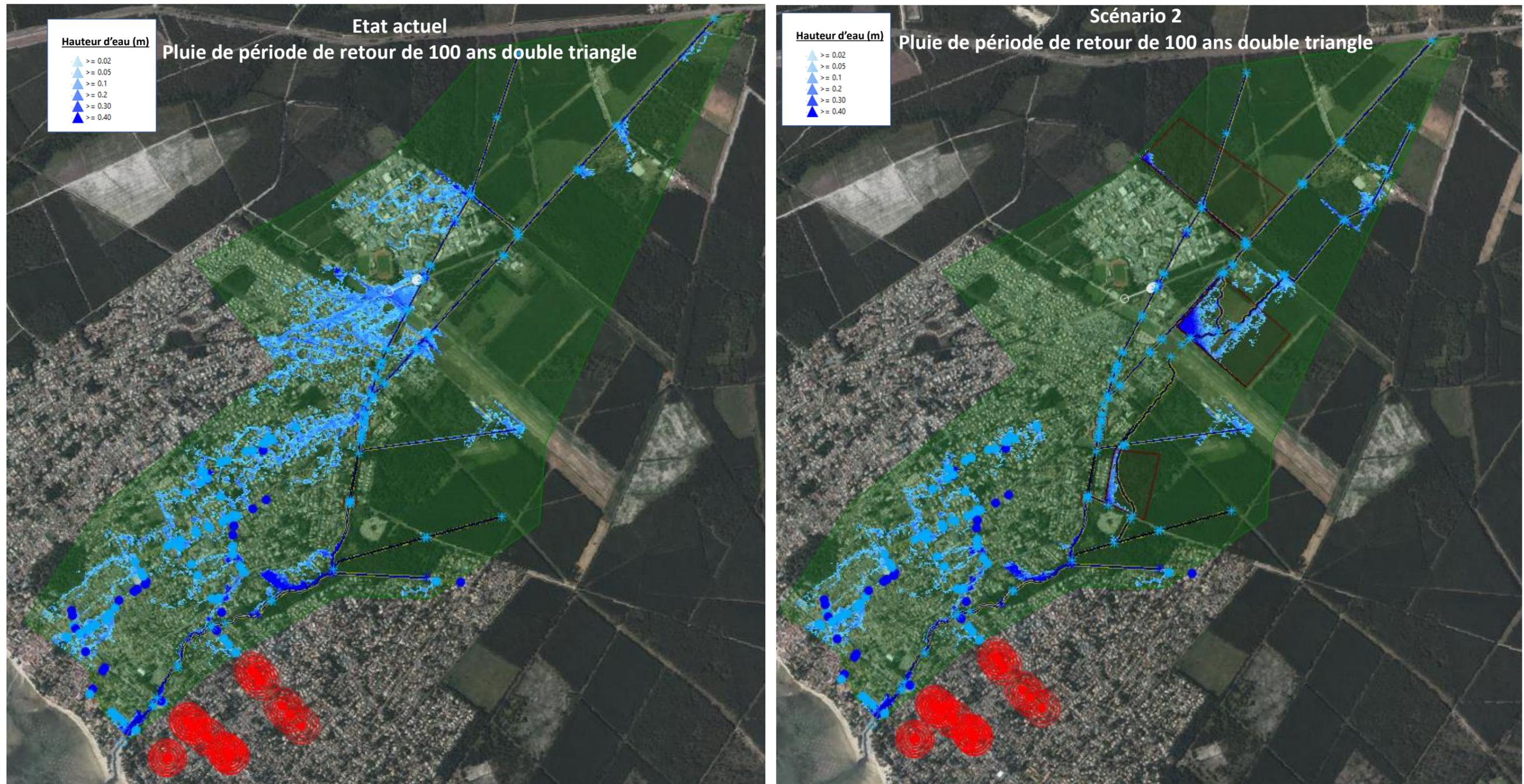


Figure 63 : Scénario 2 – Comparaison entre les zones de débordements en état actuel et celles simulées en état futur – Q100 – pluies double triangle

IV.4.5 Scénario 2 : Répartition des débits et volumes de stockage

IV.4.5.1 Répartition des débits

IV.4.5.1.1 ZEC Amont

Les débits de pointes simulés en fonction de la période de retour de la pluie et de la forme de la pluie, en amont et en aval de la ZEC amont sont donnés ci-après :

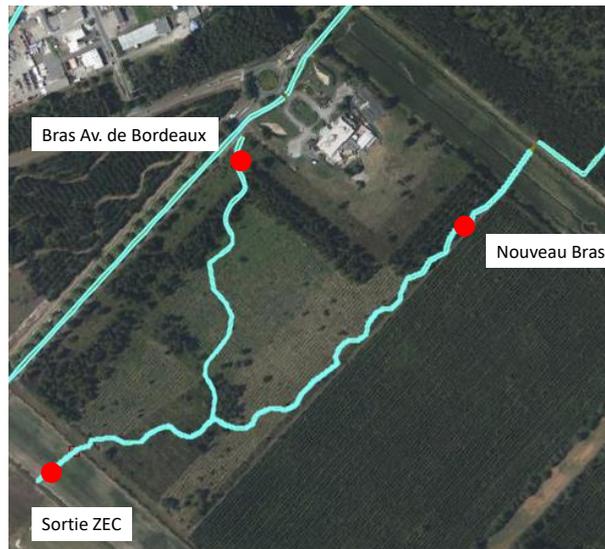
Tableau 15 : Pluie double triangle

	Débit de pointe simulés (m3/s)					
	100 ans	50 ans	30 ans	20 ans	10 ans	5 ans
Bras Av. de Bordeaux	3.40	3.13	2.93	2.77	2.51	2.19
Nouveau bras	6.84	6.07	5.39	4.90	4.12	3.39
Sortie ZEC	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Entrée ZEC	10.23	9.19	8.32	7.67	6.63	5.58
Sortie ZEC	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Abattement du débit de pointe	88%	87%	86%	84%	82%	79%

Tableau 16 : Pluie linéaire

	Débit de pointe simulés (m3/s)					
	100 ans	50 ans	30 ans	20 ans	10 ans	5 ans
Bras Av. de Bordeaux	1.24	1.13	1.03	0.96	0.84	0.72
Nouveau bras	0.89	0.80	0.73	0.68	0.59	0.51
Sortie ZEC	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.07
Entrée ZEC	2.13	1.93	1.76	1.64	1.43	1.22
Sortie ZEC	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.07
Abattement du débit de pointe	44%	38%	32%	27%	16%	12%

Dans le cas d'une pluie de type orageuse (double triangle) la ZEC amont permet d'abattre entre 79 et 88 % du débit de pointe. Dans le cas d'une pluie continue l'abattement du débit de pointe est compris entre 12 et 44 % en fonction de la période de retour de la pluie.



L'hydrogramme en entrée et en sortie de ZEC pour une pluie de période de retour de 30 ans, en fonction de la forme de la pluie est donné ci-après.

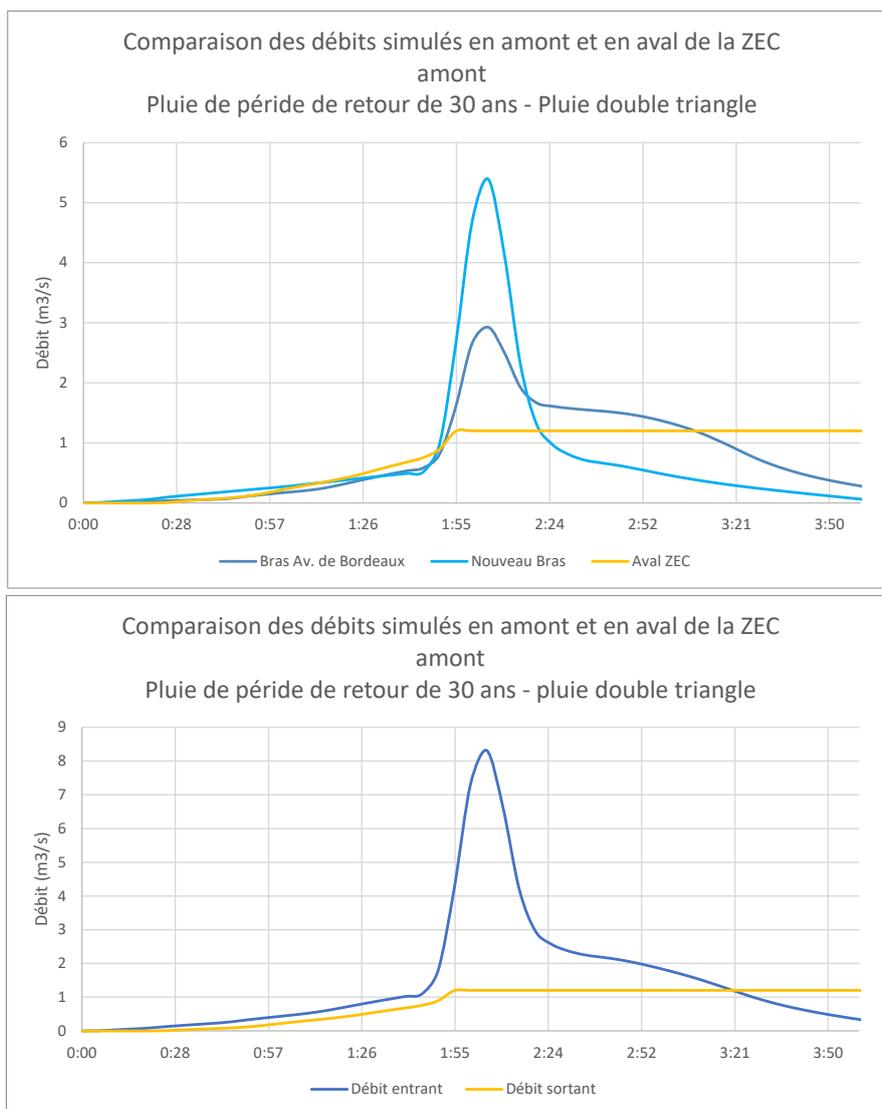


Figure 64 : Hydrogrammes simulés en entrée de la ZEC amont pour une pluie de période de retour de 30 ans

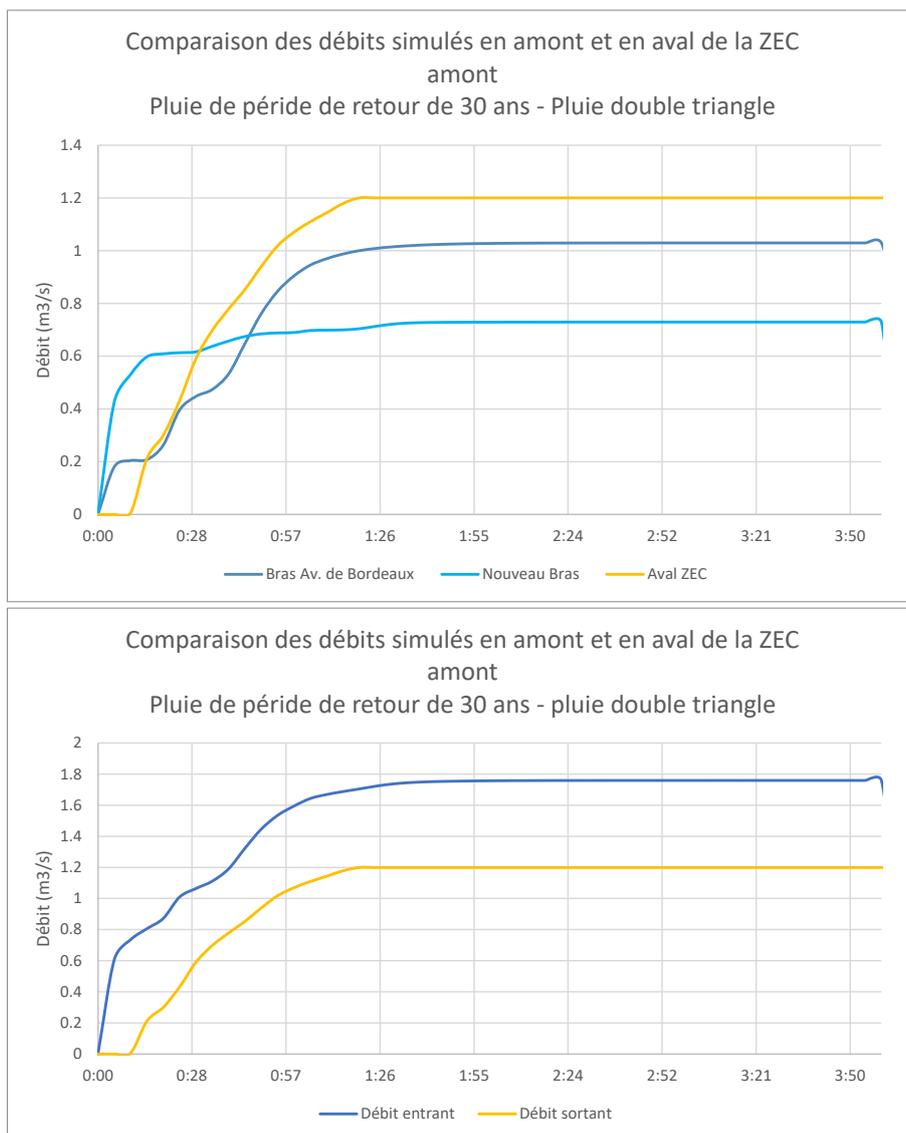


Figure 65 : Hydrogrammes simulés en sortie de la ZEC amont pour une pluie de période de retour de 30 ans

IV.4.5.1.2 ZEC Aval

Les débits de pointes simulés en fonction de la période de retour de la pluie et de la forme de la pluie, en amont et en aval de la ZEC aval sont donnés ci-après :

Tableau 17 : Pluie double triangle

	Débit de pointe simulés (m3/s)					
	100 ans	50 ans	30 ans	20 ans	10 ans	5 ans
ZEC Amont	1.45	1.41	1.39	1.37	1.34	1.30
aval fossé de l'aéroport	3.92	3.41	3.05	2.79	2.36	1.95
By-pass	1.60	1.60	1.59	1.57	1.53	1.46
Aval ZEC	0.41	0.41	0.41	0.41	0.40	0.40
Entrée ZEC	5.37	4.83	4.44	4.16	3.69	3.25
Sortie ZEC	2.02	2.01	2.00	1.98	1.93	1.86
Abattement du débit de pointe	62%	58%	55%	52%	48%	43%

Tableau 18 : Pluie linéaire

	Débit de pointe simulés (m3/s)					
	100 ans	50 ans	30 ans	20 ans	10 ans	5 ans
ZEC Amont	1.23	1.22	1.22	1.22	1.22	1.09
aval fossé de l'aéroport	0.43	0.39	0.35	0.33	0.29	0.25
By-pass	1.08	1.06	1.04	1.03	1.00	0.91
Aval ZEC	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.37
Entrée ZEC	1.66	1.61	1.58	1.55	1.51	1.34
Sortie ZEC	1.46	1.44	1.42	1.41	1.38	1.28
Abattement du débit de pointe	12%	11%	10%	9%	8%	4%



Dans le cas d'une pluie de type orageuse (double triangle) la ZEC aval permet d'abattre entre 43 et 62 % du débit de pointe, le by-pass en amont de la ZEC ayant été dimensionné pour limiter le volume à stocker sans pour autant entraîner de sur débordement en aval. Dans le cas d'une pluie continue l'abattement du débit de pointe est compris entre 4 et 12 % en fonction de la période de retour de la pluie.

L'hydrogramme en entrée et en sortie de ZEC pour une pluie de période de retour de 30 ans, en fonction de la forme de la pluie est donné ci-après.

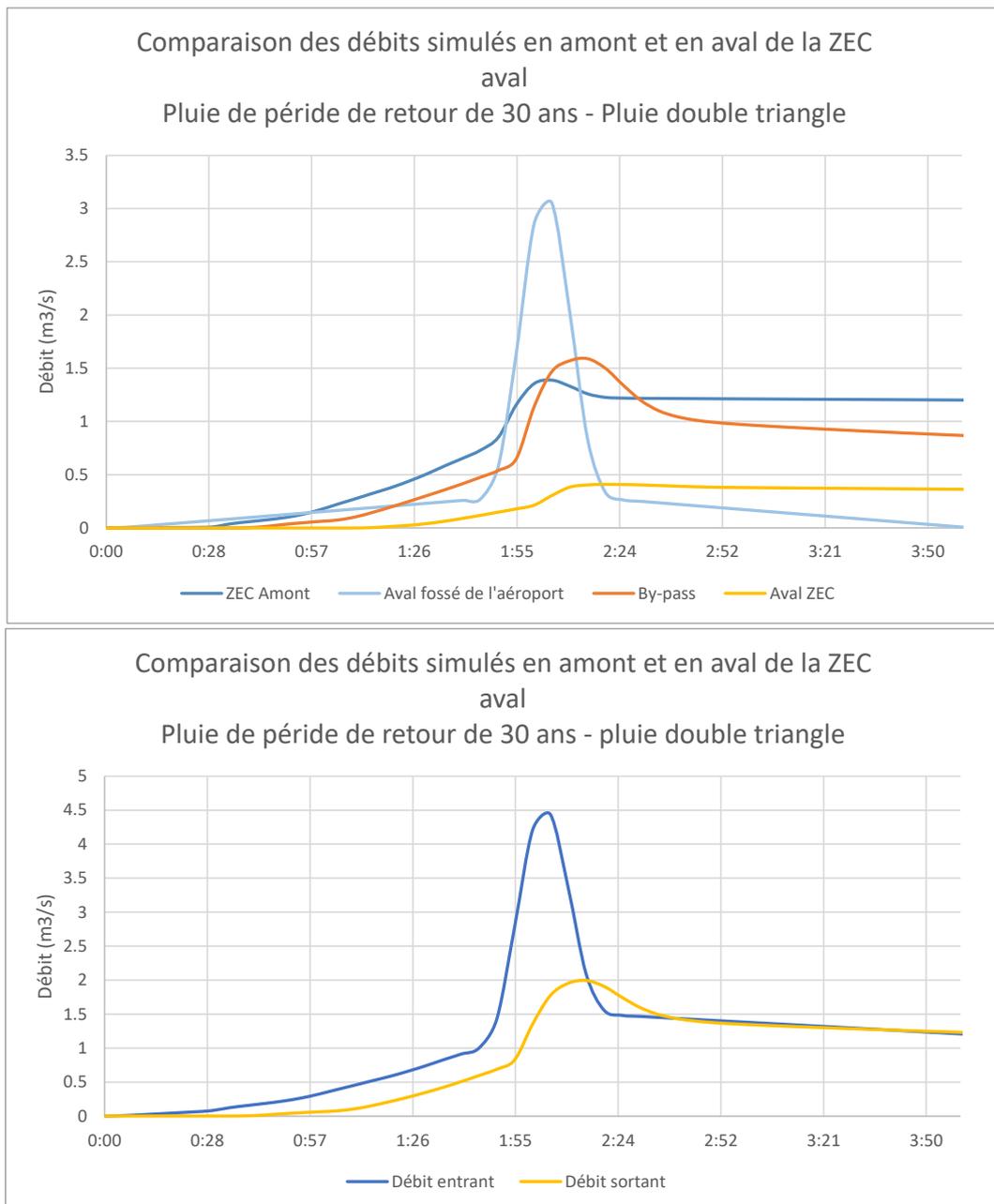


Figure 66 : Hydrogrammes simulés en entrée de la ZEC aval pour une pluie de période de retour de 30 ans

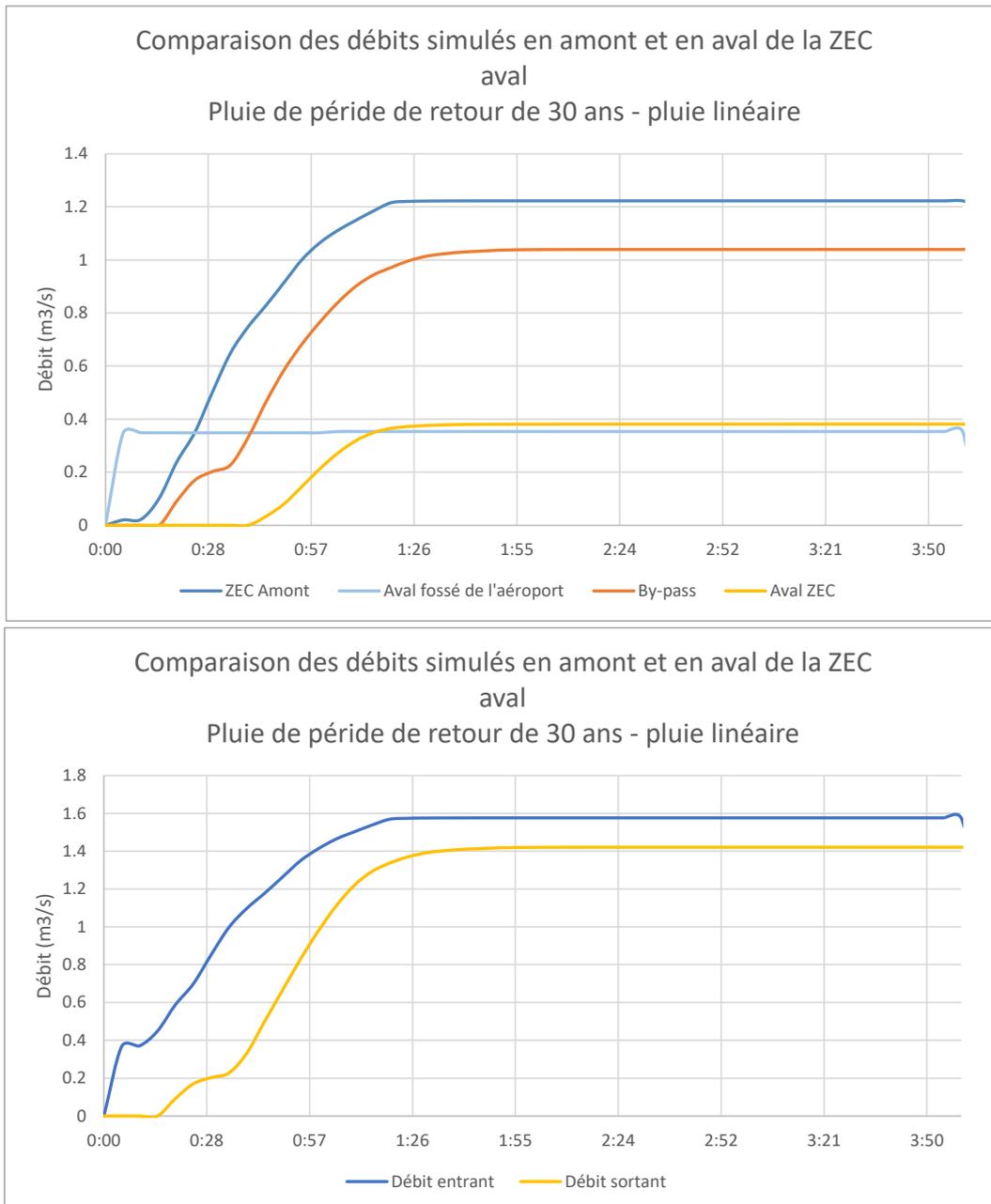


Figure 67 : Hydrogrammes simulés en sortie de la ZEC aval pour une pluie de période de retour de 30 ans

IV.4.5.2 Volumes stockés

IV.4.5.2.1 ZEC amont

Les volumes à stocker en fonction de la période de retour de la pluie et de sa forme sont donnés ci-après.

Tableau 19 : Volume à stocker en fonction de la période de retour de la pluie – ZEC amont

Période de retour	ZEC Amont - Volume (m3)	
	Pluie linéaire	Pluie double triangle
5 ans	260	4737
10 ans	771	6536
20 ans	2430	8373
30 ans	3527	9449
50 ans	5173	10899
100 ans	7399	12637

Ainsi, pour protéger le bassin versant pour une pluie de période de retour de 30 ans, il sera nécessaire de dimensionner la ZEC pour qu'elle soit en mesure de stocker un volume de 10 000 m3. Cette configuration permettra de stocker des pluies de période de retour de 30 ans de type double triangle (orageuse) et des pluies linéaires (hivernales) de période de retour de 100 ans.

IV.4.5.2.2 ZEC aval

Les volumes à stocker en fonction de la période de retour de la pluie et de sa forme sont donnés ci-après.

Tableau 20 : Volume à stocker en fonction de la période de retour de la pluie – ZEC aval

Période de retour	ZEC aval - Volume (m3)	
	Pluie linéaire	Pluie double triangle
5 ans	415	1100
10 ans	1129	1360
20 ans	1500	1615
30 ans	1677	1740
50 ans	1921	1898
100 ans	2207	2070

Ainsi, pour protéger le bassin versant pour une pluie de période de retour de 30 ans, il sera nécessaire de dimensionner la ZEC pour qu'elle soit en mesure de stocker un volume de 1 800 m3. Cette configuration permettra de stocker des pluies de période de retour de 30 ans de type double triangle (orageuse).

Contrairement à la ZEC amont, une protection pour une pluie orageuse de période de retour de 30 ans ne permettra pas de protéger le bassin versant pour des pluies hivernales de période de retour de 100 ans.

IV.5 COMPARAISON

Tableau 21 : Comparaison des deux scénarios

ENJEU		Scénario 1	Scénario 2
Continuité piscicole		Aucun ouvrage impactant	Aucun ouvrage impactant
Continuité sédimentaire		Aucun ouvrage impactant	Aucun ouvrage impactant
Hydromorphologie		Pas d'emprise foncière	Reméandrage assuré
Topographie		Lit naturel, point le plus bas	Lit non naturel
Habitats		Pas d'annexes hydrauliques	Zones de frayères à brochet Zones humides connectées
Inondations		Quelques zones d'inondations	Inondations maîtrisées (ZEC)
Qualité d'eau		Amélioration via gestion des eaux pluviales	Amélioration via ZEC et ZH
Stabilité berges		Techniques douces	Techniques douces
Entretien		Ouvrages à entretenir	Ouvrages à entretenir
Gestion foncière		Pas d'acquisition foncière	Pas d'acquisition foncière
Patrimoine		Aspect paysager amélioré	Aspect paysager amélioré
Usages		Aucun usage d'intérêt général identifié	Aucun usage d'intérêt général identifié
Accès		Difficile en zone urbaine	Pas de difficulté
Importance		Travaux lourds	Travaux lourds
Coût	Min	1 500 000 €	2 000 000 €
	Médian	1 800 000 €	2 400 000 €
	Max	2 100 000 €	2 700 000 €

Le scénario 2 a été retenu. Il est plus favorable car c'est un projet global sur le bassin versant, avec des solutions fondées sur la nature. C'est un projet préventif et intégré. Il est plus ambitieux que le scénario 1 et les gains environnementaux sont plus importants.

Le scénario 2 est développé dans le chapitre suivant.

V. RENATURATION DE LA PARTIE AMONT DU BASSIN VERSANT – AVANT-PROJET

V.1 NATURE ET OBJET DES TRAVAUX ENVISAGES

V.1.1 *Généralités sur l'aménagement du site*

L'aménagement consiste à renaturer l'amont du bassin versant en agissant sur plusieurs leviers :

- Modifier le tracé des cours d'eau afin de dévier une partie des eaux de la craste av de Bordeaux et du Bétey amont, et d'intercepter celles du réseau de fossés amont (cf carte ci-après).
- Créer des zones d'expansions de crues qui favorisera des connexions aux zones humides
- Supprimer les nœuds hydrauliques (ouvrages problématiques).

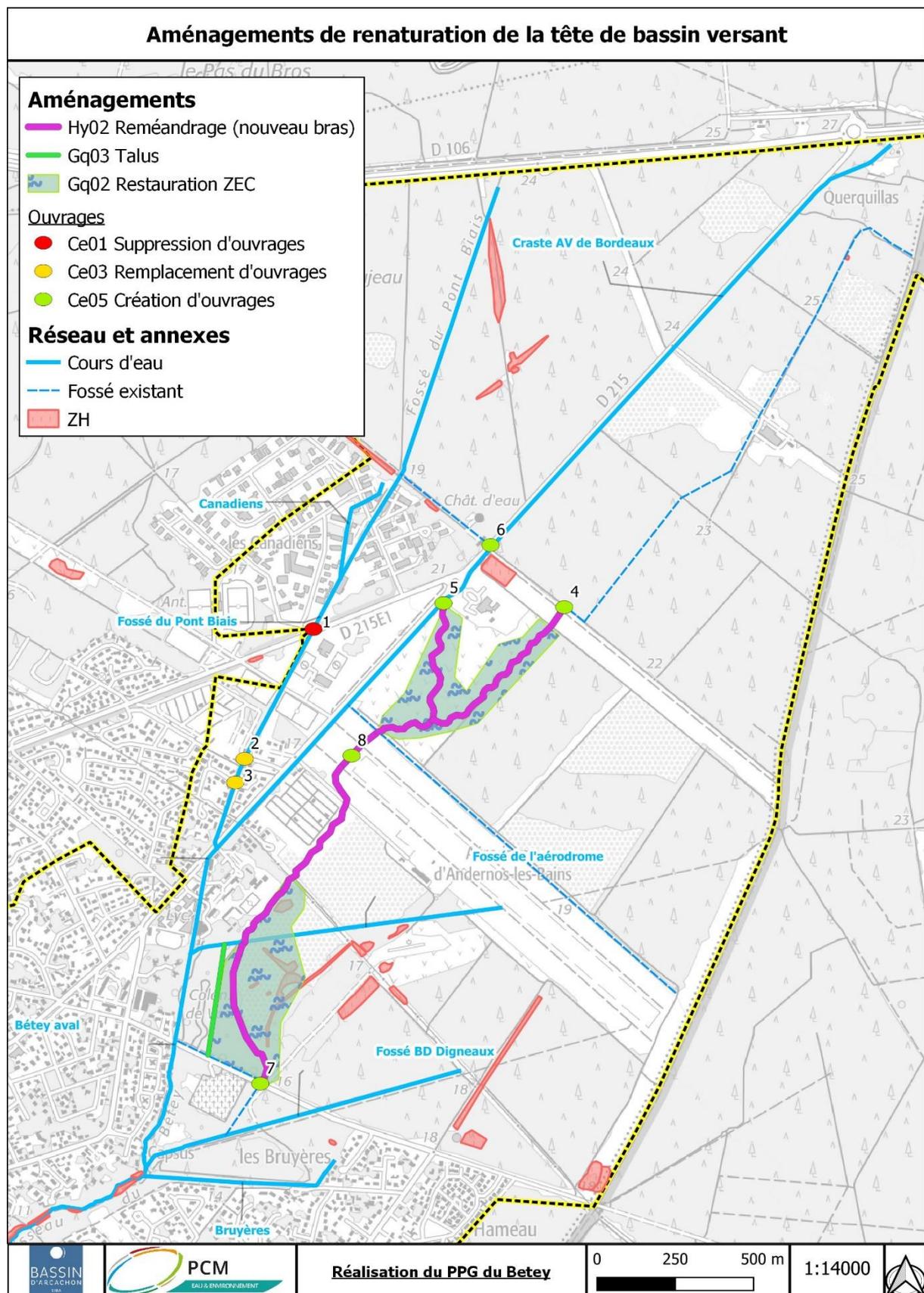
L'objectif est double : supprimer les inondations en zones urbaines notamment en favorisant le stockage sur des zones naturelles, et améliorer le milieu naturel notamment en renaturant le cours d'eau.

La création d'un nouveau lit repose sur les mêmes règles que le reméandrage (morphométrie, indice de sinuosité, etc.). L'objectif est de créer un lit présentant des caractéristiques au plus proche de celles d'un cours d'eau naturel (cf chapitre III.2.2) comme c'est le cas sur le Bétey aval.



Photo 19 : Exemple de travaux de reméandrage

Les différents aménagements nécessaires sont développés dans les chapitres suivants.



Carte 25 : Aménagements de renaturation de la tête de bassin versant

Les aménagements sont les suivants :

- Suppression d'ouvrages (Action Ce01)
- Remplacement d'ouvrages (Action Ce03)
- Création d'ouvrages (Action Ce05)
- Création du nouveau bras (Action Hy02)
 - Reprofilage du terrain naturel
 - Talutage des berges
 - Mise en place de banquettes
- Création de zones d'expansion de crues (Gq02)
- Mise en place d'un talus (Gq03)

V.1.2 Descriptif des travaux

V.1.2.1 Suppression d'ouvrages (Ce01)

Les ouvrages hydrauliques (batardeau), situés Bd du Page et servant de déviation vers le bassin versant du Comte, seront supprimés manuellement.



Photo 20 : Batardeau en bois à supprimer

ID	Localisation	Type d'ouvrage	Matériau	Type de voie	Largeur (m)	Epaisseur (m)	Hauteur (m)	Sommet min (mNGF)	Radier (mNGF)
1	Bd du Page	Batardeau	Bois	Départementale	1,6	0,1	0,28	17,59	17,31

V.1.2.2 Remplacement d'ouvrages (Ce03)

ID	Localisation	Type de voie	Type d'ouvrage	Matériau	Hauteur (m)	Largeur (m)	Epaisseur (m)	Sommet min (mNGF)	Radier (mNGF)	Type d'ouvrage	Matériau	Hauteur (m)	Largeur (m)	Epaisseur (m)	Sommet min (mNGF)	Radier (mNGF)
			Etat actuel							Etat futur						
2	Camping	Privée	Buse	Béton	0,6	1	30	16,585	15,985	Dalot ou pont	Béton	0,6	0,6	30	16,585	15,985
3	Av. Com Cousteau	Communale	Buse	PVC	0,6	1	15	16,06	15,76	Dalot ou pont	Béton	0,6	0,6	15	16,36	15,76

Les ouvrages se situant sur des routes fréquemment utilisées, il sera nécessaire de les remplacer par un ouvrage de type dalot ou pont droit pouvant supporter cette charge de fréquentation. Dans le cas du dalot, il faudra s'assurer que le fond soit calé assez bas de telle sorte qu'il apparaisse transparent au regard de la continuité écologique (1/3 de la hauteur totale du cours d'eau).

A noter que pour l'ensemble des ouvrages, des sondages géotechniques seront à réaliser afin de s'assurer notamment des matériaux à utiliser.



Photo 21 : Vue amont des buses à remplacer, et exemple de dalot de remplacement

Prescriptions : Le remplacement des ouvrages s'effectuera en situation d'assec. Pour cela, un pompage et la mise en place d'un batardeau est prévu. Pour assurer l'imperméabilité des sites pendant les travaux, un batardeau sera créé en amont du secteur d'intervention et un pompage permettra de réorienter l'écoulement à l'aval immédiat des aménagements afin de conserver une alimentation et n'engendrer aucun désordre vis-à-vis des espèces aquatiques.

V.1.2.3 Création d'ouvrages (Ce05)

ID	Localisation	Type d'ouvrage	Matériau	Type de voie	Largeur (m)	Epaisseur (m)	Hauteur (m)	Sommet min (mNGF)	Radier (mNGF)
4	Fossé secteur amont	Passerelle	Bois	Forestière	1	4	0,4	21,2	20,8
5	Aval Casino	Passerelle	Bois	Forestière	1,55	4	0,7	20,206	19,506
6	Av. de Bordeaux	Dalot ou Pont	Béton	Départementale	2	16	1	21,75	20,75
7	Bd D Digneaux	Dalot ou Pont	Béton	Départementale	2	8	0,6	15,4	14,8
8	Aérodrome	Dalot ou Pont	Béton	Privé	2	60	1	16,6	17,6

Les aménagements nécessiteront de créer 5 ouvrages. 2 se situent sur des voies fréquemment utilisées (quotidien). Comme précédemment indiqué, il sera nécessaire de mettre en place un ouvrage pouvant supporter cette charge de fréquentation (dalot ou pont droit).

2 se situent sur des voies forestières. Il s'agira de réaliser des passerelles en bois, supportant le passage occasionnel de véhicules.



Photo 22 : Exemple de passerelle en bois

Concernant l'ouvrage de l'aérodrome, et conformément aux prescriptions de l'aviation civile, l'ouvrage se situera à 30m du seuil de piste. L'intégrité de la largeur de la piste (60 m) sera également conservée et l'ouvrage qui sera en place ne devra pas constituer un obstacle

à proximité de la piste pour le respect des dégagements des surfaces aéronautiques. Il devra être nivelé par rapport au sol.

L'ouvrage mesurant 60 m d'épaisseur, il sera nécessaire de le rendre transparent au regard de la continuité écologique en termes de luminosité. Pour cela, des puits de jours seront à minima exigés, voire une grille sur l'intégralité de l'ouvrage. L'ouvrage sera peu utilisé pour le passage des engins aéronautiques, puisque prévu dans la zone de sécurité de décollage et atterrissage. Ainsi, un dispositif de type grille/caillebotis sera compatible.

En plus, il sera nécessaire que les grilles soient articulables pour faciliter l'accès au cours d'eau et à son entretien.

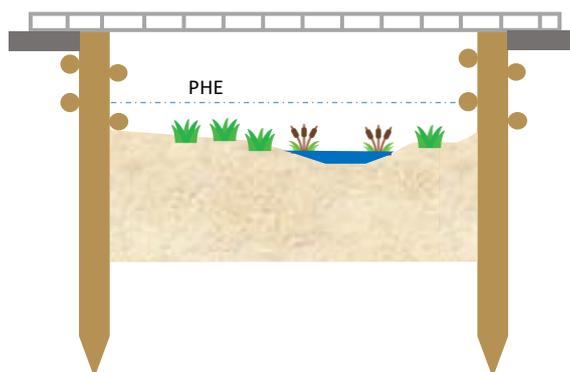


Figure 68 : Schéma type de l'ouvrage de l'aérodrome (vue en coupe)



Photo 23 : Exemple d'ouvrage avec puits de jour (Cofiroute)

A noter que pour l'ensemble des ouvrages, des sondages géotechniques seront à réaliser afin de s'assurer notamment des matériaux à utiliser.

La mise en place des ouvrages s'effectuera également en situation d'assec. Pour cela, un pompage et la mise en place d'un batardeau est prévu. Pour les ouvrages se situant sur le bras à créer, il sera judicieux de les créer avant la mise en eau afin d'éviter de pompage et batardeau nécessaires à la mise en assec de la zone.

V.1.2.4 Création du nouveau bras (Hy02)

V.1.2.4.1 *Reprofilage du terrain naturel*

Il sera réalisé un lit de forme rectangulaire de 1 m de large et sur une longueur de 2,6 km. Le tracé aura été préalablement réalisé à la bombe de peinture.

En partie amont, au niveau de l'ouvrage n°4 à créer, la création du nouveau bras créera un angle droit avec le fossé existant. Un second angle droit est présent juste en amont dans le fossé. Il n'apparaît pas pertinent de créer ou conserver de tels angles pour les fonctionnalités hydromorphologiques du cours d'eau. Une discussion sera engagée avec la commune et l'exploitant agricole, afin d'améliorer ce tracé.

L'entreprise réalisera le terrassement pour la création du nouveau lit selon les profils définis. Les profils en travers se rapprocheront des profils caractéristiques des rivières sinueuses : symétriques dans les portions rectilignes et les points d'inflexion des sinuosités et dissymétriques dans les courbes (voir schémas ci-après).

Dans les lignes droites (plats et radiers), le lit mineur sera resserré dans une optique d'accélération des écoulements. A contrario, au niveau des méandres, le lit sera plus large. La mise en œuvre est à adapter et à "modeler" sur site. Le risque est de recréer un lit trop homogène, qui présenterait des déséquilibres dans son fonctionnement, et qui n'offrirait que peu de diversité des habitats et de potentialités d'accueil pour la faune.

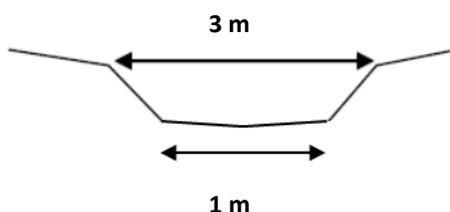
L'ensemble des déblais issus des travaux de terrassement du nouveau lit et du creusement des fosses seront mis en dépôt à proximité du lit actuel de manière provisoire. La terre sera stockée tout le long du lit actuel en tas d'une hauteur de 1 m maximum. Il est important d'éviter le compactage de la terre végétale afin de lui conserver son activité biologique. Ces déblais seront réutilisés pour la création du talus en partie aval.

V.1.2.4.2 *Talutage des berges*

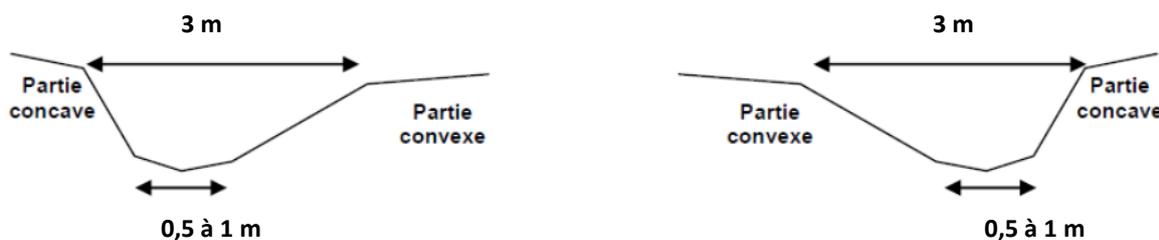
Une fois le lit décaissé, les berges seront talutées pour lui donner son gabarit définitif (3m de large en plein bord). Les hauts de berge auront été préalablement tracés à la bombe de peinture. L'objectif est d'obtenir un cours d'eau présentant des profils variés, afin d'obtenir des habitats diversifiés et un fonctionnement « naturel ». L'inclinaison des berges variera en fonction des faciès.

Les schémas ci-dessous présentent toutefois, les deux grands types de profils en travers qui seront mis en œuvre lors du talutage des berges.

Profil type à respecter dans les lignes droites :



Profil type à respecter dans les sinuosités :



V.1.2.4.3 Mise en place des banquettes

La pédologie du sol du secteur d'étude ne permet pas de réaliser des banquettes minérales. Des banquettes végétales seront plus appropriées.



Photo 24 : Exemple de banquettes ou épis végétal

Le détail de mise en œuvre est détaillé au sein de l'action Hy01 (chapitre III.2.1).

Les faciès d'écoulement (alternance fosses-radiers) se succèdent à un rythme plus ou moins régulier, mais selon une moyenne assez constante de 5 W (W = largeur plein bord).

Les fosses se créant principalement dans la partie concave des méandres, il est donc logique de retrouver une fosse de concavité tous les 5 W. Un méandre complètement développé, constitué de deux fosses et deux radiers, s'étend sur 8 W (largeur plein bord) en moyenne.

La longueur des banquettes sera d'environ 5 x W, auxquels seront rajoutés 2 m, correspondant aux zones de chevauchement. Il faudra prévoir, si possible, une légère dépression à mi-longueur de chaque banquettes pour avoir une largeur de lit mineur un peu plus importante au niveau de la fosse.

La taille des banquettes sera la plus diversifiée possible pour éviter une homogénéisation du milieu. Leur hauteur variera selon les gabarits relevés sur le terrain.

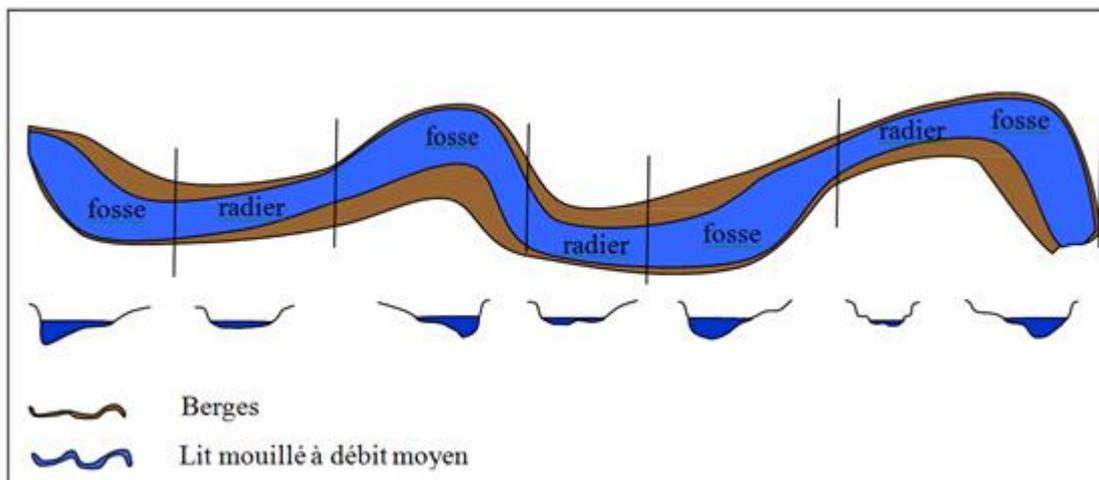


Figure 69 : Successions de faciès d'écoulement

Dans des conditions naturelles, les bancs alluviaux alternés se développent selon un schéma en plan très régulier.

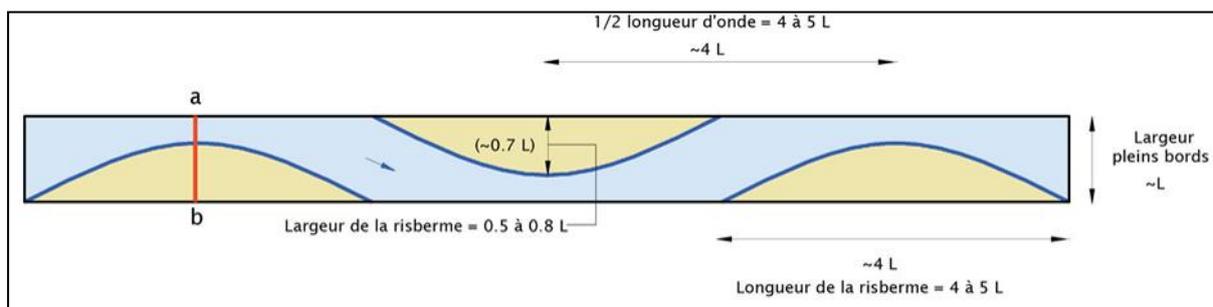


Figure 70 : Schéma type d'implantation de risbermes alternées (L est la largeur à pleins bords) (figure Malavoi-Biotec)

Les banquettes seront ainsi positionnées de 4 à 5 fois la largeur du lit plein bord afin de limiter les contraintes hydrauliques et de conserver des secteurs de mouilles.

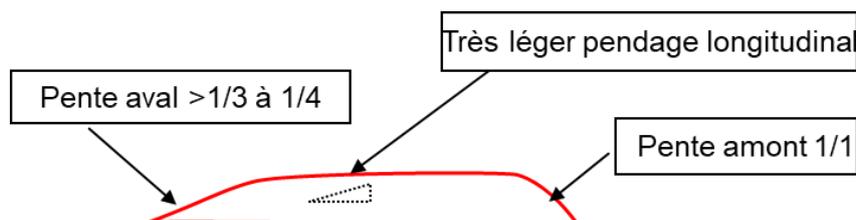
La largeur des banquettes sera de 0,5 à 0,8 fois la largeur du lit plein bord.

La hauteur des banquettes sera calée de façon qu'elles soient noyées en période de crue seulement ($Q > 2 \cdot \text{module}$).

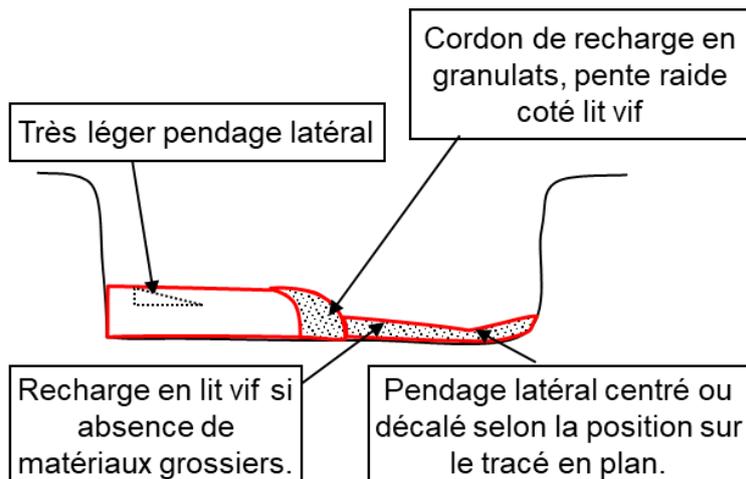
Un pendage latéral sera aménagé afin de favoriser un écoulement préférentiel.

La pente amont sera proche de 1/1, la pente aval de 1/3 à 1/4. (Cf. figures ci-après).

Vue de profil en long :



Vue en coupe :



La hauteur de la banquette sera à caler en fonction des niveaux d'eaux, il faudra notamment qu'elle soit complètement ennoyée pour un niveau correspondant à un débit de 2 x module. Ces débits et niveaux d'eaux seront calculés à partir de campagnes de débits.

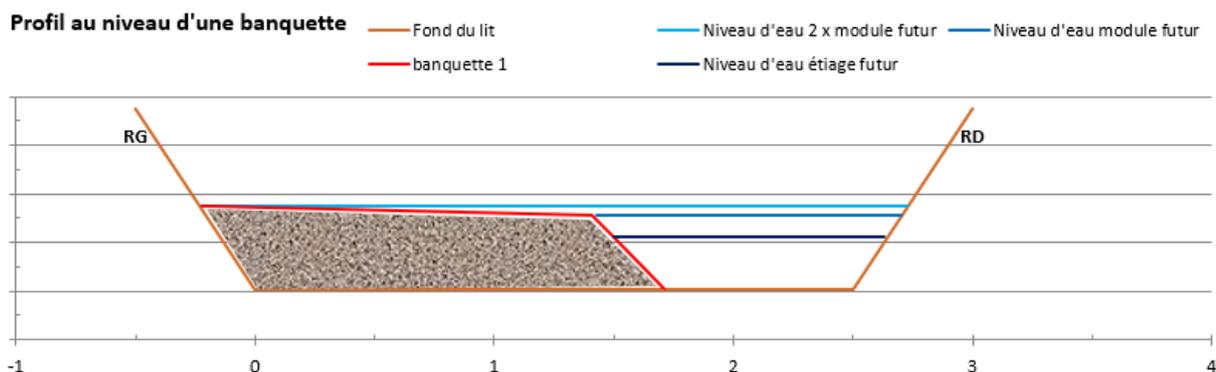


Figure 71 : Schéma type d'un profil en travers au niveau d'une banquette

V.1.2.5 Création de zones d'expansions de crues (Gq02)

Les fonctions et intérêts des zones d'expansions de crues ont été développées au chapitre III.7.1.

Ces zones permettront le stockage des eaux afin de laisser le temps aux eaux à l'aval de s'évacuer. L'objectif est d'augmenter le temps de séjour, et non pas de réduire la quantité d'eau. Le régime des écoulements sera donc modifié, c'est-à-dire que pour un même retour de pluie, le débit sera moindre.

2 zones seront à créer : une en partie amont du bras à créer et une en partie aval. Les deux ZEC se situeront au sein de pinèdes. La seconde ZEC permettra la connexion à certaines zones humides. Les ZEC seront situées de part et d'autre du cours d'eau. Un terrassement sera nécessaire depuis la berge afin de créer une brèche pour alimenter la ZEC. Il pourra également être créé des berges en pente très douce à l'intérieur des méandres afin d'ennoyer ces zones

lorsque le niveau d'eau le permettra. Les caractéristiques des zones d'expansion de crue seront à adapter au terrain naturel en phase projet.

Les emprises des ZEC comme indiqué ci-dessous est donné à titre indicatif, ils représentent la surface nécessaire pour le stockage des eaux à Q30, soit 12,2 ha pour la ZEC amont et 17,4 ha pour la ZEC aval. Il ne s'agit en aucun cas des gabarits définitifs des ZEC. Ceux-ci seront précisément délimités en phase projet et à adapter directement sur le terrain.

La ZEC aval devra se situer au maximum en rive gauche du nouveau bras pour se rapprocher des zones humides existantes et être le plus éloignée possible des habitations (présentes en rive droite).

Des mesures topographiques fines ainsi que le relevé des arbres existants seront nécessaires.

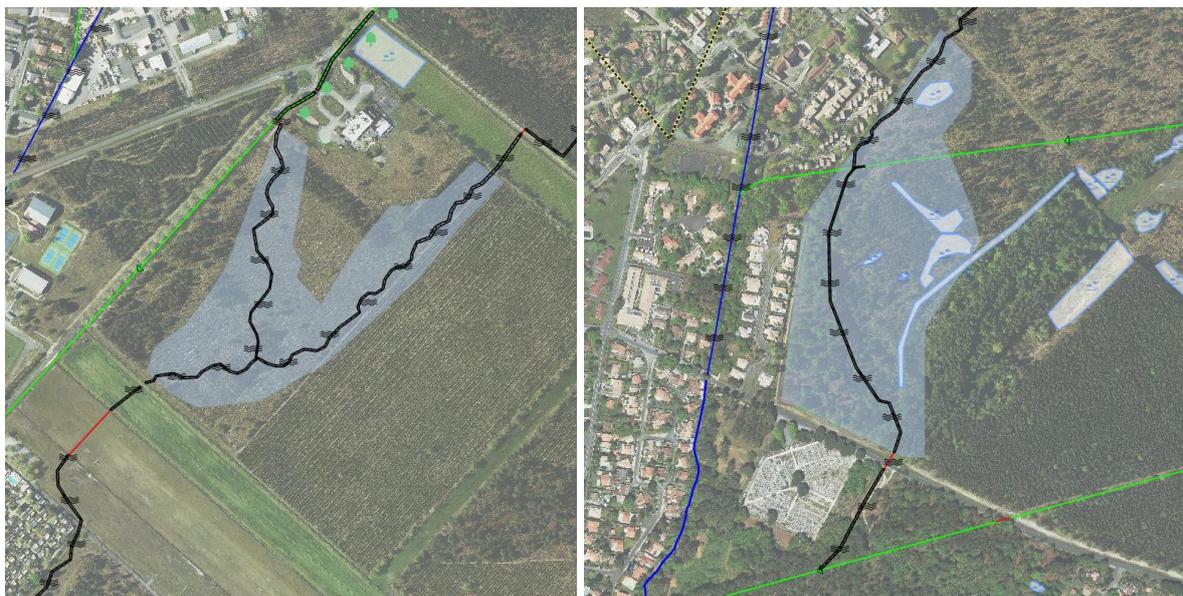


Figure 72 : Emprises ZEC amont et aval





Figure 73 : Principe de fonctionnement d'une zone d'expansion de crue (AEAG)

V.1.2.6 Mise en place d'un talus (Gq03)

La ZEC aval se situe à proximité d'un lotissement. La ZEC étant calibrée pour une période de retour de crue de 100 ans, les débordements sont peu probables. Cependant le risque existe, il a donc été convenu qu'un talus serait réalisé afin de protéger les habitations d'éventuels débordements. Il s'agit là d'une mesure préventive de sécurité publique.

Le talus sera constitué des déblais issus des travaux de terrassement du nouveau bras.

Le talus a été estimé à environ 360 ml et 1 m de largeur et de hauteur, soit environ 720 m³. Le dimensionnement précis de ce talus ne sera possible qu'en phase projet, une fois que les levés topographiques de la zone auront été fait.

Il sera nécessaire de réaliser une étude géotechnique G2 PRO afin de définir la stabilité. Elle a pour objectif d'aider à concevoir le projet de construction et s'accompagne de notes de dimensionnement des ouvrages géotechniques préalablement définis lors de la phase précédente.

V.1.3 Accès aux zones de travaux

Certains aménagements seront réalisés en eau, il sera donc préférable de les effectuer à l'étiage. La ZEC 2 se situant à proximité de zones humides, les travaux à cette période permettra ainsi plus facilement le passage des engins.

L'ensemble des aménagements se situeront sur des espaces naturels, dont certains dans des milieux boisés. Un débroussaillage et abattage d'arbres important sera potentiellement à prévoir. Également, la création d'une piste d'accès apparaît nécessaire.

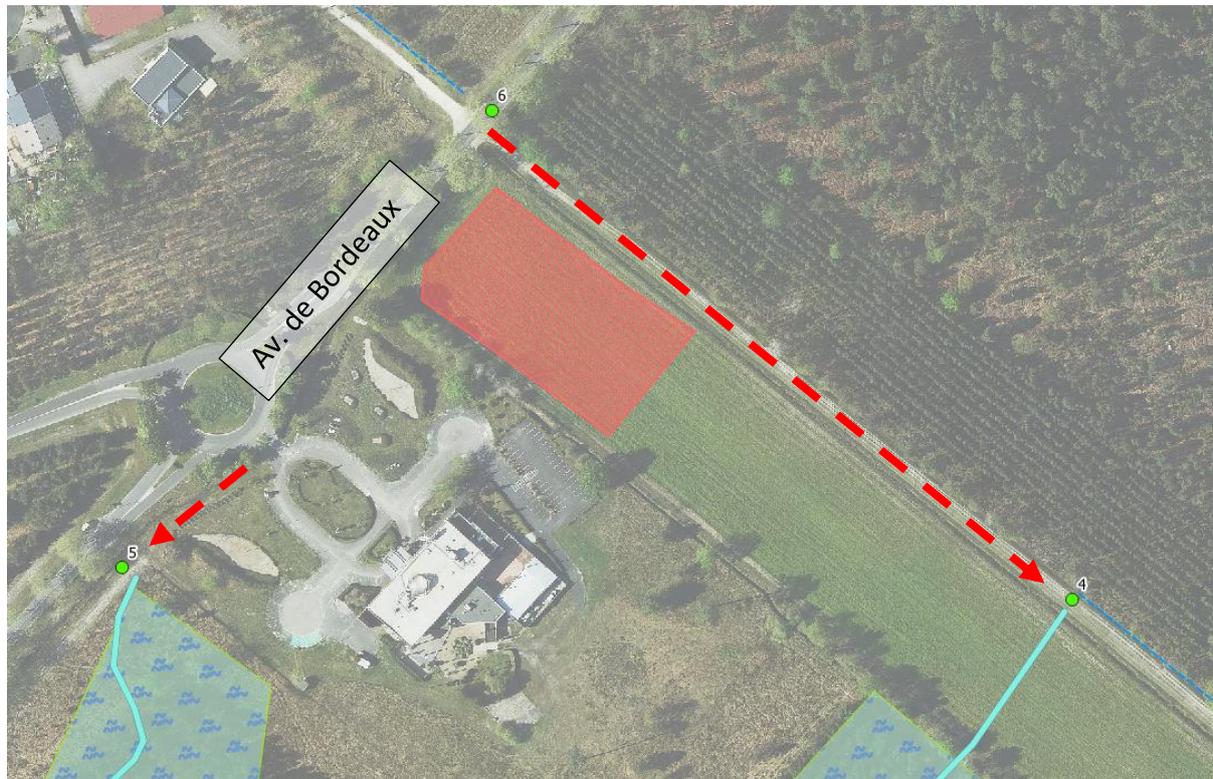
L'ouvrage n°1 à supprimer sera accessible par le Bd du Page.



L'ouvrage n°2 à remplacer sera accessible depuis l'Av. de Bordeaux, puis par le chemin du camping. L'ouvrage n°3 à remplacer sera accessible par l'Av. Com Cousteau.

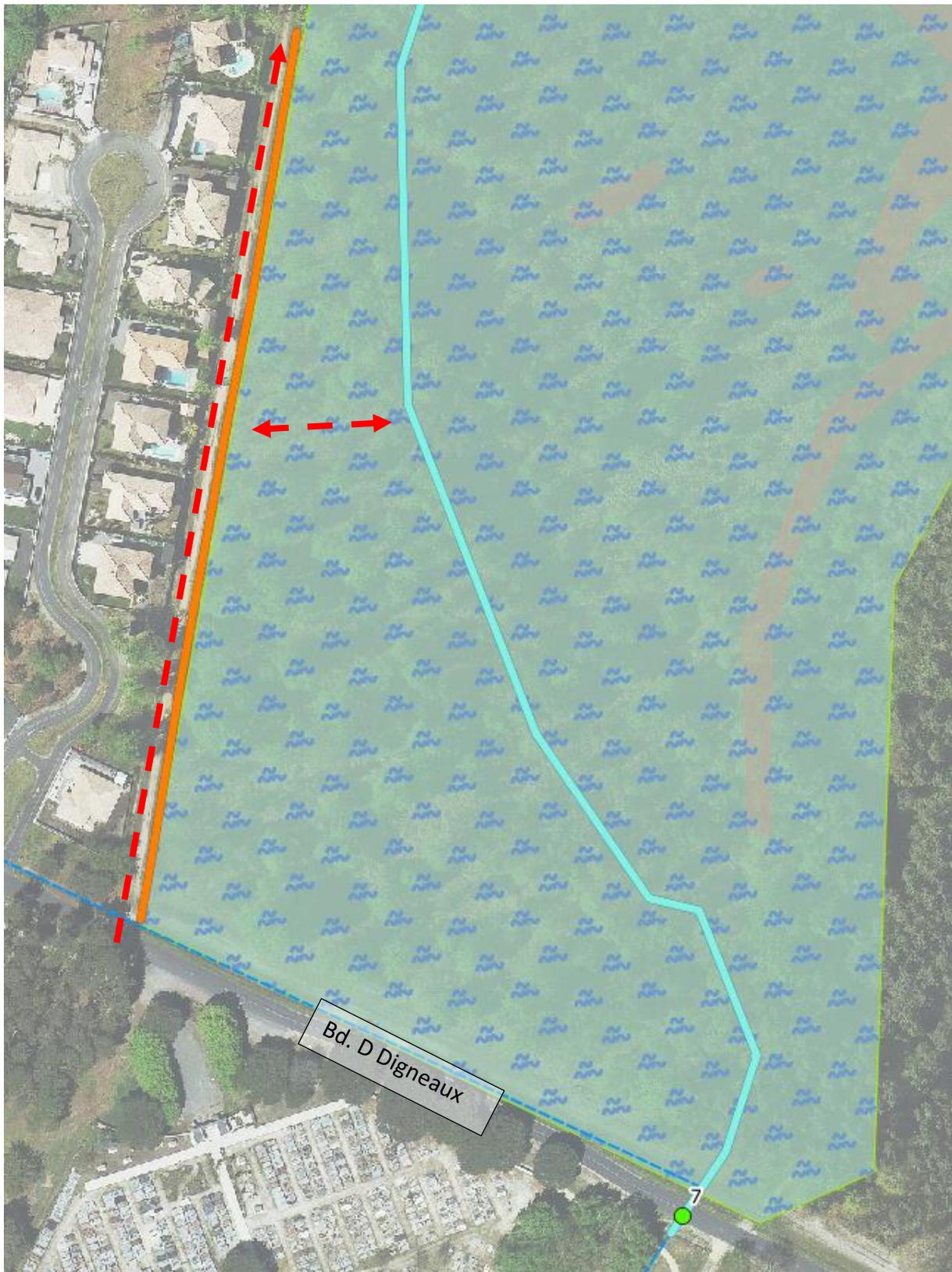


L'ouvrage n°4 et 5 à créer seront accessibles depuis l'Av. de Bordeaux, puis par une piste DFCI. Ces accès seront valables également pour le nouveau bras à créer. L'ouvrage n°6 à créer sera accessible par l'Av. de Bordeaux.



L'ouvrage n°8 à créer sera accessible depuis l'Av. de Bordeaux puis soit par un ouvrage se situant sur la Craste soit par le chemin de l'aérodrome. Un parking pourra servir de zone de stockage. Ce point sera à discuter avec la direction de l'aérodrome.





L'ouvrage n°7 à créer sera accessible par le Bd D Digneaux. Le nouveau bras à créer sera accessible par le Bd D Digneaux puis différentes pistes DCFI. La création du talus pourra se faire par les mêmes accès.



Les travaux de renaturation du Bétey amont pourront se faire de plusieurs façons, soit depuis le Bd D Digneaux, puis via différentes pistes DFCI, soit depuis l'Av. de Bordeaux puis par la rue Théodore Monod.

V.2 IMPACTS DUS AUX TRAVAUX

Pour réaliser les travaux, il sera sans doute nécessaire de débroussailler ou abattre un nombre importants d'arbres (sans défrichement de la parcelle). Également, les accès aux zones de travaux se situent à proximité de zones humides. Les travaux auront donc une incidence sur l'état du milieu. Il sera donc nécessaire de réaliser des inventaires faune/flore afin de s'assurer que les aménagements n'aient pas d'impacts sur les milieux.

Certains travaux s'effectuant en été afin que les engins puissent passer, il faudra s'assurer de les réaliser sur la période la plus favorable pour ne pas déranger les espèces.

V.3 PHASE PROJET

La phase projet consistera à affiner les éléments indiqués dans cet avant-projet.

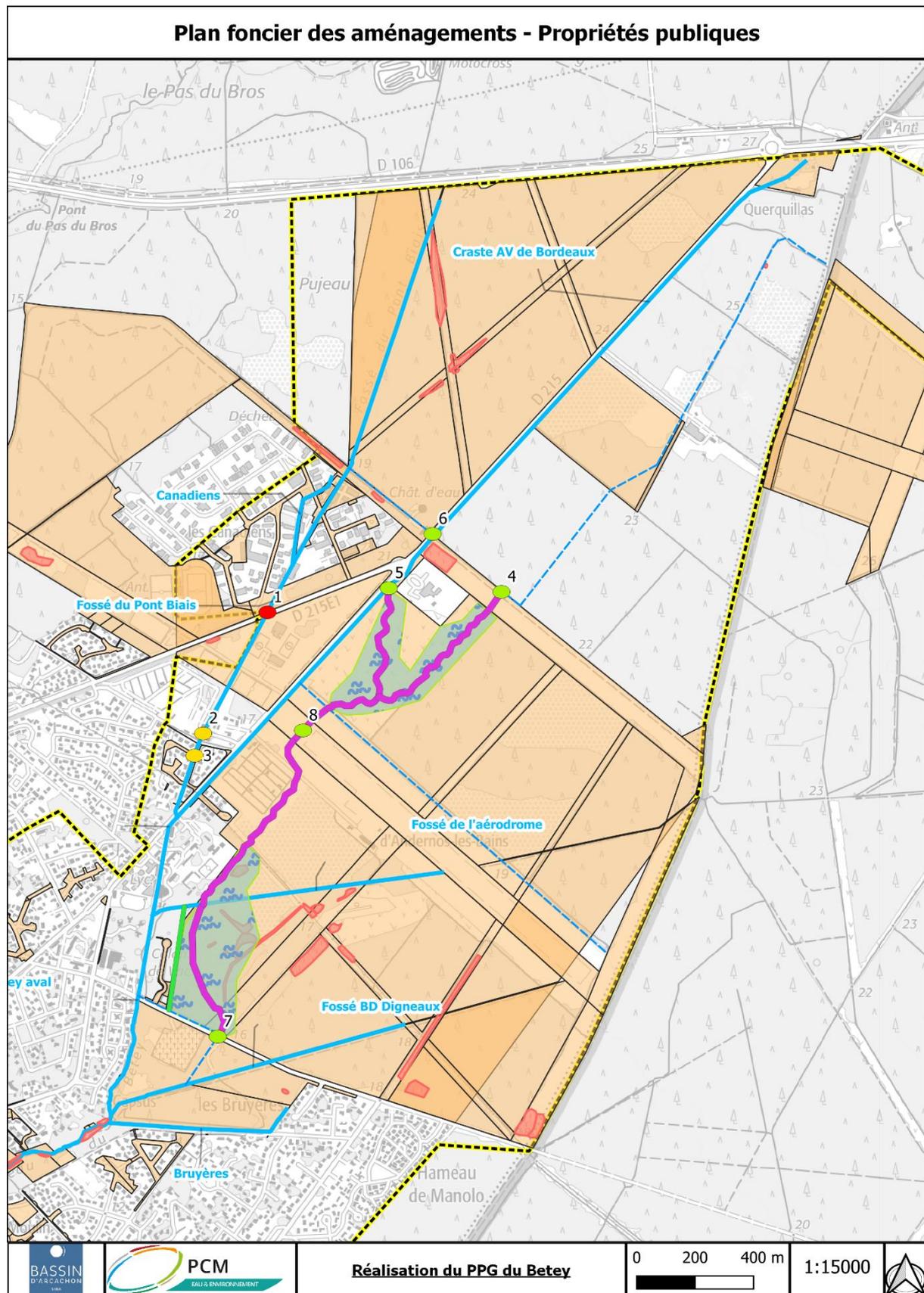
Il s'agira de préciser, à l'aide de levés de topographies fines, les emprises et caractéristiques des zones d'expansion de crue et du talus ainsi que les volumes de déblais/remblais associés.

Il s'agira également, à l'aide de campagnes de débits, de dimensionner les banquettes à mettre en place au niveau du nouveau bras.

Cette phase projet pourra établir l'ensemble des contraintes de chantier et sa préparation et décrira enfin les études préalables à réaliser (études géotechniques pour les ouvrages, le talus, etc. ; inventaires faune/flore ; etc.) ainsi que le dossier réglementaire à constituer au regard de la réglementation en vigueur.

V.4 CONTEXTE FONCIER

Les aménagements passent principalement par des parcelles communales. Cependant, certains aménagements prévus passent sur des parcelles privées. C'est notamment le cas d'un des fossés à l'amont qui est réutilisé, ainsi que l'amont du nouveau bras à créer qui passe sur une parcelle agricole. Le propriétaire est toutefois disposé à discuter. Enfin certains aménagements passeront au niveau du Casino d'Andernos-les-Bains. Une discussion sera à prévoir pour concilier les usages.



Carte 26 : Plan foncier des aménagements – Propriétés publiques

V.5 ESTIMATION FINANCIERE

L'estimation du coût des travaux est indiquée dans le tableau suivant. L'ensemble des actions du PPG est également pris en compte.

DESIGNATION	UNITES	QUANTITES	PRIX UNITAIRE en euros HT	ESTIMATIF en euros HT
Suppression d'ouvrages hydraulique - batardeau déviation Comte	Ft	2	500,00	1 000,00
Remplacement d'ouvrage sur voie privée (dalot 30 m) - camping	Ft	1	150 000,00	150 000,00
Remplacement d'ouvrage sur voie communale (dalot 15 m) - Av Cmdt Cousteau	Ft	1	100 000,00	100 000,00
Création d'ouvrage sur voie forestière (passerelle 4 m)	Ft	2	30 000,00	60 000,00
Création d'ouvrage sur voie départementale (dalot 16 m) - Av de Bordeaux	Ft	1	200 000,00	200 000,00
Création d'ouvrage sur voie départementale (dalot 8 m) - Bd D. Digneaux	Ft	1	100 000,00	100 000,00
Création d'ouvrage (60 m) - Aérodrome	Ft	1	500 000,00	500 000,00
Terrassement (déblai/remblai) et talutage - Nouveau fossé	m ³	10116	18,00	182 088,00
Mise en place de banquettes végétales - Nouveau fossé	ml	2595	70,00	181 650,00
Terrassement des zones d'expansion de crue	m ³	7001	18,00	126 018,00
Création de talus	m ³	720	10,00	7 200,00
Amélioration des connaissances sur les zones humides	Ft	1	7 000,00	7 000,00
Remplacement d'ouvrage sur chemin communal (passerelle piéton)	Ft	2	15 000,00	30 000,00
Suppression d'ouvrage de franchissement (buse)	Ft	1	4 000,00	4 000,00
Suppression d'ouvrage hydraulique (déversoir)	Ft	1	4 000,00	4 000,00
Aménagement par l'aval d'ouvrage départemental (recharge Ø 4-10 mm) - Bétéy	Ft	3	8 000,00	24 000,00
Aménagement dans un ouvrage (port) - Bétéy aval	Ft	1	20 000,00	20 000,00
Suppression du béton en FDL et berges - Bétéy amont/aval	m ³	656	200,00	131 200,00
Reprise des berges et mise en place de banquettes végétales - Bétéy amont/aval	ml	680	150,00	102 000,00
Reprise des berges et mise en place de banquettes végétales - Fossé du pont biais/Canadiens	ml	1229	70,00	86 030,00
Reméandrage de cours d'eau	ml	269	300,00	80 700,00
Remise à ciel ouvert du cours d'eau	ml	196	500,00	98 000,00
Enlèvement sélectif des embâcles	Ft	5	2 000,00	10 000,00
Régénération naturelle de la ripisylve (gestion)	ml	6600	18,00	118 800,00
Gestion équilibrée de la ripisylve	ml	1300	300,00	111 600,00
Lutte contre les espèces aquatiques envahissantes	Ft	1	79 200,00	79 200,00
Lutte contre les espèces terrestres envahissantes	Ft	1	75 000,00	75 000,00
Acquisition foncière de zones d'intérêt écologique/hydraulique	Ft	1	1 066,20	1 066,20
Gestion des zones d'intérêt écologique/hydraulique	Ft	1	42 500,00	42 500,00
Aménagement de berges sur des secteurs à enjeux	ml	10	300,00	3 054,30
Retalutage de berges	ml	33	100,00	3 343,80
Restauration des zones d'expansion de crue	Ft	1	40 000,00	40 000,00
Enlèvement des encombrants manuel	Ft	8	400,00	3 200,00
Enlèvement des encombrants mécanique	Ft	1	2 000,00	2 000,00
Communication	Ft	1	38 150,00	38 150,00
Suivis	Ft	1	62 500,00	62 500,00
MONTANT TOTAL DES TRAVAUX € H.T. :				2 785 300,30
ETUDES PREALABLES ET DOSSIERS REGLEMENTAIRES (12% du montant des travaux)				291 713,28
T.V.A. 20,0% :				615 402,72
MONTANT TOTAL DES TRAVAUX € T.T.C. :				3 400 703,02

Le montant total du programme d'actions, études préalables incluses, est d'environ 3 millions €HT.

VI. PROGRAMME PLURIANNUEL DE GESTION

Le programme d'actions se déroule sur 10 ans. Au vu des actions définies et de leur impact potentiel sur le bassin versant, il a été décidé d'établir la programmation en deux phases de 5 ans, selon des actions prioritaires et des actions secondaires. La 2^{ème} phase sera à réévaluer après les travaux de la 1^{ère} phase selon leurs effets.

Tableau 22 : Actions prioritaires, phase 1

ACTION	Somme de Cout total
Enlèvement sélectif des embâcles naturels	10 000,00 €
Reméandrage des cours d'eau	363 768,88 €
Gestion équilibrée de la ripisylve	75 600,00 €
Lutte contre les espèces végétales aquatiques envahissantes	43 200,00 €
Lutte contre les espèces végétales terrestres envahissantes	65 000,00 €
Régénération spontanée de la ripisylve	46 800,00 €
Remplacement d'ouvrages de franchissement	250 000,00 €
Création d'ouvrages de franchissement	860 000,00 €
Suppression d'ouvrages hydrauliques	1 000,00 €
Acquisition foncière des zones d'intérêt écologique/ hydraulique	533,10 €
Gestion des zones d'intérêt écologique/ hydraulique	19 000,00 €
Amélioration des connaissances sur les zones humides	7 000,00 €
Aménagement de berges sur des secteurs a enjeux	3 054,30 €
Retalutage des berges et plantation de végétation	3 343,80 €
Enlèvement des encombrants	5 200,00 €
Restauration des champs d'expansion de crue	146 000,00 €
Mise en place d'un talus	7 203,46 €
Développer une stratégie de communication	5 000,00 €
Mise en place de marquage de sensibilisation	450,00 €
Mise en place de panneaux pédagogiques	6 250,00 €
Mise en place de panneaux signalétiques	3 000,00 €
Mise en place de repères de crue	1 200,00 €
Mise en place de supports pédagogiques	5 000,00 €
Réalisation d'un guide du riverain	1 000,00 €
Réalisation d'animation auprès des usagers et du public	2 500,00 €
Réalisation de campagnes d'I2M2	1 500,00 €
Réalisation de campagnes d'IPR	4 800,00 €
Etudes préalables	108 663,00 €
Dossiers réglementaires	108 663,00 €
	2 154 729,54 €

Tableau 23 : Actions secondaires, phase 2

ACTION	Somme de Cout total
Mise en place de déflecteurs (banquettes, micro-seuils, épis)	86 039,45 €
Reméandrage des cours d'eau	80 627,70 €
Remise a ciel ouvert du cours d'eau	97 993,50 €
Renaturation du cours d'eau	233 227,27 €
Gestion équilibrée de la ripisylve	36 000,00 €
Lutte contre les espèces végétales aquatiques envahissantes	36 000,00 €
Lutte contre les espèces végétales terrestres envahissantes	10 000,00 €
Régénération spontanée de la ripisylve	36 000,00 €
Aménagement d'ouvrages de franchissement	44 000,00 €
Remplacement d'ouvrages de franchissement	30 000,00 €
Suppression d'ouvrages de franchissement	4 000,00 €
Suppression d'ouvrages hydrauliques	4 000,00 €
Acquisition foncière des zones d'intérêt écologique/ hydraulique	533,10 €
Gestion des zones d'intérêt écologique/ hydraulique	23 500,00 €
Restauration des champs d'expansion de crue	20 000,00 €
Mise en place de panneaux pédagogiques	6 250,00 €
Mise en place de supports pédagogiques	5 000,00 €
Réalisation d'animation auprès des usagers et du public	2 500,00 €
Etude bilan	40 000,00 €
Réalisation de campagnes d'I2M2	9 000,00 €
Réalisation de campagnes d'IPR	7 200,00 €
Etudes préalables	37 193,65 €
Dossiers réglementaires	37 193,65 €
	922 258,32 €

VI.1 MONTANT TOTAL PAR ACTION

Tableau 24 : Estimation des montants des actions sur les 10 ans du programme

Enjeux du programme	Objectifs stratégiques	Objectifs opérationnels	Code action	Action proposée	Coût total HT	Maître d'ouvrage
Hydromorphologie	Préserver/Restaurer la fonctionnalité des cours d'eau	Restaurer l'hydromorphologie dans le lit mineur	Hy01	Mise en place de déflecteurs (banquettes, micro-seuils, épis)	86 039,45 €	SIBA
		Diversifier les faciès d'écoulement des cours d'eau				
		Préserver et restaurer l'hydromorphologie au sein du lit majeur	Hy02	Reméandrage du cours d'eau	444 396,58 €	SIBA
			Hy03	Remise à ciel ouvert du cours d'eau	97 993,50 €	SIBA
			Hy04	Renaturation du cours d'eau	233 227,27 €	SIBA
Gérer les embâcles naturels	Hy05	Enlèvement sélectif des embâcles naturels	10 000,00 €	SIBA		
Habitats rivulaires et berges	Gérer la végétation rivulaire et favoriser la stabilité des berges	Développer et diversifier la ripisylve	Hrb01	Favoriser la régénération spontanée de la ripisylve	118 800,00 €	SIBA - Commune
		Restaurer et entretenir la ripisylve existante	Hrb02	Gestion équilibrée de la ripisylve	111 600,00 €	SIBA - Commune
	Limiter la propagation des espèces invasives	Contrôler le développement des espèces végétales	Hrb03	Lutte contre les espèces végétales aquatiques envahissantes	79 200,00 €	SIBA - Commune
			Hrb04	Lutte contre les espèces végétales terrestres envahissantes	75 000,00 €	SIBA - Commune
Continuité écologique	Garantir la libre circulation piscicole	Restaurer la continuité piscicole des ouvrages hydrauliques	Ce01	Suppression d'ouvrages hydrauliques	5 000,00 €	SIBA - Commune
		Restaurer la continuité piscicole des ouvrages de franchissement	Ce02	Suppression d'ouvrages de franchissement	4 000,00 €	SIBA - Commune
			Ce03	Remplacement d'ouvrages de franchissement	280 000,00 €	SIBA
			Ce04	Aménagement d'ouvrages de franchissement	44 000,00 €	SIBA - Département
			Ce05	Création d'ouvrages de franchissement	860 000,00 €	SIBA
Habitats naturels et continuité latérale	Restaurer/Améliorer les capacités autos épuratrices des milieux naturels	Préserver et gérer les zones humides	Hn01	Amélioration des connaissances sur les zones humides	7 000,00 €	SIBA
			Hn02	Acquisition foncière des zones d'intérêt écologique/hydraulique	1 066,20 €	SIBA - Département via "ENS"
			Hn03	Gestion des zones d'intérêt écologique/hydraulique	42 500,00 €	SIBA - Commune - Département via "ENS"
Infrastructures	Pallier les phénomènes d'érosion en secteurs sensibles	Gérer au cas par cas les problématiques d'érosion	In01	Concertation pour la gestion au cas par cas des problématiques d'érosion	- €	SIBA
			In02	Aménagement de berges sur des secteurs à enjeux	3 054,30 €	SIBA
			In03	Retalutage des berges et plantation de végétation	3 343,80 €	SIBA
			In04	Déplacement de l'enjeu anthropique	- €	SIBA
Gestion quantitative de l'eau	Gérer le risque inondation	Favoriser les inondations en zone naturelle notamment à l'aide de zones d'expansions	Gq01	Acquisition foncière des zones stratégiques	- €	SIBA
			Gq02	Restauration des champs d'expansion de crue	166 000,00 €	SIBA - Commune
			Gq03	Mise en place d'un talus	7 203,46 €	SIBA
	Maintenir le bon écoulement de l'eau	Gérer les embâcles anthropiques	Gq04	Enlèvement des encombrants	5 200,00 €	SIBA - Commune
	Conforter ou améliorer les débits d'étiage	Adapter les pratiques de drainage en milieu forestier	Gq05	Accompagnement pour l'amélioration des pratiques agricoles et forestières	- €	SIBA
Gestion qualitative de l'eau	Réduire les sources et transferts de pollution	Identifier les sources de pollution	Gql01	Inventaire des sources de pollution et des rejets d'eaux usées	- €	SIBA
		Supprimer les rejets polluants directs	Gql02	Accompagnement pour la suppression des rejets polluants directs	- €	SIBA
Communication	Développer la communication et la sensibilisation	Informé et sensibiliser les riverains	Co01	Mise en place de supports pédagogiques et de sensibilisation	10 000,00 €	SIBA - Commune
			Co02	Mise en place de repères de crues	1 200,00 €	SIBA - Commune
			Co03	Réalisation d'un guide du riverain	1 000,00 €	SIBA - Commune
			Co04	Mise en place de panneaux pédagogiques sur des sites à enjeux et/ou de grande visibilité	12 500,00 €	SIBA - Commune

Enjeux du programme	Objectifs stratégiques	Objectifs opérationnels	Code action	Action proposée	Coût total HT	Maître d'ouvrage
			Co05	Mise en place de panneaux signalétiques des noms des cours d'eau sur des ouvrages de franchissement	3 000,00 €	SIBA - Commune
			Co06	Mise en place de marquage de sensibilisation au niveau des avaloirs pluviaux	450,00 €	SIBA - Commune
			Co07	Développer l'identité du SIBA dans ses supports de communication, développer une stratégie de communication	5 000,00 €	SIBA - Commune
			Co08	Développer, suivre et mettre à jour le site internet et les réseaux sociaux	- €	SIBA
			Co09	Réalisation d'animation auprès des usagers et du public	5 000,00 €	SIBA - Commune
Gouvernance	Développer les transversalités entre politiques publiques	Intégrer la localisation des espaces naturels dans les documents d'urbanisme	Go01	Information, sensibilisation et adaptation des documents d'urbanisme	- €	SIBA
Connaissance et suivi	Développer la connaissance et les suivis	Améliorer la connaissance générale par la mise en place de suivis	SB01	Réalisation de campagnes d'I2M2 (Indice Invertébrés Multi Métriques)	10 500,00 €	SIBA
			SB02	Réalisation de campagnes d'IPR (Indice Poison Rivière)	12 000,00 €	SIBA - Fédération de pêche
			SB03	Réalisation de suivis hydromorphologiques (CarHyCE)	- €	SIBA
			SB04	Réalisation d'inventaires faunistiques et floristiques sur les espaces à enjeux	- €	SIBA
			SB05	Réalisation de suivis des débits	- €	SIBA
			SB06	Etude bilan	40 000,00 €	SIBA
Etudes préalables					145 856,64 €	SIBA
Dossiers réglementaires					145 856,64 €	SIBA
TOTAL HT					3 677 201,85 €	

(Travaux / Conseils / Etudes / Concertation)

VI.1 MONTANT TOTAL PAR ENJEUX

Tableau 25 : Répartition des dépenses par enjeu

Enjeu	Coût total
Hydromorphologie	871 656,80 €
Habitats rivulaires et berges	384 600,00 €
Continuité écologique	1 193 000,00 €
Habitats naturels et continuité latérale	50 566,20 €
Infrastructures	6 398,10 €
Gestion quantitative de l'eau	178 403,46 €
Gestion qualitative de l'eau	0,00 €
Communication	38 150,00 €
Gouvernance	0,00 €
Connaissance et suivi	62 501,00 €
Etudes préalables et dossiers réglementaires	291 713,30 €
Total général	3 076 988,86 €

Les enjeux les plus importants sont l'hydromorphologie et la continuité écologique. C'est notamment dû aux montants des actions associés à la création du nouveau bras (reméandrage et création d'ouvrages).

VI.2 MONTANT TOTAL PAR ANNEE

La pluriannualisation prend en compte la priorisation des enjeux et des objectifs (voir Tableau 4) ainsi que la nécessité de réaliser les actions par zonage hydrographique. Les actions cartographiées par année sont présentées au sein des fiches actions.

Tableau 26 : Répartition du montant total par année et par action

Enjeu	Code Action	ACTION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total général	Maître d'ouvrage
Hydromorphologie	Hy01	Mise en place de déflecteurs (banquettes, micro-seuils, épis)									86 039,45 €		86 039,45 €	SIBA
	Hy02	Reméandrage des cours d'eau			196 082,44 €	167 686,44 €					80 627,70 €		444 396,58 €	SIBA
	Hy03	Remise a ciel ouvert du cours d'eau									97 993,50 €		97 993,50 €	SIBA
	Hy04	Renaturation du cours d'eau								233 227,27 €			233 227,27 €	SIBA
	Hy05	Enlèvement sélectif des embâcles naturels	10 000,00 €											10 000,00 €
Habitats rivulaires et berges	Hrb01	Régénération spontanée de la ripisylve	3 600,00 €	7 200,00 €	7 200,00 €	14 400,00 €	14 400,00 €	14 400,00 €	14 400,00 €	14 400,00 €	14 400,00 €	14 400,00 €	118 800,00 €	SIBA - Commune
	Hrb02	Gestion équilibrée de la ripisylve	10 800,00 €	18 000,00 €	18 000,00 €	14 400,00 €	14 400,00 €	7 200,00 €	7 200,00 €	7 200,00 €	7 200,00 €	7 200,00 €	111 600,00 €	SIBA - Commune
	Hrb03	Lutte contre les espèces végétales aquatiques envahissantes	7 200,00 €	10 800,00 €	10 800,00 €	7 200,00 €	7 200,00 €	7 200,00 €	7 200,00 €	7 200,00 €	7 200,00 €	7 200,00 €	79 200,00 €	SIBA - Commune
	Hrb04	Lutte contre les espèces végétales terrestres envahissantes	35 000,00 €	20 000,00 €	0,00 €	0,00 €	10 000,00 €	0,00 €	0,00 €	10 000,00 €	0,00 €	0,00 €	75 000,00 €	SIBA - Commune
Continuité écologique	Ce01	Suppression d'ouvrages hydrauliques					1 000,00 €			4 000,00 €			5 000,00 €	SIBA - Commune
	Ce02	Suppression d'ouvrages de franchissement									4 000,00 €		4 000,00 €	SIBA - Commune
	Ce03	Remplacement d'ouvrages de franchissement					250 000,00 €			30 000,00 €			280 000,00 €	SIBA
	Ce04	Aménagement d'ouvrages de franchissement								44 000,00 €			44 000,00 €	SIBA - Département
	Ce05	Création d'ouvrages de franchissement			500 000,00 €	360 000,00 €							860 000,00 €	SIBA
Habitats naturels et continuité latérale	Hn01	Amélioration des connaissances sur les zones humides		3 500,00 €	3 500,00 €								7 000,00 €	SIBA
	Hn02	Acquisition foncière des zones d'intérêt écologique/ hydraulique	106,62 €	106,62 €	106,62 €	106,62 €	106,62 €	106,62 €	106,62 €	106,62 €	106,62 €	106,62 €	1 066,20 €	SIBA - Département
	Hn03	Gestion des zones d'intérêt écologique/ hydraulique		8 500,00 €	3 500,00 €	3 500,00 €	3 500,00 €	9 500,00 €	3 500,00 €	3 500,00 €	3 500,00 €	3 500,00 €	42 500,00 €	SIBA - Commune - Département
Infrastructures	In02	Aménagement de berges sur des secteurs a enjeux		3 054,30 €									3 054,30 €	SIBA

Enjeu	Code Action	ACTION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total général	Maître d'ouvrage	
	In03	Retalutage des berges et plantation de vegetation		3 343,80 €									3 343,80 €	SIBA	
Gestion quantitative de l'eau	Gq02	Restauration des champs d'expansion de crue	4 000,00 €	4 000,00 €	94 000,00 €	40 000,00 €	4 000,00 €	4 000,00 €	4 000,00 €	4 000,00 €	4 000,00 €	4 000,00 €	166 000,00 €	SIBA - Commune	
	Gq03	Mise en place d'un talus				7 203,46 €							7 203,46 €	SIBA	
	Gq04	Enlèvement des encombrants	5 200,00 €											5 200,00 €	SIBA - Commune
Communication	Co01	Mise en place de supports pédagogiques	1 000,00 €	1 000,00 €	1 000,00 €	1 000,00 €	1 000,00 €	1 000,00 €	1 000,00 €	1 000,00 €	1 000,00 €	1 000,00 €	10 000,00 €	SIBA - Commune	
	Co02	Mise en place de reperes de crue		1 200,00 €									1 200,00 €	SIBA - Commune	
	Co03	Réalisation d'un guide du riverain		1 000,00 €										1 000,00 €	SIBA - Commune
	Co04	Mise en place de panneaux pédagogiques	1 250,00 €	1 250,00 €	1 250,00 €	1 250,00 €	1 250,00 €	1 250,00 €	1 250,00 €	1 250,00 €	1 250,00 €	1 250,00 €	12 500,00 €	SIBA - Commune	
	Co05	Mise en place de panneaux signalétiques		3 000,00 €										3 000,00 €	SIBA - Commune
	Co06	Mise en place de marquage de sensibilisation		450,00 €										450,00 €	SIBA
	Co07	Développer une stratégie de communication		5 000,00 €										5 000,00 €	SIBA - Commune
	Co09	Réalisation d'animation auprès des usagers et du public	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	5 000,00 €	SIBA - Commune	
Connaissance et suivi	SB01	Réalisation de campagnes d'I2M2	1 500,00 €						3 000,00 €			6 000,00 €	10 500,00 €	SIBA	
	SB02	Réalisation de campagnes d'IPR	4 800,00 €						4 800,00 €			2 400,00 €	12 000,00 €	SIBA	
	SB06	Etude bilan										40 000,00 €	40 000,00 €	SIBA	
		Etudes préalables	108 663,00 €						37 193,65 €				145 856,64 €	SIBA	
		Dossiers réglementaires		108 663,00 €					37 193,65 €				145 856,64 €	SIBA	
Total général			193 619,62 €	200 567,72 €	835 939,06 €	617 246,52 €	307 356,62 €	81 150,27 €	85 350,27 €	360 383,89 €	307 817,27 €	87 556,62 €	3 076 987,86 €		

Actions d'investissement / [Actions de fonctionnement](#)

VI.3 FINANCEMENTS POSSIBLES

Les partenaires financiers pourront être :

- L'Agence de l'Eau Adour-Garonne qui finance la plupart des actions dans la mise en œuvre des programmes pluriannuels,
- Le Département de la Gironde avec des financements sur la plupart des opérations dans la limite de l'enveloppe prévue et des règlements « milieux aquatiques » et « agriculture »,
- La Région Nouvelle-Aquitaine,
- L'Europe : via les programmes LEADER (FEADER) des pays.

Des partenaires techniques pourront être :

- Le CEN Nouvelle Aquitaine, dans le périmètre de sites qu'il pourrait avoir en gestion,
- La Fédération de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques, pour ce qui est de la réalisation des suivis,
- Le Forum des Marais Atlantiques pour le volet zones humides.

D'un point de vue général, l'Agence de l'Eau ne va pas au de-là de 50 % d'aides pour les actions « classiques » de suivi et travaux sur cours d'eau. Les taux sont légèrement supérieurs pour les travaux de restauration de la continuité écologique.

Le taux maximal d'aides du Département est de 40%, pour toutes les opérations de GEMA respectueuses du patrimoine naturel (avec plafond de dépense éligible annuel).

Généralement, une répartition 50% AEAG et 20% Département est retenue, à moduler avec la participation de la Région le cas échéant.

On obtiendrait donc le tableau suivant :

Tableau 27 : Montant total des actions, et restant à charge du syndicat

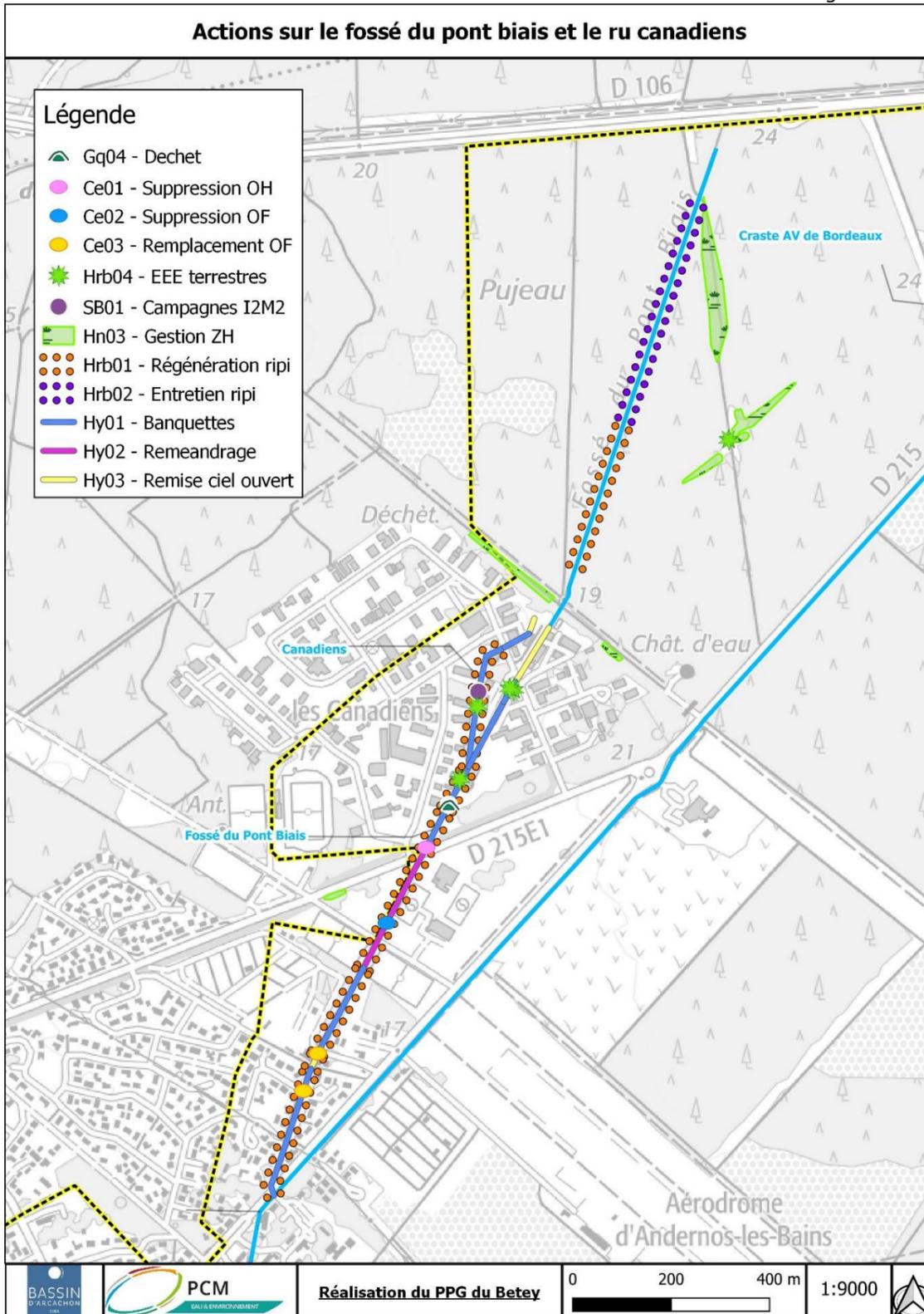
Enjeux du programme	Code action	Action proposée	Coût total	Restant à charge
Hydromorphologie	Hy01	Mise en place de déflecteurs (banquettes, micro-seuils, épis)	86 039,45 €	25 811,85 €
	Hy02	Reméandrage du cours d'eau	444 396,58 €	133 318,97 €
	Hy03	Remise à ciel ouvert du cours d'eau	97 993,50 €	29 398,05 €
	Hy04	Renaturation du cours d'eau	233 227,27 €	53 639,74 €
	Hy05	Enlèvement sélectif des embâcles naturels	10 000,00 €	3 000,00 €
Habitats rivulaires et berges	Hrb01	Favoriser la régénération spontanée de la ripisylve	328 673,00 €	98 601,90 €
	Hrb02	Gestion équilibrée de la ripisylve	337 641,00 €	101 292,30 €
	Hrb03	Lutte contre les espèces végétales aquatiques envahissantes	100 000,00 €	30 000,00 €
	Hrb04	Lutte contre les espèces végétales terrestres envahissantes	215 000,00 €	64 500,00 €
Continuité écologique	Ce01	Suppression d'ouvrages hydrauliques	5 000,00 €	1 500,00 €
	Ce02	Suppression d'ouvrages de franchissement	4 000,00 €	1 200,00 €
	Ce03	Remplacement d'ouvrages de franchissement	280 000,00 €	84 000,00 €
	Ce04	Aménagement d'ouvrages de franchissement	44 000,00 €	13 200,00 €
	Ce05	Création d'ouvrages de franchissement	860 000,00 €	258 000,00 €
Habitats naturels et continuité latérale	Hn01	Amélioration des connaissances sur les zones humides	7 000,00 €	2 100,00 €
	Hn02	Acquisition foncière des zones d'intérêt écologique/ hydraulique	1 066,20 €	319,90 €
	Hn03	Gestion des zones d'intérêt écologique/ hydraulique	42 500,00 €	12 750,00 €
Infrastructures	In01	Concertation pour la gestion au cas par cas des problématiques d'érosion	- €	- €
	In02	Aménagement de berges sur des secteurs à enjeux	3 054,30 €	916,29 €
	In03	Retalutage des berges et plantation de végétation	3 343,80 €	1 003,14 €
	In04	Déplacement de l'enjeu anthropique	- €	- €
Gestion quantitative de l'eau	Gq01	Acquisition foncière des zones stratégiques	- €	- €
	Gq02	Restauration des champs d'expansion de crue	166 000,00 €	49 808,84 €
	Gq03	Mise en place d'un talus	7 203,46 €	2 161,04 €
	Gq04	Enlèvement des encombrants	5 200,00 €	1 560,00 €
	Gq05	Accompagnement pour l'amélioration des pratiques agricoles et forestières	- €	- €
Gestion qualitative de l'eau	Gql01	Inventaire des sources de pollution et des rejets d'eaux usées	- €	- €
	Gql02	Accompagnement pour la suppression des rejets polluants directs	- €	- €
Communication	Co01	Mise en place de supports pédagogiques et de sensibilisation	10 000,00 €	3 000,00 €
	Co02	Mise en place de repères de crues	1 200,00 €	360,00 €
	Co03	Réalisation d'un guide du riverain	1 000,00 €	300,00 €
	Co04	Mise en place de panneaux pédagogiques sur des sites à enjeux et/ou de grande visibilité	12 500,00 €	3 750,00 €
	Co05	Mise en place de panneaux signalétiques des noms des cours d'eau sur des ouvrages de franchissement	3 000,00 €	900,00 €
	Co06	Mise en place de marquage de sensibilisation au niveau des avaloirs pluviaux	450,00 €	135,00 €
	Co07	Développer l'identité du SIBA dans ses supports de communication, développer une stratégie de communication	5 000,00 €	1 500,00 €
	Co08	Développer, suivre et mettre à jour le site internet et les réseaux sociaux	- €	- €
	Co09	Réalisation d'animation auprès des usagers et du public	5 000,00 €	1 500,00 €
Gouvernance	Go01	Information, sensibilisation et adaptation des documents d'urbanisme	- €	- €
Connaissance et suivi	SB01	Réalisation de campagnes d'I2M2 (Indice Invertébrés Multi Métriques)	10 500,00 €	3 150,00 €
	SB02	Réalisation de campagnes d'IPR (Indice Poison Rivière)	12 000,00 €	3 600,00 €
	SB03	Réalisation de suivis hydromorphologiques (CarHyCE)	- €	- €
	SB04	Réalisation d'inventaires faunistiques et floristiques sur les espaces à enjeux	- €	- €
	SB05	Réalisation de suivis des débits	- €	- €
	SB06	Etude bilan	40 000,00 €	12 000,00 €
Etudes préalables			145 856,64 €	43 756,99 €
Dossiers règlementaires			145 856,64 €	43 756,99 €
TOTAL			3 076 987,86 €	1 085 791,01 €

(Travaux / Conseils / Etudes / Concertation)

VI.4 ACTION PAR TRONÇON

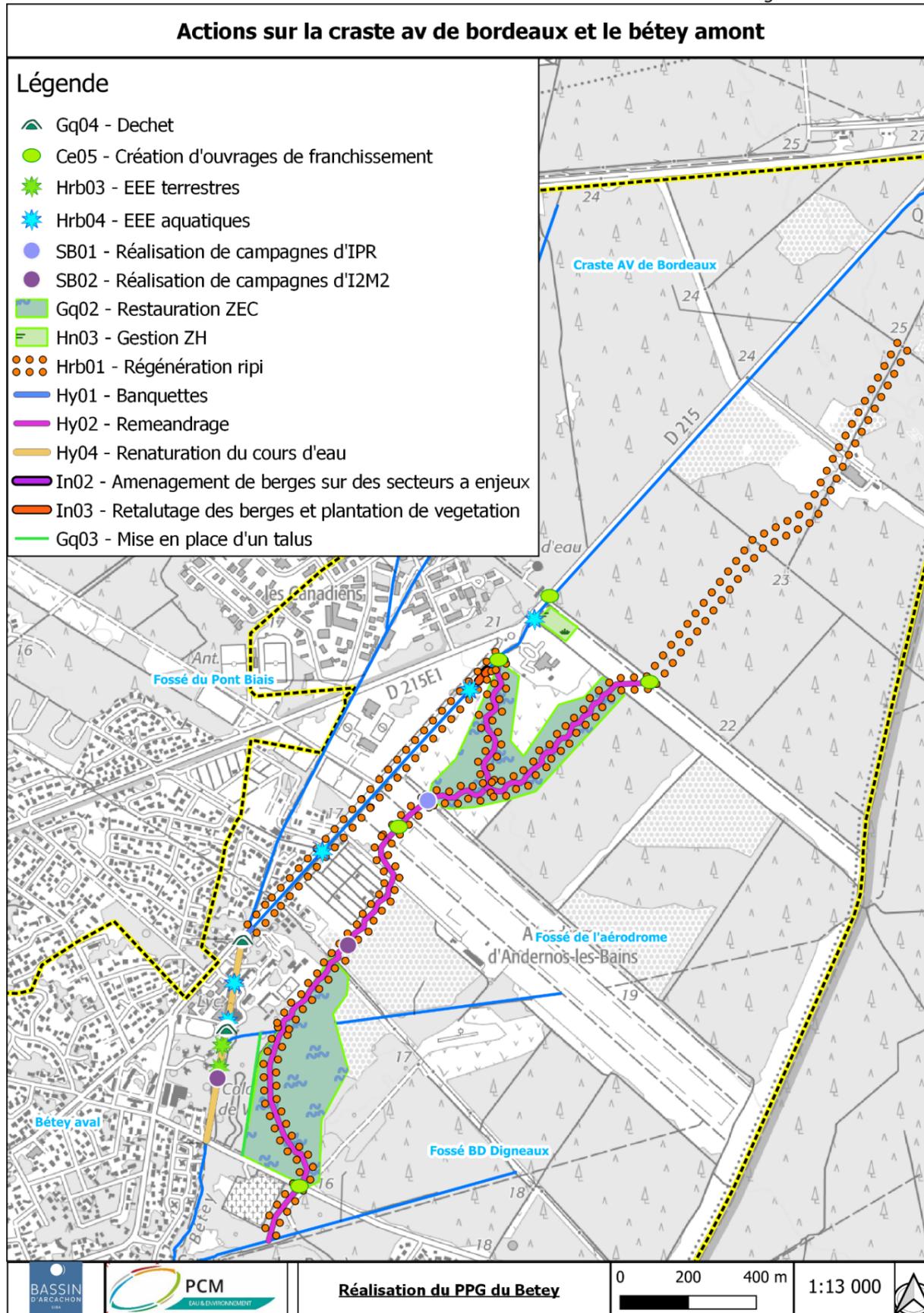
A l'exception des actions génériques concernant l'ensemble des cours d'eau, les actions sont présentées ci-dessous par tronçon similaire (défini en phase 2), en lien avec les enjeux et les objectifs :

Figure 74 : Actions sur le fossé du pont biais et le ru Canadiens



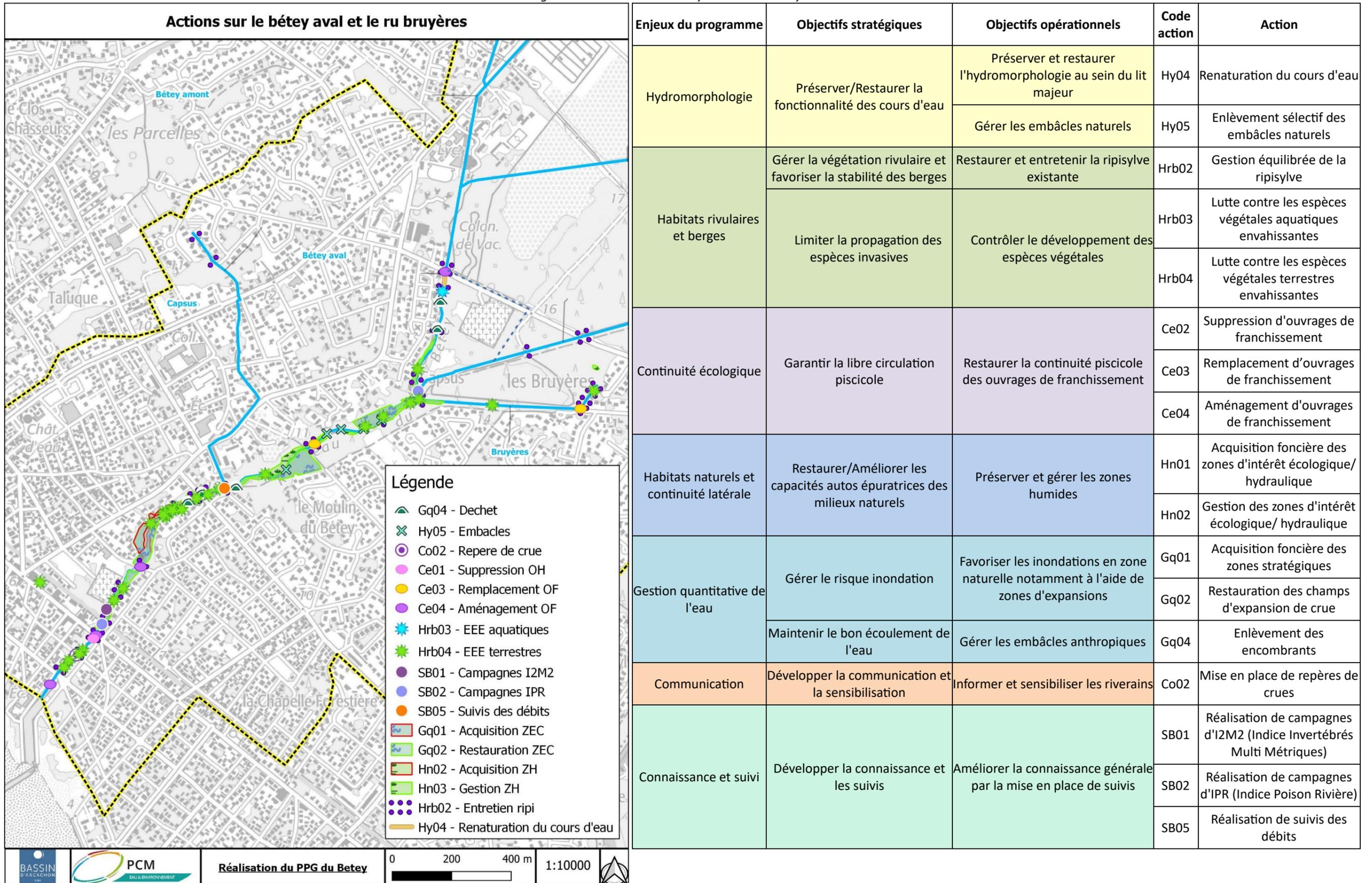
Enjeux du programme	Objectifs stratégiques	Objectifs opérationnels	Code action	Action
Hydromorphologie	Préserver/Restaurer la fonctionnalité des cours d'eau	Restaurer l'hydromorphologie dans le lit mineur	Hy01	Mise en place de déflecteurs (banquettes, micro-seuils, épis)
		Diversifier les faciès d'écoulement des cours d'eau		
		Préserver et restaurer l'hydromorphologie au sein du lit majeur	Hy02	Reméandrage du cours d'eau
Habitats rivulaires et berges	Gérer la végétation rivulaire et favoriser la stabilité des berges	Développer et diversifier la ripisylve	Hrb01	Favoriser la régénération spontanée de la ripisylve
		Restaurer et entretenir la ripisylve existante	Hrb02	Gestion équilibrée de la ripisylve
	Limiter la propagation des espèces invasives	Hrb04	Lutte contre les espèces végétales terrestres envahissantes	
Continuité écologique	Garantir la libre circulation piscicole	Restaurer la continuité piscicole des ouvrages hydrauliques	Ce01	Suppression d'ouvrages hydrauliques
		Restaurer la continuité piscicole des ouvrages de franchissement	Ce02	Suppression d'ouvrages de franchissement
			Ce03	Remplacement d'ouvrages de franchissement
Habitats naturels et continuité latérale	Restaurer/Améliorer les capacités autos épuratrices des milieux naturels	Préserver et gérer les zones humides	Hn03	Gestion des zones d'intérêt écologique/ hydraulique
Gestion quantitative de l'eau	Maintenir le bon écoulement de l'eau	Gérer les embâcles anthropiques	Gq04	Enlèvement des encombrants
Connaissance et suivi	Développer la connaissance et les suivis	Améliorer la connaissance générale par la mise en place de suivis	SB01	Réalisation de campagnes d'I2M2 (Indice Invertébrés Multi Métriques)

Figure 75 : Actions sur la craste av de Bordeaux et le Bétey amont



Enjeux du programme	Objectifs stratégiques	Objectifs opérationnels	Code action	Action
	Préserver/Restaurer la fonctionnalité des cours d'eau	Restaurer l'hydromorphologie dans le lit mineur	Hy01	Mise en place de déflecteurs (banquettes, micro-seuils, épis)
		Diversifier les faciès d'écoulement des cours d'eau		
		Préserver et restaurer l'hydromorphologie au sein du lit majeur	Hy02	Reméandrage du cours d'eau
			Hy04	Renaturation du cours d'eau
Habitats rivulaires et berges	Gérer la végétation rivulaire et favoriser la stabilité des berges	Développer et diversifier la ripisylve	Hrb01	Favoriser la régénération spontanée de la ripisylve
	limiter la propagation des espèces invasives	Contrôler le développement des espèces végétales	Hrb03	Lutte contre les espèces végétales aquatiques envahissantes
			Hrb04	Lutte contre les espèces végétales terrestres envahissantes
Continuité écologique	Garantir la libre circulation piscicole	Restaurer la continuité piscicole des ouvrages de franchissement	Ce05	Création d'ouvrages de franchissement
Habitats naturels et continuité latérale	Restaurer/Améliorer les capacités autos épuratrices des milieux naturels	Préserver et gérer les zones humides	Hn02	Acquisition foncière des zones d'intérêt écologique/ hydraulique
			Hn03	Gestion des zones d'intérêt écologique/ hydraulique
Infrastructures	Pallier les phénomènes d'érosion en secteurs sensibles	Gérer au cas par cas les problématiques d'érosion	In02	Aménagement de berges sur des secteurs à enjeu
			In03	Retalutage des berges et plantation de végétation
Gestion quantitative de l'eau	Gérer le risque inondation	Favoriser les inondations en zone naturelle notamment à l'aide de zones d'expansions	Gq02	Restauration des champs d'expansion de crue
	Maintenir le bon écoulement de l'eau	Gérer les embâcles anthropiques	Gq03	Mise en place d'un talus
			Gq04	Enlèvement des encombrants
Connaissance et suivi	Développer la connaissance et les suivis	Améliorer la connaissance générale par la mise en place de suivis	SB01	Réalisation de campagnes d'I2M2 (Indice Invertébrés Multi Métriques)
			SB02	Réalisation de campagnes d'IPR (Indice Poison Rivière)

Figure 76 : Actions sur le Bétey aval et le ru Bruyères



Réalisation du PPG du Bétey

 0 200 400 m 1:10000

VII. GOUVERNANCE ET RESSOURCES HUMAINES

Sur ses bassins versants, le syndicat a à ce titre la compétence pour assurer la maîtrise d'ouvrage des procédures, études et travaux opérations ayant pour objectif des missions concernant la gestion des milieux aquatiques prévues dans l'article L.211-7 du code de l'environnement :

- 1^{er} : L'aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique ;
- 2^{ème} : L'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau, y compris les accès à ce cours d'eau, à ce canal, à ce lac ou à ce plan d'eau ;
- 5^{ème} : La défense contre les inondations et contre la mer ;
- 8^{ème} : La protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des formations boisées riveraines.

Afin d'être mis en œuvre, le programme nécessite du temps technicien plus ou moins important en fonction des actions. Ce dernier est détaillé par action dans le tableau ci-dessous.

La part estimée du temps à passer pour le suivi du programme comprend :

- Le montage des marchés d'études et leur suivi ;
- La concertation sur les aspects anthropiques et autorisation de travaux chez les riverains ;
- Le montage des marchés de travaux et leur suivi sur le chantier jusqu'à la livraison.

Le temps technicien est estimé à 45,5 j/an. La mise en œuvre du programme nécessite donc en moyenne 20% d'un poste de technicien (sur une base de 236 jours travaillés).

Tableau 28 : Temps technicien estimé pour le programme de l'étude

Enjeux du programme	Objectifs stratégiques	Objectifs opérationnels	Code action	Action proposée	Temps technicien j/10 ans	Maître d'ouvrage
Hydromorphologique	Préserver/Restaurer la fonctionnalité des cours d'eau	Restaurer l'hydromorphologie dans le lit mineur	Hy01	Mise en place de déflecteurs (banquettes, micro-seuils, épis)	18	SIBA
		Diversifier le lit mineur des cours d'eau				
		Restaurer l'hydromorphologie au sein du lit majeur	Hy02	Reméandrage des cours d'eau	10	SIBA
			Hy03	Remise à ciel ouvert du cours d'eau	6	SIBA
			Hy04	Renaturation du cours d'eau	10	SIBA
	Gérer les embâcles naturels	Hy05	Enlèvement sélectif des embâcles naturels	1	SIBA	
Habitats rivulaires et berges	Gérer la végétation rivulaire et favoriser la stabilité des berges	Développer et diversifier la ripisylve	Hrb01	Favoriser la régénération spontanée de la ripisylve	2,6	SIBA - Commune
		Restaurer et entretenir la ripisylve	Hrb02	Gestion équilibrée de la ripisylve	4,6	SIBA - Commune
	Limiter la propagation des espèces invasives	Contrôler le développement des espèces végétales	Hrb03	Lutte contre les espèces végétales aquatiques envahissantes	1,2	SIBA - Commune
			Hrb04	Lutte contre les espèces végétales terrestres envahissantes	6,6	SIBA - Commune
Continuité écologique	Garantir la libre circulation piscicole	Restaurer la continuité piscicole des ouvrages hydrauliques	Ce01	Suppression d'ouvrages hydrauliques	4,5	SIBA - Commune
		Restaurer la continuité piscicole des ouvrages de franchissement	Ce02	Suppression d'ouvrages de franchissement	2	SIBA - Commune
			Ce03	Remplacement d'ouvrages de franchissement	8	SIBA
			Ce04	Aménagement d'ouvrages de franchissement	8	SIBA - Département
			Ce05	Création d'ouvrages de franchissement	10	SIBA
Habitats naturels et continuité latérale	Restaurer/Améliorer les capacités autos épuratrices des milieux naturels	Préserver et gérer les zones humides	Hn01	Amélioration des connaissances des zones humides	2,8	SIBA
			Hn02	Acquisition foncière des zones d'intérêt écologique/ hydraulique	4	SIBA
			Hn03	Gestion des zones d'intérêt écologique/ hydraulique	33	SIBA - Commune - Département via "ENS"
Infrastructures	Pallier les phénomènes d'érosion en secteurs sensibles	Gérer au cas par cas les problématiques d'érosion	In01	Concertation pour la gestion au cas par cas des problématiques d'érosion	3	SIBA
			In02	Aménagement de berges sur des secteurs à enjeux	2	SIBA - Département
			In03	Retalutage des berges et plantation de végétation	4	SIBA
			In04	Déplacement de l'enjeu anthropique	5	SIBA
Gestion quantitative de l'eau	Gérer le risque inondation	Favoriser les inondations en zone naturelle notamment à l'aide de zones d'expansions	Gq01	Acquisition foncière des zones stratégiques	2	SIBA
			Gq02	Restauration des champs d'expansion de crue	12	SIBA - Commune
			Gq03	Mise en place d'un talus	1	SIBA
	Maintenir le bon écoulement de l'eau	Gérer les embâcles anthropiques	Gq04	Enlèvement des encombrants	1,8	SIBA - Commune
			Gq05	Accompagnement pour l'amélioration des pratiques agricoles et forestières	5	SIBA
Conforter ou améliorer les débits d'étiage	Adapter les pratiques de drainage en milieu forestier					
Gestion qualitative de l'eau	Réduire les sources et transferts de pollution	Identifier les sources de pollution	Gql01	Inventaire des sources de pollution et des rejets d'eaux usées	10	SIBA
		Supprimer les rejets polluants directs	Gql02	Accompagnement pour la suppression des rejets polluants directs	10	SIBA

Enjeux du programme	Objectifs stratégiques	Objectifs opérationnels	Code action	Action proposée	Temps technicien j/10 ans	Maître d'ouvrage
Communication	Développer la communication et la sensibilisation	Informers et sensibiliser les riverains	Co01	Mise en place de supports pédagogiques et de sensibilisation	20	SIBA - Commune
			Co02	Mise en place de repères de crues	1	SIBA - Commune
			Co03	Réalisation d'un guide du riverain	20	SIBA - Commune
			Co04	Mise en place de panneaux pédagogiques sur des sites à enjeux et/ou de grande visibilité	20	SIBA - Commune
			Co05	Mise en place de panneaux signalétiques des noms des cours d'eau sur des ouvrages de franchissement	2	SIBA - Commune
			Co06	Mise en place de marquage de sensibilisation au niveau des avaloirs pluviaux	1	SIBA - Commune
			Co07	Développer l'identité du SIBA dans ses supports de communication, développer une stratégie de communication	2	SIBA - Commune
			Co08	Développer, suivre et mettre à jour le site internet et les réseaux sociaux	10	SIBA
			Co09	Réalisation d'animation auprès des usagers et du public	10	SIBA - Commune
Gouvernance	Développer les transversalités entre politiques publiques	Intégrer la localisation des espaces naturels dans les documents d'urbanisme	Go01	Information, sensibilisation et adaptation des documents d'urbanisme	10	SIBA
Connaissance et suivi	Développer la connaissance et les suivis	Améliorer la connaissance générale par la mise en place de suivis	SB01	Réalisation de campagnes d'I2M2 (Indice Invertébrés Multi Métriques)	2	SIBA
			SB02	Réalisation de campagnes d'IPR (Indice Poison Rivière)	2	SIBA
			SB03	Réalisation de suivis hydromorphologiques (CarHyCE)	2	SIBA
			SB04	Réalisation d'inventaires faunistiques et floristiques sur les espaces à enjeux	2	SIBA
			SB05	Réalisation de suivis des débits	2	SIBA
			SB06	Etude bilan	10	SIBA
TOTAL 10 ans					304,1	
TOTAL 1 an					30,41	