



**SAINT-MARCELLIN
VERCORS ISÈRE**
COMMUNAUTÉ

RESTAURATION ECOMORPHOLOGIQUE DU MERDAREI A SAINT-ROMANS



Fiche action B2-2-3 du Contrat de rivières

mai 2018



SAGE Environnement
12 Avenue du Pré de Challes
74940 Annecy-le-Vieux

N° d'affaire :	16-260	Date d'édition du rapport :	28/05/2018
N° de devis :	16-10-381	Indice de révision :	3
Chargés d'études :	Frédéric GRUFFAZ Richard FONTANIERE Pascal VAUDAUX Laurent BOURGOIN	Statut du document :	Version originale
		Confidentialité :	Non

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
SITUATION ET CONTEXTUALISATION	8
I Définition de la zone d'étude	8
II Eléments de mission	9
III Méthodologie	9
IV Sectorisation	10
ÉTAT DES LIEUX	11
V Méthodologie	11
V.1 Recueil des données	11
V.2 Reconnaissance de terrain	11
V.3 Levés topographiques	11
V.4 Investigations hydrobiologiques et physico-chimiques	12
V.5 Ecologie, milieux rivulaires	13
V.6 Modélisation hydraulique	14
VI Présentation du bassin versant	14
VI.1 Géologie	14
VI.2 Hydrologie	14
VI.3 Profil en long	16
VII Fonctionnement hydraulique et morphodynamique	19
VII.1 A l'amont de Gaillardonnière	19
VII.2 Entre Gaillardonnière et les Veillats	21
VII.3 Entre les Veillats et le pont Trouillet	21
VII.4 Du pont Trouillet à la cascade des soieries	21
VIII Investigations hydrobiologiques et physico-chimiques	25
VIII.1 Physico-chimie	25
VIII.2 Invertébrés	26
VIII.3 Indice Biologique Diatomique	30
VIII.4 Poissons	31
VIII.5 Conclusions	34
IX Ecologie terrestre et milieux rivulaires	36
IX.1 [Secteur 8] – Tronçon 1 : En amont du pont de Gaillardonnière	36
IX.2 [Secteur 7] - Tronçon 2 : En aval du pont de Gaillardonnière	36
IX.1 [Secteurs 3 à 6] – Tronçon 3 : Centre de Saint-Romans	37
IX.1 [Secteurs 1 à 3] – Tronçon 4 : En aval de la RD 1532	37
IX.2 Bilan et enjeux	37
X Qualité de l'habitat piscicole	39
X.1 Etat des lieux des obstacles transversaux	39
X.2 Qualité physique du lit	42
X.3 En résumé	50
XI Prise en compte de la renouée du Japon	50
XI.1 Actualisation de l'inventaire	50

XI.2	Principes de gestion.....	52
XI.3	Cadre réglementaire des déchets verts et terres infestées.....	52
XI.4	Préconisations de gestion des produits & déchets de renouvelés à l'échelle d'un projet	53
XI.5	Stratégie de gestion.....	54
XII	Réseaux existants - Déclaration de Travaux.....	55
XIII	Synthèse concernant la qualité physique et biologique du milieu.....	56
XIV	Détermination des niveaux d'ambition	57
FICHES-OPERATIONS.....		59
XV	Réactualisation de la fiche-action.....	59
XV.1	A l'amont de Gaillardonière	59
XV.2	De Gaillardonière aux Veillats.....	60
XV.3	Des Veillats au pont Trouillet.....	61
XV.4	Du pont Trouillet à la cascade des anciennes soieries.....	63
XVI	Fiches opérations par secteur.....	64
XVI.1	Secteur 1 De la cascade aux anciennes soieries.....	65
XVI.2	Secteur 2 Des anciennes soieries à la RD1532.....	72
XVI.3	Secteur 3 De la RD1532 à au pont Trouillet.....	78
XVI.4	Secteur 4 Du monument aux morts au coude amont de la salle des fêtes.....	87
XVI.5	Secteur 5 Du coude amont de la salle des fêtes au pont de la RD518.....	95
XVI.6	Secteur 6 Du pont de la RD518 au pont des Veillats.....	104
XVI.7	Secteur 7 Des Veillats au pont de Gaillardonière.....	113
XVI.8	Secteur 8 Amont du pont de Gaillardonière.....	123
INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES ET AVANT-PROJET.....		129
XVII	Définition et suivi des études complémentaires nécessaires.....	129
XVII.1	Données géotechniques.....	129
XVII.2	Levés topographiques complémentaires.....	132
XVIII	Conception des aménagements et pré-dimensionnement des ouvrages.....	133
XVIII.1	Suppression de contraintes latérales.....	133
XVIII.2	Reméandrage du secteur 7.....	133
XVIII.3	Diversification des écoulements, modification du lit mineur.....	137
XVIII.4	Protection de berge en technique mixte au droit d'enjeux	139
XVIII.5	Restauration de la continuité piscicole.....	143
XVIII.6	Secteur 8 : piège à flottant.....	150
XVIII.7	Eléments de diversification, épis.....	151
XVIII.8	Implantation d'une ripisylve	151
XIX	Evaluation des impacts sur le milieu.....	152
XX	Estimation prévisionnelle des travaux.....	154
XX.1	Base d'évaluation des prix	154
XX.2	Estimation financière.....	154
DISPOSITIONS GENERALES - SUITES A DONNER.....		155
XXI	Autres investigations complémentaires.....	155
XXI.1	Réseaux existants.....	155
XXI.2	Inventaires faune / flore.....	155
XXII	Contexte réglementaire.....	156
XXII.1	L'autorisation environnementale unique, un dossier commun : DLE, DDEP, Défrichage, sites classés	156
XXII.2	Instruction de la demande.....	160

XXII.3 Etude d'impact - évaluation environnementale.....	161
XXII.4 Espace Boisé Classé	162
XXIII Maîtrise foncière	162
XXIV Planification - Priorisation	163
ANNEXES	165
ANNEXE 1 : RAPPORT D'ESSAI PHYSICO-CHIMIQUE	166
ANNEXE 2 : RESULTATS DES PECHEES	167
ANNEXE 3 : RAPPORTS D'ESSAIS DES IBD.....	168
ANNEXE 4 : RAPPORTS D'ESSAIS DES IBG RCS	169
ANNEXE 5 : FICHES DES OBSTACLES A L'ECOULEMENTS.....	170
ANNEXE 6 : CARTES D'INVENTAIRE DE LA RENOUÉE DU JAPON	171
ANNEXE 7 : PLAN DE SYNTHÈSE DE LA QUALITÉ PHYSIQUE ET BIOLOGIQUE DU MERDAREI A L'ÉTAT ACTUEL.....	172
ANNEXE 8 : PLAN DES OBJECTIFS D'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ PHYSIQUE ET BIOLOGIQUE DU MERDAREI.....	173
ANNEXE 9 : RAPPORT GEOTECHNIQUE G2-AVP	174
ANNEXE 10 : PLANS TOPOGRAPHIQUES	175
ANNEXE 11 : PLANS DES AMÉNAGEMENTS	176
ANNEXE 12 : ESTIMATION DU COUT DES TRAVAUX	177

Liste des figures

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude	8
Figure 2 : Localisation de la sectorisation retenue	10
Figure 3 : Localisation des levés topographiques.....	12
Figure 4 : Localisation des stations.	13
Figure 5 : Bassin versant du Merdarei.....	15
Figure 6 : Profil en long général du Merdarei sur l'ensemble du périmètre d'étude	16
Figure 7 : Profil en long détaillé du secteur amont (P1 à P7)	18
Figure 8 : Profil en long détaillé du secteur médian (P8 à P17)	18
Figure 9 : Profil en long détaillé du secteur aval (P18 à cascade).....	19
Figure 10 : Diagnostic morphodynamique à l'amont de Gaillardonnière	20
Figure 11 : Diagnostic morphodynamique entre Gaillardonnière et les Veillats	22
Figure 12 : Diagnostic morphodynamique entre les Veillats et le pont Trouillet	23
Figure 13 : Diagnostic morphodynamique entre le pont Trouillet et les anciennes soieries	24
Figure 14 : Distribution des classe de taille 2017 sur le Merdarei.	33
Figure 15 : Localisation des tronçons	38
Figure 16 : Localisation des obstacles à la continuité écologique	39
Figure 17 : Classification des obstacles à l'écoulement	40
Figure 18 : Extraits des plans de réseaux existants	55
Figure 19 : Plan de l'état global de la qualité physique et biologique du Merdarei, état initial → état aménagé	58
Figure 20 : Principes d'opérations préconisées à l'amont de Gaillardonnière	60
Figure 21 : Principes d'opérations préconisées de Gaillardonnière aux Veillats	61

Figure 22 : Principes d'opérations préconisées des Veillats au pont Trouillet	62
Figure 23 : Principes d'opérations préconisées du pont Trouillet à la cascade des anciennes soieries	64
Figure 24 : Banquettes et épis dans lit mineur conservé :	68
Figure 25 : Protection de berge mixte et décalage du lit (pris sur PT27) :	69
Figure 26 : Reméandrage :	69
Figure 27 : Coupe type reprise de berge 100% en génie-végétal :	70
Figure 28 : Diversification des écoulements :	70
Figure 29 : Banquettes et épis dans lit mineur conservé :	76
Figure 30 : Protection de berge mixte et décalage du lit (pris sur PT24) :	76
Figure 31 : Protection de berge mixte et décalage du lit (pris sur PT23) :	83
Figure 32 : Création de sinuosités :	84
Figure 33 : Rampe piscicole :	84
Figure 34 : Protection de berge en technique mixte et décalage de la protection hydraulique (basé sur profil 20) :	92
Figure 35 : Resserrement du lit d'étiage, sinuosités par création de banquettes :	92
Figure 36 : Plantations, hélrophytes :	93
Figure 37 : Coupe de principe (prise sur le PT 19) :	101
Figure 38 : Macro-rugosités sur un radier de pont :	101
Figure 39 : Rampes à macro-rugosités :	109
Figure 40 : Pré-barrages bois :	110
Figure 41 : Pré-barrages en enrochements :	110
Figure 42 : Profil de principe (pris au PT 6) :	120
Figure 43 : Lit d'étiage sinueux :	120
Figure 44 : Reconnexion du lit d'étiage avec ses berges, son lit majeur, renaturation :	120
Figure 45 : Rampes piscicoles :	120
Figure 46 : Localisation du sondage n°1	129
Figure 47 : Localisation du sondage n°2	130
Figure 48 : Localisation du sondage n°3	130
Figure 49 : Localisation du sondage n°4	130
Figure 50 : Localisation du sondage n°5	131
Figure 51 : Localisation du sondage n°6	131
Figure 52 : Localisation du sondage en option	131
Figure 53 : Profil type de reméandrage (P6)	135
Figure 54 : Profil type de reméandrage (P5)	135
Figure 55 : Illustration d'un projet de diversification des écoulements, modification du lit mineur (Source : ONEMA).....	137
Figure 56 : Profil type, suppression de la digue et création d'une risberme végétalisée	138
Figure 57 : Exemple de création de banquette végétalisée en contexte urbain	138
Figure 58 : Illustrations de techniques préconisées issues du génie-végétal (Source : OFEV)	140
Figure 59 : OH1-MER22	143
Figure 60 : OH2-MER11	145
Figure 61 : OH3-MER6	146
Figure 62 : Profil en long d'équilibre du lit après arasement du seuil MER6	147
Figure 63 : OH3-MER4	147
Figure 64 : OH6-MER3	148
Figure 65 : Profil en long du seuil OH6-MER-3	149
Figure 66 : OH7-MER2	149
Figure 67 : Photographie d'un piège à flottant en extrados (Source : SOGREAH)	150
Figure 68 : Types de positionnement de pièges à flottants sur de petits cours d'eau (Source : G.R. Bezzola & D Lange-Nussie).....	150
Figure 69 : Déposes de souches dans le lit (à gauche) et de blocs de diversification (à droite) afin de favoriser les turbulences dans l'écoulement (source : OFEV).....	151
Figure 70 : Principes de disposition des amas de blocs (FSPMA) et principe d'épi déflecteur (OFEV)	151

Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques des bassins versants drainés	15
Tableau 2 : Débits de pointe de crue (en m ³ /s)	16
Tableau 3 : Classes d'état pour les paramètres physico-chimiques généraux	25
Tableau 4 : Etat physico-chimique 2017 du Merdarei	26
Tableau 5 : Classes d'état de l'EQR	27
Tableau 6 : Résultats des IBG RCS 2017	28
Tableau 7 : Listes faunistiques des IBG RCS 2017.....	29
Tableau 8 : Classes d'état de l'IBD	30
Tableau 9 : Résultats des IBD 2017.....	31
Tableau 10 : Classes d'état de l'IPR	32
Tableau 11 : Résultats des inventaires piscicoles 2017.....	32
Tableau 12 : Résultat de l'IPR 2017	34
Tableau 13 : Synthèse des classes d'état 2017 sur le Merdarei	35
Tableau 14 : Grille de définition des classes de franchissabilité	40
Tableau 15 : Analyse de la continuité écologique des 25 obstacles recensés :.....	41
Tableau 16 : Etat des lieux de la qualité physique et biologique du Merdarei à l'état actuel :	56
Tableau 17 : Synthèse du diagnostic hydroécocomorphologique de l'état actuel du Merdarei :	56
Tableau 18 : Diagnostic hydroécocomorphologique, axes d'amélioration retenus	57
Tableau 19 : Objectifs de qualité par tronçons	58
Tableau 20 : Conditions d'écoulements à basses eaux :	134
Tableau 21 : Résultats du calage des pré-barrages en enrochements de l'OH1-MER22 :	144
Tableau 22 : Résultats du calage des pré-barrages en enrochements de l'OH2-MER11 :	145
Tableau 23 : Résultats du calage des pré-barrages en enrochements de l'OH3-MER6 :	146
Tableau 24 : Résultats du calage des pré-barrages en enrochements de l'OH6-MER3 :	148
Tableau 25 : Evaluation des impacts des aménagements proposés sur le milieu :	153
Tableau 26 : Rubriques nomenclature « Loi sur l'eau » (article R214-1 du code de l'environnement) :	157

Liste des annexes

Annexe 1 : Rapport d'essai Physico-chimique	166
Annexe 2 : Résultats des pêches	167
Annexe 3 : Rapports d'essais des IBD	168
Annexe 4 : Rapports d'essais des IBG RCS	169
Annexe 5 : Fiches des obstacles à l'écoulements	170
Annexe 6 : Cartes d'inventaire de la renouée du Japon	171
Annexe 7 : Plan de synthèse de la qualité physique et biologique du Merdarei à l'état actuel	172
Annexe 8 : Plan des objectifs d'amélioration de la qualité physique et biologique du Merdarei.....	173
Annexe 9 : Rapport géotechnique G2-AVP	174
Annexe 10 : Plans topographiques.....	175
Annexe 11 : Plans des aménagements.....	176
Annexe 12 : Estimation du cout des travaux	177

SITUATION ET CONTEXTUALISATION

I DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE

Le **périmètre d'étude se situe intégralement sur la commune de Saint-Romans**. Il concerne un linéaire de 1650 ml sur le ruisseau du Merdareï. La limite aval est le seuil des anciennes soieries (bâtiment démoli en 2016) et la limite amont se situe 250m en amont du pont de la Gaillardonière (VC7). Le **périmètre d'étude éloigné** correspond à l'ensemble du bassin versant du Merdareï, mais ne sera analysé qu'au travers des données et études existantes.



Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

II ELEMENTS DE MISSION

La mission s'articule autour des phases standard de la loi MOP complété de deux missions complémentaires :

- ◆ Phase d'Etudes Préliminaires (EP)
- ◆ Phase d'Avant-Projet-Sommaire (APS)
- ◆ Phase d'Avant-Projet (AVP)
- ◆ Etudes de Projet (PRO)
- ◆ Assistance aux Contrats de Travaux (DCE + AOF)
- ◆ VISA des études d'exécution (VISA)
- ◆ Direction de l'Exécution des Travaux (DET)
- ◆ Assistance aux Opérations de Réception (AOR)
- ◆ Cahier des charges des études complémentaires
- ◆ Dossier d'autorisation loi sur l'eau
- ◆ Dossier de Déclaration d'Utilité Publique
- ◆ Dossier de Déclaration d'Intérêt Général

Il est prévu de réaliser les travaux au cours de l'été 2019.

III METHODOLOGIE

Ce rapport constitue la restitution des phase 1, 2 et 3 de la présente mission. La méthodologie mise en œuvre a été la suivante :

- ◆ Réunion de démarrage le 30 janvier 2017
- ◆ Phase 1 : État des lieux :
 - Recueil des données
 - Appropriation des études existantes
 - Levés topographiques
 - Modélisation hydraulique
 - Réunion de sensibilisation le 20 février 2017
 - Etat des lieux hydraulique et morphodynamique
 - Etat des lieux des ouvrages transversaux
 - Investigations hydrobiologique et physico-chimique
 - Actualisation du programme de la fiche-action
 - Définition des études complémentaires nécessaires
 - Présentation de la phase 1 le 10 avril 2017
- ◆ Phase 2 : Élaboration de fiches-opérations niveau APS :
 - **Mise à jour de l'état d'invasion de la renouée du Japon**
 - **Visite de l'écologie** pour localiser les habitats / espèces remarquables
 - Esquisse de solutions pour les obstacles infranchissables
 - Élaboration de fiches-opérations par secteur
 - Présentation des fiches-opérations le 30 Août 2017
- ◆ Phase 3 Avant-Projet :
 - Recueil des résultats des investigations géotechniques
 - Conception des aménagements à partir du scénario retenu
 - Présentation de la phase 3 le 24 Janvier 2018

IV SECTORISATION

A l'issue de l'état des lieux, un découpage du linéaire d'étude par secteurs cohérents a été retenue. Elle apparaît sur les plans des aménagements. Celle-ci est considérée comme repère de localisation. Cependant les différentes approches étudiées ne peuvent logiquement se limiter à ce découpage (écologie terrestre, description du lit ...). Aussi afin d'aider au repérage sur plan, la sectorisation générale retenue est présentée ci-après et rappelée en en-tête de chaque paragraphe concerné. Un atlas de repérage est présenté en Annexe 10.

- **Secteur 1** De la cascade aux anciennes soieries
- **Secteur 2** Des anciennes soieries à la RD1532
- **Secteur 3** De la RD1532 à au pont Trouillet
- **Secteur 4** Du monument aux morts au coude amont de la salle des fêtes
- **Secteur 5** Du coude amont de la salle des fêtes au pont de la RD518
- **Secteur 6** Du pont de la RD518 au pont des Veillats
- **Secteur 7** Des Veillats au pont de Gaillardonière
- **Secteur 8** Amont du pont de Gaillardonière

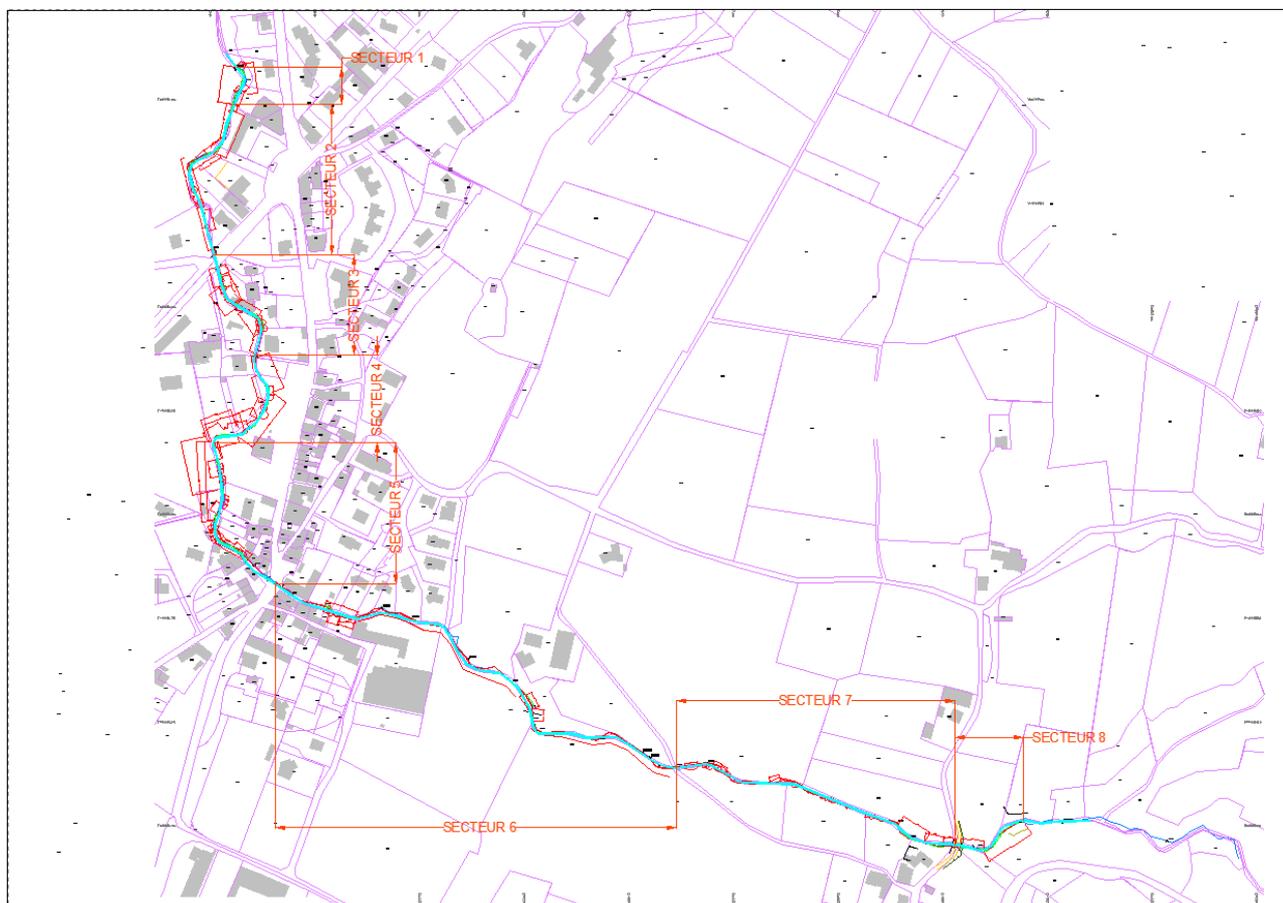


Figure 2 : Localisation de la sectorisation retenue

ÉTAT DES LIEUX

V METHODOLOGIE

V.1 RECUEIL DES DONNEES

Les données recueillies sont notamment :

- ◆ Les données topographiques existantes de la zone d'étude (notamment celle issue de l'étude concernant l'aménagement de la traversée du village de Saint-Romans en 2012, le Lidar) ;
- ◆ Les inventaires piscicoles existants ;
- ◆ L'orthophotoplan ;
- ◆ Le PPRI ;
- ◆ Les études de diagnostic du contrat de rivière,
- ◆ L'avant-Projet de requalification urbaine de la commune,
- ◆ L'étude piscicole (Sage Environnement, 2012),
- ◆ L'étude morphodynamique globale du Sud Grésivaudan (Dynamique Hydro, 2012/2013),
- ◆ L'étude hydraulique du Merdarei (Géoplus, 2008),
- ◆ L'étude globale de la qualité de l'eau et des sources de pollution (Sage Environnement, 2012), déjà en notre possession,
- ◆ L'étude d'estimation des volumes prélevables globaux (Agence de l'eau – Asconit consultants / Sogreah – 2011/2013),
- ◆ Le Programme Pluriannuel de Restauration et d'Entretien des boisements de berges et des embâcles et de lutte contre la dispersion des espèces invasives (Concept Cours d'Eau – en cours),
- ◆ Le plan de gestion des matériaux solides,
- ◆ Les données cadastrales géo-référencées sur la zone concernée par l'opération ;
- ◆ Les données relatives à l'environnement ;

V.2 RECONNAISSANCE DE TERRAIN

Une reconnaissance de terrain a été réalisée au cours de l'hiver 2017 par le chargé d'études d'Eau & Territoires sur l'ensemble du périmètre d'étude, soit entre la sortie des gorges et la cascade des anciennes soieries.

Les éléments suivants ont été relevés sur le ruisseau et ses abords :

- ◆ Lit :
 - Substrat : affleurement, artificialisation, granulométrie
 - Stabilité & transit sédimentaire : dépôt, érosion
 - Points durs et obstacles naturels ou artificiels
- ◆ Berges :
 - Nature : artificialisées, naturelles
 - État & stabilité : **érosions, affouillements, ...**
- ◆ Ouvrages (ponts, seuils, radiers) :
 - **Nature, géométrie, état, risque d'obstruction par des embâcles**
 - Impact sur le profil en long et le transit sédimentaire.

Cette reconnaissance exhaustive de terrain a été déterminante pour la caractérisation du fonctionnement hydraulique et morphodynamique développé plus loin.

V.3 LEVES TOPOGRAPHIQUES

Le Cabinet HYDROTOPO a réalisé un levé topographique début janvier 2017 :

- Profil en long du Merdarei sur l'ensemble du périmètre d'étude (1700 m)
- Levé des principaux ouvrages : 6 ponts et un seuil.
- 28 profils en travers du lit mineur du Merdarei,

Les relevés sont rattachés en coordonnées Lambert 93 pour la planimétrie et en niveaux NGF (IGN69) pour le nivellement.

La localisation du linéaire concerné par le levé ainsi que des ouvrages et des profils en travers est présentée sur le figure ci-après.

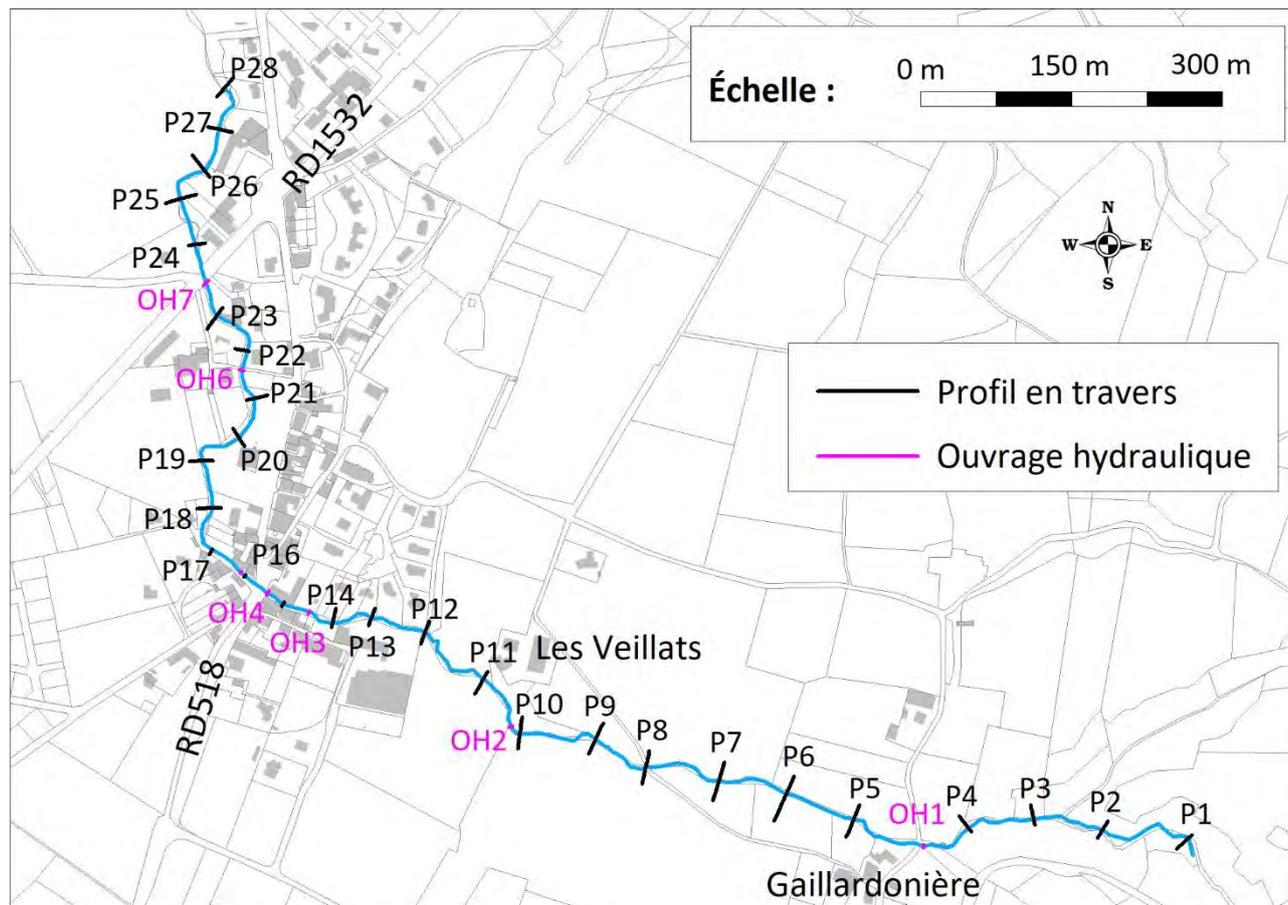


Figure 3 : Localisation des levés topographiques

V.4 INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES ET PHYSICO-CHIMIQUES

Un état des lieux a été réalisé en 2017. Il comprend :

- ◆ un volet « physico-chimie »,
- ◆ un volet « hydrobiologie »,
- ◆ un volet piscicole.

Les résultats de ces différents volets sont détaillés au §VIII en page 25.

V.4.1 STATIONS ET PROTOCOLES D'ETUDE

Deux stations d'étude ont été positionnées sur le Merdareil

- ◆ une station se développant en amont de Saint-Romans, en amont du pont reliant les hameaux de Revolet et Gaillardonnière : MER1,
- ◆ une dans la traversée de Saint-Romans en amont du franchissement par la RD 1532 : MER2.

Le document suivant précise la localisation de ces stations.



Figure 4 : Localisation des stations.

Le protocole prévoit par station :

- ◆ des mesures in situ : température de l'eau, concentration en oxygène, saturation en oxygène, pH et conductivité,
- ◆ un prélèvement d'eau instantané pour analyse en laboratoire agréé des paramètres suivants : Demande Biochimique en oxygène (DBO₅), Carbone Organique Dissous (COD), Ammonium (NH₄), Nitrites (NO₂), Nitrates (NO₃), Azote Kjeldahl (NTK), Phosphore Total (Pt), Orthophosphates (PO₄),
- ◆ la réalisation d'un Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) dit également IBG RCS ou encore IBGN DCE,
- ◆ la réalisation d'un Indice Biologique Diatomique (IBD),
- ◆ la réalisation d'une pêche électrique complète à pied par enlèvement ou inventaire piscicole.

Les résultats obtenus sont interprétés en référence à l'arrêté du 27 juillet 2015¹ relatif à la définition de l'état écologique des masses d'eau.

V.4.2 PERIODES ET CONDITIONS D'INTERVENTION

L'ensemble des interventions a été réalisé le 22 février 2017 en condition d'étiage hivernal stabilisé.

Les conditions d'interventions étaient optimales avec des eaux basses et claires et un étiage stabilisé.

V.5 ECOLOGIE, MILIEUX RIVULAIRES

Une reconnaissance du site a été réalisée par Laurent Bourgoïn, écologue du bureau d'étude SAGE Environnement le 19 mai 2017. Cette visite a consisté à parcourir à pied la majeure partie du linéaire de manière :

- ◆ D'une part à pouvoir observer les principaux habitats naturels en présence
- ◆ D'autre part à noter les éventuelles espèces patrimoniales rencontrées le jour de la visite et déterminer les enjeux écologiques à première vue,

Richard FONTANIERE, chargé d'études du bureau d'étude SAGE Environnement a complété l'état des lieux notamment en s'intéressant aux obstacles transversaux, à la qualité physique du Merdareil et à la renouée du Japon dont un relevé a été réalisé le 14 juin 2017.

¹ Arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

V.6 MODELISATION HYDRAULIQUE

Une modélisation numérique des écoulements a été réalisée sur l'ensemble du périmètre d'étude à l'aide du logiciel ISIS Flow. Le modèle hydraulique a été construit à partir des levés topographiques réalisés au préalable.

Étant donné à la fois le régime d'écoulement en jeu sur le périmètre d'étude, ainsi que les aménagements envisagés, la modélisation mise en œuvre est de type unidimensionnel (1D), et les simulations ont été réalisées en régime permanent.

La modélisation hydraulique permet à la fois :

- ◆ de disposer d'un état actuel du fonctionnement hydraulique du Merdarei sur le périmètre d'étude (lames d'eau et vitesses d'écoulement), et d'évaluer les impacts des ouvrages en termes d'hydraulique, et d'hydromorphologie (phase 1 d'état des lieux) ;
- ◆ d'évaluer les impacts des scénarii d'aménagement étudiés au cours de la phase 2 ;
- ◆ de caler précisément les aménagements à prévoir pour le scénario retenu en phase avant-projet (phase 3).

VI PRESENTATION DU BASSIN VERSANT

Le bassin versant du Merdarei est intégralement situé sur la commune de St Romans. Il prend naissance sur les contreforts du Vercors au niveau des Rochers de Monteux culminant à 863 m d'altitude et a son exutoire dans l'Isère dans la retenue du barrage de Beauvoir à 275 m d'altitude.

VI.1 GEOLOGIE

La partie haute du bassin versant du Merdarei se situe dans les calcaires du Jurassique (Urgonien – N4-5u) d'une épaisseur de l'ordre de 130 m. Les pentes sont très fortes (supérieures à 40%) et cette formation donne lieu à un glaciais d'éboulis stabilisés à petits blocs du quaternaire. Les apports solides issus de cette formation sont relativement limités.

En aval, sur une épaisseur de 400 à 500 m, on trouve une formation de sables et conglomérats molassiques du Mio Pliocène (M2bs) présentant un faciès plutôt argilo-marneux à banc de grès de faible épaisseur de couleur générale jaune grisâtre. De type collinaire, ce relief est entaillé de combes formant le réseau hydrographique du ruisseau du Merdarei. Les affleurements de molasse dans ces combes sont sujets à des glissements et éboulements, source de matériaux pour les ruisseaux (sables, galets et blocs).

Au-dessous de 250 m et jusqu'à l'Isère, la molasse est recouverte d'alluvions fluviales quaternaires formés de cailloutis (dite terrasse de St Just-de-Claix – Fyc) sur une quinzaine de mètres d'épaisseur. La pente moyenne générale de cette terrasse est plus modérée (5% environ).

Le Merdarei serpente sur un plancher alluvial quaternaire assez étendu depuis Gaillardonnière (plaine alluviale de l'Isère). En amont le bassin versant entaille en gorges la formation de sables et conglomérats molassiques du Mio Pliocène. Exception parmi les torrents du Vercors, la production de sable est importante.

VI.2 HYDROLOGIE

Le bassin versant du Merdarei draine une superficie de près de 4 km² à son exutoire dans l'Isère.

La partie du bassin versant situé à l'amont de Gaillardonnière est majoritairement boisée (50%) ou occupée par de la prairie (40%) ; quelques cultures sont à noter sur les pentes dominant la route de Monteux (noyeraies) ; l'urbanisation est faible (quelques hameaux).

Sur la partie aval, les cultures sont prépondérantes (noyeraies surtout mais aussi maïs) et l'urbanisation est plus importante avec la présence du bourg de St Romans.

Le ruisseau prend naissance au niveau de sources captées sous le hameau de Monteux. Jusqu'au pont de Gaillardonnière, le ruisseau reçoit les apports de plusieurs combes raides et boisées aux écoulements plus ou moins pérennes.

Entre Gaillardonnière et le bourg de St Romans, le réseau hydrographique naturel est inexistant et les apports au ruisseau se font essentiellement par le biais de fossés de drainage des eaux de ruissellement sur les hameaux et parcelles cultivées (noyeraies principalement : deux fossés importants se rejettent notamment dans le ruisseau, respectivement à l'amont rive gauche et à l'aval rive gauche de la ferme des Veillats).

Dans la traversée du bourg de St Romans et jusqu'à l'Isère, les apports sont essentiellement issus du ruissellement pluvial urbain. De nombreux rejets d'eaux pluviales (voire d'eaux usées par endroits) ont été recensés au cours de la reconnaissance de terrain sur ce secteur.

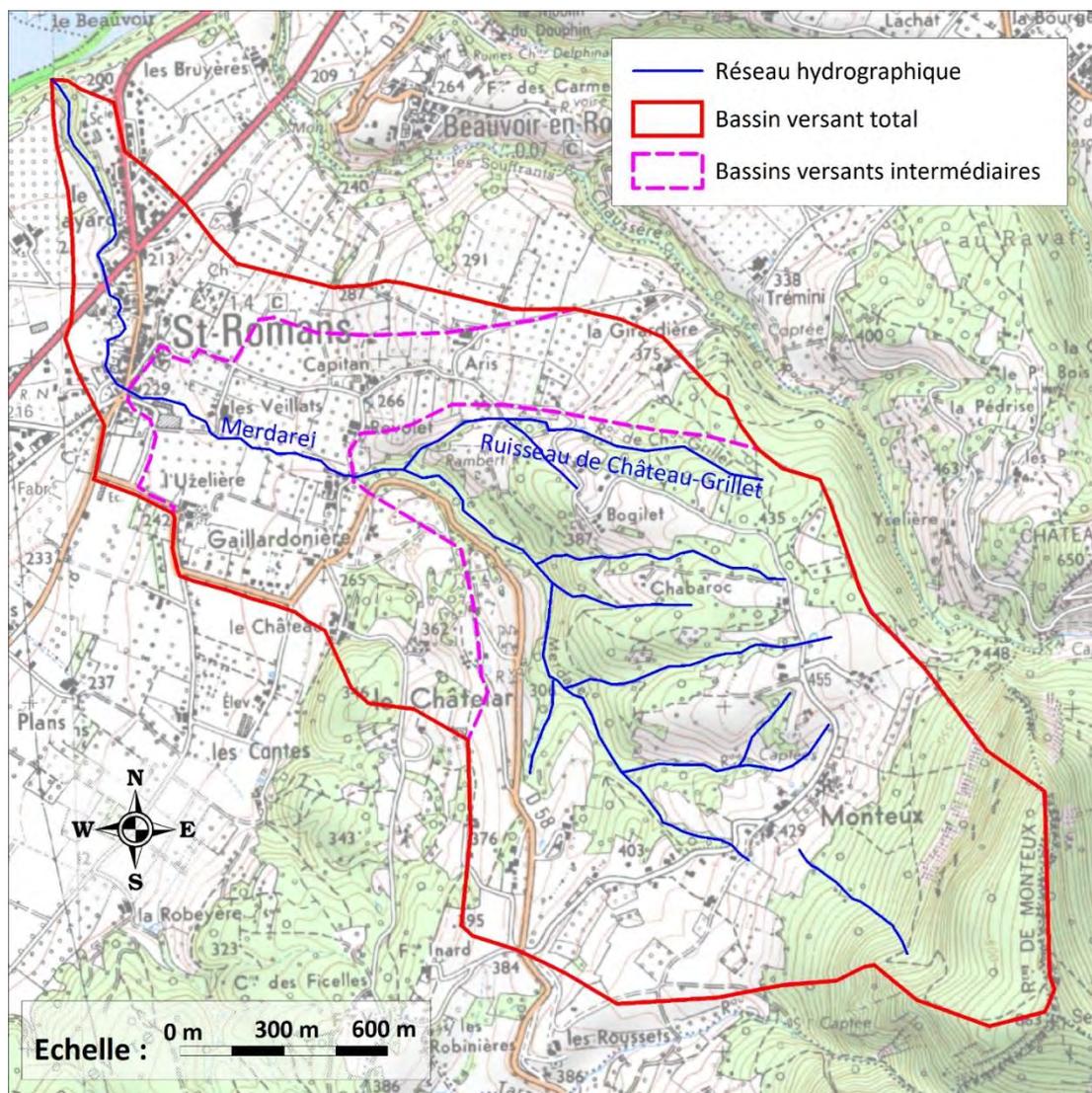
Le bassin versant du Merdarei a été caractérisé dans l'étude hydraulique réalisée en 2008 par Géoplus, à la fois à son exutoire dans l'Isère, mais aussi au niveau de 2 nœuds de calculs intermédiaires : le pont de Gaillardonnière en aval immédiat des gorges ; le pont de la RD518 dans la traversée du bourg de St Romans.

Les principales caractéristiques de ces bassins versants sont reprises dans le tableau ci-après. Leur localisation est présentée sur la carte ci-après.

Tableau 1 : Caractéristiques des bassins versants drainés

Exutoire du bassin versant	Surface ² (km ²)	Longueur ³ (km)	Pente moyenne ⁴ (%)
Gaillardonnière	2,3	2,8	15%
RD518	3,2	3,5	18%
Isère	3,7	4,6	15%

Figure 5 : Bassin versant du Merdarej



² superficie topographique du bassin versant drainé

³ longueur du plus long thalweg du bassin versant drainé (ou plus long cheminement hydraulique)

⁴ pente moyenne du plus long thalweg

De même, les résultats de l'analyse hydrologique des crues du Merdarei menée dans l'étude Géoplus de 2008 ont été repris.

Tableau 2 : Débits de pointe de crue (en m³/s)

Exutoire du bassin versant	2 ans	10 ans	100 ans
Gaillardonnière	1,8	3,0	11,7
RD518	2,6	4,1	14,8
Isère	3,1	4,8	15,6

L'étude des volumes prélevables de 2012 a déterminé les valeurs suivantes s'agissant des débits d'étiages de référence pour le Merdarei :

Cours d'eau	Localisation station	BV topographique	OMNA5 naturel	OMNA5 spécifique	Qmax net prélevé	Estimation du Q infiltré
Le Merdarei	Saint Romans DB12	4 km ²	[10-15] l/s	[2,5-3,8] l/s/km ²	5 l/s	0 l/s

La station de mesure DB12 a été mise en place spécifiquement pour l'étude par ARTELIA à proximité de la confluence avec l'Isère. A noter que les mesures n'ont pas pu être exploitées à cause d'une crue qui a remodelé le lit au niveau de la station. Ces valeurs ont été approchées par la méthode du ratio qui est à prendre avec précautions.

VI.3 PROFIL EN LONG

Un profil en long du lit du ruisseau du Merdarei a été levé en janvier 2017 par le cabinet Hydrotopo sur l'ensemble du périmètre d'étude, soit entre la sortie des gorges à l'amont de Gaillardonnière et la cascade des anciennes soeries à l'aval du bourg de St Romans.

Sur ce périmètre, le profil en long du Merdarei apparaît très homogène, avec une pente moyenne de 3,6%.

La dénivelée cumulée de l'ensemble des seuils recensés sur ce linéaire est de 15 m (non comprise la chute de plus de 5 m de la cascade des anciennes soeries) ; cela représente un taux d'étagement⁵ de 25% sur ce linéaire.

Ce taux d'étagement apparaît moyen au regard de la pente moyenne d'écoulement du ruisseau.

Le tronçon sur lequel il est le plus important se situe entre le pont de Gaillardonnière (OH1) et le pont de la RD518 (OH4) où il approche 40% avec près de 10 m de chute "artificielle" sur les 27 m de dénivelée totale des 800 m linéaires parcourus. Précisons toutefois que certains obstacles sont générés par des embâcles (parfois au droit de petits seuils "piscicoles" en bois) et que la chute principale sur l'ensemble du périmètre d'étude (hors cascade des anciennes soeries en aval) est le seuil OH3 à l'amont du bourg de St Romans (chute de 1,7 m).

Le profil en long général, ainsi que les profils en long détaillés et commentés par secteur sont présentés ci-après.

Figure 6 : Profil en long général du Merdarei sur l'ensemble du périmètre d'étude

⁵ Le taux d'étagement représente le rapport entre la somme des hauteurs de chute artificielles et la dénivelée naturelle du cours d'eau.

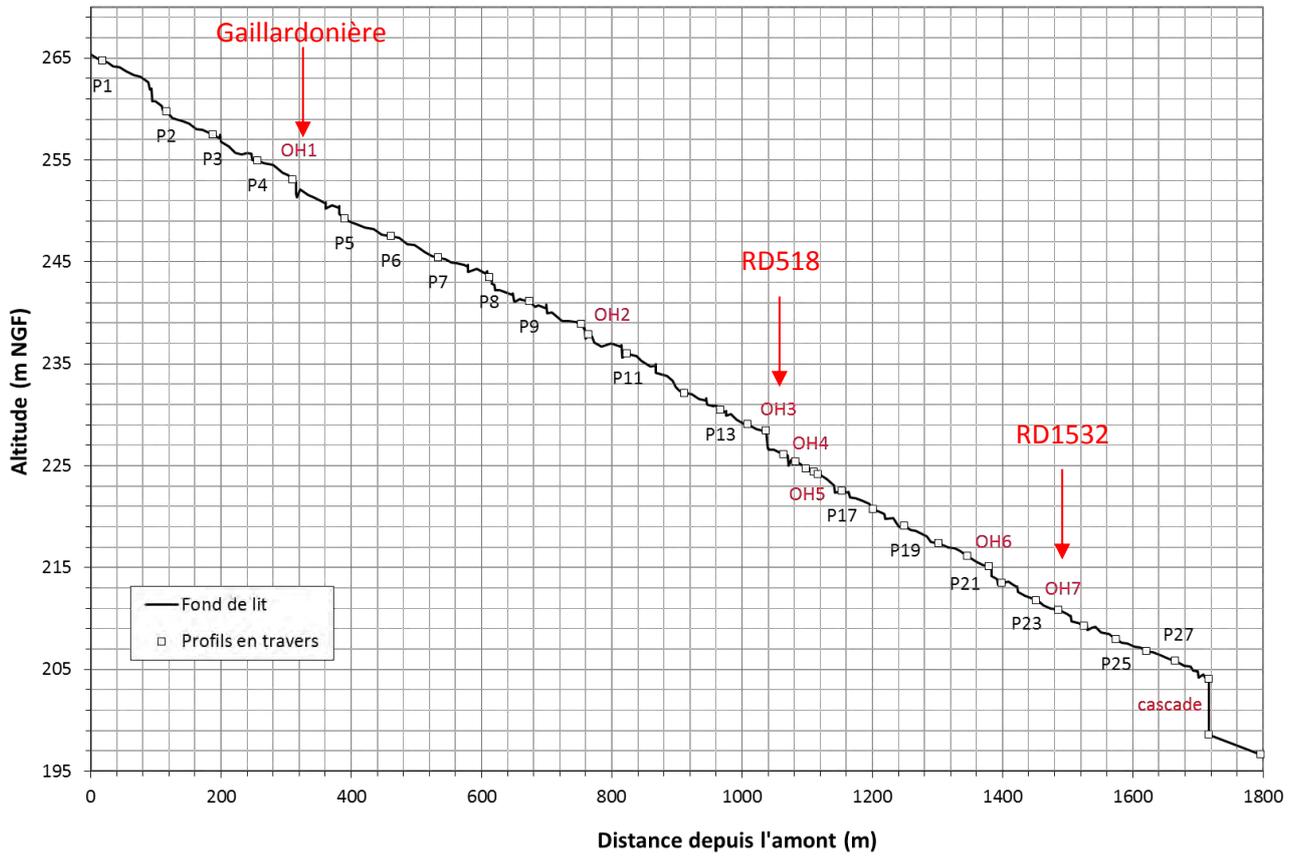


Figure 7 : Profil en long détaillé du secteur amont (P1 à P7)

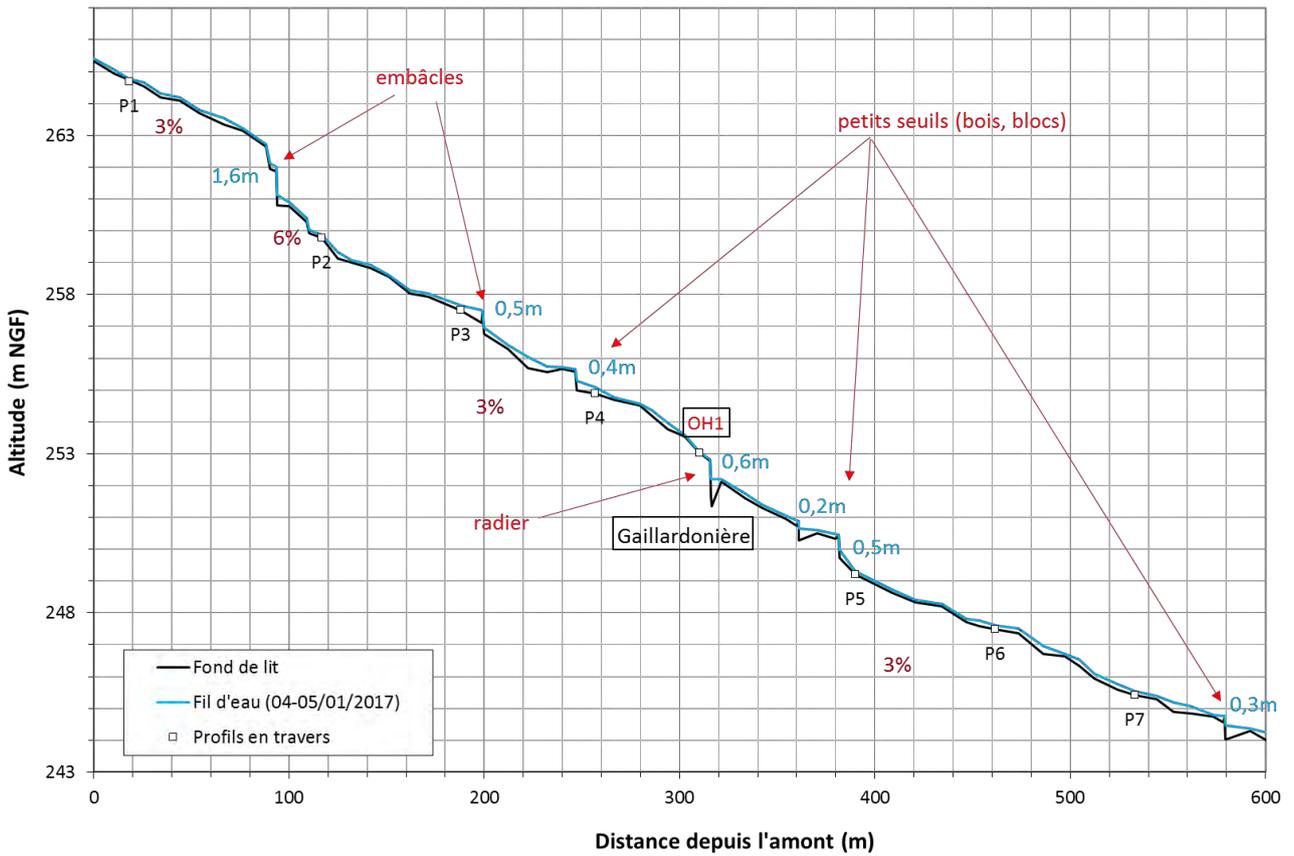


Figure 8 : Profil en long détaillé du secteur médian (P8 à P17)

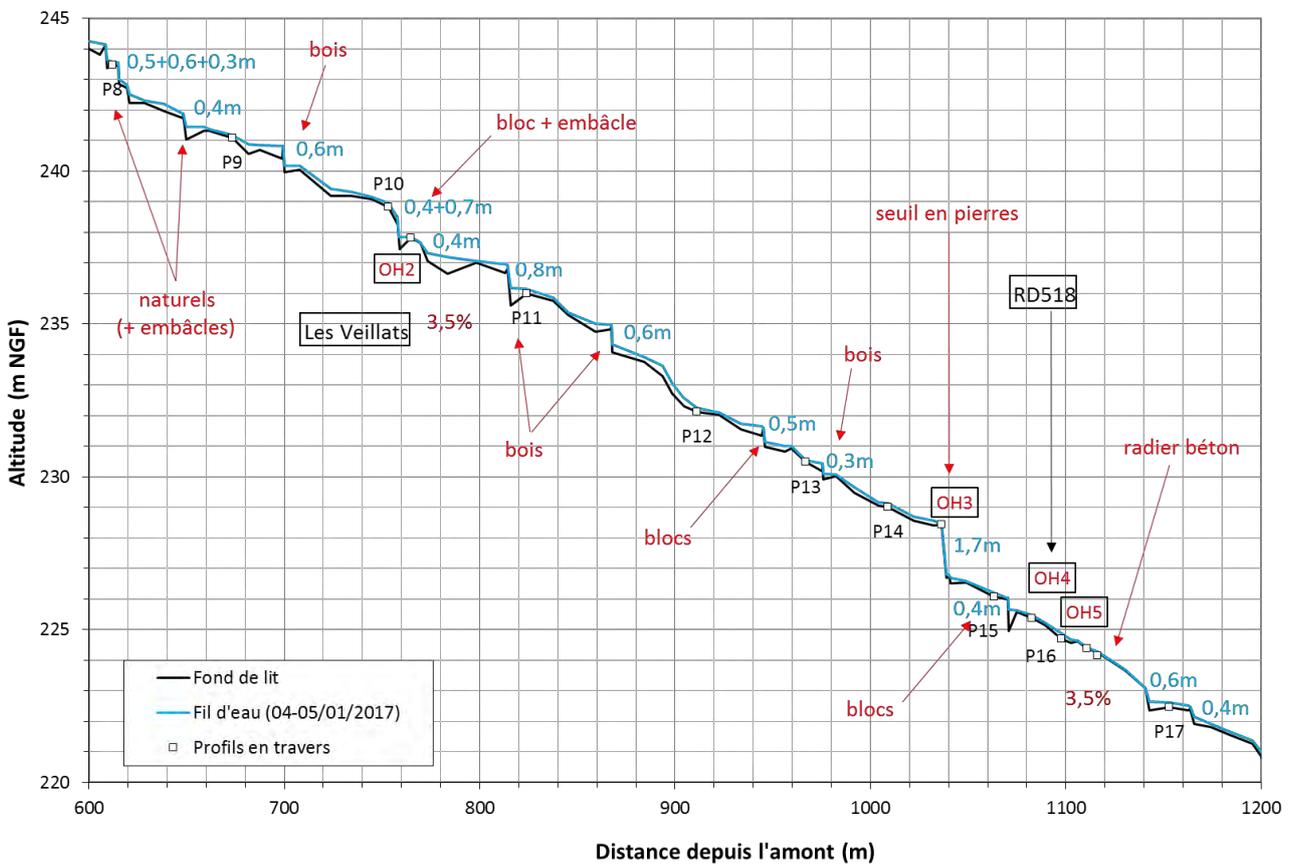
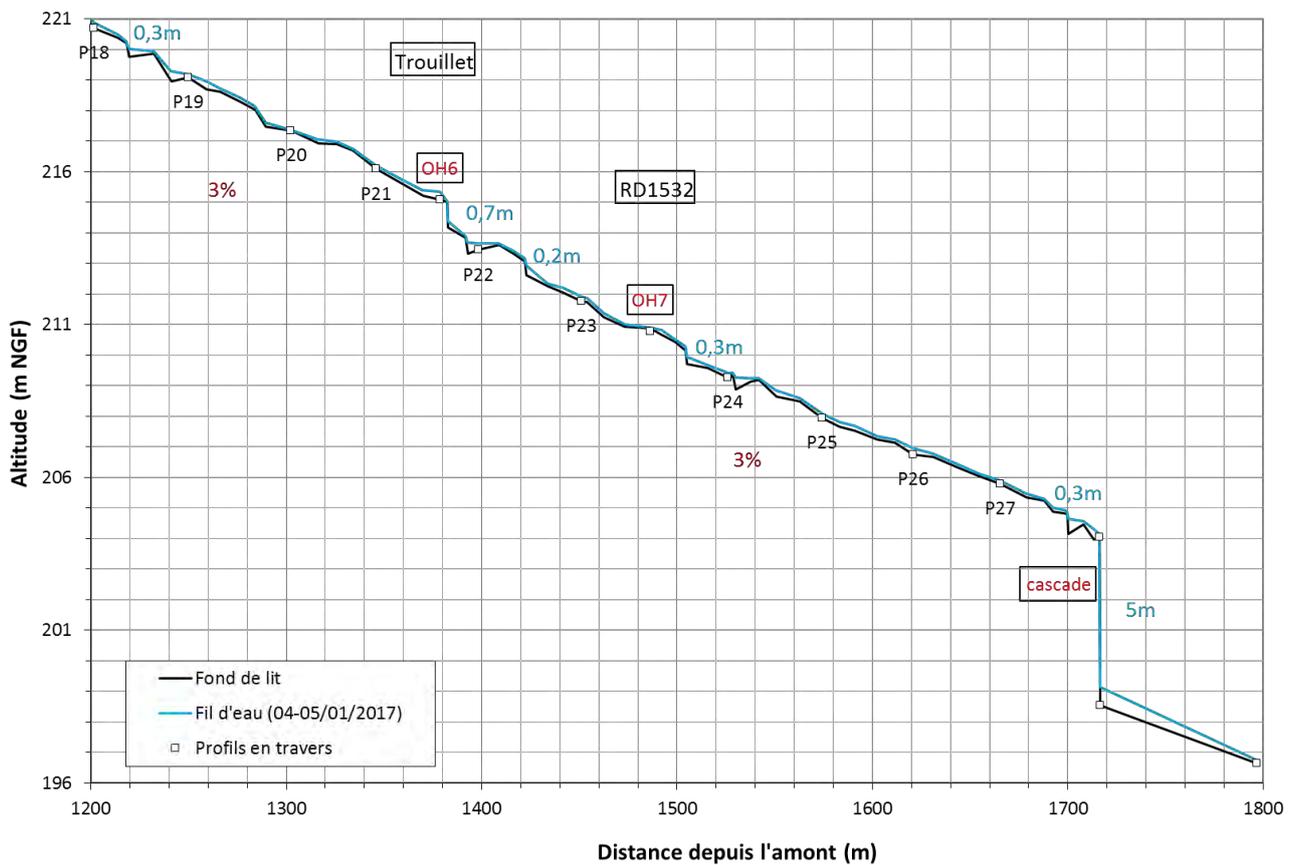


Figure 9 : Profil en long détaillé du secteur aval (P18 à cascade)



VII FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE ET MORPHODYNAMIQUE

La compilation de l'ensemble des données disponibles et mobilisables a permis de dresser un diagnostic hydraulique et morphodynamique du ruisseau du Merdarei sur l'ensemble du périmètre d'étude. Ce diagnostic est synthétisé ci-après, tronçon par tronçon, avec l'appui de cartes sur fond cadastral.

VII.1A L'AMONT DE GAILLARDONIERE

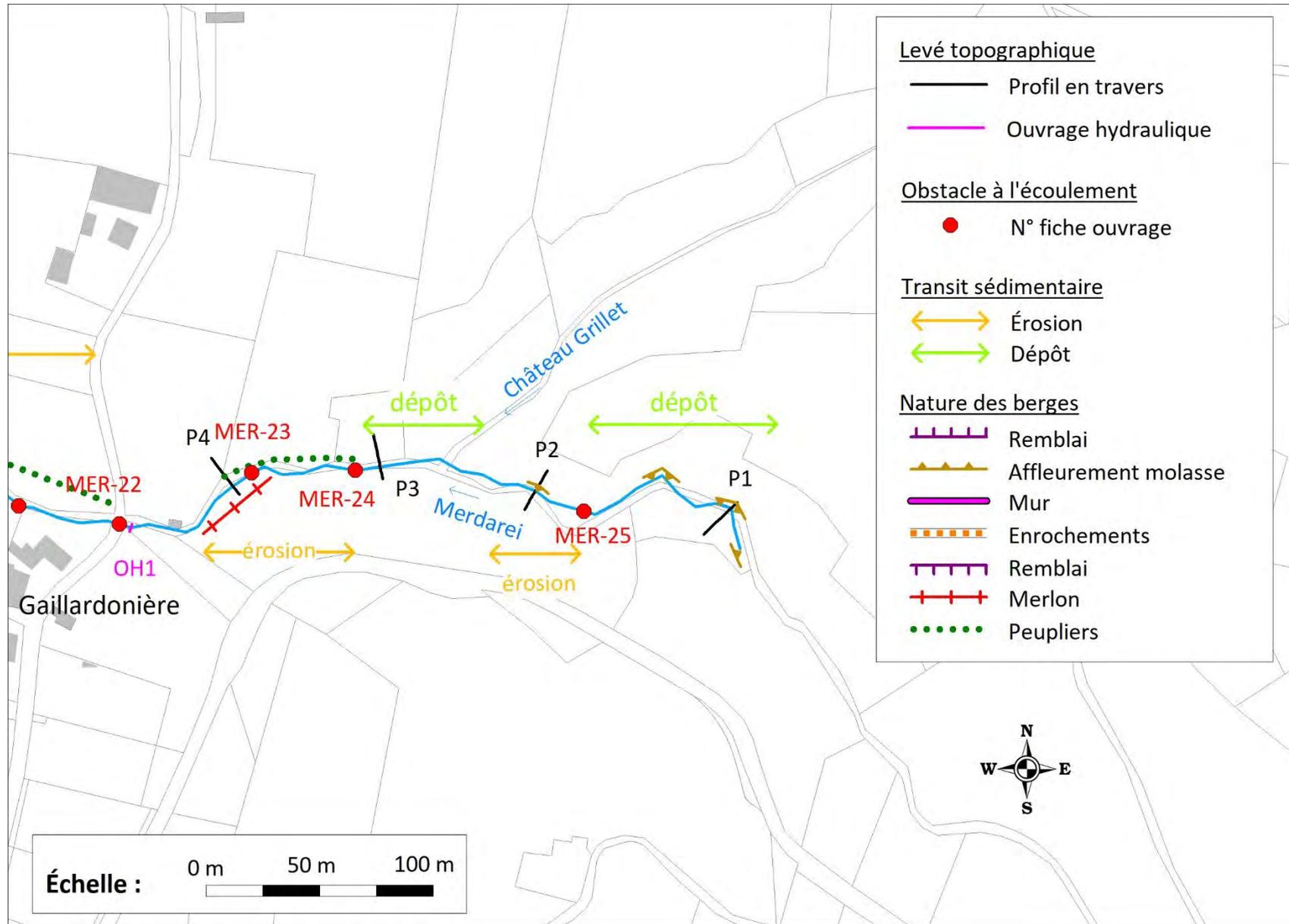
Du point de vue du morphodynamisme, les principaux constats suivants peuvent être faits :

- ◆ Des apports potentiels conséquents de sédiments et flottants des gorges amont et de la combe de Château Grillet (rive droite).
- ◆ Une succession de secteurs de dépôt à l'amont d'obstacles et de reprise d'érosion en aval (forte pente).
- ◆ Un lit principalement composé de galets et graviers provenant de l'amont.
- ◆ Des berges affleurant sur les falaises de molasse sujettes à éboulement à l'amont, et bordées par de gros peupliers plantés le long du lit à l'aval.

Du point de vue hydraulique :

- ◆ Une capacité localement limitée du lit sur les secteurs en dépôt ($\leq Q_2$) mais avec des enjeux riverains faibles (zones boisées).
- ◆ Une mise en charge théorique du pont de Gaillardonière (OH1) pour une crue centennale (Q_{100}) mais avec un risque fort d'obstruction par des embâcles induit par la configuration de l'ouvrage (rétrécissement, coude).
- ◆ Des vitesses fortes en crue (2 à 4 m/s) à même de favoriser la reprise de sédiments.

Figure 10 : Diagnostic morphodynamique à l'amont de Gaillardonière



VII.2 ENTRE GAILLARDONNIERE ET LES VEILLATS

Du point de vue du morphodynamisme :

- ◆ Une fourniture sédimentaire limitée sur les berges (peu d'érosions) ; l'essentiel provenant de l'amont et du lit ; mais nombreux embâcles.
- ◆ Une reprise d'érosion en aval de Gaillardonnière puis une zone de dépôt à l'amont d'obstacles naturels (affleurement + embâcle) puis de nouveau reprise d'érosion en aval et dépôt à l'amont d'un autre obstacle (seuil de blocs) ; secteur terminal plus stable, 2 seuils en bois aidant à « tenir » le profil.
- ◆ Un lit composé de pierres et galets voire localement de sables (amont d'obstacles) ; quelques affleurements locaux du substrat molassique.
- ◆ Des berges bordées par de gros peupliers plantés en alternance le long du lit à l'amont ; affouillements localisés sur les secteurs en érosion.

Du point de vue hydraulique :

- ◆ D'environ 30 ans sur les 150 m à l'amont, la capacité hydraulique devient inférieure à 10 ans en aval avec présence d'un merlon sur près de 200 m et risque de débordement dans les noyeraies.
- ◆ Pont des Veillats (OH2) : mise en charge théorique à Q30 (sans embâcle) ; surverse possible sur l'ouvrage sans grande conséquence au-delà du fait d'une surverse sur l'ouvrage et d'enjeux riverains limités (noyeraies).
- ◆ Des vitesses fortes en crue (2 à 4 m/s).

VII.3 ENTRE LES VEILLATS ET LE PONT TROUILLET

Du point de vue du morphodynamisme :

- ◆ Une fourniture sédimentaire encore plus limitée du fait de l'artificialisation du lit et des berges et d'un apport important par ruissellement à l'amont du secteur.
- ◆ La tendance est ici à l'érosion du lit, ce qui génère :
 - Un pavage du lit structuré par des blocs lorsqu'il n'est pas bétonné.
 - Un affouillement des berges presque intégralement protégées par des murs ou des enrochements.

Du point de vue hydraulique :

- ◆ À l'amont de la RD518, le gabarit du lit et la hauteur des berges empêche tout risque de débordement vers les habitations.
- ◆ En aval, malgré un gabarit beaucoup plus limité (largeur ramenée à 2 m voire moins), la capacité théorique reste globalement supérieure à Q100. La revanche est toutefois limitée et la berge rive gauche est rehaussée par un merlon et un mur limitant les débordements.
- ◆ Pont RD518 (OH4-OH5) : gabarit supérieur à Q100 en l'absence d'embâcle, et malgré le rétrécissement aval (diminution de moitié de la section compensée par une pente forte sur radier bétonné en fond de lit).
- ◆ Vitesses très fortes en crue (4 à 7 m/s).

VII.4 DU PONT TROUILLET A LA CASCADE DES SOIERIES

Du point de vue du morphodynamisme :

- ◆ Une fourniture sédimentaire toujours très limitée du fait de l'artificialisation du lit et des berges.
- ◆ La tendance à l'érosion du lit se poursuit jusqu'au coude en aval de la RD1532 avec les mêmes conséquences qu'à l'amont sur le lit (pavage ou bétonnage) et les berges (affouillements).

Du point de vue hydraulique :

- ◆ À l'amont comme à l'aval de la RD1532, la capacité théorique du lit reste supérieure à Q100 : la revanche est toutefois limitée à l'amont de la RD1532 en rive droite (+50cm) et au droit des anciennes soieries (+10cm).
- ◆ Pont Trouillet (OH6) : mis en charge théorique pour Q75 et débordement en Q100 même sans embâcle.
- ◆ Pont RD1532 (OH7) largement dimensionné (>>Q100).
- ◆ Vitesses très fortes en crue (3 à 5 m/s).

Figure 11 : Diagnostic morphodynamique entre Gaillardonnière et les Veillats

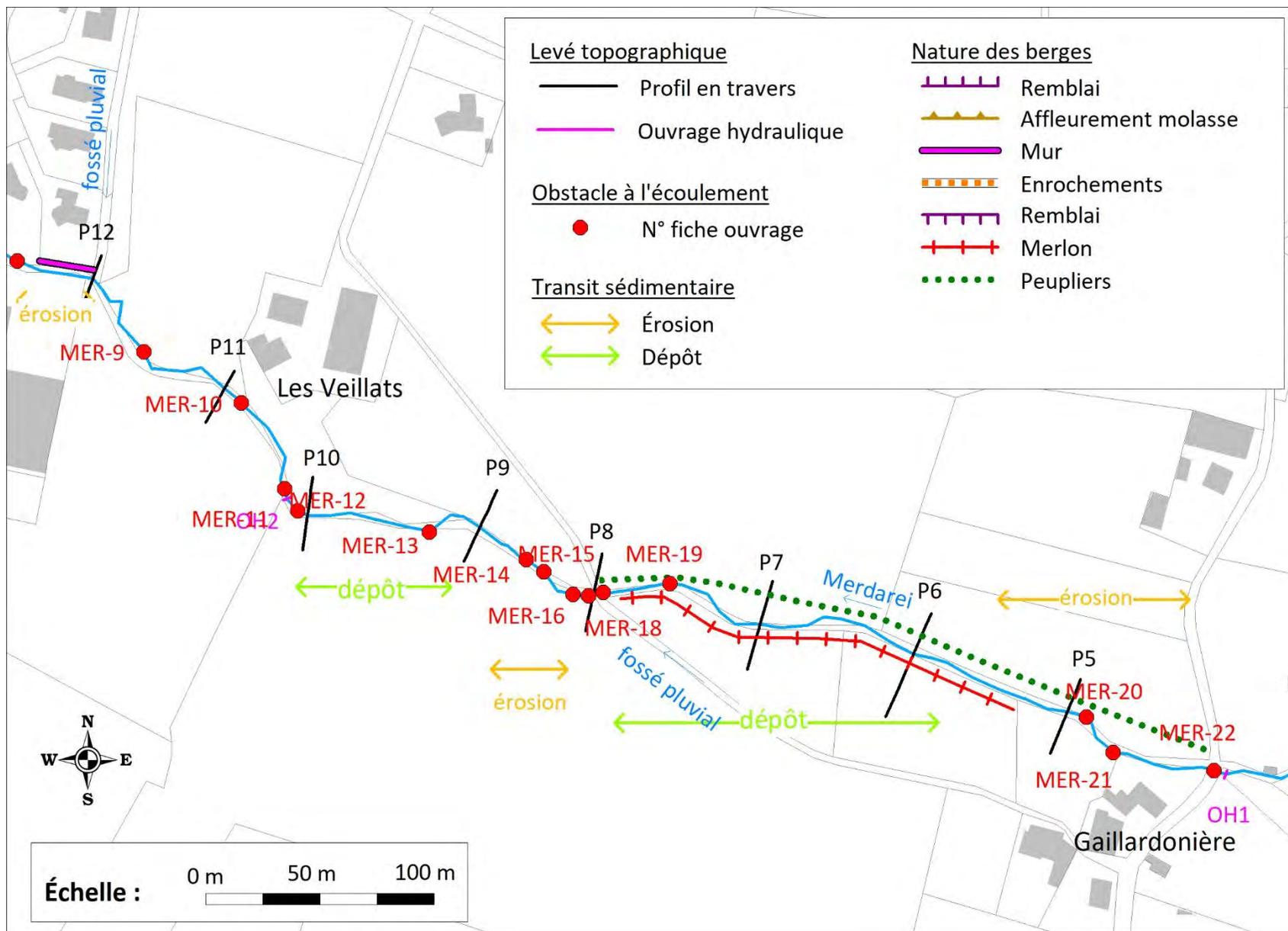


Figure 12 : Diagnostic morphodynamique entre les Veillats et le pont Trouillet

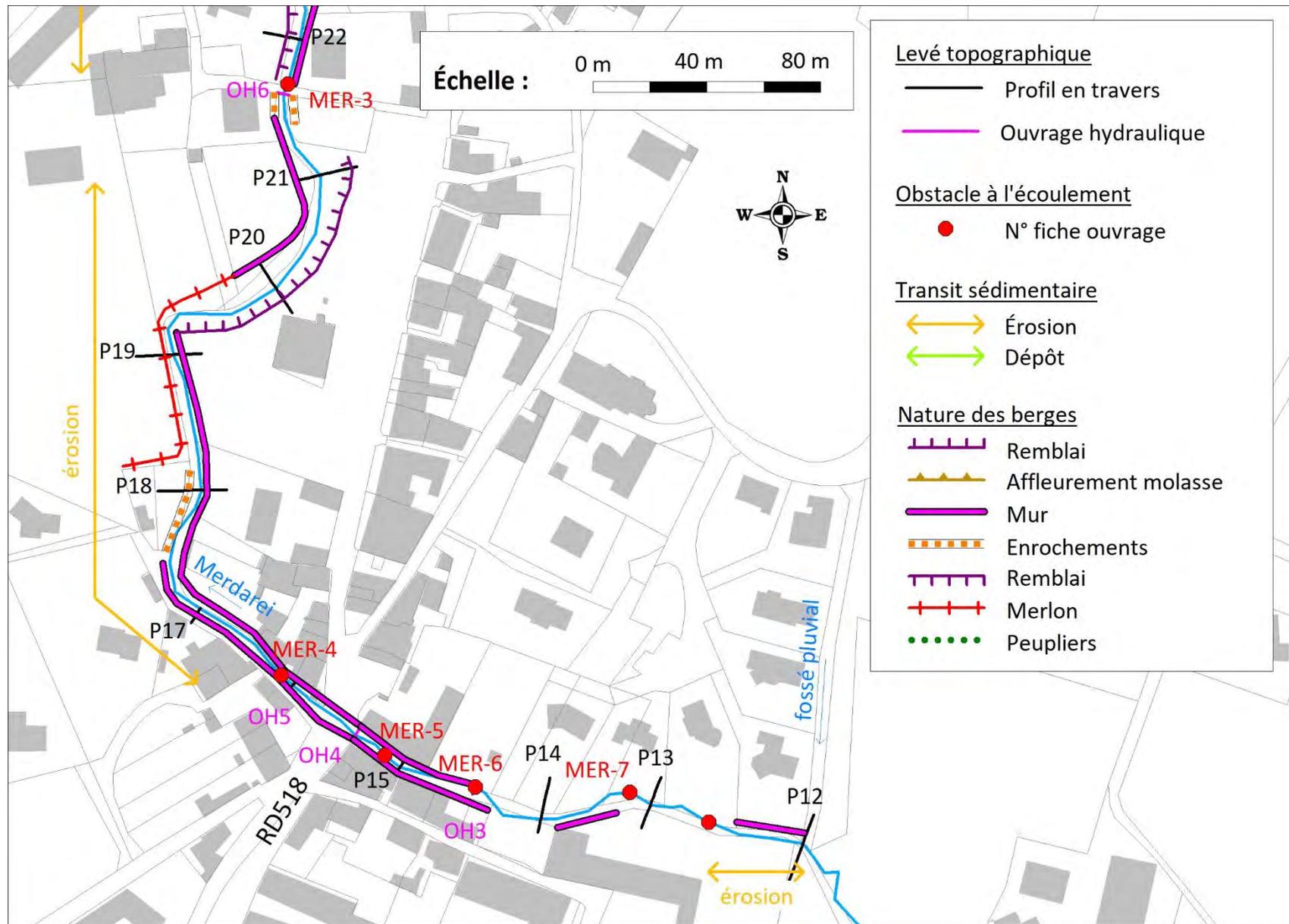
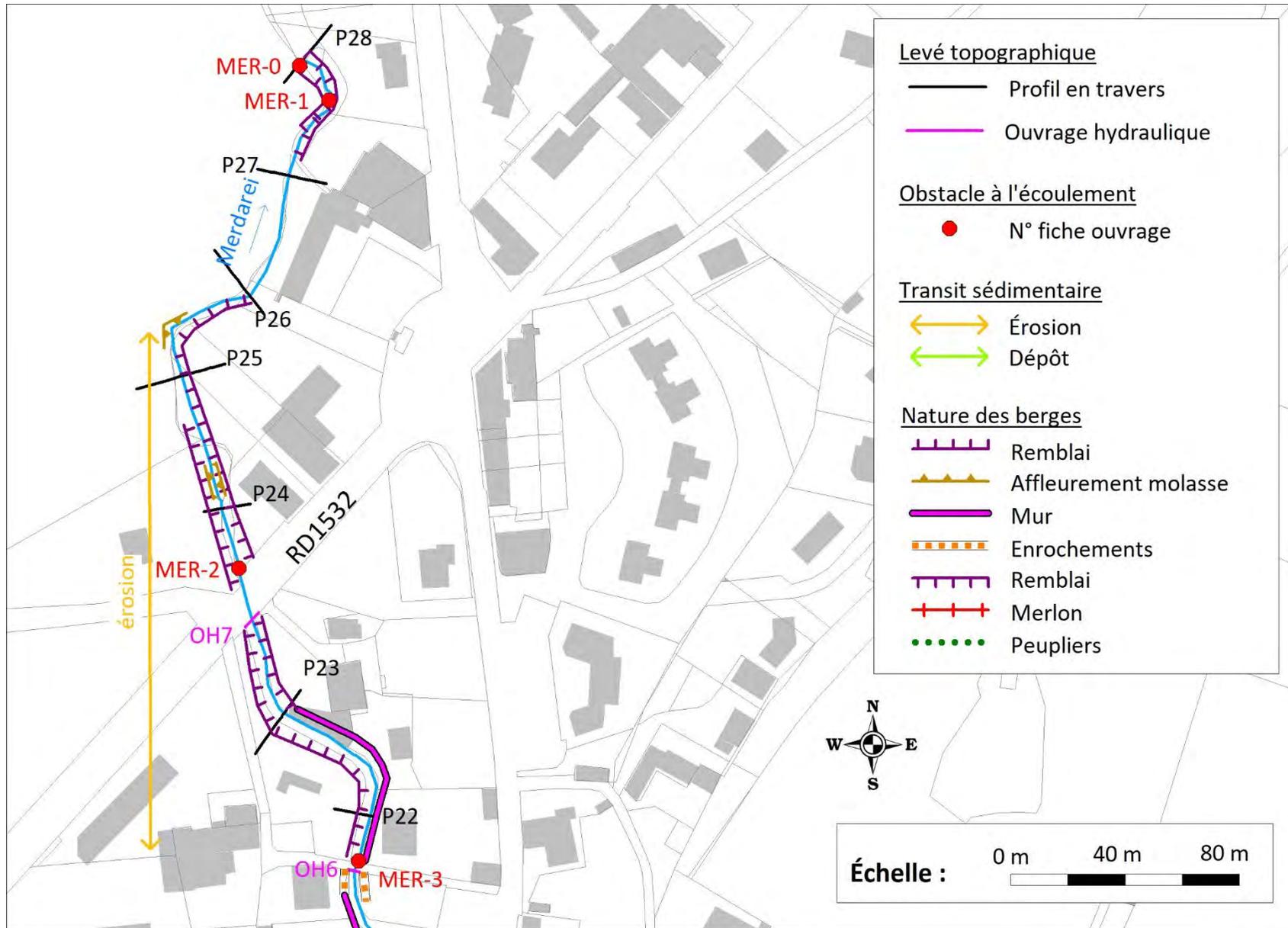


Figure 13 : Diagnostic morphodynamique entre le pont Trouillet et les anciennes soieries



VIII INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES ET PHYSICO-CHIMIQUES

Les résultats de l'état des lieux sont détaillés ci-après. Cet état des lieux comprend :

- ◆ un volet « physico-chimie »,
- ◆ un volet « hydrobiologie »,
- ◆ un volet piscicole.

Les stations de mesures ont été présentées au V.4.1 en page 12.

VIII.1 PHYSICO-CHIMIE

VIII.1.1 METHODOLOGIE

Des mesures in situ ainsi qu'un prélèvement d'eau instantané pour analyse de certains paramètres en laboratoire agréé ont été réalisés sur les deux stations.

Les résultats de ces mesures et des analyses sont ensuite comparés aux limites des classes d'état mentionnées dans l'annexe 3 de l'arrêté de 27 juillet 2015 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique des eaux de surfaces.

Le tableau suivant présente les limites des classes d'état par paramètres.

Paramètres par éléments de qualité		Limites des classes d'état				
		Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Bilan de l'oxygène						
Oxygène dissous	mg O ₂ /l	8	6	4	3	
Taux de saturation	%	90	70	50	30	
DBO5	mg O ₂ /l	3	6	10	25	
Carbone organique dissous	mg C/l	5	7	10	15	
Température						
Eaux salmonicoles	°C	20	21.5	25	28	
Eaux cyprinicoles	°C	24	25.5	27	28	
Nutriments						
PO ₄	mg PO ₄ /l	0.1	0.5	1	2	
Phosphore total (Pt)	mg P/l	0.05	0.2	0.5	1	
NH ₄	mg NH ₄ /l	0.1	0.5	2	5	
NO ₂	mg NO ₂ /l	0.1	0.3	0.5	1	
NO ₃	mg NO ₃ /l	10	50	*	*	
Acidification						
pH minimum	-	6.5	6	5.5	4.5	
pH maximum	-	8.2	9	9.5	10	
Salinité						
Conductivité	μS/cm	*	*	*	*	
Chlorures	mg/l	*	*	*	*	
Sulfates	mg/l	*	*	*	*	

* : Les connaissances actuelles ne permettent pas de fixer des valeurs seuils fiables pour cette limite.

Tableau 3 : **Classes d'état pour les paramètres physico-chimiques généraux.**

VIII.1.2 RESULTATS

Les mesures de paramètres in situ ont été réalisées conjointement aux prélèvements d'invertébrés sur les deux stations. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau page suivante.

Date		21/02/2017	
Station		MER1	MER2
Oxygène dissous	mg/l O ₂	11.2	11.6
Taux de saturation	%	99	106
DBO ₅	mg/l O ₂	<3	<3
COD	mg/l C	1.0	0.8
Température	°C	9.0	10.5
PO ₄	mg/l	<0.1	<0.1
Pt	mg/l P	0.013	0.052
NH ₄	mg/l	<0.05	<0.05
NO ₂	mg/l	<0.04	<0.04
NO ₃	mg/l	9.65	11.8
pH	-	8.7	8.2
Conductivité	µs/cm	462	561

Station	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Etat physico-chimique
MER1	TBE	TBE	TBE	BE	Ind.	BE
MER2	TBE	TBE	BE	TBE	Ind.	BE
Ind.	État indéterminé : absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré, ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie), ou données insuffisantes pour déterminer un état (physicochimie)					

Tableau 4 : Etat physico-chimique 2017 du Merdarei

Les deux stations présentent un bon état physico-chimique mais pas pour les mêmes raisons.

Sur la station amont, MER1, tous les paramètres sont en très bon état sauf le pH qui est en bon état. Ce déclassement d'origine naturelle est lié à la nature des substrats sur lesquels s'écoule l'eau du Merdarei.

Il est possible de remarquer que, bien que située en amont du secteur urbanisé, les nitrates présentent des teneurs élevées, proches du seuil de déclassement en bon état (10 mg/l). De fait, il est donc possible de relier ces teneurs qui apparaissent néanmoins élevées au regard de la taille du bassin versant amont à des pratiques agricoles.

Pour la station MER2 les déclassements en bon état affectent les formes de l'azote et du phosphore en particulier les nitrates et le phosphore total. Par rapport à la station amont, les nitrates présentent une augmentation qui peut être mise en relation, pour l'essentiel, non pas avec l'agriculture sur le bassin versant intermédiaire mais avec des apports polluants domestiques.

En effet, l'augmentation des nitrates conjointement au déclassement du phosphore total traduisent des apports polluants d'origine domestique affectant la qualité du milieu. L'ammonium comme les orthophosphates ne réagissent pas à ces apports polluants en raison de la très bonne oxygénation du milieu comme des eaux froides :

- ◆ l'ammonium présent dans les rejets domestiques s'oxyde dans le Merdarei, de fait il se transforme en nitrates d'où l'augmentation constaté entre les deux stations,
- ◆ les orthophosphates également présents dans les rejets domestiques sont consommés par les producteurs primaires que sont les Diatomées d'où le déclassement de l'IBD sur cette station (cf. ci-après Indice Biologique Diatomique).

VIII.2 INVERTEBRES

VIII.2.1 METHODOLOGIE

Les prélèvements ont été réalisés selon le protocole utilisé pour les réseaux rattachés au RCS et au COP pour lequel SAGE ENVIRONNEMENT dispose de l'agrément ministériel N°12 et d'une accréditation COFRAC pour l'hydrobiologie (programme 100.3) pour les IBGN et les protocoles RCS (terrain et laboratoire).

Ce protocole de prélèvement a été élaboré pour répondre aux exigences de la Directive Cadre Européenne (2000/60/CE) et remplacer l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN – NF T 90-350), non DCE compatible car ne permettant pas de mesurer l'écart entre le peuplement observé et le peuplement de référence. Dans l'attente de ce nouvel indice et pour assurer la transition, un IBGN DCE compatible (circulaire XP T90-333 de septembre 2009) a été mis en place. Les objectifs de ce protocole RCS sont :

- ◆ fournir une image représentative du peuplement d'invertébrés d'une station mais en échantillonnant et séparant la faune des habitats dominants et marginaux,
- ◆ permettre le développement et la mise en œuvre d'un nouvel indice multi-métrique d'évaluation de l'état écologique à partir des invertébrés non disponible actuellement,
- ◆ permettre néanmoins le calcul, avec une marge d'incertitude acceptable, d'un équivalent IBGN cela afin d'assurer la transition jusqu'à l'adoption du nouvel indice.

L'échantillonnage représentatif de la mosaïque d'habitats repose sur :

- ◆ un échantillonnage des habitats dominants basé sur huit prélèvements unitaires,
- ◆ un échantillonnage des habitats marginaux basés sur quatre prélèvements unitaires.

Ces douze prélèvements, réalisés en trois phases permettant des regroupements sous certaines règles et précédées d'une phase de reconnaissance, s'articulent de la façon suivante :

- ◆ identification sur la station des supports dominants (superficie > 5%) et marginaux (superficie ≤ 5%),
- ◆ réalisation d'un premier groupe de quatre prélèvements sur les supports marginaux en suivant l'ordre d'habitabilité et regroupement dans le bocal A,
- ◆ réalisation d'un deuxième groupe de quatre prélèvements sur les supports dominants en suivant l'ordre d'habitabilité et regroupement dans le bocal B,
- ◆ réalisation d'un troisième groupe de quatre prélèvements sur les supports dominants en privilégiant la représentativité des habitats et regroupement dans le bocal C.

Les résultats sont exprimés sous la forme de trois listes faunistiques avec des niveaux de détermination variables selon les taxons (Genre, Sous-Famille, Famille, présence) et fournies dans les rapports d'essais présentés dans les annexes. On obtient donc une liste par bocal dont les différentes combinaisons permettent :

- ◆ d'obtenir une liste « équivalent IBGN » en regroupant A et B,
- ◆ d'obtenir une liste pour les habitats dominants en regroupant B et C,
- ◆ d'obtenir une liste pour les habitats marginaux avec A,
- ◆ et d'avoir une liste globale en sommant A, B et C.

Avec l'arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface, la classe d'état de l'IBGN DCE n'est plus déterminée directement par comparaison de la valeur obtenue avec l'ancienne grille d'interprétation.

La valeur de l'IBGN DCE doit être transformée en EQR (Ecological Quality Ratio). Cet écart à la référence, est le rapport entre un état observé et l'état que « devrait » avoir le milieu en l'absence de perturbation anthropique. L'EQR est un ratio se développant sur une échelle de 0 à 1 calculé comme suit :

$$\text{Note en EQR} = (\text{note IBGN DCE observée} - 1) / (\text{note de référence} - 1)$$

Pour l'hydro-écorégion « Jura Préalpes du Nord » la note de référence est 15/20. La classe d'état est ensuite attribuée en comparant la valeur de l'EQR obtenue à la grille de qualité de l'hydro-écorégion correspondante.

Classes d'état exprimées en EQR pour l'IBGN		
Jura Préalpes du Nord		
Classes d'état		EQR
Très bon		supérieur ou égal à 0.92857
Bon		compris entre 0.92857 et 0.78571
Moyen		compris entre 0.78571 et 0.57142
Médiocre		compris entre 0.57142 et 0.28571
Mauvais		inférieur à 0.28571

Tableau 5 : Classes d'état de l'EQR.

VIII.2.2 RESULTATS

Les rapports d'essai de l'IBGN RCS sont présentés dans les annexes alors que le tableau suivant synthétise les résultats. Les listes faunistiques des IBG RCS sont présentées page suivante.

Date	22/02/2017	
Station	MER1	MER2
Effectif		
Diversité	28	23
Groupe repère	9	4
Taxon repère	Perlodidae	Rhyacophilidae
IBG RCS	16	10
Robustesse	15	8
EQR	1.07143	0.64286

Station	Invertébrés benthiques
MER1	TBE
MER2	MOY

Tableau 6 : Résultats des IBG RCS 2017.

Calcul de l'IBG RCS (A+B)

DATE	21/02/2017	
STATION	MER1	MER2
ARTHROPODES		
Classe INSECTES		
Ordre Plécoptères		
<i>Nemouridae</i>	28	
<i>Perlodidae</i>	24	
<i>Taeniopterygidae</i>	1	
Ordre Trichoptères		
<i>Hydropsychidae</i>	1	
<i>Limnephilidae</i>	42	
<i>Odontoceridae</i>	4	
<i>Polycentropodidae</i>	3	2
<i>Psychomyidae</i>		1
<i>Rhyacophilidae</i>	20	28
<i>Sericostomatidae</i>	3	
Ordre Ephéméroptères		
<i>Baetidae</i>	149	2
<i>Caenidae</i>	1	
<i>Ephemeridae</i>	181	
<i>Heptageniidae</i>	15	2
<i>Leptophlebiidae</i>	16	
<i>Elmidae</i>	10	6
<i>Helodidae</i>	1	
Ordre Diptères		
<i>Anthomyidae</i>		3
<i>Ceratopogonidae</i>	1	1
<i>Chironomidae</i>	191	255
<i>Empididae</i>	10	18
<i>Limoniidae</i>	6	9
<i>Psychodidae</i>	3	4
<i>Ptychopteridae</i>	1	
<i>Simuliidae</i>	15	15
<i>Stratiomyidae</i>	1	
Ordre Odonates		
<i>Cordulegasteridae</i>	1	4
Classe CRUSTACES		
Sous-classe Malacostracés		
Ordre Amphipodes		
<i>Gammaridae</i>	648	661
Classe ARACHNIDES		
Ordre Hydracariens	1	1
MOLLUSQUES		
Classe BIVALVES		
<i>Sphaeriidae</i>		19
Classe GASTEROPODES		
<i>Ancylidae</i>		6
<i>Limnaeidae</i>		3
ANNELIDES		
Classe OLIGOCHETES	12	81
Classe ACHETES		
<i>Erpobdellidae</i>		1
PLATHELMINTHES		
Classe TURBELLARIES		
Ordre Tricladés		
<i>Dugesiiidae</i>		1
NEMATHELMINTHES		1
STATION	MER1	MER2
EFFECTIF TOTAL	1 389	1 124
NOMBRE DE TAXONS	28	23
IBG RCS /20	16	10
TAXON REPERE	<i>Perlodidae</i>	<i>Rhyacophilidae</i>
GROUPE REPERE	9	4

N.B.: les taxons indicateurs sont en italiques

Tableau 7 : Listes faunistiques des IBG RCS 2017.

Les EQR mettent en avant un très bon état sur la station amont et un état moyen sur la station aval. Si certaines des caractéristiques des deux IBG RCS sont assez proches, effectif et diversité, le groupe repère présente par contre une décroissance très importante entre les deux stations :

- ◆ il est maximal sur la station MER1 (9/9) en raison de la présence d'organismes très polluo-sensibles comme les Perloidiidae en rapport avec la qualité de l'eau et du milieu,
- ◆ il n'est que de 4/9 sur la station MER2. Cette décroissance doit être reliée prioritairement à la dégradation de la qualité des eaux entre les deux stations.

L'état moyen sur la station MER2 permet de confirmer l'influence de rejets domestiques sur cette partie du Merdarei car, contrairement à un prélèvement instantané d'eau qui reflète la qualité à un instant t, les invertébrés aquatiques présentent un caractère intégrateur de pollution. L'existence de flux polluants, même discontinus et difficilement détectables par des analyses physico chimiques ponctuelles, peut ainsi être appréhendée.

De plus, si l'on transforme la robustesse en EQR la classe d'état ne change pas pour la station MER1, elle reste en très bon état, alors que pour la station MER2 on baisse d'une classe d'état : état médiocre. Cela met nettement en évidence que le peuplement d'invertébrés de la station MER2 est significativement impacté dans sa composition.

VIII.3 INDICE BIOLOGIQUE DIATOMIQUE

VIII.3.1 METHODOLOGIE

L'Indice Biologique Diatomique (IBD) repose sur l'analyse de la flore diatomique benthique. Les Diatomées sont des algues brunes unicellulaires microscopiques qui se fixent sur les substrats présents dans l'eau. Ce sont très souvent ces algues qui confèrent aux fonds des rivières cette couleur brune/rougeâtre qu'il est aisé de reconnaître.

Cette approche par les diatomées diffère de celle des invertébrés (et se trouve ainsi complémentaire) car elle s'affranchit de la dimension habitacionnelle d'une station et évalue l'influence de la seule qualité des eaux sur les biocénoses aquatiques.

Par ailleurs, ces algues présentent également un caractère intégrateur de pollution. L'existence de flux polluants, même discontinus et difficilement détectables par des analyses physico chimiques ponctuelles, peut ainsi être appréhendée.

Avec l'arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface, la classe d'état de l'IBD n'est plus déterminée directement par comparaison de la valeur obtenue avec l'ancienne grille d'interprétation.

La valeur de l'IBD doit être transformée en EQR (Ecological Quality Ratio). Cet écart à la référence, est le rapport entre un état observé et l'état que « devrait » avoir le milieu en l'absence de perturbation anthropique. L'EQR est un ratio se développant sur une échelle de 0 à 1 calculé comme suit :

Note en EQR = (note IBD observée-note minimale du type écologique)/(note de référence-note minimale du type)

Pour l'hydro-écorégion « Jura Préalpes du Nord » la note de référence est 20/20 et la note minimale de 5/20. La classe d'état est ensuite attribuée en comparant la valeur de l'EQR obtenue à la grille de qualité de la métropole.

Classes d'état exprimées en EQR pour l'IBD		
Métropole		
Classes d'état		EQR
Très bon		supérieur ou égal à 0.94
Bon		compris entre 0.94 et 0.78
Moyen		compris entre 0.78 et 0.55
Médiocre		compris entre 0.55 et 0.3
Mauvais		inférieur à 0.3

Tableau 8 : Classes d'état de l'IBD.

Les prélèvements ont été réalisés par SAGE ENVIRONNEMENT parallèlement à ceux des invertébrés puis traités selon les prescriptions des normes NF T 90-354 et NF EN 13946, et enfin intégrés au logiciel OMNIDIA 5.3 permettant de calculer l'indice IBD/20 résultant.

SAGE Environnement est accrédité COFRAC pour les analyses biologiques dont l'IBD (accréditation 1-1635, portée disponible sur www.cofrac.fr) et dispose également de l'agrément correspondant émanant du ministère en charge de l'environnement.

VIII.3.2 RESULTATS

Les **rapports d'essai des IBD** sont présentés dans les annexes alors que le tableau suivant synthétise les résultats.

Date	2017	
Station	MER1	MER2
Effectif	408	412
Diversité spécifique	43	32
IBD	17.0	16.1
EQR	0.8	0.74
Diatomées	TBE	MOY

Tableau 9 : Résultats des IBD 2017.

Ces résultats vont dans le même sens que ceux des IBG RCS et confirment l'influence d'une pollution domestique affectant la station MER2.

VIII.4 POISSONS

VIII.4.1 METHODOLOGIE

VIII.4.1.a Inventaire piscicole

La méthode permettant d'obtenir des données fiables est la réalisation d'une pêche électrique à pied par épuisement ou inventaire piscicole.

Dans la plupart des cas, il est réalisé au moins deux passages en pêche électrique à pied sur le linéaire concerné de façon à retirer du milieu la plus grande quantité possible de poissons.

Les poissons capturés sont conservés vivants en viviers entre chaque passage pour être ensuite déterminés, mesurés et pesés puis remis à l'eau en fin d'opération. Les résultats bruts sont, par la suite, traités par des outils mathématiques, ici Carle et Strub, permettant de calculer par espèce les densités et les biomasses.

Ces opérations sur des cours d'eau de 1^{ère} catégorie piscicole doivent préférentiellement être réalisées en étiage pour être le plus efficace possible mais aussi une fois que les alevins de l'année, issus du recrutement naturel, disposent d'une taille suffisamment importante pour être capturés à l'électricité, ce qui n'était pas le cas lors de la pêche de février 2017.

Les données obtenues permettent non seulement de qualifier les populations⁶ inventoriées, notamment lorsque l'on dispose d'information sur le Niveau Typologique Théorique⁷ (NTT), mais aussi d'apporter des informations sur leur structure.

⁶ Population : ensemble des individus appartenant à la même espèce.

⁷ Guide technique : Utilisation de l'ichtyofaune pour la détermination de la qualité globale des écosystèmes d'eau courante. Conseil Supérieur de la Pêche – DR5 – 2000.

VIII.4.1.b Indice Poisson Rivières

L'Indice Poisson Rivière⁸ (IPR) est calculé à partir d'un échantillonnage du peuplement de poissons effectué sur une station. Cet indice multiparamétrique prend en compte l'état de sept caractéristiques, ou métriques, de la structure des peuplements piscicoles.

Le score de chaque métrique est fonction de l'importance de la déviation entre le résultat de l'échantillonnage et la valeur théorique de la métrique attendue en condition de référence, c'est-à-dire sans aucune perturbation. La note de l'indice est ensuite calculée en sommant le score de chaque métrique. La note est d'autant plus élevée que les caractéristiques de la structure du peuplement échantillonné s'éloignent des conditions de référence.

Plus simplement, l'indice poisson fournit une évaluation globale du niveau de dégradation des cours d'eau. Il se fonde sur des modèles permettant de prédire les populations de poissons présentes dans la rivière en l'absence de toute perturbation engendrée par l'homme.

A partir des données obtenues par l'échantillonnage des peuplements, la valeur de l'indice est fournie par le biais d'un outil de calcul mis à disposition par l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA maintenant Agence Française pour la Biodiversité). La valeur de l'IPR, une fois calculée, peut être comparée aux classes de qualité établies dans l'annexe 3 de l'arrêté du 27 juillet 20105 et présentées ci-après.

Grille d'état de l'IPR		
Classes d'état		IPR
Très bon		IPR ≤ 7
Bon		7 < IPR ≤ 14.5
Moyen		14.5 < IPR ≤ 25
Médiocre		25 < IPR ≤ 36
Mauvais		IPR > 36

Tableau 10 : Classes d'état de l'IPR.

Dans le cas présent où la réalisation d'un inventaire piscicole (NF EN 14011) ne correspond pas aux méthodes de pêche à l'électricité imposées aux réseaux de suivi (XP T 90-383), utilisées pour le calcul de l'IPR, il n'est utilisé pour ce dernier que les effectifs capturés lors du seul premier passage de l'inventaire.

VIII.4.2 RESULTATS

VIII.4.2.a Inventaire piscicole

Les résultats détaillés des inventaires piscicoles du 21 février 2017 sont proposés en annexe du présent dossier en détaillant :

- ◆ les caractéristiques des stations de pêche,
- ◆ les tableaux de résultats bruts et traités.

Les résultats des estimations sont synthétisés dans le tableau suivant.

Date		21/02/2017	
Station		MER1	MER2
Surface pêchée	m ²	158	184
Espèce		Truite fario	Truite fario
Nb. 1 ^{er} passage		39	3
Nb. 2 nd passage		6	0
Densité estimée	Ind./1000 m ²	284.1	16.9
Biomasse estimée	kg/ha	62.6	9.9

Tableau 11 : Résultats des inventaires piscicoles 2017.

⁸ Défini par la norme AFNOR T 90344.

La densité et la biomasse en truite fario de ce petit cours d'eau au niveau de la station amont MER1 sont élevées. La structure de la population présentée page suivante est équilibrée avec la présence de tous les stades de développement à l'exclusion des alevins de l'année.

Compte-tenu de la date d'intervention, février, cette situation est normale dans la mesure où les alevins qui seraient issus de la reproduction naturelle 2016/2017 n'ont pas encore émergés des frayères.

L'AAPPMA a donné l'information le 30/01/2017 que le Merdarei ne serait pas aleviné cette année (ni de lâcher de surdensitaires). Aussi, nous, il est possible de confirmer que la densité élevée de juvéniles présents sur la station MER1 est issue de la reproduction naturelle.

Ces constats ne peuvent pas être reconduits au niveau de la station MER2. La densité comme la biomasse sont très faibles. La structure démographique de la population est fortement déséquilibrée et souligne l'absence de réussite des précédentes reproductions naturelles et/ou alevinages sur le secteur puisqu'aucun individu de taille inférieur à 150 mm n'est présent.

Compte-tenu de la densité élevée de juvéniles sur la station amont cette absence au niveau de la station MER2 s'explique difficilement car la population amont, compte-tenu de sa densité élevée en particulier de juvéniles, est nécessairement affectée par des phénomènes de dévalaison qui devraient influencer la population aval. Or les résultats de pêche sur MER2 ne traduisent pas d'influence de ce phénomène naturel. Cette situation est d'autant plus surprenante si l'on tient en compte des apports de l'alevinage qui, par opposition aux individus issus de la reproduction naturelle, sont fortement enclins à dévaler. On peut également raisonnablement penser que le milieu sur cette station amont n'est pas saturé.

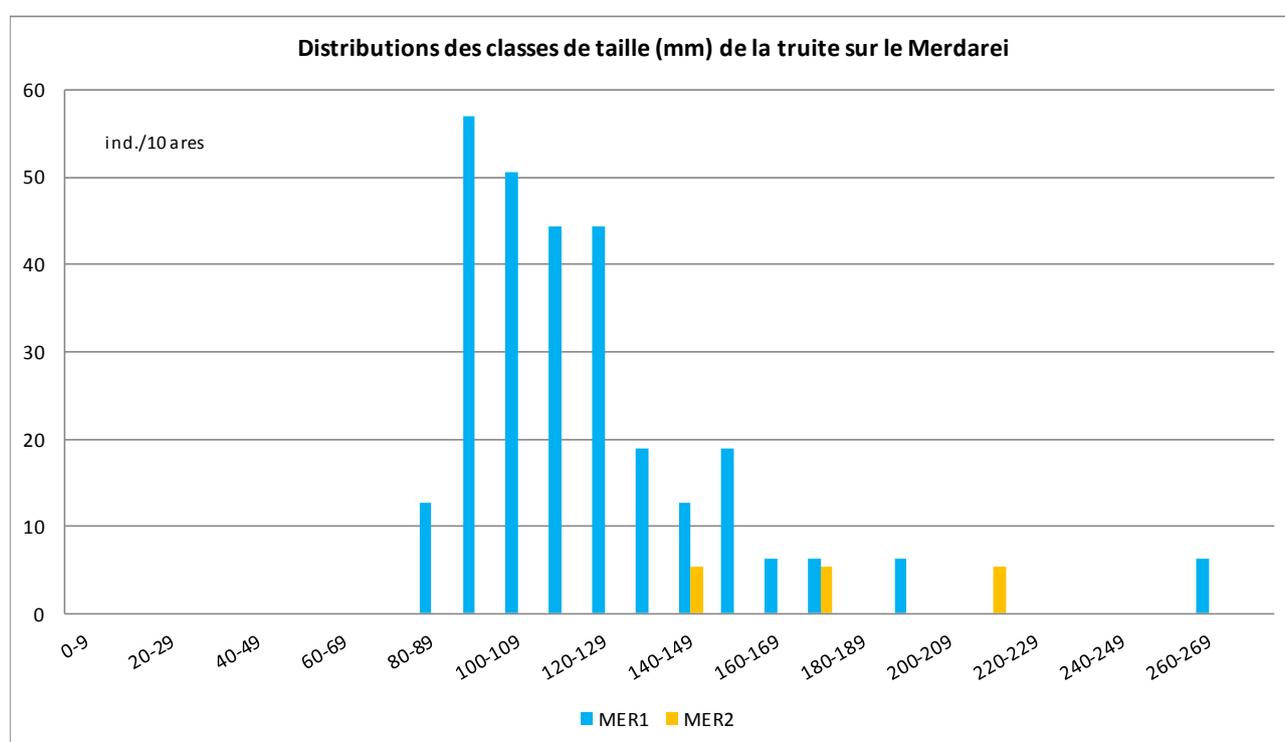


Figure 14 : Distribution des classe de taille 2017 sur le Merdarei.

Ce résultat résulte de la probable conjonction des deux facteurs pénalisants que sont :

- ◆ la détérioration de la qualité de l'eau,
- ◆ une compartimentation excessive du milieu avec la présence d'obstacles artificiels totalement infranchissables à la montaison.



VIII.4.2.b Indice Poisson Rivières

Les métriques environnementales utilisées pour le calcul de l'IPR sont détaillées dans le tableau suivant :

Métriques environnementales		MER1	MER2
Surface échantillonnée (SURF)	m ²	158	184
Surface du bassin versant (SBV)	km ²	2.22	3.37
Distance à la source (DS)	km	1.78	2.8
Largeur moyenne (LAR)	m	1.8	1.9
Pente (PEN)	‰	34	41
Profondeur moyenne (PRO)	m	0.2	0.3
Altitude (ALT)	m	255	210
Température moyenne de juillet (Tjuil)	°C	21.9	22.2
Température moyenne de janvier (Tjan)	°C	3.10	3.30
Unité hydrographique (UH)	-	Rhône	Rhône
Espèces présentes		TRF	TRF
Effectif		39	3
IPR		11.71	19.04

Poissons	
BE	MOY

Tableau 12 : **Résultat de l'IPR 2017.**

Pour mémoire, les températures moyennes relevées lors des campagnes de jaugeages de débit d'étiage (2016/2017) sont :

- ◆ MER1 = 2016 : 16.7°C ; 2017 : 18.1°C
- ◆ MER 2 = 2016 : 15.5°C ; 2017 : 15.2°C

Les résultats de l'IPR vont dans le sens des résultats obtenus précédemment en particulier pour le constat au niveau de la station MER2.

VIII.5 CONCLUSIONS

Le tableau suivant récapitule les différents niveaux d'état pouvant être évalués sur la base des données acquises en 2017 sur le Merdareï.

Station	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Etat physico-chimique
MER1	TBE	TBE	TBE	BE	Ind.	BE
MER2	TBE	TBE	BE	TBE	Ind.	BE

Station	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons	Etat biologique
MER1	TBE	TBE	BE	BE
MER2	MOY	MOY	MOY	MOY

Station	Polluants spécifiques	Etat écologique
MER1	Ind.	Ind.
MER2	Ind.	Ind.

Ind.	État indéterminé : absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré, ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie), ou données insuffisantes pour déterminer un état (physicochimie)					
------	---	--	--	--	--	--

Tableau 13 : Synthèse des classes d'état 2017 sur le Merdareï.

IX ECOLOGIE TERRESTRE ET MILIEUX RIVULAIRES

Les objectifs de cet état des lieux sont d'observer et de décrire les principaux habitats naturels en présence et de noter les éventuelles espèces patrimoniales rencontrées le jour de la visite afin de déterminer les enjeux écologiques à première vue.

Le linéaire peut être scindé schématiquement en quatre tronçons d'amont en aval (ces quatre tronçons apparaissent sur les extractions de photos aériennes qui suivent) :

IX.1 [SECTEUR 8] – TRONÇON 1 : EN AMONT DU PONT DE GAILLARDONIERE

Secteur naturel avec une ripisylve présente. Le Merdarei constitue ici un cours d'eau en méandres permettant le développement d'une végétation fraîche et humide assez caractéristique tout au bord tant au niveau de la strate herbacée (présence de *Carex pendula*, *Aegopodium podagraria*, *Asplenium scolopendrium*) que de la strate arborée (présence d'*Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Populus nigra*). On fera remarquer l'absence de la Renouée (*Reynoutria japonica*) sur ce tronçon et la présence peu significative du Robinier (*Robinia pseudoacacia*) et du Laurier cerise (*Prunus laurocerasus*). Il s'agit assurément du tronçon le moins perturbé écologiquement tant au niveau hydromorphologique qu'au niveau qu'écologique.



IX.2 [SECTEUR 7] - TRONÇON 2 : EN AVAL DU PONT DE GAILLARDONIERE

Bien que présent le cordon arboré longeant le cours d'eau soit ici encore présent, il est moins naturel et caractéristique (beaucoup de *Robinia pseudoacacia*), plus étroit et surtout beaucoup plus enclavé entre les champs de noyer. La renouée est par ailleurs présente et est localement dense sur les talus. On mentionnera la présence du Laurier cerise (*Prunus laurocerasus*) et de dépôts de déchets (majoritairement verts) sur l'extrémité amont de ce tronçon.



IX.1 [SECTEURS 3 A 6] – TRONÇON 3 : CENTRE DE SAINT-ROMANS

Tronçon en contexte urbanisé avec une absence de végétation naturelle notamment arborée (sauf à l'extrémité amont). La Renouée est localement très présente et très dense mais semble subir un entretien par fauche.



IX.1 [SECTEURS 1 A 3] – TRONÇON 4 : EN AVAL DE LA RD 1532

Localisé à l'aval de la RD1532, ce tronçon s'insère à nouveau dans un contexte agricole moins urbanisé avec des champs de noyers en rive gauche. Sur ce linéaire, la végétation ripicole est néanmoins largement représentée par le Robinier pour la strate arborée et presque exclusivement par le Renouée du Japon pour la strate herbacée.

IX.2 BILAN ET ENJEUX

Au bilan sur l'ensemble du linéaire, on retiendra que :

- ◆ Seule l'extrémité amont (T1) semble constituer un habitat naturel peu perturbé et caractéristique tant au niveau de la végétation qu'au niveau de la morphologie du cours d'eau,
- ◆ Le reste du secteur (T2, et surtout T3 et T4) s'inscrit dans un contexte largement anthropisé avec des perturbations significatives du point de vue écologique et notamment une présence très marquée de la Renouée du Japon qui laisse très peu de place au développement d'une végétation naturelle et indigène.

En termes d'enjeux du point de vue du milieu naturel, ils sont donc localisés essentiellement sur T1.

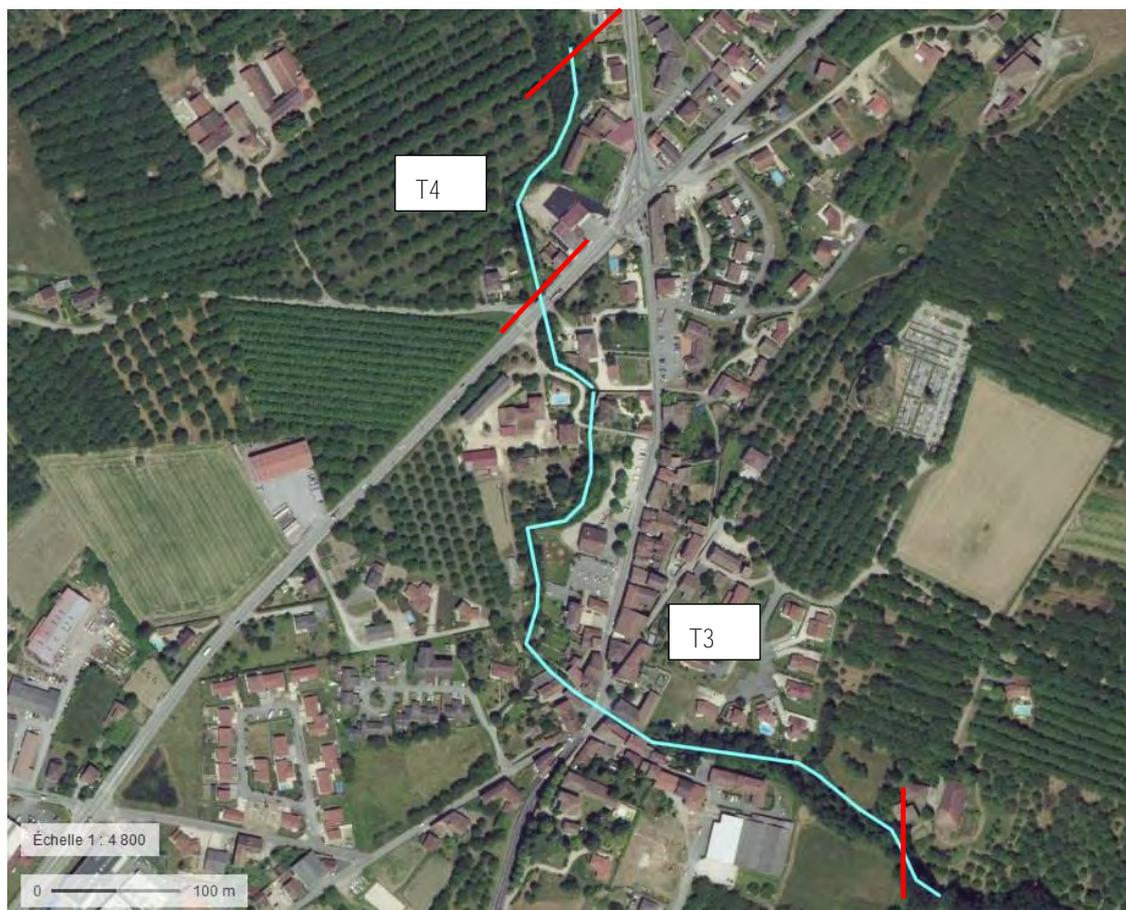
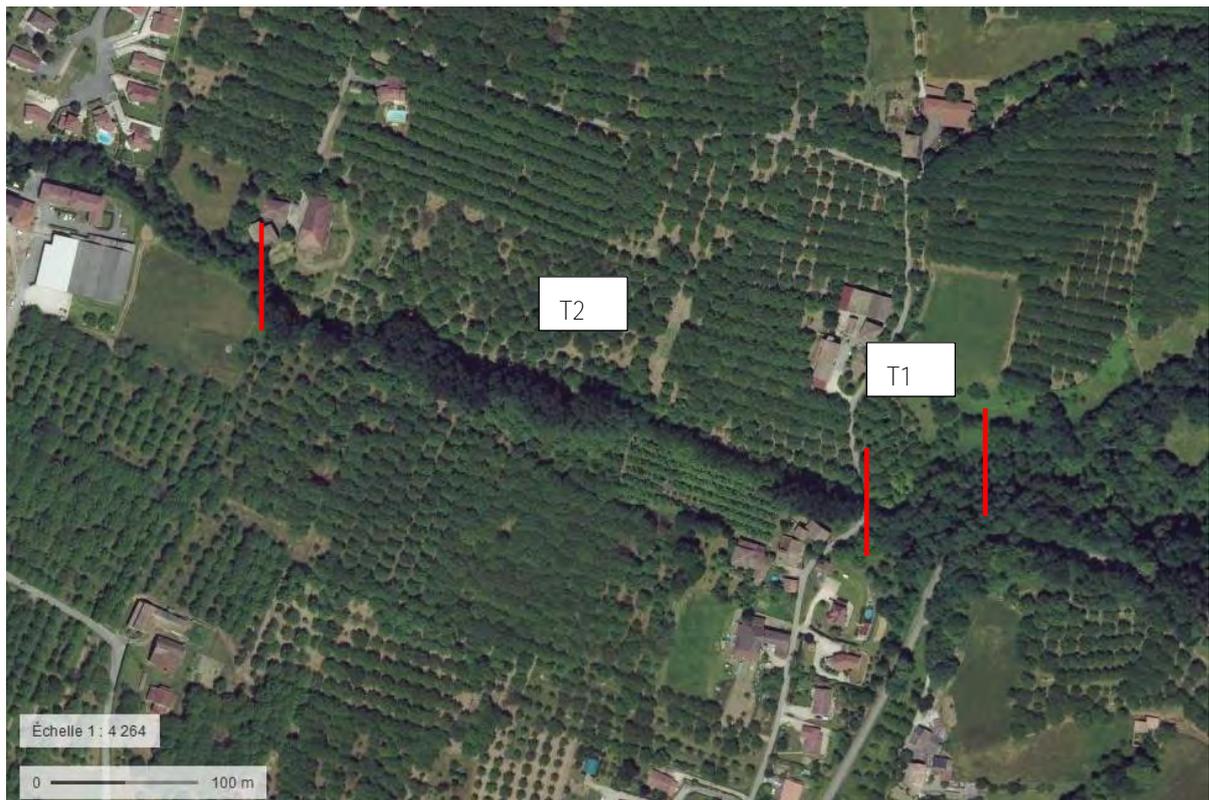


Figure 15 : Localisation des tronçons

X QUALITE DE L'HABITAT PISCICOLE

X.1 ETAT DES LIEUX DES OBSTACLES TRANSVERSAUX

Un inventaire des obstacles à la continuité écologique a été effectué lors de l'état des lieux. 25 obstacles artificiels ou naturels ont été diagnostiqués.



Figure 16 : Localisation des obstacles à la continuité écologique

Les fiches ouvrages sont présentées en Annexe 5.

Les possibilités de déplacement des truites fario vers l'amont ont été appréciées. L'estimation de la franchissabilité d'un obstacle dépend de plusieurs critères dont :

- ◆ la taille du poisson qui se déplace. La plupart du temps on s'intéresse aux reproducteurs potentiels lors de leur déplacement vers les zones de fraie donc à des adultes. Dans le cas présent, la taille légale de capture étant 23 cm on peut estimer, au moins pour les femelles, que cela corresponde à la taille moyenne minimale des reproducteurs.
- ◆ Or les capacités de saut de ces derniers sont en relation avec leur longueur, en dehors de l'influence de tout autre facteur : plus une truite est grande, plus elle peut sauter haut, bien entendu dans certaines limites,
- ◆ le dénivelé total à franchir et la forme de la chute : verticale, biaisée, fractionnée, ...,
- ◆ la vitesse et la hauteur d'eau en crête,
- ◆ la présence d'une fosse d'appel au pied de la chute. En effet, une chute ne sera franchissable que si elle est associée à une fosse de dissipation dans laquelle la truite pourra prendre son appel. Cette fosse doit alors disposer d'une profondeur minimale adaptée à la taille du poisson en déplacement,
- ◆ la température de l'eau : plus la température est basse moins le saut sera haut,
- ◆ l'angle d'incidence du saut en sortie de la fosse d'appel : plus l'angle est fermé, moins le saut sera haut.

L'estimation de la franchissabilité d'un obstacle, artificiel comme naturel, a été appréciée à partir de la grille de lecture utilisée par l'AFB (ex-ONEMA)⁹ dans le cadre du recensement national des ouvrages transversaux et présentée ci-après.

Classe	Qualification	Critères de base
0	Absence d'obstacle	Ouvrage ruiné, effacé, sans impact
1	Obstacle franchissable sans difficulté apparente	Libre circulation assurée à tous niveaux de débit en période de migration
2	Obstacle franchissable mais risque de retard ou sélectif pour les plus petites tailles	Ouvrage franchissable mais impact en débits ou T° limitants ou sélectif selon la taille des poissons
3	Obstacle difficilement franchissable	Impact important en conditions moyennes (débits habituels, température favorable, ...)
4	Obstacle très difficilement franchissable	Passage possible en situation exceptionnelle (hydraulicité induisant un effacement ou contournement, manœuvre exceptionnelle de vannes, ...)
5	Obstacle totalement infranchissable	Obstacle total à la montaison en toutes situations

Tableau 14 : Grille de définition des classes de franchissabilité.

On retient que principalement :

- Présence de 25 obstacles dont 6 majeurs disséminés, pour 1700 mètres soit un obstacle tous les 70 mètres en moyenne.
- Un tronçon densément impacté : Les Veillats – Centre de Saint-Romans.
- Certains obstacles ont un impact à l'amontaison ET à la dévalaison (en dehors des grosses crues).

Les ouvrages sont représentés par classe de franchissabilité piscicole sur le plan ci-dessous :

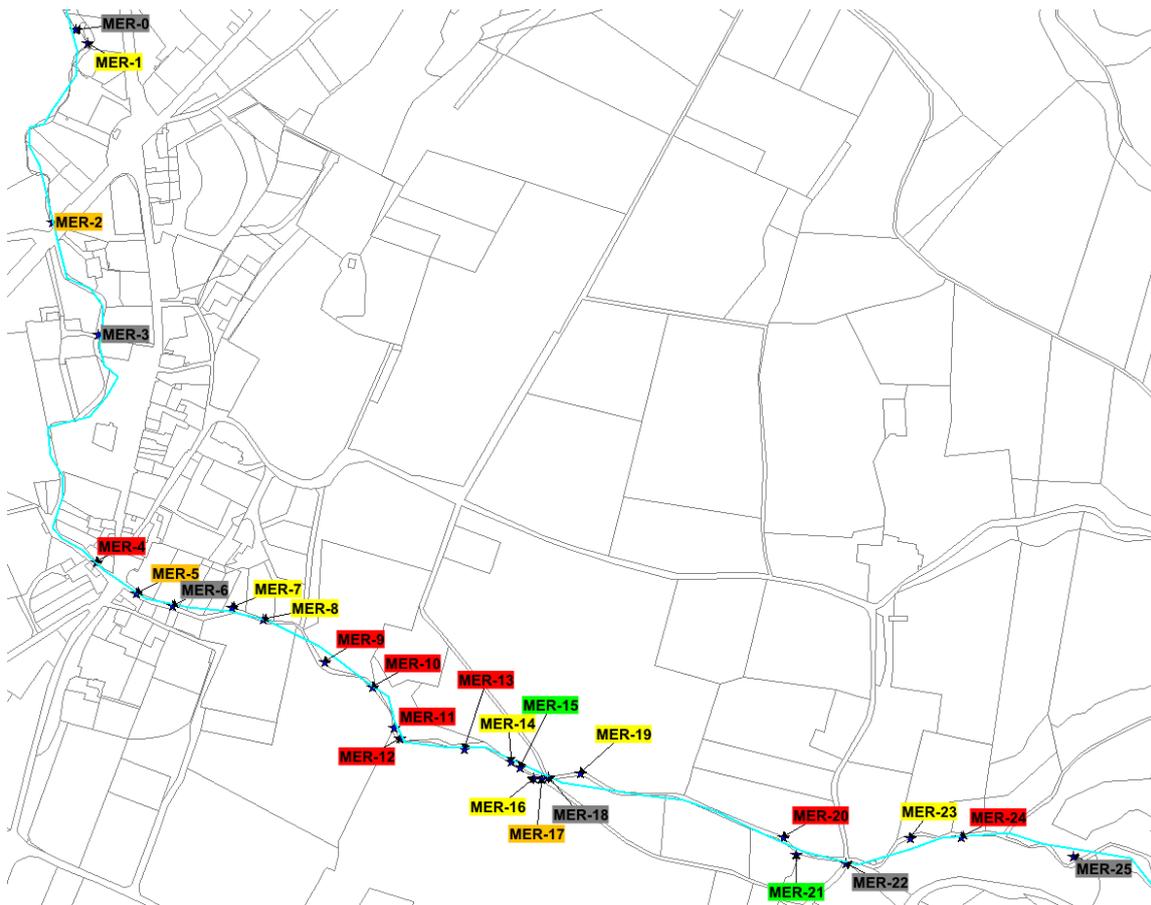


Figure 17 : Classification des obstacles à l'écoulement

L'analyse de la continuité écologique est présentée dans le tableau page suivante.

⁹ Demange H. & Roche P. (2008) Aide à l'évaluation de la franchissabilité des obstacles à la montaison. ONEMA DR Lyon coordination de bassin Rhône-Méditerranée, 10 pp.

Tableau 15 : Analyse de la continuité écologique des 25 obstacles recensés :

Numéro	Tronçon	Type	Usages	Espèces cibles	Hauteur de chute		Profondeur de la fosse		Type de jet (4)	Conditions hydrodynamiques à basses eaux		Etat général de l'ouvrage	Pente moyenne (rampant)	Pente moyenne (OH)	Présence de redans	Impact transport solide grossier	Score ROE groupe 4b
	D'aval en amont				TOPO 2017	ICE	Ratio (H/P)	H min	Vitesse	(1)	(2)		(3)				
MER-1	Aval Saint Romans	Radier bétonné + blocs d'enrochements	Stabilisation du profil en long	TRF (4)	55	68	74	Quasi surface	5	Faible	Mauvais	-	-	Oui	Sans impact	Sélectif	
MER-2	Aval Saint Romans	Radier de pont	Transport	TRF (4)	70	36	84	Plongeant	3	Faible	Bon	-	3.57%	Oui	Sans impact	Difficilement	
MER-3	Centre de Saint Romans	Radier de pont	Transport	TRF (4)	66	0	81	Plongeant	3	Faible	Correct	-	2.28%	-	Impactant	Totalement	
MER-4	Centre de Saint Romans	Radier bétonné	Soutien habitations et parking	TRF (4)	56	28	75	Plongeant	3	Forte	Moyen	-	4.45%	-	Sans impact	Très difficilement	
MER-5	Amont RD 518	Seuil en enrochements	Stabilisation du profil en long	TRF (4)	40	68	63	Quasi surface	7	Faible	Moyen	-	-	-	Sans impact	Difficilement	
MER-6	Amont RD 518	Seuil à paroi incliné	Ancienne prise d'eau	TRF (4)	170	20	130	Plongeant	4	Forte	Bon	64%	-	-	Sans impact	Totalement	
MER-7	Amont RD 518	Seuil bois renforcé	Piscicole	TRF (4)	34	20	58	Plongeant	4	Faible	Correct	-	-	-	Sans impact	Sélectif	
MER-8	Amont RD 518	Seuil en blocs	Stabilisation du profil en long	TRF (4)	52	15	72	Plongeant	5	Forte	Bon	-	-	-	Sans impact	Sélectif	
MER-9	Amont RD 518	Seuil bois simple parois	Stabilisation du profil en long	TRF (4)	64	26	80	Plongeant	8	Faible	Correct	-	-	-	Sans impact	Très difficilement	
MER-10	Amont RD 518	Seuil bois simple parois	Stabilisation du profil en long	TRF (4)	76	58	87	Plongeant	14	Faible	Correct	-	-	-	Sans impact	Très difficilement	
MER-11	Les Veillats	Pont en pierres maçonnées	Radier de pont	TRF (4)	36	28	60	Plongeant	2	Très forte	Bon	2.94%	6.15%	-	Sans impact	Très difficilement	
MER-12	Les Veillats	Seuils en blocs	Stabilisation du profil en long ?	TRF (4)	70	40	84	Plongeant	2	Forte	Correct	-	-	-	Impactant	Très difficilement	
MER-13	Amont les Veillats	Seuil bois	Piscicole	TRF (4)	64	23	80	Plongeant	2	Faible	Moyen	-	-	-	Impactant	Très difficilement	
MER-14	Amont les Veillats	Seuil sur la molasse	Aucun	TRF (4)	42	43	65	Quasi surface	2	Faible	Correct	-	-	-	Sans impact	Sélectif	
MER-15	Amont les Veillats	Seuil bois simple parois	Piscicole	TRF (4)	15	40	39	Surface	1	Faible	Bon	-	-	-	Sans impact	Franchissable	
MER-16	Amont les Veillats	Seuil d'érosion	Aucun	TRF (4)	30	50	55	Quasi surface	2	Forte	Bon	-	-	-	Sans impact	Sélectif	
MER-17	Amont les Veillats	Seuil d'érosion	Aucun	TRF (4)	55	50	74	Plongeant	2	Forte	Bon	-	-	-	Impactant	Difficilement	
MER-18	Amont les Veillats	Seuil bois simple parois	Piscicole	TRF (4)	52	15	72	Plongeant	2	Faible	Correct	-	-	-	Impactant	Totalement	
MER-19	Amont les Veillats	Seuil bois simple parois	Piscicole	TRF (4)	30	44	55	Quasi surface	6	Faible	Correct	-	-	-	Sans impact	Sélectif	
MER-20	Gaillardonnière	Seuil en blocs	Stabilisation du profil en long	TRF (4)	48	26	69	Plongeant	1	Très forte	Correct	-	-	-	Sans impact	Très difficilement	
MER-21	Gaillardonnière	Seuil bois simple parois	Piscicole	TRF (4)	22	40	47	Quasi surface	1	Faible	Bon	-	-	-	Sans impact	Franchissable	
MER-22	Gaillardonnière	Pont en pierres maçonnées	Radier de pont	TRF (4)	62	84	79	Quasi surface	3	Forte	Bon	-	4.28%	-	Sans impact	Totalement	
MER-23	Amont Gaillardonnière	Seuil de blocs calcifiés	Aucun	TRF (4)	37	30	61	Plongeant	-	Faible	-	-	-	-	Sans impact	Sélectif	
MER-24	Amont Gaillardonnière	Barrière bois faisant embâcle	Accès au cours d'eau	TRF (4)	53	20	73	Plongeant	-	Faible	Mauvais	-	-	-	Impactant	Très difficilement	
MER-25	Amont Gaillardonnière	Embâcle	Aucun	TRF (4)	160	34	126	Plongeant	0	Faible	-	-	-	-	Interruption	Totalement	

X.2 QUALITE PHYSIQUE DU LIT

La description de la morphologie du ruisseau sur le **linéaire d'étude** nous permet de mettre en évidence neuf tronçons distincts, de l'amont vers l'aval :

X.2.1 [SECTEUR 8] - TRONÇON 1 : EN AMONT DU PONT DE GAILLARDONIERE

En amont du pont de Gaillardonière, le lit est assez fonctionnel, la ripisylve est connectée. Le profil est maintenu haut par le pont. Les seuils piscicoles participent à colmater le substrat sur le linéaire impacté (charriage de fine important). La largeur du lit vif est assez importante dans les gorges compte-tenu du faible débit d'étiage. La lame d'eau s'étale laissant émerger des bancs d'alluvions. En sortie des gorges, le lit se concentre davantage (profil de vallon). Les zones d'apport en sédiments (fronts d'érosion de berge ou talus) sont nombreuses et apportent des matériaux surtout fins (sables à cailloux voire pierres), les blocs sont rares hormis à l'amont immédiat du pont (perte de charge) et sur la sortie des gorges. Ponctuellement on retrouve des portions de linéaires avec des berges hautes en amont de la zone d'étude qui sont peu fonctionnelles. Les faciès observés sont de type radier / plat lentique à l'amont d'obstacle ou des plats courant. Les mouilles et abris sont assez rares hormis au niveau de certains obstacles ou des quelques blocs, surtout en sortie des gorges. Ce linéaire propose des frayères potentielles mais la circulation est rendu difficile compte-tenu des obstacles présent (sans parler de l'aval totalement compartimenté) et de la nécessité d'avoir une hauteur d'eau suffisante lors de la période de reproduction pour que les reproducteurs puissent atteindre les zones de fraies les plus en amont.



X.2.2 [SECTEUR 7] - TRONÇON 2 : EN AVAL DU PONT DE GAILLARDONIERE JUSQU'AU PROFIL 7

Sur les 200 premiers mètres en aval du pont de Gaillardonnière, le linéaire est assez similaire à ce qui est observé en amont du pont avec une présence plus importante de blocs. La sinuosité du lit est par contre assez faible, certaines portions sont totalement linéaires (dictées par les plantations de peupliers par exemple). Les berges sont plus hautes et le lit moyen semi-fonctionnel. Sur ces portions, les écoulements sont très peu diversifiés. Les fines ont ici aussi tendance à colmater le substrat.



X.2.3 [SECTEURS 7 ET 6] - TRONÇON 3 : EN AVAL DU PROFIL 7 ET JUSQU'AU VEILLATS

En aval de ce tronçon (environ au profil 7) et jusqu'au gros fossé qui alimente le Merdareï en rive droite, le lit est fortement impacté par les obstacles à l'écoulement. Ils maintiennent un lit haut ce qui rends le lit moyen fonctionnel et intéressant. On recense des abris/caches notamment sous berges au droit des obstacles et des mouilles en aval. La ripisylve est plus diversifiée (strate et espèces) et bien connectée au cours d'eau. Des berges sont localement à nu réalimentant le ruisseau en charge solide fine. Les substrats sont plus hétérogènes et de moins bonne qualité avec des zones en sables, des zones où les alluvions sont totalement enchâssées dans la sous-couche et des zones sédimentées. Quelques affleurements molassiques sont relevés. La sinuosité est faible mais plus intéressante qu'en amont, permettant des zones de dépôt en concavité et d'érosion en extrados. Des frayères potentielles sont présente mais plus rares qu'en amont de Gaillardonnière. Une distinction sur quelques mètres en aval de l'OH2 où les berges deviennent plus hautes et le lit moyen plus étroit.





X.2.4 [SECTEUR 6]- TRONÇON 4 : DES VEILLATS AU SEUIL MER-6 (OH3)

En aval de ce tronçon et jusqu'au seuil MER6, le lit est assez similaire hormis en termes de granulométrie puisque les blocs et les gros galets sont beaucoup plus présents. La ripisylve se raréfie en progressant vers l'aval. Plusieurs berges et talus sont érodés.



X.2.1 [SECTEURS 6 ET 5] - TRONÇON 5 : DU SEUIL MER-6 A LA PASSERELLE PIETONNE

En aval de cet ouvrage et jusque pratiquement la passerelle (120 m), le lit est totalement artificialisé, et non-fonctionnel sur les quelques zones où on observe un matelas alluvionnaire. Le lit est localement bétonné, avec quelques mouilles présentes dans les zones dégradées. On relève une présence régulière de blocs qui peuvent constituer des obstacles ou des rides transversales de blocs



X.2.1 [SECTEUR 5] - TRONÇON 6 : DE LA PASSERELLE A L'AIRE DE JEUX

Le lit sur ce secteur est encaissé, sans ripisylve à part quelques arbres. Les berges sont fortement artificialisées. Le substrat du fond de lit est plus grossier avec des blocs omniprésents qui constituent un pavage du lit et sont difficilement franchissable à basses eaux. En pied de murs, le lit a été ici aussi bétonné. Quelques mouilles ou fosses sont présentes. En amont de l'aire de jeux le lit est rectiligne entre ces coudes. Le lit n'est pas fonctionnel. La qualité physique est très dégradée.



X.2.1 [SECTEUR 4] - TRONÇON 7 : DE L'AIRE DE JEUX AU PONT TROUILLET

Le lit s'ouvre davantage avec des risbermes enherbées. La ripisylve est très limitée et le miroir d'eau sans ombre (hormis en période végétative où le lit est recouvert par la renouée). Le substrat est constitué d'alluvions avec des éléments grossiers bien représentés. Les berges (remblais) en extrados qui sont ni protégées ni végétalisées sont érodées (transfert de rhizomes) et alimentent le charriage d'éléments plus fins. En aval de l'aire de jeux, une micro-sinuosité s'observe entre les points durs. On relève des faciès d'écoulement de type plat courant avec quelques radier. Le lit d'étiage est large, les hauteurs d'eau très faibles. Le lit n'est pas fonctionnel et sa qualité physique est jugée dégradée.



X.2.2 [SECTEUR 3] - TRONÇON 8 : DU PONT TROUILLET AU PONT RD 1532

En aval du pont Trouillet et jusqu'au pont de la RD 1532 (100 m), on retrouve un type similaire à celui du tronçon 5 avec une berge gauche végétalisée.



X.2.3 [SECTEURS 1 ET 2] - TRONÇON 9 : EN AVAL DU PONT RD 1532

En aval du pont de la RD 1532, le lit du Merdarei est très rectiligne, encaissé et localement au contact de la molasse. Les berges sont peu stables (beaucoup de renouée) et pourvoie la rivière en charge solide fine. Quelques blocs sont encore présents et permettent de diversifier un peu les écoulements sans ça très laminaires. Renouées du Japon mis à part, la ripisylve est peu présente (quelques arbres). Les berges sont majoritairement hautes **jusqu'au coude en aval de la RD1532**.

En aval de ce coude, la ripisylve se densifie, le tracé reste linéaire. Quelques risbermes apparaissent améliorant la fonctionnalité de **la rivière qui s'ouvre ensuite sur un lit majeur plus large en rive droite**. Le substrat est assez étalé mais avec un manque de graviers. La rivière présente localement un faciès plus intéressant avant de retrouver des protections de berge en rive droite et un tracé contraint avec des berges très hautes et escarpées **jusqu'au seuil des anciennes soieries**.



X.3 EN RESUME

Une distinction se fait entre l'amont et l'aval des Veillats.

Le linéaire du Merdareil sur la zone d'étude présente une qualité physique très dégradée en aval des Veillats. En amont la qualité physique est limitée à bonne suivant les secteurs. Les potentialités piscicoles du Merdareil sont faibles de par sa taille, et sont réduites par l'artificialisation de son lit vers l'aval.

En aval de Gaillardonière on a beaucoup d'obstacles et d'embâcles infranchissables à l'amontaison voire à la dévalaison. La population constatée sur la station amont est déconnectée de celle de la station en aval du bourg.

Les habitats dégradés (radier bétonné, homogénéité, pas d'abri/caches...) et la qualité des eaux altérée (rejets), associés aux nombreux obstacles dans le bourg et en aval rendent plus difficile la survie d'une population dans Saint Romans et en aval

En agissant seulement sur les obstacles transversaux, la population ne sera pas plus fonctionnelle qu'aujourd'hui car les deux autres facteurs sont totalement limitants. L'insuffisance d'habitats et une qualité des eaux dégradées ne permettront pas aux individus d'accomplir l'ensemble de leur cycle (frai, éclosion, émergence, croissance, ...) dans de bonnes conditions (une alimentation pouvant satisfaire toutes les classes d'âge, une eau de qualité avec un débit suffisant et une température relativement basse, présence de zones de frayères avec un substrat adapté et non colmaté, libre circulation permettant la montaison pour la reproduction, etc.).

XI PRISE EN COMPTE DE LA RENOUÉE DU JAPON

XI.1 ACTUALISATION DE L'INVENTAIRE

Un état des lieux a été effectué le 14 juin 2017 afin de mettre à jour l'état d'envahissement de la renouée du Japon sur les berges du Merdareil au niveau de la zone d'étude.

Les cartes sont présentées en Annexe 6. La distinction est faite entre les massifs ponctuels ou isolés (code RZP) et les zones où la berge est totalement envahie (code RJZ).

Sur 1 650 mètres linéaire de cours d'eau objet de la zone d'étude, 903 mètres de berges sont concernés par la présence de cette espèce exotique envahissante, soit 27% de linéaire de berge. Ceci avec de forte disparité sur la densité. La traversée de Saint Romans et l'aval de la RD1532 sont presque totalement envahies, jusqu'à constater des berges quasi mono-spécifiques.

D'amont en aval, la renouée se rencontre en premier lieu quelques mètres en aval du pont de Gaillardonière d'abord en plantes isolées au sein des déchets verts entreposés sur un petit massif d'une dizaine de mètres carrés puis un massif important de plus de 100 m².



Ensuite l'espèce n'est plus présente sur un linéaire considérable. On la retrouve en amont du bourg d'abord sous la forme de plantules isolées puis en massif colonisant totalement l'espace rivulaire entre les bâtiments.





Des plantules sont également relevés sur le trottoir du pont de la RD518.



En aval du pont, la plante se fait plus rare mais elle est toujours présente ponctuellement en berge et jusqu'en bordure du miroir d'eau. Sa présence se densifie ensuite pour devenir omniprésente jusqu'au pont GLENAT.



Entre le pont GLENAT et le pont de la RD 1532 on la retrouve ponctuellement puis plus dense sur les culées amont de la RD1532 mais concurrencée. En aval de ce pont, la plante est omniprésente en zone couverte et exclusive en zone découverte. La rive gauche est moins touchée que la rive droite (plus anthropisée), car contenue par le riverain Mr GLENAT.

XI.2 PRINCIPES DE GESTION

On considère comme invasives les plantes exotiques introduites qui, par leur prolifération, produisent des changements significatifs au niveau des écosystèmes.

L'éradication de ces plantes, même à une échelle locale (dans le cadre d'un chantier par exemple) n'est pas une chose simple, en termes de moyens et de résultats. Aussi il convient d'adapter les objectifs à atteindre et les prescriptions qui en découlent au contexte local et à l'état de colonisation de la renouée. Il faut différencier les techniques visant à :

- ◆ Empêcher la prolifération de la plante : éviter l'implantation de nouveaux massifs,
- ◆ Réguler la plante : contenir ou isoler un massif,
- ◆ Eradication de la plante : éradiquer sur un secteur géographique déterminé.

Notre approche prend en considération ce facteur. Nous précisons après validation de la stratégie retenue le protocole à mettre en place en phase chantier afin d'éviter toute prolifération de cette espèce invasive. Un protocole différencié pour chacun de ces objectifs est défini. De plus, nous suivons de près les retours d'expériences récents sur les techniques d'éradication de la renouée in situ.

XI.3 CADRE REGLEMENTAIRE DES DECHETS VERTS ET TERRES INFESTEES

L'état des connaissances fiables à ce sujet est variable selon que l'on considère les parties visibles de la plante (cannes, feuilles) ou les parties souterraines (rhizomes et terres contaminées de manière globale).

XI.3.1 DECHETS VERTS

Les résidus issus de l'enlèvement de plantes aquatiques sont assimilés à des déchets : Selon l'article L.541-1 du code de l'Environnement « est un déchet au sens du présent chapitre tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon ».

La réglementation relative à la gestion des déchets issus de l'enlèvement de plantes aquatiques est celle concernant les "déchets verts" (décret 2002-540 du 18 avril 2002). Ils peuvent donc entrer dans les filières prévues par les différents textes réglementaires relatifs à la gestion des déchets, c'est-à-dire le compostage, le stockage et l'incinération (circulaire du 5/01/2000).

Chaque producteur est tenu d'éliminer ses déchets verts. Les entreprises d'espaces verts et paysagistes sont par ailleurs tenus d'éliminer leurs déchets par des voies respectueuses de l'environnement et de la réglementation : par broyage sur place, par apport en déchèterie, ou par valorisation directe. Les déchets verts agricoles constituent un cas particulier.

- ◆ Le compostage de déchets : Les déchets issus de l'enlèvement des plantes envahissantes peuvent être confiés à des installations de compostage. Les composts obtenus, seuls ou mélangés, peuvent être utilisés comme engrais ou support de culture.
- ◆ Le stockage : Une Directive de la Communauté Européenne autorise la mise en décharge pour stockage des déchets verts.
- ◆ L'incinération : La circulaire du 18 novembre 2011 relative à l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts prévoit que : Dès lors que les déchets verts peuvent relever de la catégorie des déchets ménagers et assimilés, le brûlage est interdit (en vertu de l'article 84 du règlement sanitaire départemental type). Le préfet peut déroger à cette interdiction sur proposition de l'autorité sanitaire et après avis du CODERST en accordant des autorisations sous certaines conditions en fonction de la nature des déchets, de la période de l'année, des horaires auxquels le brûlage est pratiqué, du lieu, ...
- ◆ Analyse des filières d'élimination des déchets issus des chantiers d'enlèvement : La quantité souvent importante de déchets produits limite l'utilisation de ces filières. En effet, les centres de traitement locaux présentent la plupart du temps des capacités réduites. De plus, il manque encore des références techniques pour connaître l'efficacité du compostage sur la neutralisation des graines que peuvent produire les différentes espèces. Le stockage dans des conditions peu adaptées face aux dangers de propagation et de reviviscence des plantes présente aussi un risque pour le voisinage des centres de traitement.

XI.3.2 TERRES INFESTEES

Les matériaux terreux issus des travaux de terrassement ne sont pas considérables comme des déchets à éliminer. Ils doivent être recyclés ou valorisés et en dernier lieu évacués en décharge de classe 3 (déchet inerte).

Les renouées n'étant pas légalement considérées comme une EEE ou dangereuse pour la santé/salubrité publique (à contrario des jussies par exemple), les terres infestées de renouées ne doivent pas obligatoirement être considérées comme des déchets non dangereux ou dangereux (classes 1 et 2).

Par contre au regard des études et expertises publiées par des organismes reconnus, en tant que sachant, il ne peut être ignoré le caractère néfaste des terres infestées de renouées. Ceci constitue l'équivalent d'une « incitation forte » à considérer ces matériaux

comme des matériaux pollués. La réponse réglementaire en l'état serait donc de les considérer comme déchets de classe 2 (non dangereux).

XI.4 PRECONISATIONS DE GESTION DES PRODUITS & DECHETS DE RENOUÉES A L'ECHELLE D'UN PROJET

Ces préconisations ne sont pas forcément adéquates ou réalisables à l'échelle d'un bassin versant ou d'un cours d'eau. Les techniques spécifiques aux luttes contre les renouées à l'échelle d'un territoire ne sont donc pas évoquées (arrachage précoce, pédagogie, entretien, concurrence, etc.).

XI.4.1 SOLUTIONS POUR LES PARTIES AERIENNES

- ◆ Broyage : Les conclusions des expériences récentes concluent que la technique du broyage des cannes et rhizomes (arrachés avec les tiges, pas de matériaux terreux) est une bonne technique en gestion de chantier ou comme mode de gestion pour les parties aériennes. Le broyage accélère la décomposition de la matière.
- ◆ Brûlage : Malgré l'interdiction en vigueur (circulaire du 18/11/2011), il est possible d'obtenir des dérogations exceptionnelles. Le préfet peut en effet déroger après avis du CODERST et sur proposition de l'autorité sanitaire.
- ◆ Compostage : La procédure a été mise en œuvre avec succès pour les parties aériennes des renouées.
- ◆ Méthanisation : Aucun retour d'expérience sur les renouées.

XI.4.2 SOLUTIONS POUR LES PARTIES SOUTERRAINES

- ◆ Compostage : Les conclusions des expériences récentes (FRAPNA 74 – 2012) sont concluantes. Cette technique comporte 4 phases : Fermentation (environ 3 mois), maturation (environ 4 mois), épandage avec contrôle des surfaces, puis utilisation du compost.
Dans le cadre des expériences FRAPNA, aucune reprise n'a été constatée après 1 an de culture (en serre et plein champs) avec amendement de compost de renouées.
- ◆ Enfouissement : Cette opération revient à mettre en décharge des terres infestées de renouées et implique des moyens mécaniques importants, supposant que la grande profondeur empêchera les fragments viables enfouis d'atteindre la surface. Les retours d'expérience sont variables. Cette technique est variantée avec succès en enfouissant les matériaux infestés sur site en intégrant un dispositif de confinement étanche (sous la nappe, couche d'argile ou de marne, géomembrane), etc.
- ◆ Immersion : Cette opération revient à immerger, principalement dans d'anciennes gravières ennoyées, des terres infestées de renouées. Ceci implique une forte concertation préalable, des moyens d'extractions et de transports adaptés et la mise en œuvre de moyens de cantonnement spécifiques (barrage flottant) afin de limiter toute reprise des flottants en berge. Ceci implique également la mise en place d'une surveillance accrue.
Cette technique prend l'hypothèse que les fragments viables pourront au fond de l'eau (à profondeur importante en cas général). Les retours d'expérience sont satisfaisants (Combe de Savoie, Conseil Général 73).
- ◆ Concassage-bâchage : Technique de concassage-bâchage des terres infestées : la technique proposée consiste à broyer / concasser les rhizomes mélangés aux granulats, à partir d'un tracteur chargeur équipé d'un godet cribleur malaxeur (variantes avec pulvimixeur, broyeur à cailloux, etc.). Les rhizomes ressortent blessés, déchiquetés et l'objectif est ensuite d'empêcher toute reprise végétative en favorisant l'attaque de nématodes et autres parasites au niveau des nombreuses blessures (nécrose des rhizomes, pourrissement). Le bâchage permet ainsi de couper les rhizomes de la lumière durant une période végétative minimum et d'obtenir un pourrissement satisfaisant des fragments de renouées.
Des tests multiples et en grandeur nature sont en cours ; cette technique donne de très bons résultats (100% sur chantier tests au bout de 15 mois, etc.).
- ◆ Criblage-Concassage-Criblage : Technique de concassage et de criblage des terres infestées à partir d'engins spécifiques de Travaux-Publics sélectionnés pour leur efficacité à resituer un broyat suffisamment fin et à différencier au maximum le matériau sain des matériaux infestés et rhizomes. La technique consiste à mettre en place un atelier de criblage/concassage qui permette de produire un matériau de granulométrie maximale de 10 mm ne permettant pas aux rhizomes de reprendre.

Ce procédé a été élaboré et mis en œuvre par la CNR sur des chantiers de grande taille. Cette technique donne de très bons résultats (0% de reprise après une saison végétative).

XI.5 STRATEGIE DE GESTION

La stratégie de gestion de la renouée du Japon est un point qui doit être tranché par le maître d'ouvrage au regard d'éléments techniques et budgétaires. Trois niveaux d'ambitions sont envisageables :

1. Empêcher la prolifération de la plante : Ne pas disséminer la plante. Cette stratégie correspond à une gestion place pour place des matériaux contaminés. Les repousses sont inévitables même si une végétalisation dense est prévue afin de **lutter autant que possible contre l'état d'envahissement. L'objectif est de créer les conditions pour ne pas créer de nouveaux massifs.** Cette stratégie de gestion est adaptée à l'échelle d'un chantier, voire d'un tronçon. Elle consistera notamment en :
 - o La définition de contraintes travaux de gestion des parties aériennes et souterraines.
 - o La définition de contraintes organisationnelles lors de la phase travaux et notamment la gestion des circulations et des mouvements de terres.
 - o La purge des massifs par surcreusement et enfouissement en fond de fouille (autant que possible sous la ligne d'eau),
2. Réguler la plante : Limiter son développement après travaux. Cette stratégie de gestion est adaptée à l'échelle du chantier avec mise en place, en complément des prescriptions du niveau précédent, de principes de lutte contre la plante et sa capacité de reprise. Elle consistera notamment en :
 - o La destruction de rhizomes par une technique adaptée au site et aux matériaux concernés : tri manuel, criblage au godets cribleurs/concasseur, concentration des matériaux contaminés, confinement des matériaux (immersion, couches de sol imperméable), substitution de sol, etc.
 - o L'évacuation en décharge de classe 2 des résidus ou vers un incinérateur (en cas de tri notamment),
 - o La végétalisation surdensifiée des zones contaminées,
 - o La minéralisation des espaces urbains concernés.
3. **Lutter contre la plante et viser l'éradication.** Mettre en place une stratégie de lutte à l'échelle du chantier voire à plus grande échelle. **Cette stratégie doit prioritairement être envisagée dans le cadre d'un partenariat multi-acteurs** (communes, conseil départemental, particuliers, ...) afin de mutualiser les moyens et de gérer la plante avec les différentes structures amenées à intervenir à proximité ou au sein de massifs (service rivières, entretien des routes, service espaces verts, agriculteurs, forestiers, privés, etc.) piloté par une structure coordinatrice. **Cette stratégie débutera par l'identification de parcelle pouvant accueillir pendant plusieurs années des stocks qui seront traités.** La technique de traitement sera retenue selon les possibilités techniques et le type de matériaux : atelier de concassage bâchage ou criblage-concassage-criblage, immersion, compostage, etc. **A l'échelle d'un grand chantier, il est envisageable d'étudier la réutilisation in situ des matériaux traités (Retours d'expériences récents CNR) ce qui permet de limiter les transports de matériaux.**

Pour le projet du Merdareï, il est préconisé de se limiter au niveau 2, notamment compte-tenu des **résultats de l'étude générale (PPRE)**. Il est proposé de mettre en place un **niveau 1 amélioré par la concentration des matériaux contaminés dans des points d'enfouissement sur l'emprise du chantier (à définir) et l'apport d'une couche étanche (argile, marne ou membrane) pour confiner les matériaux enfouis**, ceci accompagné par une végétalisation surdensifiée.

Cette proposition correspond au niveau 2 sans mise en place de procédé de traitement spécifique aux rhizomes ou d'évacuations en classe 2 ; l'objectif étant que le confinement permette le pourrissement des rhizomes et que la végétation puisse se développer suffisamment pour constituer une réelle concurrence aux repousses de renouées.

Le surcout des travaux sur l'ensemble des sites est évalué à 128 500 € HT.

On peut considérer qu'au regard des volumes à mobiliser, les surcouts dissociés des 2 niveaux d'ambitions seraient de :

- ◆ Niveau 1 : 80 000 € HT.
- ◆ Niveau 1+ proposé : 128 500 € HT.
- ◆ Niveau 2 : Entre 310 000 € HT (traitement mécanique sur place) et 800 000 € HT (décharge de classe 2).

XII RESEAUX EXISTANTS - DECLARATION DE TRAVAUX

Les Déclarations de Travaux (Dossiers de consultation n° 2017011600916TTW, 2017011600923TGE, 2017011600926T10 et 2017011600937TW4) ont permis d'identifier la présence des réseaux existants suivants :

- ◆ ENEDIS-DRALP-ISERE A.R.E. ;
- ◆ CONSEIL DEPARTEMENTAL DE L'ISERE ;
- ◆ ORANGE H5 ;
- ◆ FINAGAZ DTR ;
- ◆ SMABLA.

Les réseaux impactants le projet sont :

- ◆ ENEDIS BT et HT (ponts et aériens)
- ◆ SMABLA EU (pont RD 1532)
- ◆ Conduite acier sous pont RD518 (captage de sources),
- ◆ Réseau Ø350 mm sous l'OH2 (Vieux pont des Veillats),
- ◆ Rejets d'eaux usées et d'eaux pluviales au Merdarei.
- ◆ Présence de pompages.

Les contraintes induites par la présence de ces réseaux (qui devront être maintenus ou déviés) sont présentées après la description des aménagements (§XXI.1 en page 155).

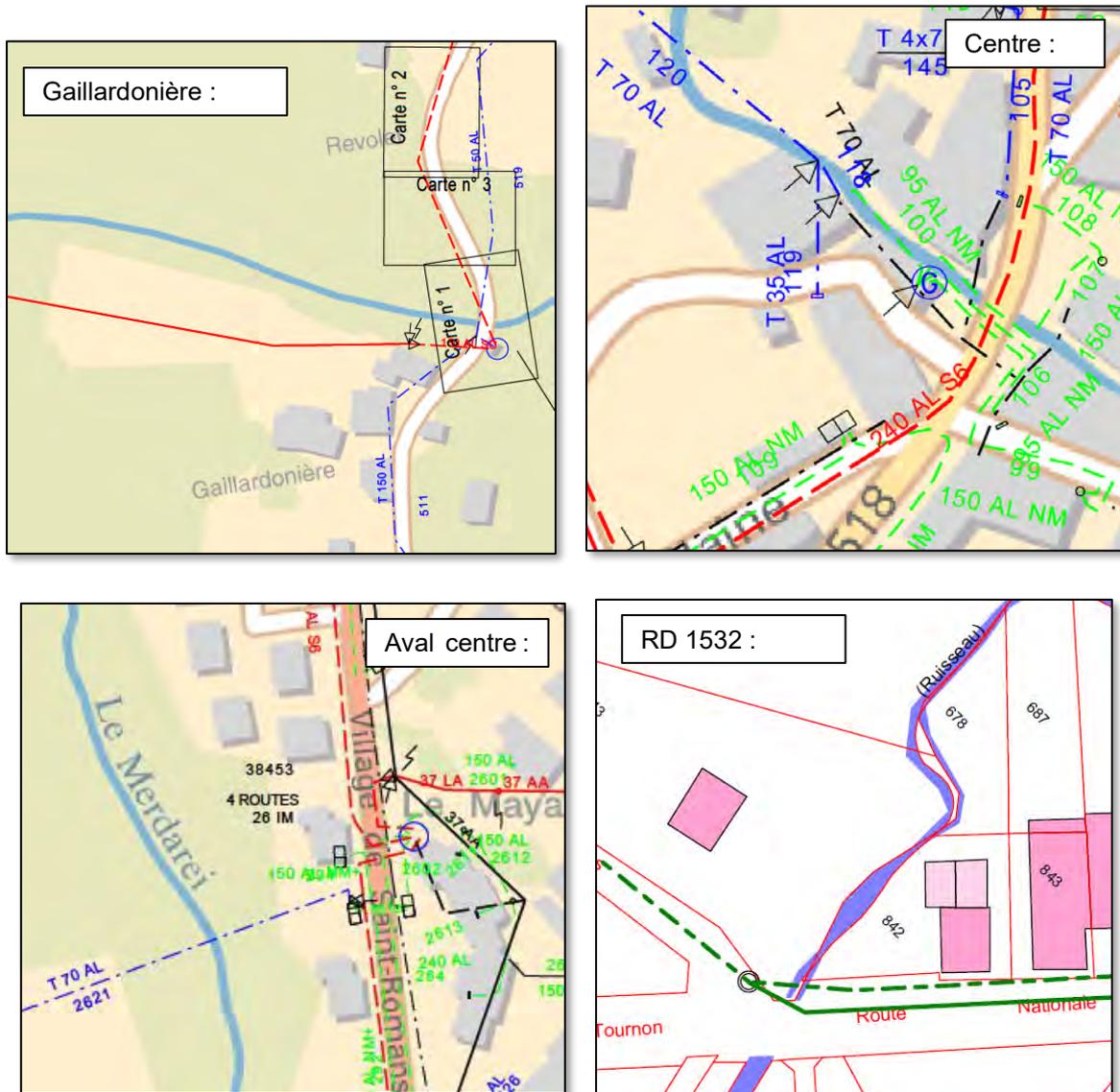


Figure 18 : Extraits des plans de réseaux existants

XIII SYNTHÈSE CONCERNANT LA QUALITÉ PHYSIQUE ET BIOLOGIQUE DU MILIEU

Comme l'illustre les comptes-rendus des investigations réalisées, le lit du Mardarei propose des faciès d'écoulement très peu variés, une sinuosité faible, des linéaires totalement artificialisés et une qualité hydrobiologique et physico-chimique qui se dégrade en progressant vers l'aval. L'amont des Veillats se distingue avec un substrat plus intéressant et une qualité générale améliorée (frayères potentielles, connectivité). Le charriage de fines induit un colmatage du substrat et des fonds rendus moins intéressants localement. Les obstacles à l'écoulement qui ponctuent le lit limitent les fonctions biologiques (circulation) mais participent au maintien d'une bonne connectivité.

Une synthèse concernant l'état des lieux de la qualité physique du lit par tronçons est proposée ci-dessous en distinguant l'attractivité, l'hétérogénéité et plus globalement les indices de morphologie et les fonctions biologiques du cours d'eau.

Tableau 16 : Etat des lieux de la qualité physique et biologique du Mardarei à l'état actuel:

Le Mardarei	Extrémités AM / AV	Hétérogénéité		Attractivité			Morphologie générale				Ripisylve, biologie		
		Faciès	Granulo-colmatage	Caches / abri	Frayères	Ripisylve en contact avec l'eau	Fonctionnalité, connectivité	Sinuosité	Stabilité	Erodabilité	Fonction biologique	Fonction d'épuration des eaux	Fonction mécanique et hydraulique
Tronçon 1	AMONT PONT GAILLARDONIERE												
Tronçon 2	JUSQU'AU PROFIL 7												
Tronçon 3	JUSQU'AU VEILLATS												
Tronçon 4	JUSQU'AU SEUIL PIERRES												
Tronçon 5	A LA PASSERELLE PIETONNE												
Tronçon 6	JUSQU'À L'AIRE DE JEUX												
Tronçon 7	AU PONT TROUILLET												
Tronçon 8	AU PONT RD 1532												
Tronçon 9	EN AVAL DU PONT RD 1532												

Très limitée	Limitée	Bonne	Très bonne
--------------	---------	-------	------------

Tableau 17 : Synthèse du diagnostic hydroécomorphologique de l'état actuel du Mardarei :

Le Mardarei	Hétérogénéité	Attractivité	Morphologie générale	Ripisylve, biologie	Etat global
Tronçon 1					Limité
Tronçon 2					Dégradé
Tronçon 3					Limité
Tronçon 4					Limité
Tronçon 5					Dégradé
Tronçon 6					Dégradé
Tronçon 7					Dégradé
Tronçon 8					Dégradé
Tronçon 9					Dégradé

Dégradé	Limité	Bon	Très bon
---------	--------	-----	----------

Le plan de synthèse des différents tronçons est présenté en Annexe 7.

XIV DETERMINATION DES NIVEAUX D'AMBITION

Les pistes de réflexion proposées dans les fiches opérations qui suivent sont proposées sur la base de la bibliographie disponible sur la **restauration physique des cours d'eau, sur l'expérience des bureaux d'études et les retours d'expériences sur les petites rivières torrentielles fortement anthropisées.**

La **méthodologie permettant de déterminer les niveaux d'ambitions** est reprise du manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau (BIOTEC-MALAVOI 2007) et les publications associées (ONEMA, Agence de l'eau, etc.). On rappellera la **dénomination des différents niveaux d'ambition** :

- ◆ Préservation : catégorie P.
- ◆ Limitation des dysfonctionnements futurs : catégorie L.
- ◆ Restauration : catégorie R :
 - 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.
 - 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.
 - 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.

Sur les tronçons 1 à 3, les interventions seront plutôt légères afin d'obtenir une amélioration sur la qualité du lit mineur (obstacles, habitats, etc.). Il n'est pas pertinent de venir bousculer le milieu en affichant un fort niveau d'ambition sur un linéaire présentant des aspects intéressants.

En aval, les interventions seront plus lourdes et le niveau d'ambition sera dicté suivant les possibilités techniques, les usages et les disponibilités foncières.

Le niveau d'ambition général du Projet est R1 associé au niveau P en amont de Gaillardonière.

Les axes d'amélioration retenus sur les aspects hydroécomorphologiques sont principalement l'hétérogénéité des milieux rencontrés (physique, végétation) et une meilleure fonctionnalité/connectivité sur l'aval. Les interventions préconisées pour améliorer ces indicateurs qualité auront des impacts indirects (préférentiellement positifs) sur d'autres aspects (écrêtement hydraulique, amélioration de la qualité physico-chimique de l'eau, etc.).

Tableau 18 : Diagnostic hydroécomorphologique, axes d'amélioration retenus

Le Merdare	Extrémités AM / AV	Hétérogénéité		Attractivité			Morphologie générale				Ripisylve, biologie		
		Faciès	Granulo-colmatage	Caches / abri	Frayères	Ripisylve en contact avec l'eau	Fonctionnalité, connectivité	Sinuosité	Stabilité	Erodabilité	Fonction biologique	Fonction d'épuration des eaux	Fonction mécanique et hydraulique
Tronçon 1	AMONT PONT GAILLARDONIERE	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
Tronçon 2	JUSQU'AU PROFIL 7	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
Tronçon 3	JUSQU'AU VEILLATS	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
Tronçon 4	JUSQU'AU SEUIL PIERRES	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
Tronçon 5	A LA PASSERELLE PIETONNE	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
Tronçon 6	JUSQU'À L'AIRE DE JEUX	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
Tronçon 7	AU PONT TROUILLET	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
Tronçon 8	AU PONT RD 1532	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
Tronçon 9	EN AVAL DU PONT RD 1532	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert

Supprimer les radiers bétonnés, restaurer un lit alluvionnaire, diversifier les écoulements, etc.

Adoucir/renaturer les berges, recréer une sinuosité, des banquettes/risbermes, reculer/supprimer les protections hydrauliques, etc.

Obstacles transversaux, renouées, recréer une ripisylve, etc.

Les objectifs de qualité déterminés par tronçons et indicateurs sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 19 : Objectifs de qualité par tronçons

Le Merderei	Extrémités AM / AV	Hétérogénéité		Attractivité			Morphologie générale				Ripisylve, biologie			Etat global
		Facès	Granulo-colmatage	Caches / abri	Frayères	Ripisylve en contact avec l'eau	Fonctionnalité, connectivité	Sinuosité	Stabilité	Erodabilité	Fonction biologique	Fonction d'épuration des eaux	Fonction mécanique et hydraulique	
Tronçon 1	AMONT PONT GAILLARDONIERE										X			Bon
Tronçon 2	JUSQU'AU PROFIL 7	X	X			X	X	X			X			Bon
Tronçon 3	JUSQU'AU VEILLATS	X	X					X			X			Bon
Tronçon 4	JUSQU'AU SEUIL PIERRES	X	X								X			Limité
Tronçon 5	ALA PASSERELLE PIETONNE	X	X			X	X	X	X	X	X			Limité
Tronçon 6	JUSQU'À L'AIRE DE JEUX	X	X	X		X	X	X	X	X	X			Bon
Tronçon 7	AU PONT TROUILLET	X	X	X		X	X	X	X	X	X			Bon
Tronçon 8	AU PONT RD 1532	X	X			X	X	X	X	X	X			Limité
Tronçon 9	EN AVAL DU PONT RD 1532	X	X	X		X	X	X	X		X			Bon

Le plan résultant est présenté en Annexe 8. Pour comparaison état initial et état aménagé, les plans sont reportés ci-dessous :

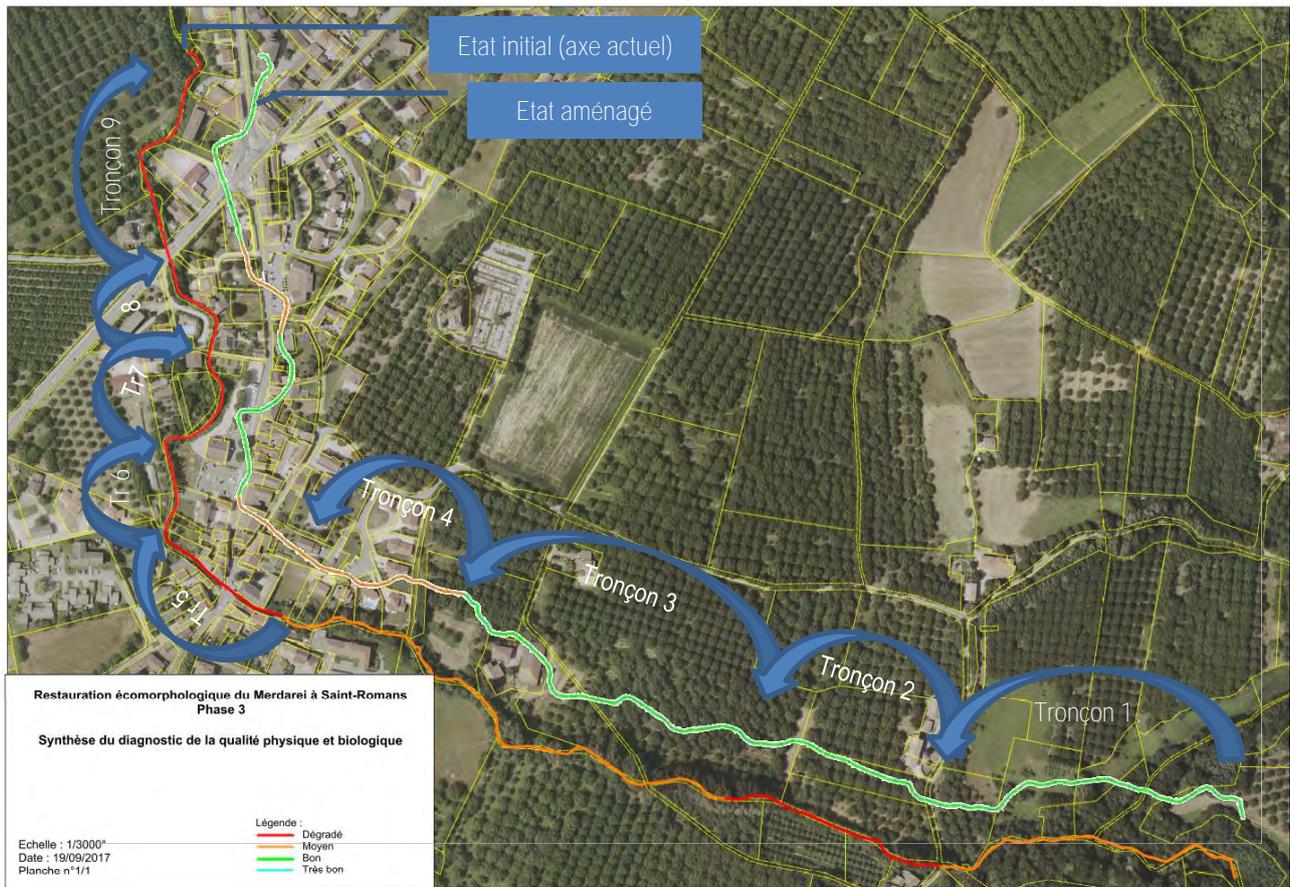


Figure 19 : Plan de l'état global de la qualité physique et biologique du Merderei, état initial → état aménagé

FICHES-OPERATIONS

XV REACTUALISATION DE LA FICHE-ACTION

La première étape menée dans le cadre de la phase 1 de l'étude a été de confronter les opérations prévues dans la fiche-action du contrat de rivière à l'état des lieux / diagnostic poussé réalisé au cours de cette phase.

Les paragraphes suivants reprennent les éléments présentés lors de la réunion du comité technique de présentation de la phase 1 de l'étude le 10 avril 2017. La présentation reprend les tronçons abordés dans le paragraphe VII du présent rapport concernant le fonctionnement hydraulique et morphodynamique du Merdarei.

XV.1A L'AMONT DE GAILLARDONIERE

Ce qui était prévu dans la fiche-action :

- ◆ A : Confection de trois épis déflecteurs en bois.
- ◆ B : Abattage de peupliers sur une centaine de mètres.
- ◆ C : **Création d'un chenal sinueux (linéaire) et la réinjection des matériaux retirés vers l'aval.**
- ◆ D : **Création d'un piège à flottants.**

Réactualisation proposée :

La confection des épis et la création du chenal sinueux n'apparaissent plus justifiées au regard de l'état du lit en 2017, un chenal plus ou moins sinueux s'est en effet recréé dans les dépôts de la crue de 2011 et la reprise de sédiments par le cours d'eau sur ce secteur est effective.

Cette reprise est toutefois contrariée par la formation d'embâcles dans et à la sortie des gorges, justifiant un entretien important.

La problématique des peupliers en bordure du lit n'apparaît pas prioritaire dans leur état actuel (bon état général) ; le plan de gestion et d'entretien des boisements récemment réalisé ne préconise pas l'abattage de ces peupliers.

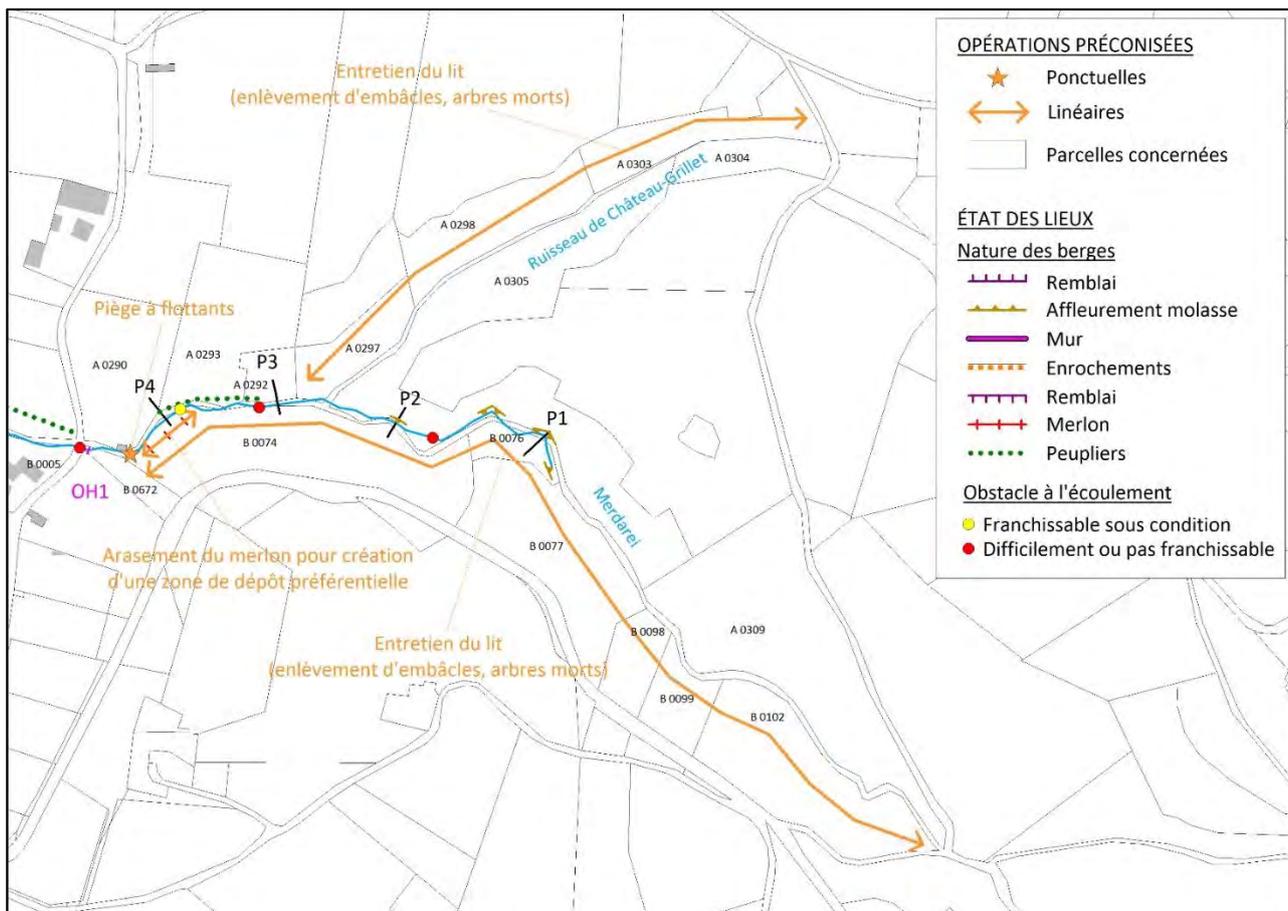
Opérations préconisées :

- ◆ Entretien prioritaire du lit avec enlèvement des embâcles et des arbres en mauvais état susceptible de basculer dans le lit :
 - Sur plus de 500 m sur le Merdarei jusqu'au chemin de Rambert.
 - Sur plus de 300 m sur le ruisseau de Château Grillet (combe sèche).

À noter que le linéaire préconisé prolonge le linéaire prévu en aval en « **rattrapage d'entretien** » dans le cadre du plan de gestion et d'entretien des boisements de berge. Un entretien du lit a été réalisé en février 2018 par le SMVIC jusqu'à la confluence du ruisseau du château Grillet (correspondant à la limite DIG du PPRE). Cet entretien devra ensuite être poursuivi une fois tous les 3 ans comme ce qui est prévu dans le plan de gestion sur l'aval.

- ◆ **Piège à flottants : aménagement d'un piège à flottants environ 25 m à l'amont du pont de Gaillardonière.**
 - L'ouvrage devra être conçu pour ne stopper que les flottants et non le transit sédimentaire (risque d'érosion en aval sinon).
 - Le merlon en rive gauche à l'amont pourra être arasé pour permettre la création d'une zone préférentielle de dépôt lors de crues avec apports exceptionnels de sédiments.

Figure 20 : Principes d'opérations préconisées à l'amont de Gaillardonière



XV.2 DE GAILLARDONIERE AUX VEILLATS

Ce qui était prévu dans la fiche-action :

- ◆ E : Mise en place d'une dizaine de petits seuils rustiques pour lutter contre l'incision.

Réactualisation proposée :

La problématique de l'incision du lit constatée suite à la crue de 2011 n'apparaît plus aussi préoccupante. Seuls 2 secteurs montrent des signes d'érosion (≈100m en aval du pont de Gaillardonière + ≈50m en aval de seuils naturels avec affleurement de molasse).

Au contraire, certaines zones montrent plutôt des signes d'un dépôt de sédiments, notamment le long d'un merlon où le lit du Merdareil se retrouve par endroit plus haut que les terrains en rive gauche.

Il existe déjà plus d'une quinzaine de seuils sur ce tronçon dont l'état est plus ou moins bon mais qui permettent pour la plupart de maintenir le profil en long.

Ces seuils posent un problème de continuité écologique ; près d'une dizaine d'entre eux étant difficilement franchissables à infranchissables par la truite fario.

Ce tronçon montre surtout un important déficit de gestion et d'entretien, ce qui se traduit par la formation de nombreux embâcles, notamment au droit des seuils ou contre les gros peupliers plantés en bordure du lit à l'amont.

Opérations préconisées :

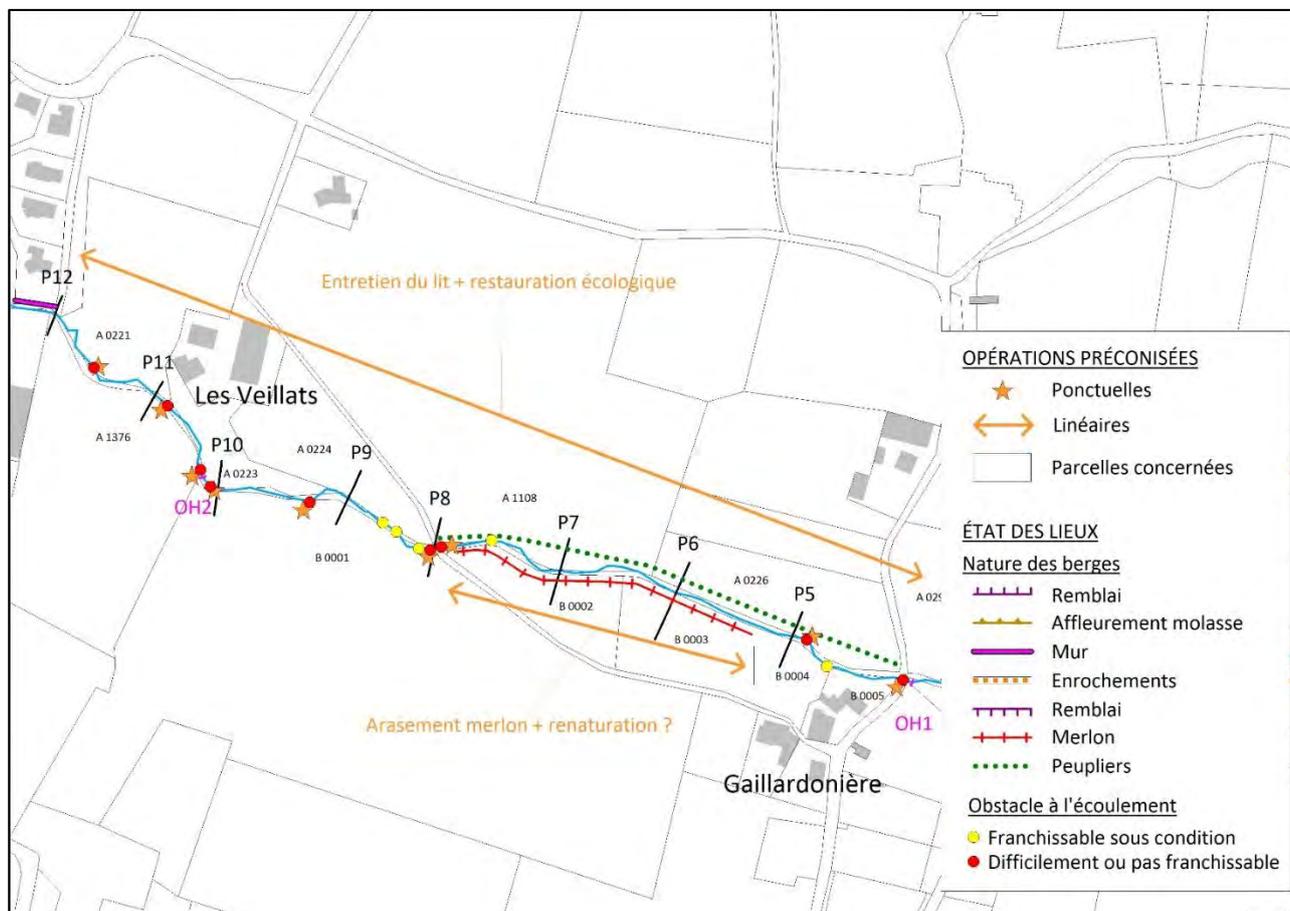
- ◆ Entretien prioritaire du lit avec enlèvement des embâcles et des arbres en mauvais état susceptible de basculer dans le lit.

Ce linéaire est identifié dans le cadre du plan de gestion et d'entretien des boisements de berge comme devant faire l'objet d'un « rattrapage d'entretien », puis d'un entretien prioritaire tous les 3 ans.

- ◆ Restauration de la continuité écologique sur les ouvrages faisant obstacle à la franchissabilité pour la truite fario (cf. fiches-ouvrages).

- ◆ Une réflexion est proposée quant à un éventuel arasement du merlon en rive gauche du lit, ce merlon ne protégeant les terrains riverains que pour les petites crues mais étant contourné par les plus fortes. Une opération de renaturation du lit avec un léger méandrage pourrait accompagner les projets de restauration de la continuité écologique sur ce secteur (opérations qui nécessiteraient vraisemblablement l'abattage de peupliers).

Figure 21 : Principes d'opérations préconisées de Gaillardonière aux Veillats



XV.3 DES VEILLATS AU PONT TROUILLET

Ce qui était prévu dans la fiche-action :

- ◆ F : Restauration de la continuité écologique sur le seuil OH3.
- ◆ G : Curage de blocs accumulés sous le pont de la RD518.
- ◆ H : Diversification des écoulements sur le radier en aval du pont (réutilisation des blocs précédents).
- ◆ I : **Reprise en sous œuvre d'affouillements** de berges (réutilisation des blocs précédents) et réalisation de seuils de stabilisation du lit.
- ◆ J : Reprofilage des berges avec enrochement ponctuel (20 ml) du pied de berge dans l'extrados.

Réactualisation proposée :

L'état du Mardareil (lit + berges) ayant encore évolué vers une plus grande fragilisation des berges, les grandes lignes des opérations envisagées dans la fiche-action demeurent justifiées et pertinentes.

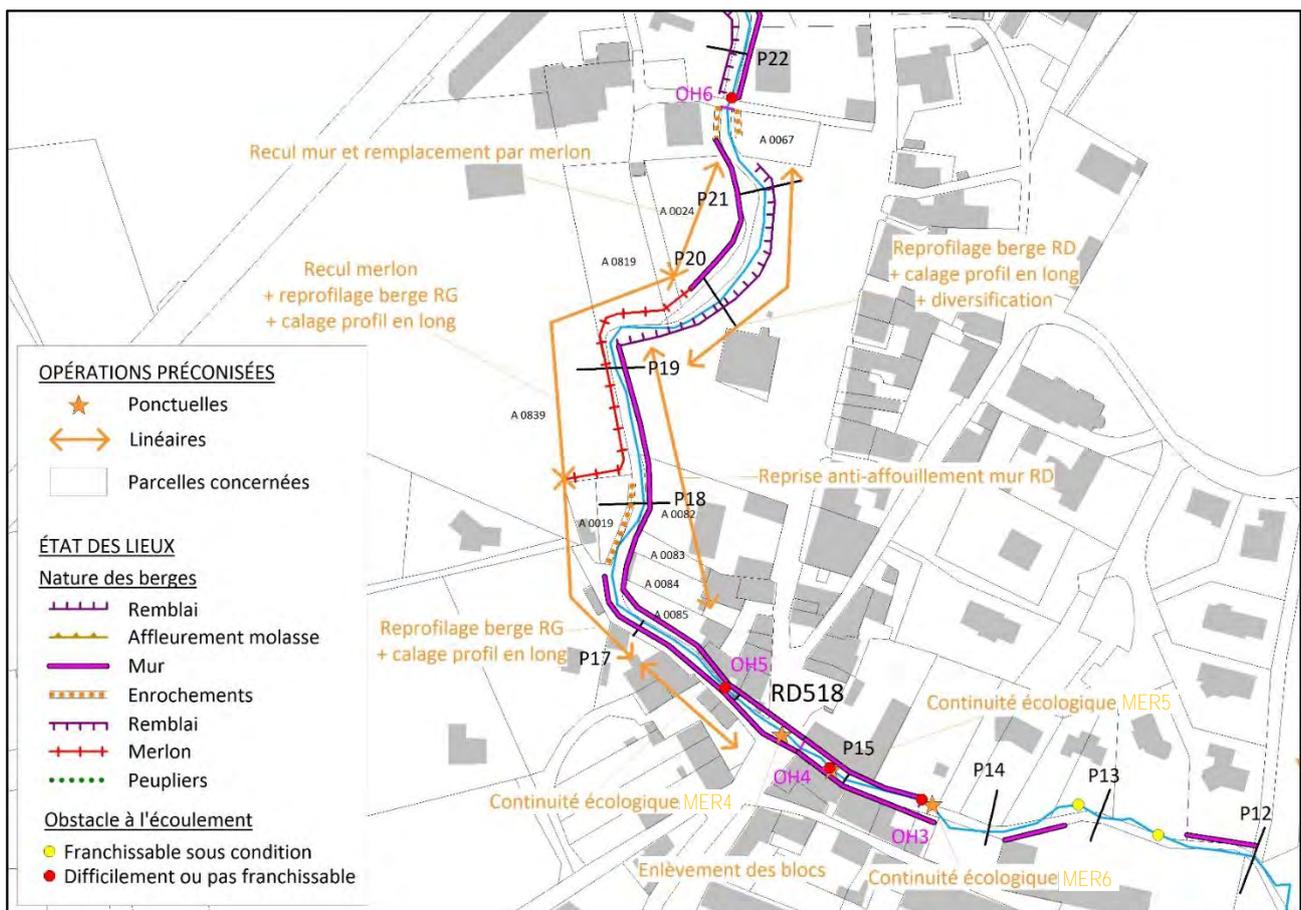
En ce qui concerne la stabilisation et le reprofilage des berges, les scénarios à envisager dépendront des **possibilités d'emprise** sur la rive gauche (chemin communal jusqu'au 1^{er} coude amont, merlon sur propriété Glénat en aval).

Opérations préconisées :

- ◆ Seuil OH3/MER-6 (infranchissable) : du fait de l'impact de l'ouvrage sur le profil en long, de la forte vulnérabilité des berges à un abaissement du lit (mur et talus abrupt) et des enjeux en présence (habitations), un dérasement de l'ouvrage ne paraît

- pas possible. L'ouvrage devra être aménagé de manière à le rendre franchissable** : rampe rugueuse en enrochements ou pré-barrages en enrochements ou génie civil.
- ◆ **Seuil MER-5 (difficilement franchissable)** : création d'une échancrure ou arasement partiel ou dérasement ou enfin équipement par pré-barrages.
 - ◆ **Pont OH4 : enlèvement des blocs limitant la section d'écoulement.**
 - ◆ **Radier OH5/MER-4 (très difficilement franchissable)** : aménagement de macro-rugosités, barrettes ou banquettes latérales **alternées pour diversifier l'écoulement et rehausser le niveau d'eau.**
 - ◆ **Du radier à la salle des fêtes (150 m entre P17 et aval P19) : sous réserve d'une emprise possible en rive gauche (chemin communal et propriété Glénat).**
 - Recul du merlon de protection contre les inondations.
 - Reprofilage de la berge rive gauche selon un talus plus doux avec protection par techniques mixtes (enrochements et végétaux).
 - Reprise en sous-œuvre des affouillements sous le mur en rive droite.
 - Calage du profil en long par de petits seuils franchissables à base de blocs.
 - ◆ **De la salle des fêtes au monument aux morts (75 m) : sous réserve d'une emprise possible en rive gauche (propriété Glénat).**
 - **Remplacement du mur de protection contre les inondations par un merlon dans la continuité de l'amont.**
 - Reprofilage de la berge rive droite selon un talus plus doux avec protection par techniques mixtes (enrochements et végétaux).
 - Calage du profil en long par de petits seuils franchissables et diversification des écoulements (légère sinuosité du lit d'étiage)

Figure 22 : Principes d'opérations préconisées des Veillats au pont Trouillet



XV.4 DU PONT TROUILLET A LA CASCADE DES ANCIENNES SOIERIES

Ce qui était prévu dans la fiche-action :

- ◆ K : Réalisation d'une rampe en enrochement en aval du radier du pont Trouillet.
- ◆ L : Reprofilage de la rive gauche entre le pont et la RD1532 (environ 100m) et stabilisation du lit par des petits seuils.
- ◆ M : Protection des 2 berges par des techniques végétales (ou enrochements **par défaut**) au droit d'habitations (2x80m en aval RD1532).
- ◆ N : **Retalutage (avec enlèvement d'enrochements affouillés) et reconstitution de ripisylve** sur les deux berges sur 180m jusqu'à la cascade.

Réactualisation proposée :

Le radier du pont du Trouillet a été stabilisé par un seuil vertical prolongé par une rampe bétonnée, tous deux infranchissables.

En aval, la semelle anti-**affouillement mise en place le long des murs s'est elle-même** affouillée.

Les scénarios à envisager pour la stabilisation et le reprofilage des berges, dépendront des **possibilités d'emprise** sur les propriétés riveraines.

En aval immédiat de la RD1532, le lit s'est encore creusé, le substrat molassique apparaissant localement.

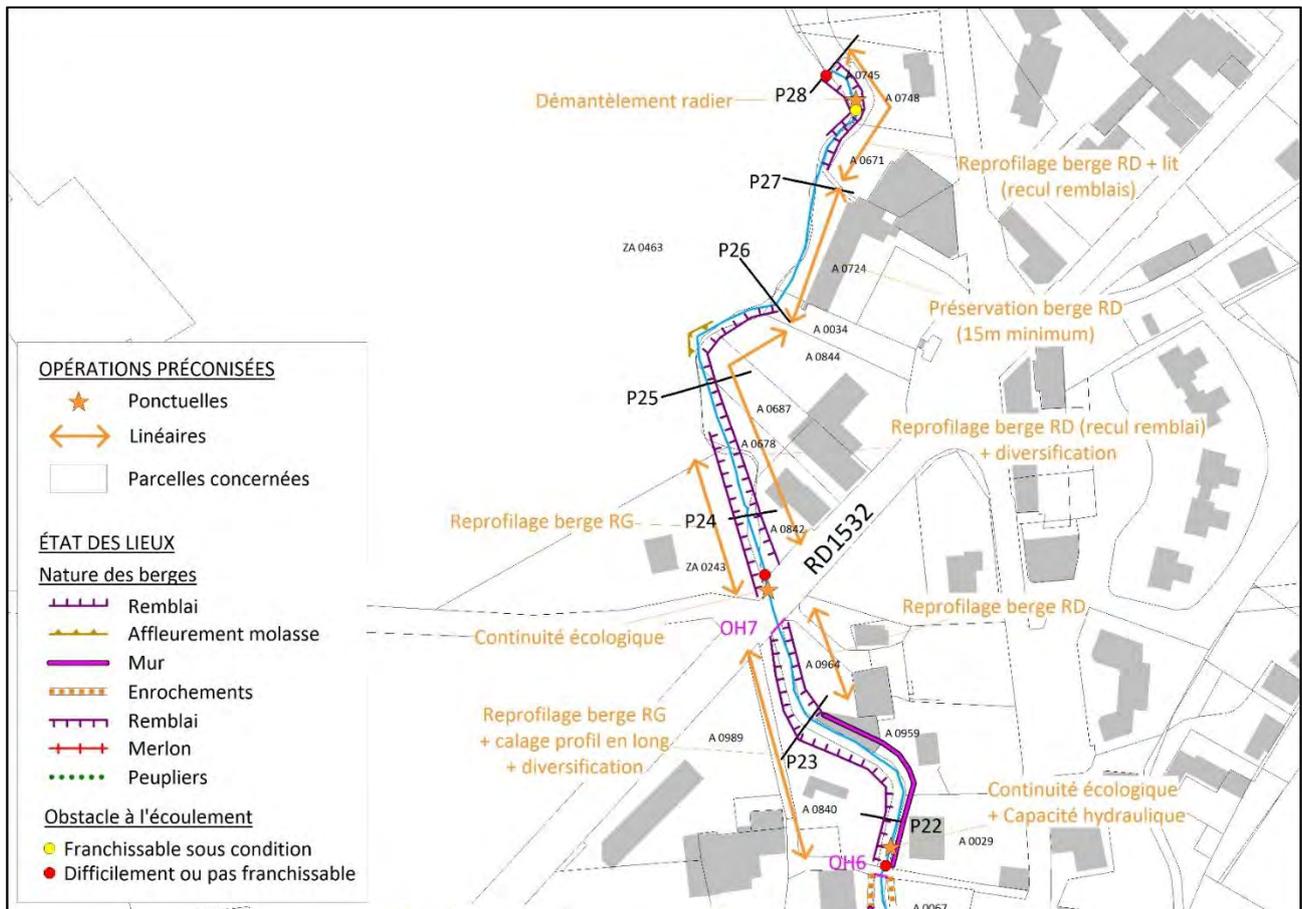
Le bâtiment des anciennes soieries a été démoli.

La berge rive droite à l'amont immédiat de la cascade s'est encore fragilisée et apparaît très vulnérable à l'érosion.

Opérations préconisées :

- ◆ Pont GLENAT, seuil OH6/MER-3 + radier aval (infranchissable) : restauration de la continuité écologique par la mise en place d'une rampe rugueuse franchissable et reprofilage éventuel du radier du pont (ce qui permettrait d'augmenter sa capacité hydraulique et de réduire les risques d'inondation) ; ou par des pré-barrages en enrochements ou génie civil avec engravement du radier du pont (pas d'objectif hydraulique).
- ◆ Du pont OH6 à la RD1532 (100 m) : fonction de l'emprise possible en rive gauche (chemin privé Glénat Philippe) et en rive droite (propriété Petinot).
 - Reprofilage des berges selon un talus plus doux avec protection par technique mixte (enrochements et végétaux):
 - Sur tout le linéaire en rive gauche le long de la propriété Glénat.
 - Sur 30 m en rive droite à l'amont de la RD1532.
 - Calage du profil en long par de petits seuils franchissables à base de blocs et diversification des écoulements (légère sinuosité du lit d'étiage).
- ◆ De la RD1532 aux anciennes soieries (100 m) : fonction de l'emprise possible en rive gauche (propriété Bessée) et en rive droite (propriétés Hivet/Bessée/Darlay).
 - Reprofilage des berges selon un talus plus doux avec protection par technique mixte (enrochements et végétaux):
 - Sur 50 m en rive gauche le long de la parcelle bâtie.
 - Sur tout le linéaire en rive droite avec recul du remblai protégé par des enrochements à l'aval.
- ◆ Restauration de la continuité écologique en aval immédiat du radier du pont de la RD1532 (MER-2) et diversification des écoulements sur l'ensemble du linéaire (légère sinuosité du lit d'étiage).
- ◆ Des anciennes soieries à la cascade (50 m) : fonction de l'emprise possible en rive gauche (propriété Bessée avec pompage) et en rive droite (propriétés Godier / Glénat Max).
 - Reprofilage de la berge rive droite selon un talus plus doux avec protection par technique mixte (enrochements et végétaux) et recul des remblais.
 - Reprofilage du lit avec démantèlement du radier bétonné (MER-1).

Figure 23 : Principes d'opérations préconisées du pont Trouillet à la cascade des anciennes soieries



XVI FICHES OPERATIONS PAR SECTEUR

Suite à la présentation des orientations d'aménagement proposées sur l'ensemble du périmètre d'étude, l'équipe technique du contrat de rivière Sud Grésivaudan a rencontré les propriétaires des principales parcelles concernées par les opérations pour permettre de lever certaines interrogations quant à leur faisabilité technique et foncière.

À la suite des retours obtenus, l'équipe d'étude a pu travailler sur l'élaboration d'un programme détaillé d'intervention par secteur.

Ce programme a été présenté lors de la réunion du comité technique de présentation de la phase 2 de l'étude tenue le 30 août 2017 en mairie de Saint Romans.

À noter que certaines interventions ont fait l'objet de scénarios distincts en fonction notamment des niveaux d'ambition sur le plan de l'écomorphologie :

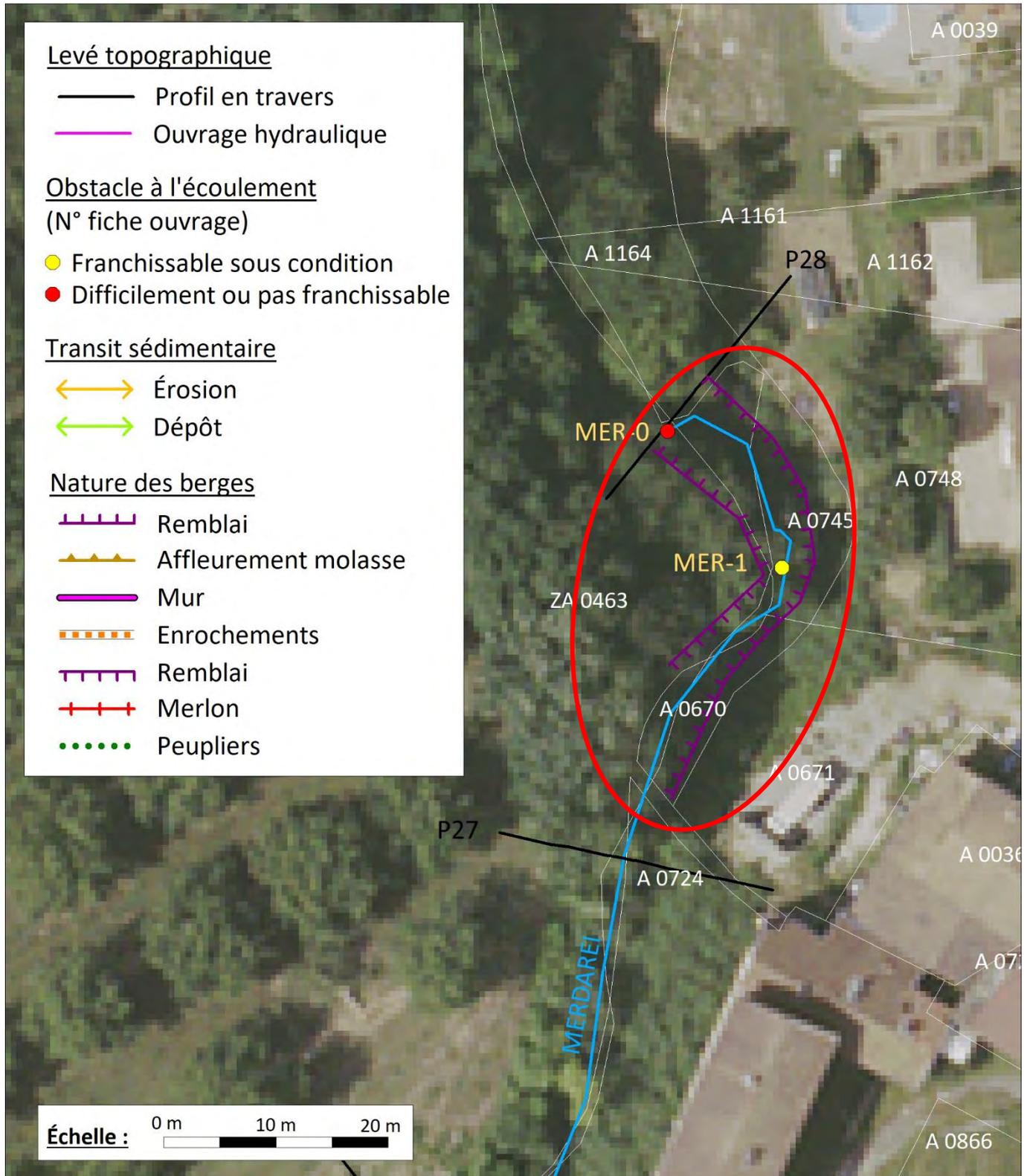
- ◆ Scénario A : plus ambitieux comme par exemple, un dérasement ou arasement d'un seuil.
- ◆ Scénario B : moins ambitieux comme par exemple le maintien avec équipement d'un seuil.

Les fiches détaillées d'opération sont présentées ci-après secteur par secteur.

XVI.1 SECTEUR 1 DE LA CASCADE AUX ANCIENNES SOIERIES

LOCALISATION

Propriétaires riverains et parcelles concernées : BESSÉE Pierre (ZA0463) ; GLÉNAT Max (A0745, A0748) ; Les Bruyères/GODIER Frédéric (A0670, A0671)



PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES



Cascade des anciennes soieries



Berge RD exposée



Seuil MER-1



Station de pompage RG

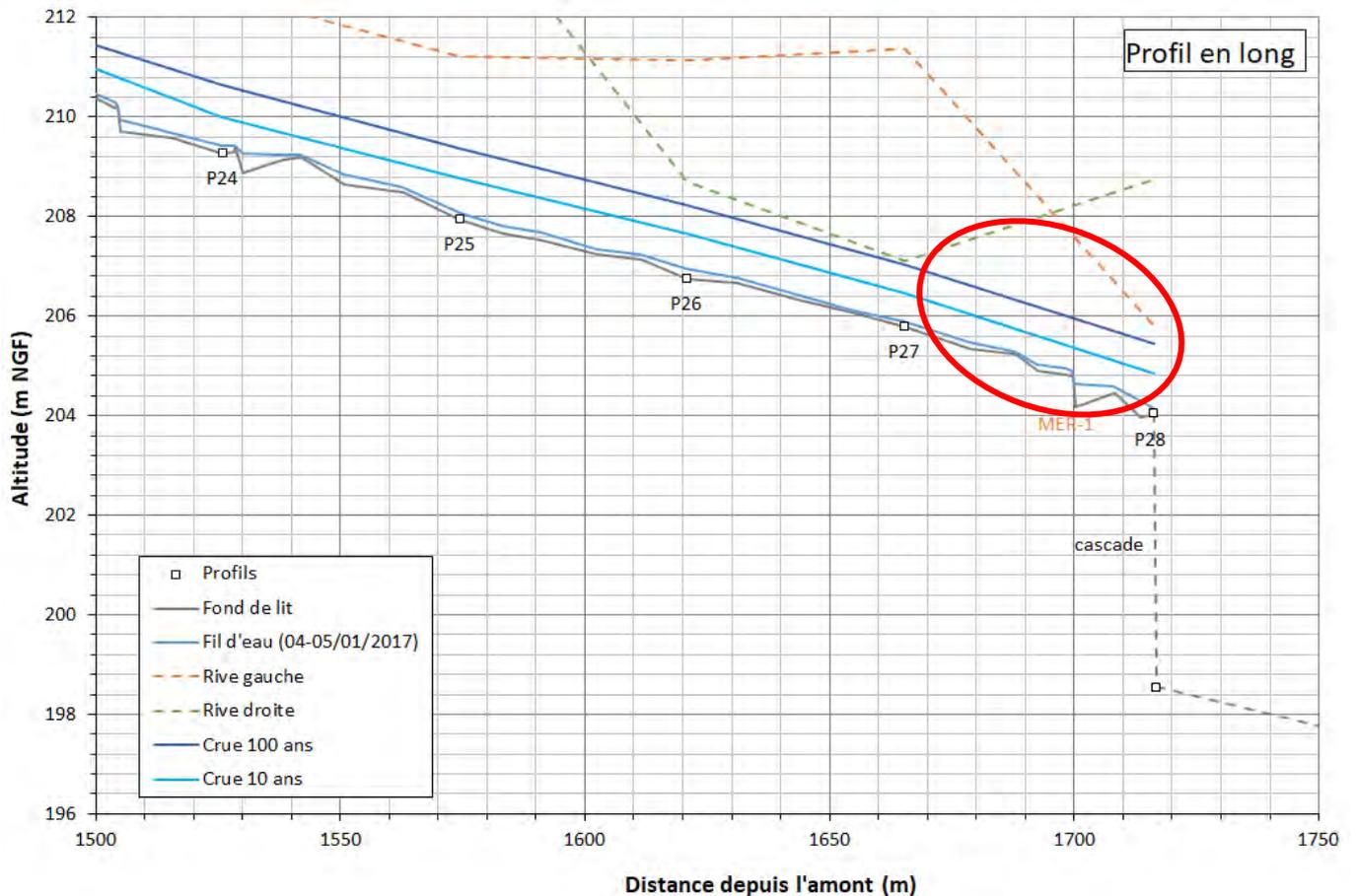


Radier bétonné



Rejet d'eaux usées

PROFIL EN LONG



CONTEXTE / ENJEUX

À l'amont de la cascade des anciennes soieries, le lit du Merdarei est fortement contraint par d'importants remblais sur les deux berges. La présence d'un radier bétonné entre 2 anciens murs maçonnés accentue encore localement ces contraintes en orientant l'écoulement vers la berge rive droite. La pente moyenne du lit est de plus de 3%.

Celle-ci a été protégée avec des enrochements libres par son propriétaire (M. GLÉNAT), mais cette protection a été partiellement emportée. Des enrochements tombés dans le lit font obstacle à la continuité écologique (ouvrage MER-1). Le reste de la protection de berge est très abrupt et la berge est fortement exposée à l'érosion.

Une station de pompage des eaux a été installée par M. BESSÉE sur la rive gauche du ruisseau. Elle sert à irriguer ses champs de noyers sur cette rive.

Sur les parcelles amont rive droite (M. GODIER), le talus de berge est également raide et exposé à l'érosion. Un merlon composé de matériaux divers a par ailleurs été élevé sur ce remblai.

À l'amont de ces parcelles, une canalisation d'eaux pluviales rejette des eaux usées directement dans le ruisseau, générant des dépôts filandreux en aval.

En rive droite, les parcelles de MM. GLÉNAT Max et GODIER Frédéric sont fortement exposées aux érosions.

En rive gauche, la présence du pompage agricole est à prendre en compte.

Dans l'état actuel, les paramètres d'écoulement en crue sont les suivants (profil en travers P27 en amont) :

- ↳ Crue décennale : hauteur 0,6 m ; vitesse 3 m/s ; force tractrice 200 N/m²
- ↳ Crue centennale : hauteur 1,2 m ; vitesse 5 m/s ; force tractrice 400 N/m².

Il n'y a aucun risque de débordement sur les parcelles riveraines situées bien au-dessus du lit (3 à 5 m), mais le risque d'érosion des berges est très fort.

La qualité des milieux est très dégradée sur ce secteur : radier bétonné ; **obstacle à l'écoulement** ; rejet eaux usées ; espèces invasives (renouées). Pas de sensibilité écologique particulière identifiée par l'écologue.

OBJECTIFS VISES

- ↪ Stabiliser la berge rive droite le long des propriétés de MM. GLÉNAT et GODIER.
- ↪ **Améliorer les conditions d'habitat aquatique.**

DESCRIPTION DE L'OPERATION

- ↪ Démantèlement du radier **et de l'obstacle formé par les enrochements dans le lit (MER-1)**.
- ↪ Déplacement du pompage rive gauche : 2 alternatives peuvent être envisagées pour celui-ci.
 - A. **Installation d'un pompage dans l'Isère** : cette alternative a déjà été envisagée par M. BESSÉE mais son coût est important. Le SIEPIA projette par ailleurs d'étendre le réseau d'irrigation actuel sur le secteur concernant les parcelles de M. BESSÉE mais il n'est actuellement pas possible de savoir si ce projet pourra être réalisé avant les travaux sur le Merdarei. La DDT38 est favorable à un remplacement du pompage actuel dans le Merdarei par un pompage dans l'Isère.
 - B. **Dans l'attente de la mise en œuvre de la solution A** : déplacement provisoire du pompage en amont du secteur concerné par les travaux.
- ↪ **Création d'un nouveau lit** du Merdarei déporté en rive gauche (granulométrie adaptée, léger méandrage pour diversification des écoulements).
- ↪ Reprofilage de la berge rive droite selon un talus plus doux (3H/2V à 2H/1V) et protections adaptées : malgré **l'élargissement du lit et l'adoucissement du talus de berge**, les contraintes hydrauliques restent fortes et devraient nécessiter une protection du pied de talus rive droite par enrochements, gabions ou caissons végétalisés ; au-dessus de 1 m, le talus pourra être simplement végétalisé.
- ↪ Talutage de la rive gauche en pente douce (>3H/1V) avec revégétalisation et raccordement au talus existant qui ne sera pas modifié.
- ↪ **En parallèle aux travaux préconisés, l'origine du rejet d'eaux usées à l'amont du secteur devra être trouvé et solutionné par la commune et le SIEPIA.**

SCHEMAS DE PRINCIPE

Figure 24 : Banquettes et épis dans lit mineur conservé :



Figure 25 : Protection de berge mixte et décalage du lit (pris sur PT27) :

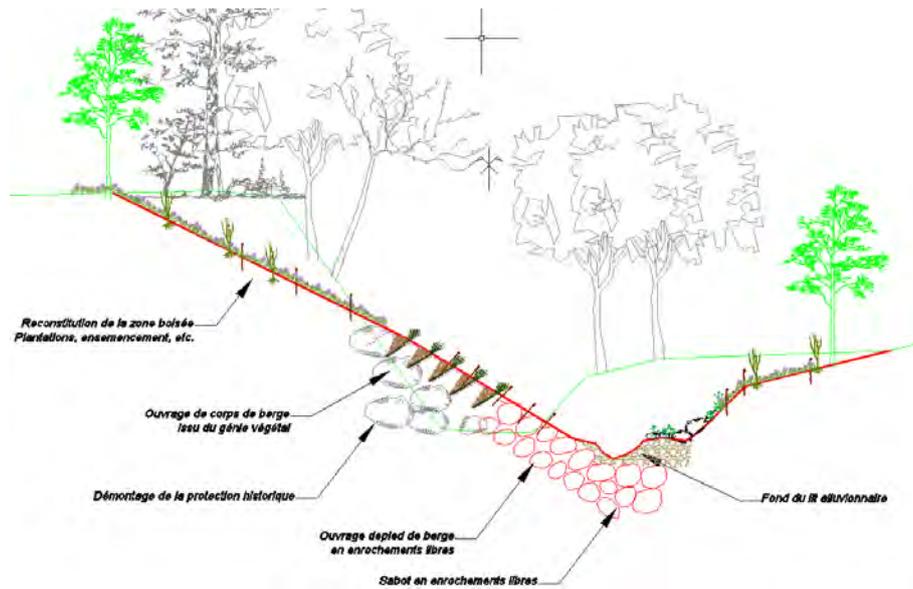


Figure 26 : Reméandrage :

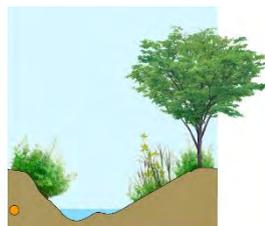
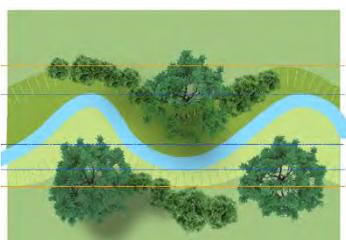
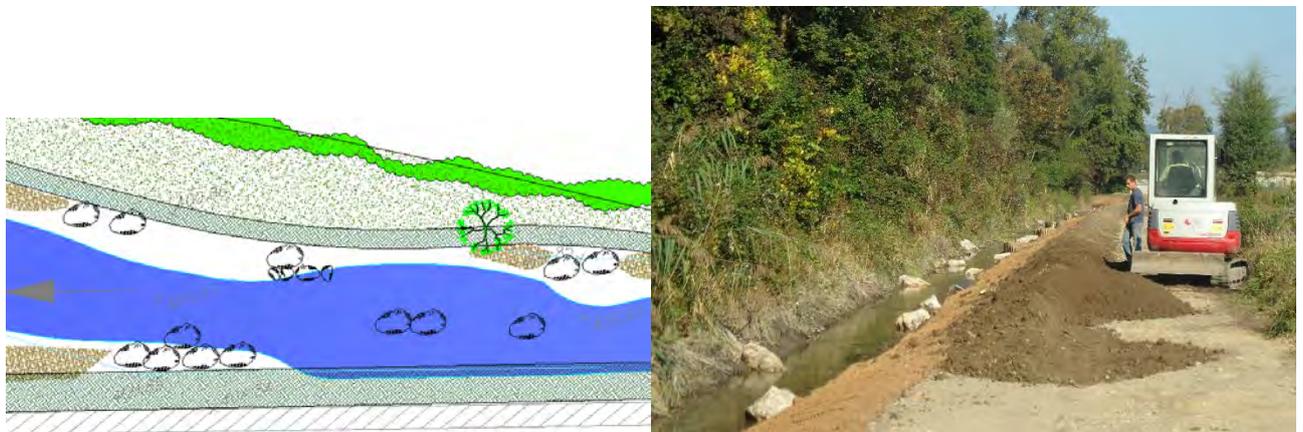


Figure 27 : Coupe type reprise de berge 100% en génie-végétal :



Figure 28 : Diversification des écoulements :



CONTRAINTES & MODALITES D'INTERVENTION

- ↪ Accès à créer depuis la rive droite (parcelle GODIER) et/ou rive gauche (parcelle BESSÉE).
- ↪ Réseaux souterrains : **un rejet EP à l'amont pollué par des eaux usées + Ligne aérienne BT torsadée.**
- ↪ Gestion adaptée de la renouée du Japon pour éviter sa propagation (le secteur en est infesté).
- ↪ Dérivation des eaux par batardage pour travail à sec (par moitié de lit).
- ↪ Période **d'intervention soumise à l'acceptation du service de police de l'Eau** : a priori mai à octobre (autorisation de travaux en rivière) et **préférentiellement à l'étiage. Toutefois**, étant donné les caractéristiques du milieu (**absence de frayères, eau de mauvaise qualité, obstacle infranchissable naturel à l'aval**), **une dérogation** pour réaliser les travaux en dehors de la période réglementaire pourrait être envisagée.

IMPACTS

Hydrauliques

L'impact hydraulique de l'aménagement n'a pu être modélisé, car le secteur concerné est localisé entre les profils P27 et P28, mais on peut s'attendre à ce qu'il se traduise par un abaissement local de la ligne d'eau et des vitesses d'écoulement par rapport à la situation actuelle. Le risque d'érosion des berges sera sensiblement diminué sous réserve d'un dimensionnement adéquat.

Écologiques

Incidences potentielles négatives en phase travaux mais restant très modérées du fait des caractéristiques du milieu (absence de frayères, eau de mauvaise qualité, obstacle infranchissable naturel à l'aval).

Incidences positives à terme par amélioration des conditions d'habitats pour les milieux aquatiques et riverains.

Socio-économiques

Nuisances en phase travaux pour les riverains (mais les principaux concernés sont aussi les principaux bénéficiaires).

Recul nécessaire du haut de berge (entre 3 et 5 m) pour permettre un reprofilage en pente suffisamment douce.

Pompage pour irrigation à remplacer.

ESTIMATION DES COÛTS

Coûts des travaux : Voir § XX.2 en page 154

Plus-value pour déplacement provisoire du pompage : 15 000 € HT

Plus-value pour traitement in situ de la renouée du Japon : 35 000 € HT

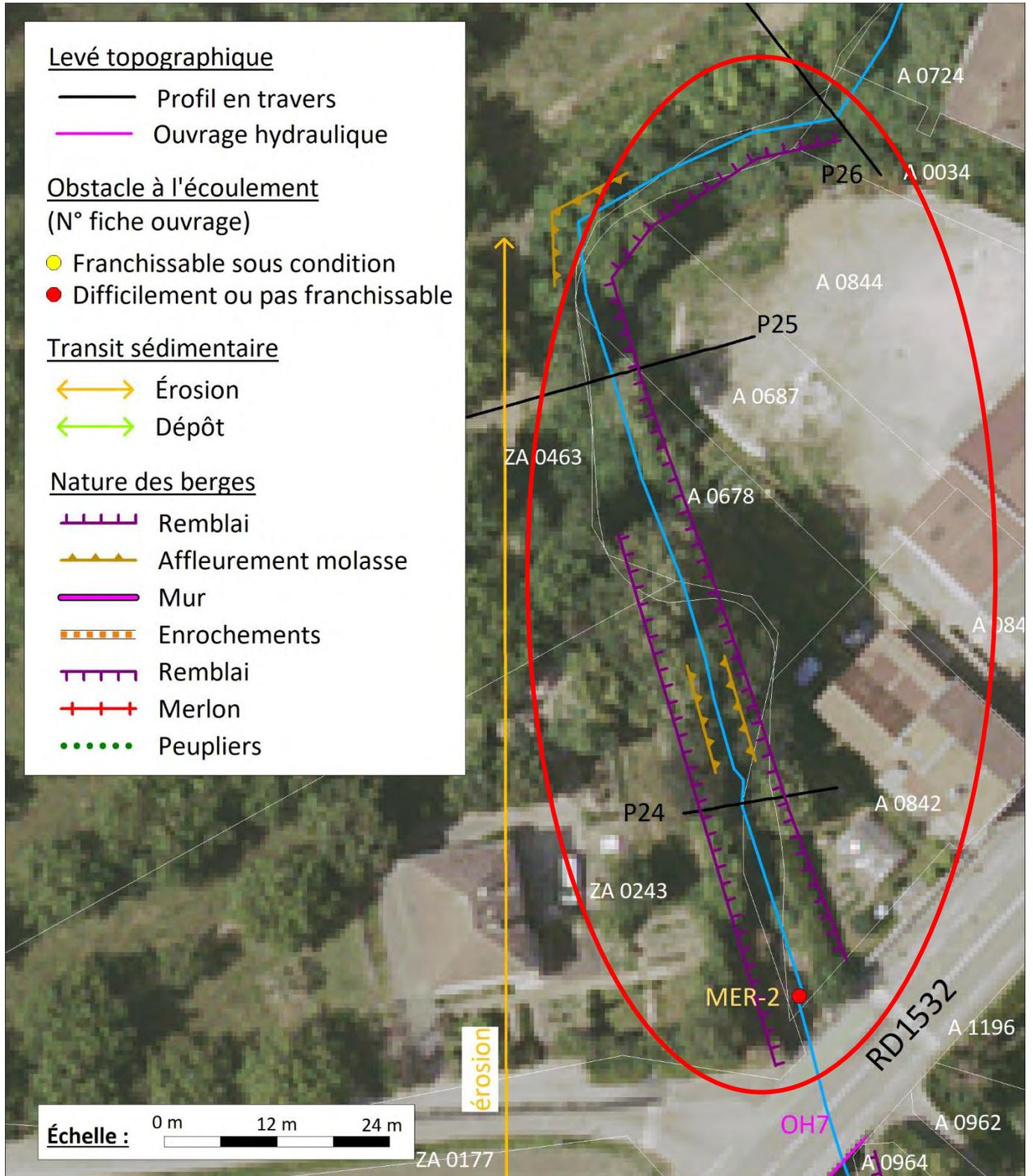
Projet SIEPIA non estimé.

Coûts de la maîtrise foncière non estimés.

XVI.2 SECTEUR 2 DES ANCIENNES SOIERIES A LA RD1532

LOCALISATION

Propriétaires riverains et parcelles concernées : BESSÉE Pierre (ZA0463, ZA0243) ; ACTIS OPH Grenoble (A0034) ; DARLAY Simone (A0844, A0687) ; HIVET Fabienne (A0678, A0842)



PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES



Remblai rive droite protégé par des enrochements



Lit le long du remblai en aval du coude



Coude rive gauche



Lit à l'amont du coude

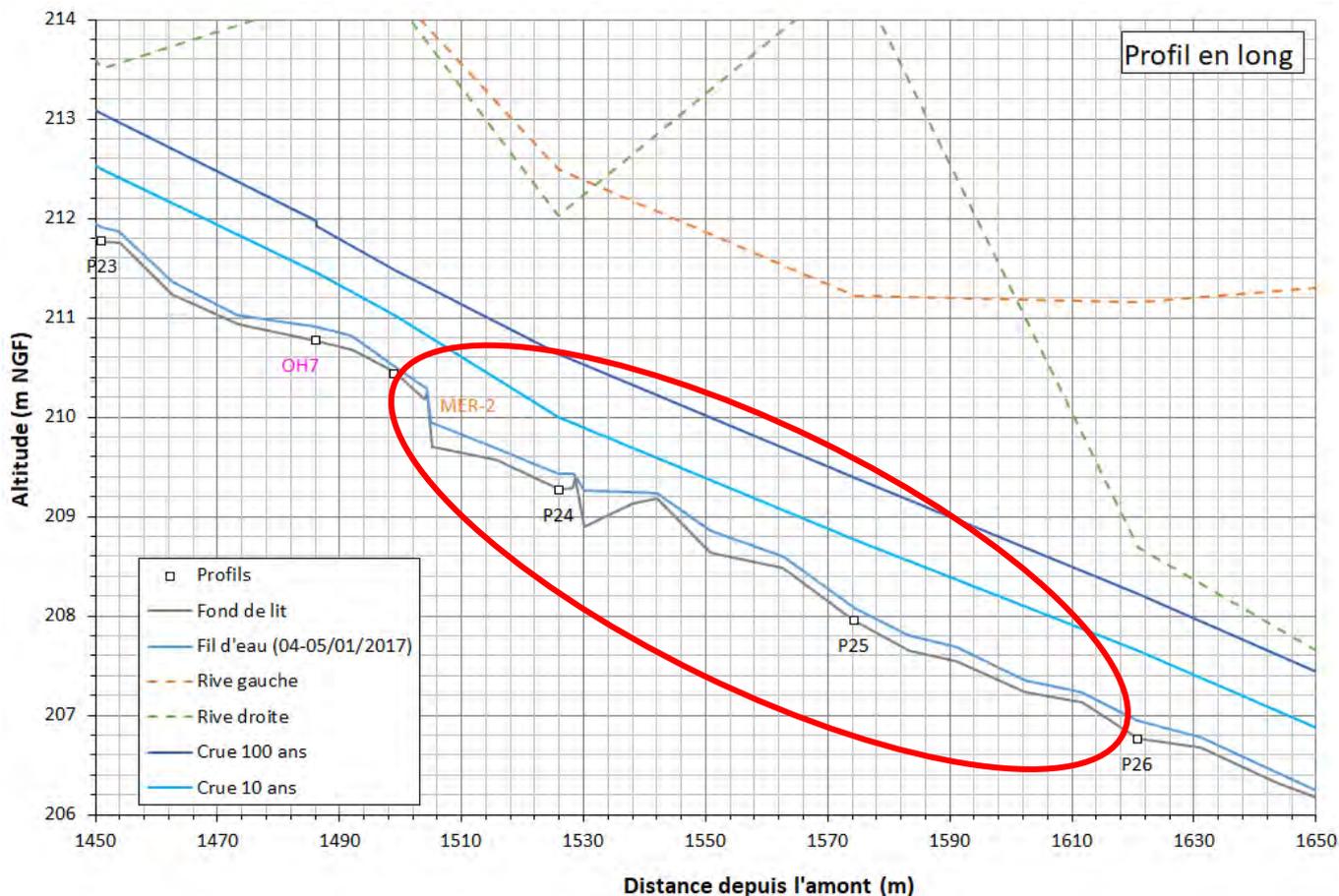


Affleurement molassique 30m en aval du pont RD1532



Seuil MER-2 en aval du pont RD1532

PROFIL EN LONG



CONTEXTE / ENJEUX

Entre la parcelle des anciennes soieries et le pont sous la RD1532, le lit du Merdare est fortement contraint et incisé. Sa pente moyenne est de près de 3%. Il opère un coude contre un affleurement sur la molasse en rive gauche sur la parcelle en noieraie de M. BESSÉE.

La rive droite a été entièrement remblayée et est envahie par la renouée du Japon. À l'aval, sur les parcelles A0844 et A687, le remblai est « posé » sur le haut de berge, celle-ci étant très vulnérable à l'érosion. Il est « protégé » par des enrochements. Le remblai est situé à près de 3 m au-dessus du haut de berge et à plus de 6 m au-dessus du fond du lit. Le risque de basculement des blocs dans le lit, et d'effondrement partiel du remblai est donc important.

À l'amont, sur les parcelles A0678 et A0842 en rive droite et ZA0243 en rive gauche, le terrain est moins haut (≈3 m au-dessus du lit), mais les berges sont également très vulnérables à l'érosion (talus abrupt non protégé et quasiment dépourvu de ripisylve, à l'exception de haies de laurier cerise en haut de berge). Localement, 30 m en aval du pont de la RD1532, on note toutefois la présence d'un affleurement de molasse, susceptible d'offrir plus de résistance.

À l'aval immédiat de la RD1532, un petit seuil à base de blocs fait obstacle à la continuité écologique.

Dans l'état actuel, les paramètres d'écoulement en crue sont les suivants (profils en travers P24/P25) :

- ↳ Crue décennale : hauteur 0,8 m ; vitesse 3 m/s ; force tractrice 150 à 200 N/m²
- ↳ Crue centennale : hauteur 1,4 m ; vitesse 4 m/s ; force tractrice 250 à 350 N/m².

Il n'y a aucun risque de débordement sur les parcelles riveraines situées bien au-dessus du lit (3 à 6 m), mais le risque d'érosion des berges est très fort.

La qualité des milieux est très dégradée sur ce secteur : lit contraint, incisé et dépourvu de ripisylve mais « infesté » par des espèces invasives (renouées, laurier-cerise) ; un obstacle à l'écoulement à l'amont. Pas de sensibilité écologique particulière identifiée par l'écologie.

OBJECTIFS VISES

- ↪ Stabiliser les berges rives droite et gauche le long des propriétés de Mme HIVET et de M. BESSÉE.
- ↪ **Améliorer les conditions d'habitat aquatique.**
- ↪ Restaurer la continuité écologique.

DESCRIPTION DE L'OPERATION

- ↪ Parcelles A0844/A0687 (60 ml) : démantèlement des enrochements du remblai rive droite et reprofilage du terrain en pente douce (>3H/1V).
- ↪ Parcelles A0678/A0842/ZA0243 (60 ml depuis le pont) : reprofilage des berges rives droite et gauche selon une pente plus douce (3H/2V) et protections adaptées. **Malgré l'adoucissement du talus de berge**, les contraintes hydrauliques restent fortes et devraient nécessiter une protection des pieds de talus par enrochements, gabions ou caissons végétalisés ; au-dessus de 1 m, le talus sera protégé par techniques végétales (lits de plants et plançons, boutures, plantations et ensemencement). Le recul du haut de berge **sera d'environ 2 m** en rives droite et gauche.
- ↪ Ensemble du linéaire (120 ml) : diversification des écoulements (légère sinuosité entre petits épis déflecteurs) et restauration de la continuité écologique **au droit de l'obstacle MER-2** (réagencement des blocs).

SCHEMAS DE PRINCIPE

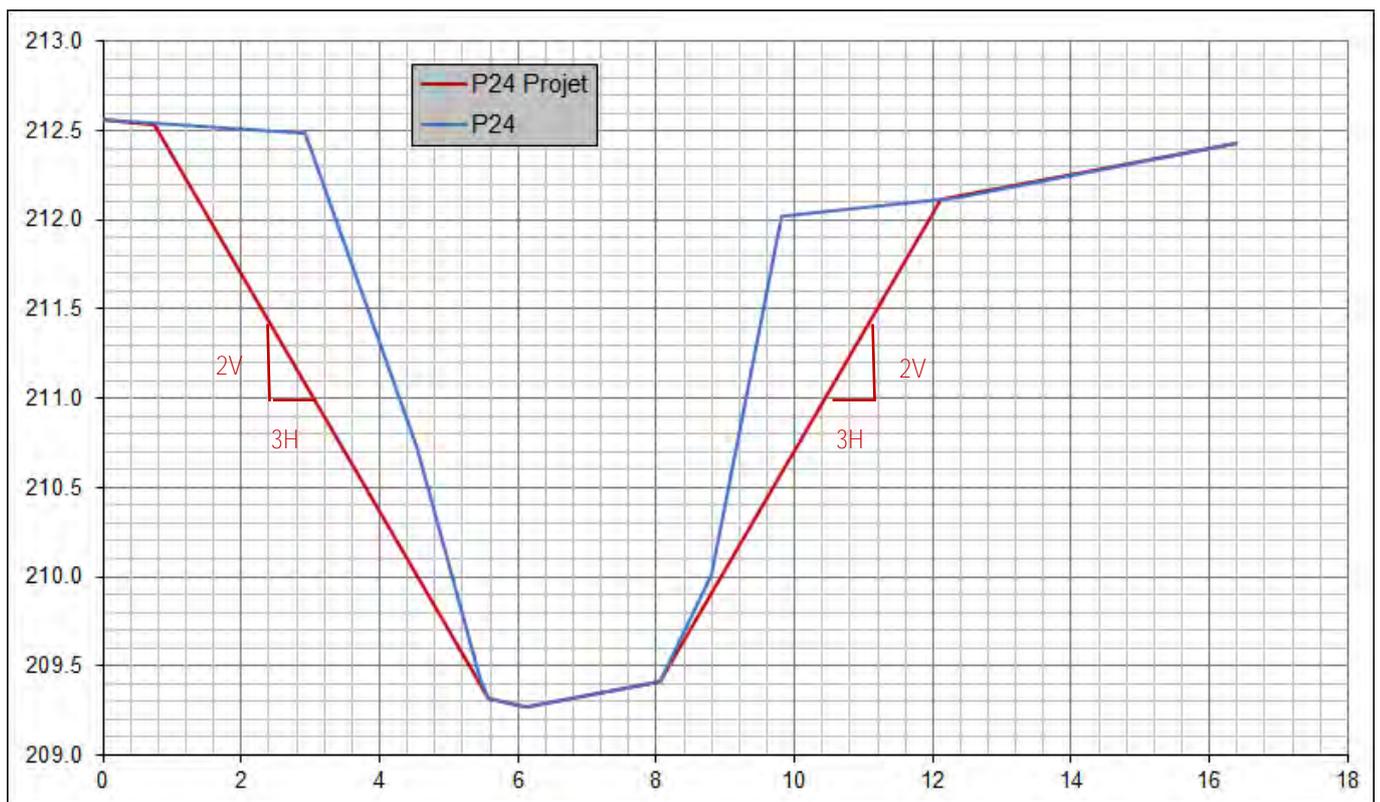
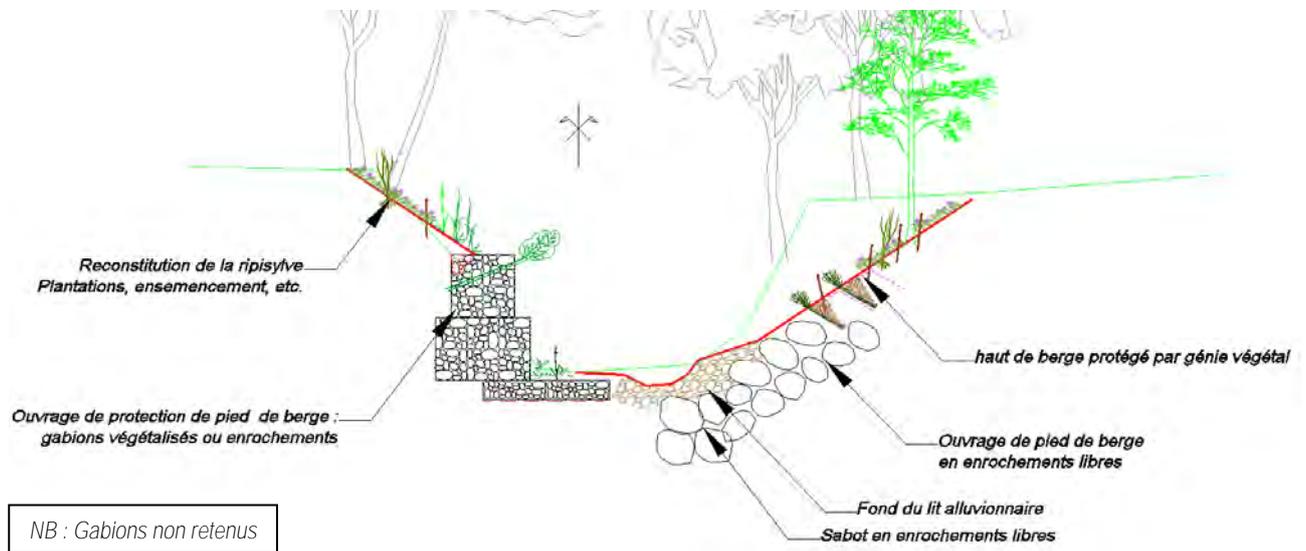


Figure 29 : Banquettes et épis dans lit mineur conservé :



Figure 30 : Protection de berge mixte et décalage du lit (pris sur PT24) :



CONTRAINTES & MODALITES D'INTERVENTION

- ↪ Accès à créer depuis la rive droite (parking de la boulangerie) et/ou rive gauche (parcelle BESSÉE).
- ↪ Les haies de laurier-cerise en rives droite et gauche devraient pouvoir être supprimées pour être remplacées par des plantations plus adaptées à des bords de ruisseau.
- ↪ Attention à ne pas déstabiliser le mur en rive gauche sur propriété BESSÉE.
- ↪ Réseaux souterrains : au moins 2 rejets EP identifiés en rive droite + canalisations dans le pont RD 1532.
- ↪ Gestion appropriée de la renouée du Japon pour éviter sa propagation (le secteur en est infesté).
- ↪ Dérivation des eaux par batardage pour travail à sec (par moitié de lit).
- ↪ Période **d'intervention soumise à l'acceptation du service de police de l'Eau** : a priori mai à octobre (autorisation de travaux en rivière) et **préférentiellement à l'étiage**. **Toutefois**, étant donné les caractéristiques du milieu (**absence de frayères, eau de mauvaise qualité, obstacle infranchissable naturel à l'aval**), **une dérogation pour réaliser les travaux en dehors de la période réglementaire pourrait être envisagée**.

IMPACTS

Hydrauliques

L'impact hydraulique de l'aménagement a été modélisé en modifiant les profils en travers P24 et P25.

Il se traduit par un abaissement local de la ligne d'eau au droit du profil P24 (2 à 7 cm respectivement en Q10 et Q100) et à un abaissement local des vitesses (0,1 à 0,3 m/s respectivement en Q10 et Q100).

Les forces tractrices sont légèrement abaissées mais elles restent fortes (jusqu'à 200 N/m² en Q10 ; 350 N/m² en Q100). Le risque d'érosion des berges sera sensiblement diminué sous réserve d'un dimensionnement adéquat.

Écologiques

Incidences potentielles négatives en phase travaux mais restant très modérées du fait des caractéristiques du milieu (absence de frayères, eau de qualité médiocre, obstacles infranchissables).

Incidences positives à terme par amélioration des conditions d'habitats pour les milieux aquatiques et riverains.

Socio-économiques

Nuisances en phase travaux pour les riverains (mais les principaux concernés sont aussi les principaux bénéficiaires).

Recul nécessaire du haut de berge sur environ 2 m pour permettre un reprofilage en pente suffisamment douce (3H/2V).

ESTIMATION DES COÛTS

Coûts des travaux : § XX.2 en page 154

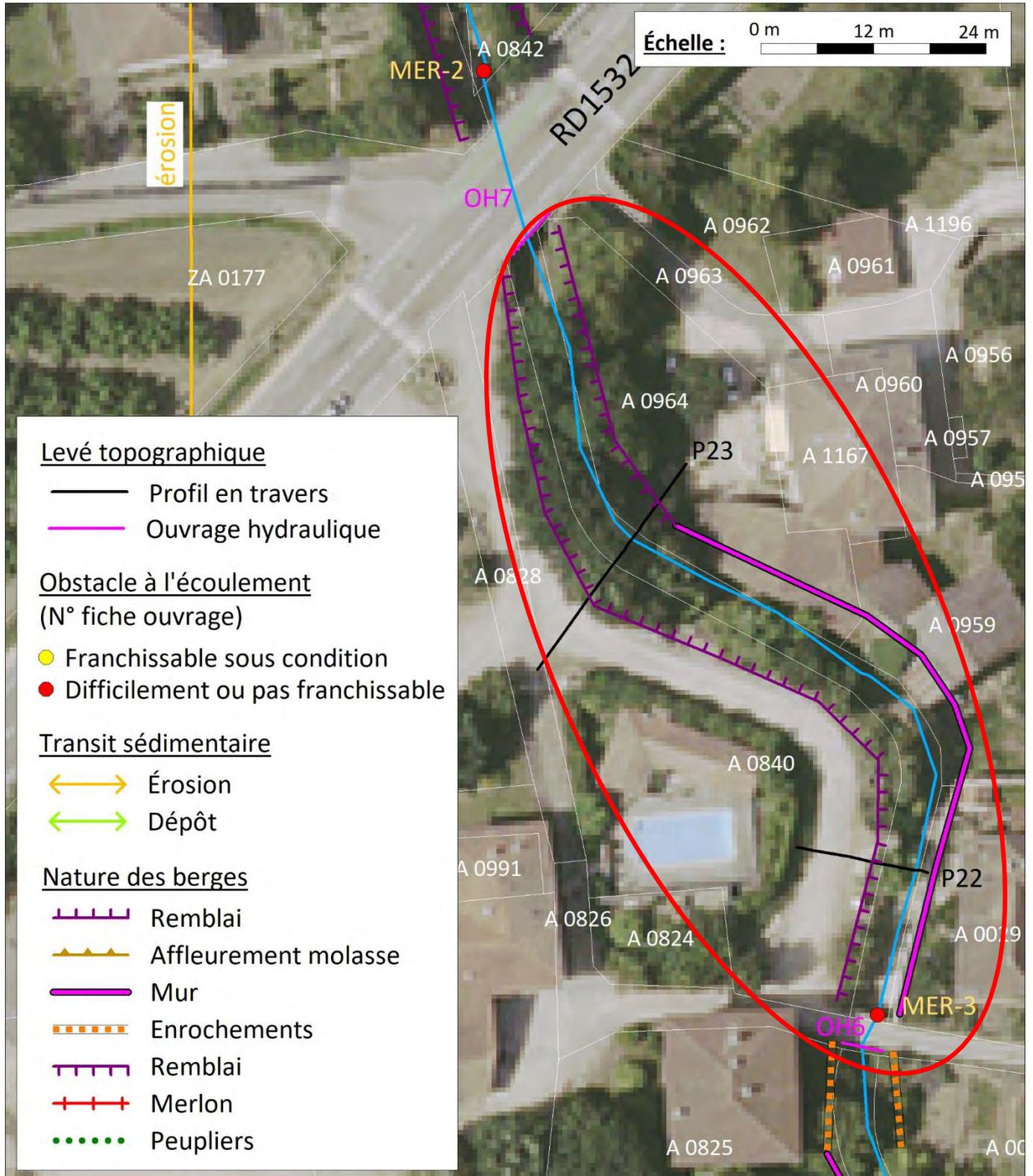
Plus-value pour traitement in situ de la renouée du Japon : 30 000 € HT

Coûts de la maîtrise foncière non estimés.

XVI.3 SECTEUR 3 DE LA RD1532 A AU PONT TROUILLET

LOCALISATION

Propriétaires riverains et parcelles concernées : GLÉNAT Philippe (A0840) ; PETINOT Henri (A0964) ; PETINOT Michel (A0959) ; THIERRY François-Bernard (A0029)



PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES



À l'amont de la RD1532



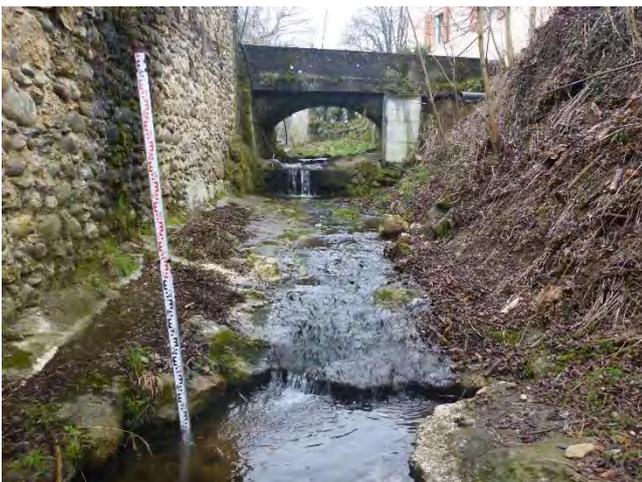
Le long de l'habitation Henri PETINOT et en face du pompage GLÉNAT



Petit obstacle en aval d'un coude et apport d'une source à l'amont



En aval du pont Trouillet (OH6)

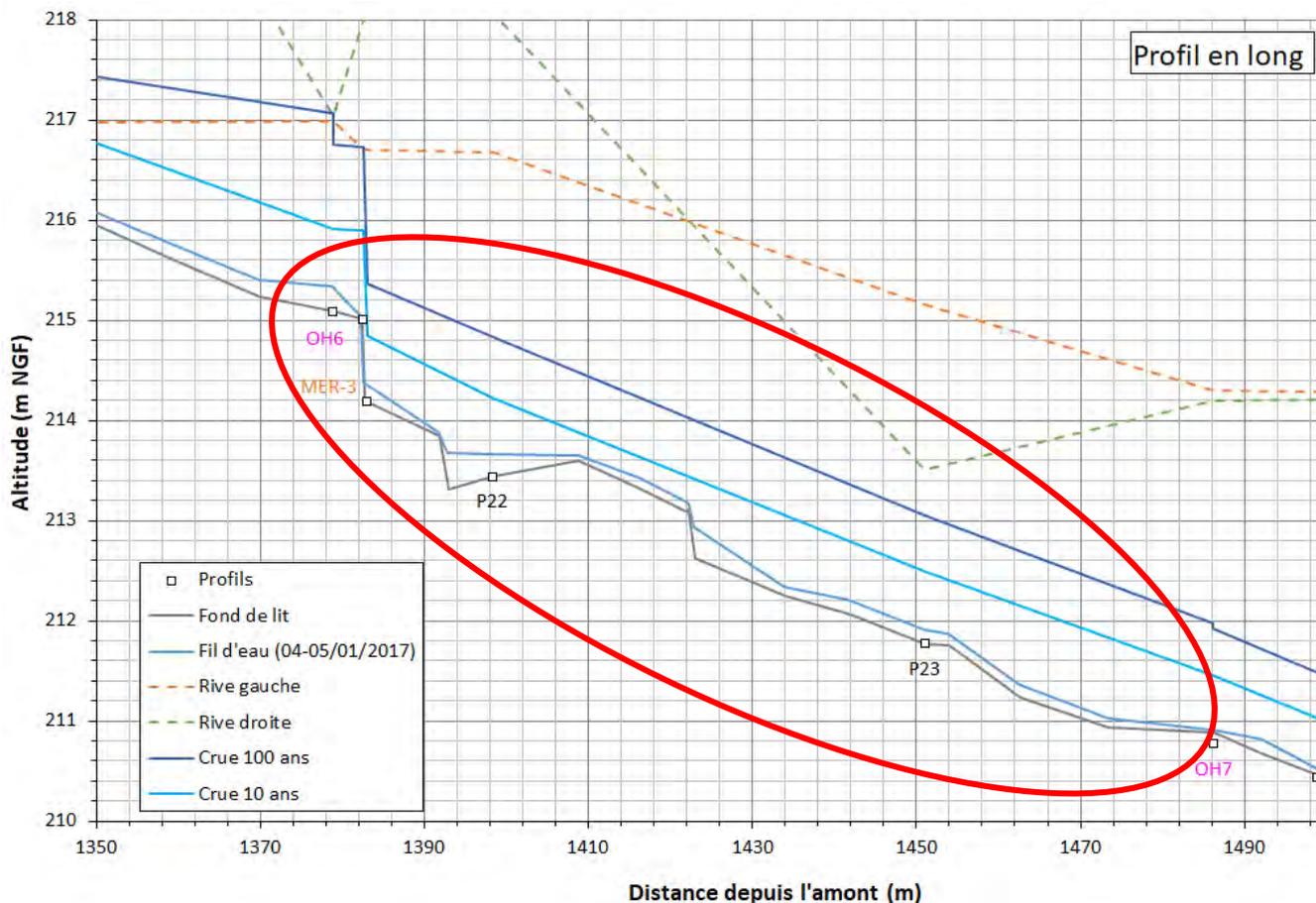


Rampe bétonnée en aval du pont Trouillet



Seuil MER-3 sous le pont Trouillet

PROFIL EN LONG



CONTEXTE / ENJEUX

Entre la RD1532 (pont OH7) et le pont du Trouillet (OH6), le lit du Merdarei est très contraint entre des propriétés habitées qui ont été plus ou moins remblayées. Il opère successivement deux coudes en rives droite et gauche de l'aval vers l'amont. Sa pente moyenne est de près de 3%.

Sur 40 m à l'amont de la RD1532, la rive droite est occupée par un jardin d'habitation (Henri PETINOT). Située à plus de 2 m au-dessus du lit, la berge est assez abrupte (<math><3H/2V</math>), quasiment dépourvue de ripisylve (quelques arbres de haut port en haut de berge, par ailleurs bordé par une haie de tuya) : elle est très vulnérable à l'érosion.

À l'amont, le Merdarei est bordé sur 3 parcelles successives par des murs d'habitation ou de soutènement ; les plus anciens sont en pierres sèches, les plus récents en béton ou enrochements bétonnés. De plus de 3 m de haut, ces murs sont protégés par une semelle en béton qui se retrouve plus ou moins affouillée.

La rive gauche est occupée par un chemin d'accès privé sur la propriété de Philippe GLÉNAT. La berge est très abrupte (1H/1V), à plus de 3 m au-dessus du lit, seulement protégée par quelques frênes : elle est également très vulnérable à l'érosion.

À 50 m à l'amont de la RD1532, on trouve une station de pompage sur la berge rive gauche (GLÉNAT), avec un rejet de trop-plein. 30 m à l'amont, une buse de diamètre Ø600 en rive droite draine une source, ce qui constitue l'essentiel du débit du ruisseau en aval en très basses eaux.

Le lit du Merdarei est composé de galets et blocs entre lesquels une végétation herbacée essaie de se développer ; il est bordé en rive droite par les semelles en béton des murs latéraux, celles-ci étant localement affouillées (tendance notable à l'incision). Un petit seuil est présent à l'aval du coude amont (20 cm de chute) mais il ne constitue pas réellement un obstacle à l'écoulement pour la truite (espèce cible), et n'a pas, de ce fait, été retenu comme ouvrage impactant la continuité écologique.

À l'amont du secteur en revanche, le pont Trouillet, affouillé suite à la crue de 2011, a été protégé par un seuil vertical en béton de 0,7 m de chute, prolongé par une rampe en enrochements bétonnés en pente forte (4%) générant elle-même une chute de 0,2 m en aval. L'ensemble de l'aménagement est donc totalement infranchissable pour la truite fario.

Dans l'état actuel, les paramètres d'écoulement en crue sont les suivants (profils en travers P24/P25) :

- ↪ Crue décennale : hauteur 0,7 à 0,8 m ; vitesse 2,5 à 3 m/s ; force tractrice 150 à 200 N/m²
- ↪ Crue centennale : hauteur 1,2 à 1,4 m ; vitesse 4 à 5 m/s ; force tractrice 350 à 400 N/m².

Le risque de débordement en aval du pont Trouillet est faible, le point le plus bas étant situé vers le profil P23 avec une revanche de 0,4 m avant débordement en crue centennale. Le risque de débordement par-dessus le pont Trouillet est par contre important ; le pont **étant mis en charge et en limite d'être submergé en crue centennale, et cela même en l'absence d'embâcle susceptible de réduire sa capacité hydraulique.**

Le risque d'érosion des berges et du fond du lit est par ailleurs fort.

La qualité des milieux est très dégradée sur ce secteur : lit et berge en grande partie artificialisés ; espèces invasives (renouées, bambous) ; **obstacle à l'écoulement à l'amont. Pas de sensibilité écologique particulière identifiée par l'écologie.**

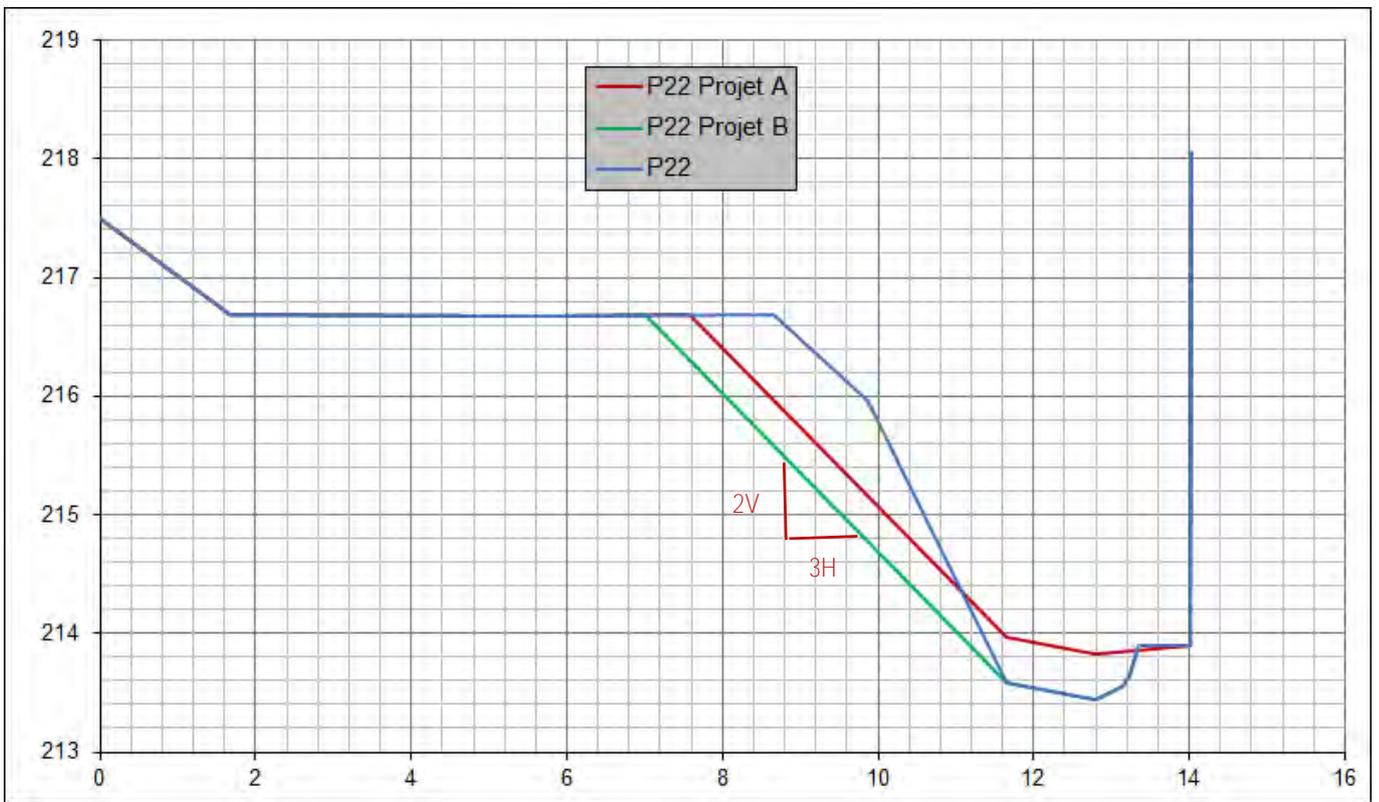
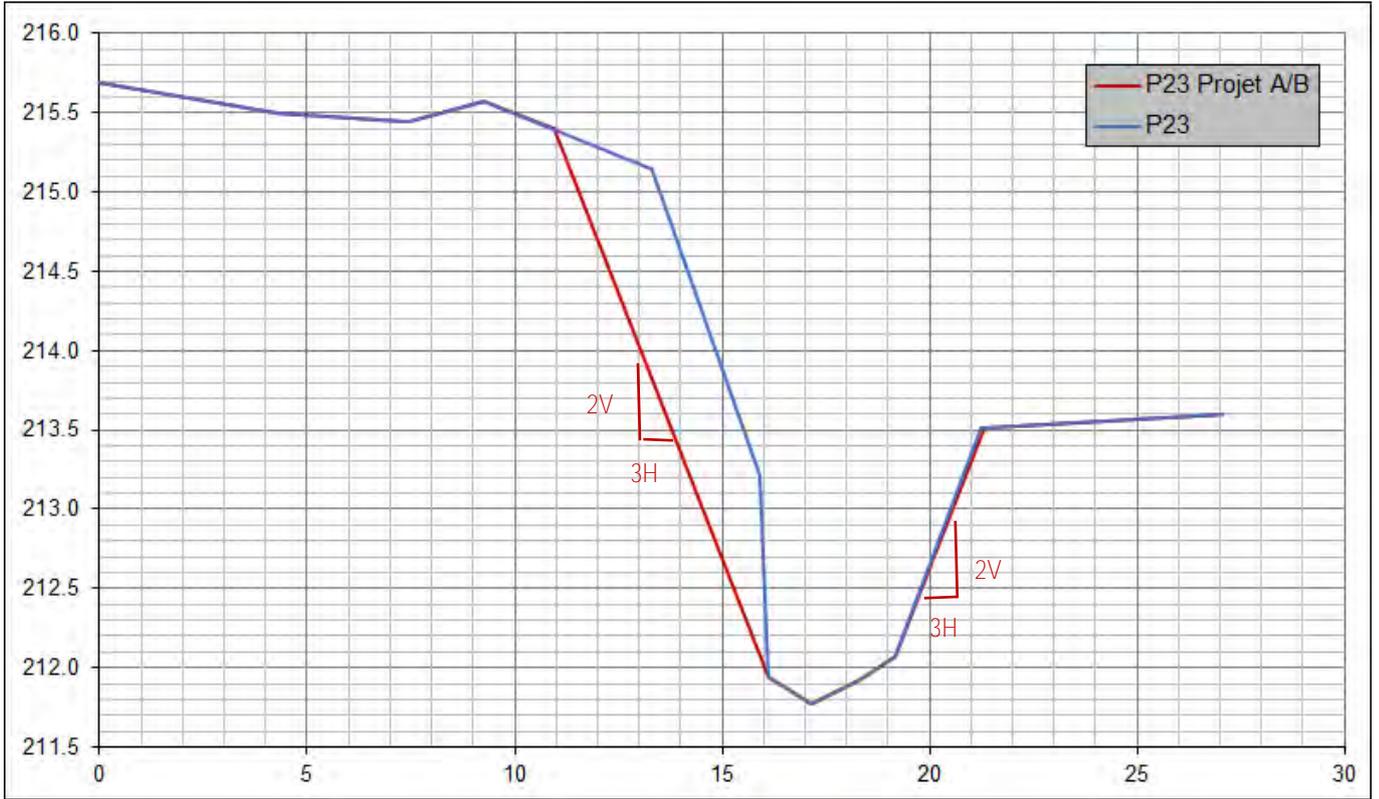
OBJECTIFS VISES

- ↪ Stabiliser le lit et les berges.
- ↪ **Améliorer les conditions d'habitat aquatique.**
- ↪ Restaurer la continuité écologique.

DESCRIPTION DE L'OPERATION

- ↪ Parcelle A0964 en rive droite **à l'aval (40 ml)** et parcelle A0840 en rive gauche **sur l'ensemble du linéaire (100 ml)** : reprofilage des berges selon une pente plus douce (3H/2V) et protections adaptées. Malgré **l'adoucissement du talus de berge**, les contraintes hydrauliques restent fortes et devraient nécessiter une protection des pieds de talus par enrochements, gabions ou caissons végétalisés ; au-dessus de 1 m, le talus sera protégé par techniques végétales (lits de plants et plançons, boutures, plantations et ensemencement). Le **recul du haut de berge sera d'environ 1 à 3 m** en rive gauche, et quasiment nul en rive droite.
- ↪ Ensemble du linéaire (100 ml) : diversification des écoulements **par légère sinuosité du lit d'étiage entre petits épis déflecteurs.**
- ↪ Restauration de la continuité écologique **au droit de l'obstacle MER-3 : remplacement de l'ouvrage actuel par une rampe rugueuse en enrochements franchissable par la truite fario (pente d'environ 5%). 2 scénarios peuvent être envisagés en fonction des possibilités d'abaissement du radier du pont (structure et fondations du pont à reconnaître par étude géotechnique).**
 - Scénario A : **abaissement du radier et création d'une rampe rugueuse de pente 5% à base de galets et blocs sur environ 30 m prolongée an aval jusqu'au petit seuil par un reprofilage du lit avec diversification.** Ce scénario permet à la fois de diminuer la dénivelée à **rattraper et d'augmenter la capacité hydraulique de l'ouvrage.**
 - Scénario B : conservation du radier actuel avec remplacement du seuil et de la rampe bétonnée aval par une rampe rugueuse de pente 5% sur environ 25 m.

SCHEMAS DE PRINCIPE



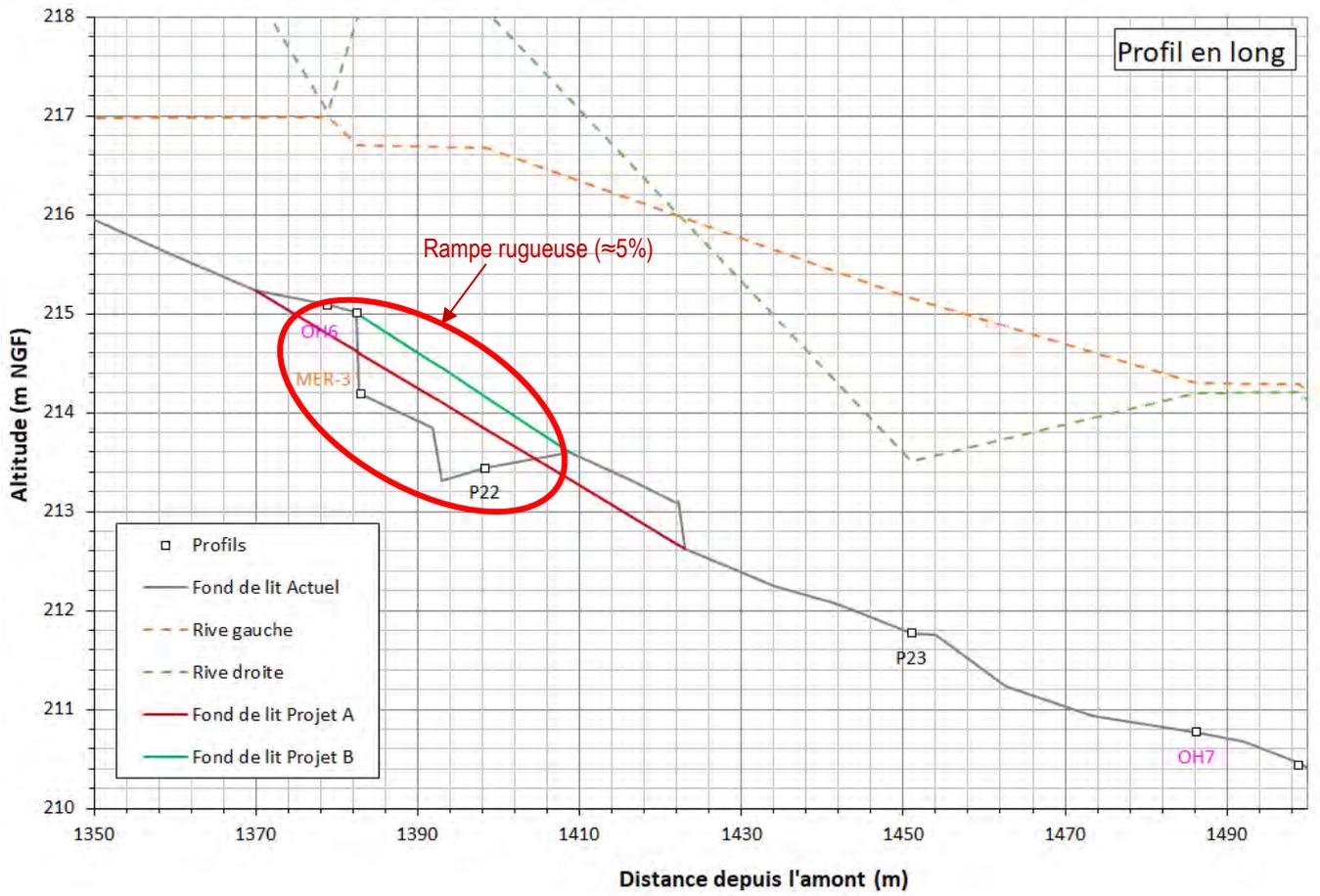


Figure 31 : Protection de berge mixte et décalage du lit (pris sur PT23) :

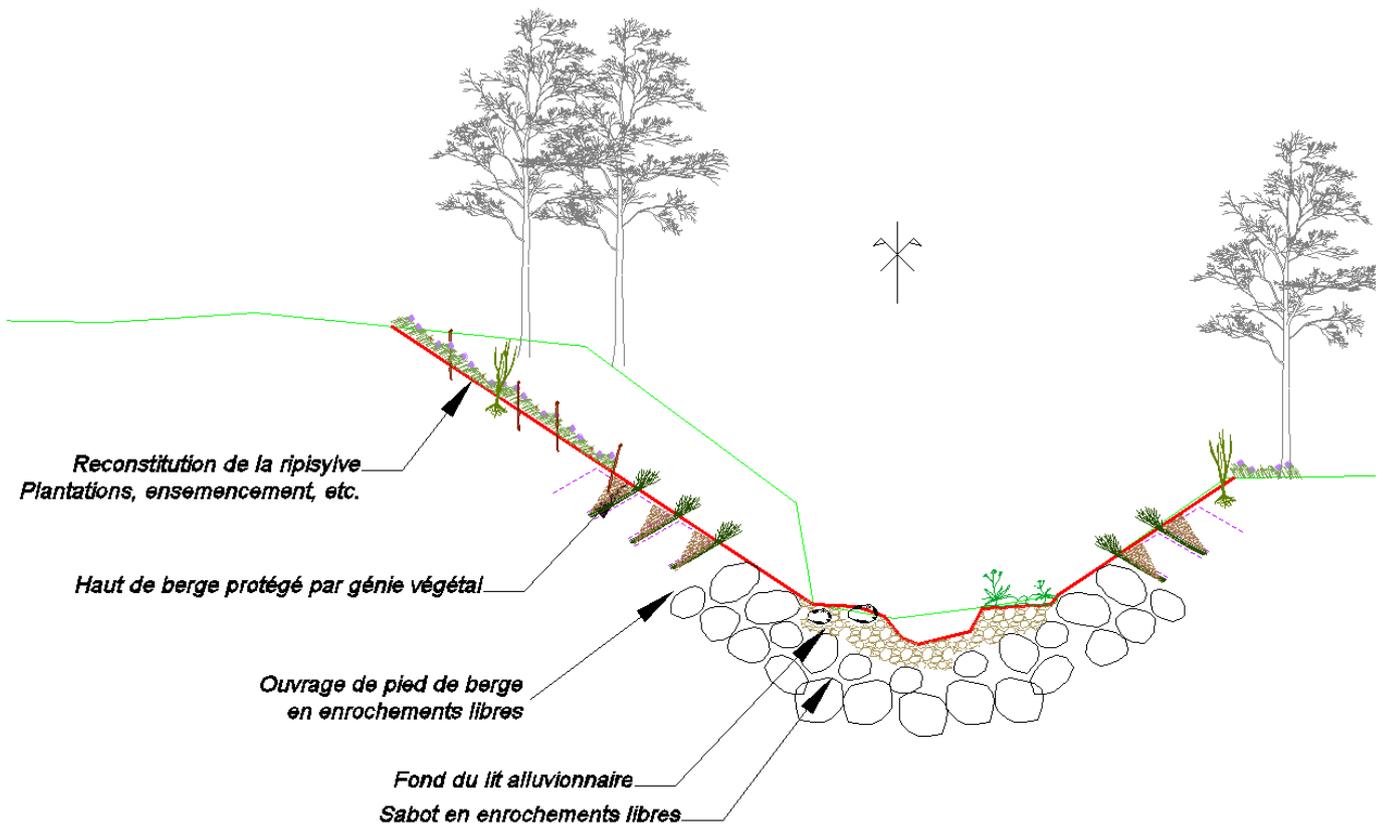
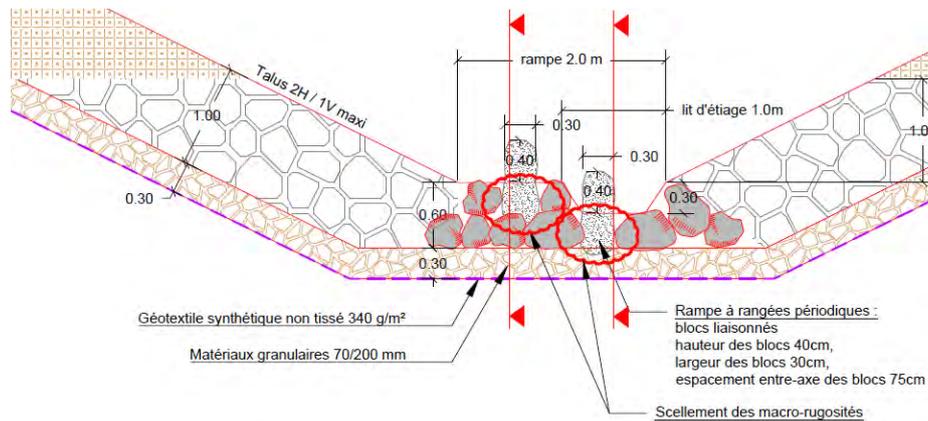




Figure 32 : Création de sinuosités :



Figure 33 : Rampe piscicole :



CONTRAINTES & MODALITES D'INTERVENTION

- ↪ Accès à créer depuis la rive gauche (**chemin d'accès GLÉNAT**).
- ↪ Réseaux souterrains : au moins un rejet EP concerné par les travaux en rive gauche + ligne HT aérienne en amont du pont RD 1532.
- ↪ Station de pompage en rive gauche : à prendre **en compte dans l'aménagement de la berge**.
- ↪ Voir si possible de remplacer la haie de tuya en rive droite (propriété Henri PETINOT) et le massif de bambous en rive gauche (GLÉNAT) par des plantations plus adaptées à des bords de ruisseau.
- ↪ Voir si possible de préserver quelques frênes plantés par Philippe GLÉNAT en rive gauche.
- ↪ **Emprise du chemin d'accès à conserver en rive gauche (GLÉNAT)**.
- ↪ Gestion appropriée de la renouée du Japon **pour éviter sa propagation (l'aval du secteur est envahi)**.
- ↪ Dérivation des eaux par batar dage pour travail à sec (par moitié de lit).
- ↪ Période **d'intervention soumise à l'acceptation du service de police de l'Eau** : a priori mai à octobre (autorisation de travaux en rivière) et **préférentiellement à l'étiage**. Toutefois, étant donné les caractéristiques du milieu (**absence de frayères, eau de mauvaise qualité, obstacle infranchissable naturel à l'aval**), une **dérogation** pour réaliser les travaux en dehors de la période réglementaire pourrait être envisagée.

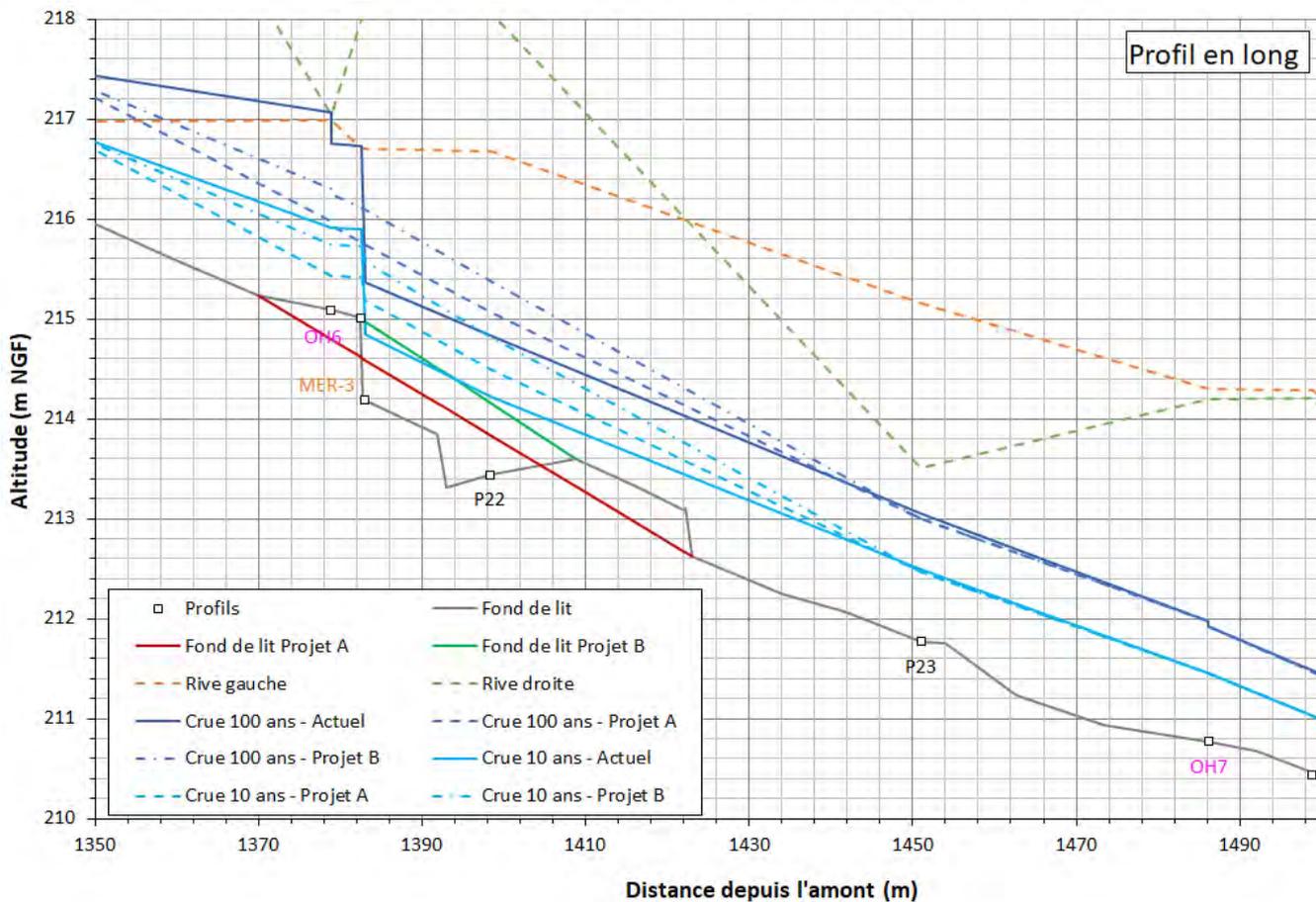
IMPACTS

Hydrauliques

Les impacts hydrauliques **de l'aménagement** ont été modélisés en modifiant les profils en travers P23/P22 pour prendre en compte le reprofilage des berges, et le profil en long selon les 2 scénarios A et B.

- ↪ Scénario A :
 - Léger abaissement de la ligne d'eau à l'aval (-0,05m en P23 en Q100) ; **exhaussement local sur l'aval** de la rampe (+0,2m en P22 en Q100) ; **abaissement significatif à l'amont du pont** (-1m en OH6 et -0,1m en P21 en Q100).
 - **Diminution significative des vitesses à l'aval de la rampe** (-0,4 m/s en P23/P22 en Q100) ; augmentation à l'amont (**+2 m/s** sous le pont et +0,6 m/s en P21 en Q100).
 - **Diminution des forces tractrices à l'aval (P23) mais augmentation à l'amont (P23 à P21) du fait de l'augmentation de la pente d'écoulement de part et d'autre du pont.**
 - Risque de débordement sur le pont du Trouillet très sensiblement diminué (revanche de 0,9m avant mise en charge).
- ↪ Scénario B :
 - Léger abaissement de la ligne d'eau à l'aval (-0,05m en P23 en Q100) ; **exhaussement local sur l'aval** de la rampe (+0,5m en P22 en Q100) ; **abaissement significatif à l'amont du pont** (-0,8m en OH6 et -0,05m en P21 en Q100).
 - **Diminution significative des vitesses à l'aval de la rampe** (-0,4 m/s en P23 et -0,2 m/s en P22 en Q100) ; **augmentation à l'amont (+2 m/s** sous le pont et +0,4 m/s en P21 en Q100).
 - **Diminution des forces tractrices à l'aval (P23) mais augmentation à l'amont (P23 à P21) du fait de l'augmentation de la pente d'écoulement de part et d'autre du pont.**
 - Risque de débordement sur le pont du Trouillet sensiblement diminué (revanche de 0,6m avant mise en charge).

Dans les 2 scénarios, le risque d'érosion du lit et des berges sera sensiblement diminué sous réserve d'un dimensionnement adéquat.



Écologiques

Incidences potentielles négatives en phase travaux mais restant très modérées du fait des caractéristiques du milieu (absence de frayères, eau de qualité médiocre, obstacles infranchissables).

Incidences positives à terme par amélioration des conditions d'habitats pour les milieux aquatiques et riverains.

Socio-économiques

Nuisances en phase travaux pour les riverains (mais les principaux concernés sont aussi les principaux bénéficiaires).

Recul nécessaire du haut de berge sur 1 à 3 m pour permettre un reprofilage en pente suffisamment douce (3H/2V).

ESTIMATION DES COÛTS

Coûts des travaux : § XX.2 en page 154

Plus-value pour traitement in situ de la renouée du Japon : 13 000 € HT

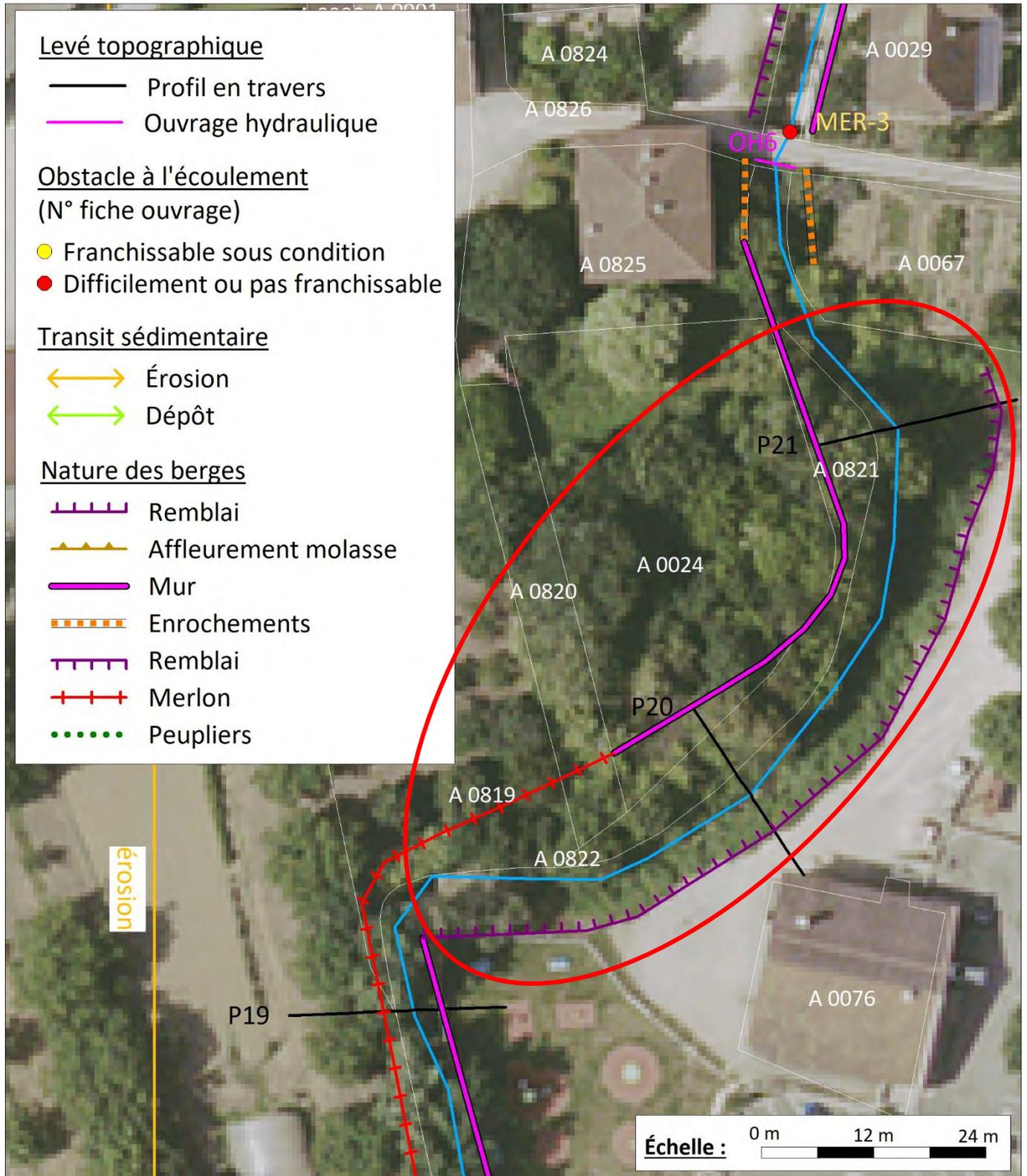
Plus-value pour reprise en sous œuvre du pont Trouillet : +/- 5 000 € HT

Coûts de la maîtrise foncière non estimés.

XVI.4 SECTEUR 4 DU MONUMENT AUX MORTS AU COUDE AMONT DE LA SALLE DES FETES

LOCALISATION

Propriétaires riverains et parcelles concernées : GLÉNAT Philippe (A0024, A0819, A0820, A0821, A0822) ; commune de St Romans (A0076 et terrain alentour non cadastré)



PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES



Vue de l'aval du secteur (rive droite + lit)



Vue de l'aval du secteur (lit + mur GLÉNAT en rive gauche)



Au droit de la salle des fêtes



En amont immédiat de la salle des fêtes

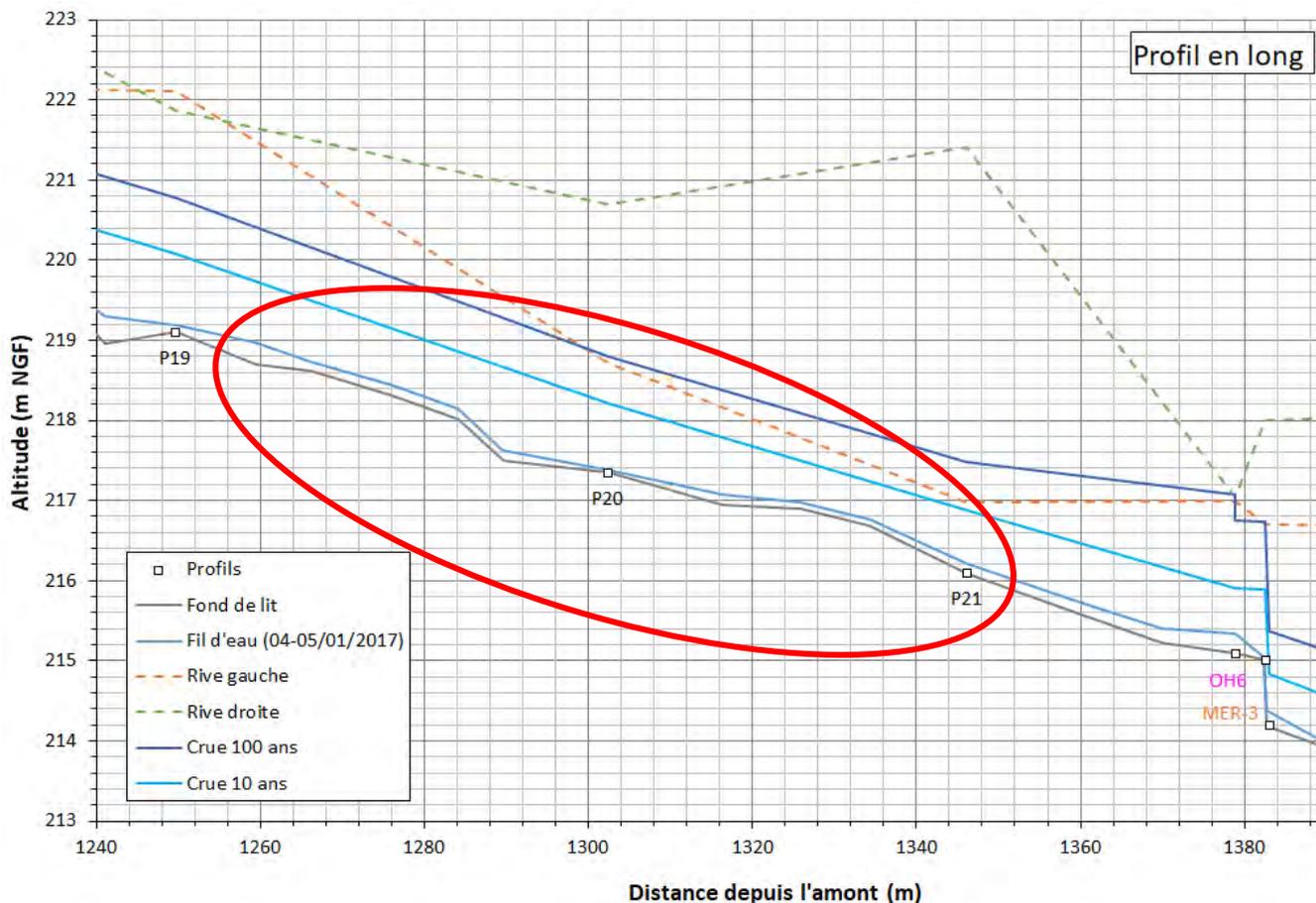


En aval immédiat de l'aire de jeux rive droite



Au droit de l'aire de jeux rive droite et du merlon GLÉNAT rive gauche

PROFIL EN LONG



CONTEXTE / ENJEUX

Sur ce secteur, le lit du Merdarei apparaît moins contraint que sur les secteurs aval et amont. Sa pente moyenne est de près de 3%.

La rive droite est occupée par un remblai de grande hauteur composé par des matériaux divers et variés (blocs de béton et tout venant) : elle est située entre 3 et 5 m au-dessus du fond du lit et présente un talus raide (1H/1V). Dépourvue de ripisylve mais envahie par la renouée du Japon, la berge rive droite est très **vulnérable à l'érosion (affouillements notables)**.

La rive gauche est beaucoup plus basse (hauteur inférieure à 1,5 m) et plus évasée (talus moyen de 2H/1V), à part vers le coude **amont que fait le ruisseau au niveau de l'aire de jeux où elle se redresse. Un mur de propriété est présent à une distance comprise entre 2 et 6 m du haut de berge : assez haut (jusqu'à 2m), bien dégagé et entretenu à l'aval sur environ 30 m ; plus bas (0,5 à 1,5 m), en plus mauvais état et en partie masqué par un massif de bambous sur environ 30 m à l'amont. Il est prolongé par une sorte de merlon végétalisé (bambous) sur encore 30 m à l'amont jusqu'au coude amont. À part au droit et à l'aval immédiat du coude amont où elle est affouillée, la berge rive gauche est moins vulnérable à l'érosion.**

Le lit du Merdarei est composé de galets et blocs ; il est légèrement sinueux et une végétation herbacée s'y développe. La tendance à l'incision est notable (berges affouillées). En amont immédiat de la salle des fêtes, on note la présence d'un radier à forte pente (près de 10%) composé de blocs sur environ 5 m ; il ne constitue pas pour autant un obstacle à la continuité écologique.

Dans l'état actuel, les paramètres d'écoulement en crue sont les suivants (profils en travers P20/P21) :

- ↳ Crue décennale : hauteur 0,8 à 0,9 m ; vitesse 3 m/s ; force tractrice 250 à 300 N/m²
- ↳ Crue centennale : hauteur 1,4 à 1,5 m ; vitesse 4 m/s ; force tractrice 200 à 400 N/m²¹⁰.

Un risque de débordement concerne la rive gauche, plus basse. La présence du mur sur la propriété GLÉNAT protège cette propriété : **la revanche du haut du mur est d'environ 0,5 m en Q100.**

¹⁰ Les forces tractrices sur l'aval sont moins fortes du fait de la mise en charge du pont OH6.

La rive droite est concernée par un très fort risque d'érosion, de même que la rive gauche en aval immédiat du coude amont.

La qualité des milieux est assez dégradée sur ce secteur : **tendance à l'incision** ; absence de ripisylve ; berge rive droite formée par un remblai à nu envahi de renouées ; plantation de bambous sur la propriété rive gauche.

Pas de sensibilité écologique particulière identifiée par l'écologue.

OBJECTIFS VISES

- ↪ Stabiliser le lit et les berges.
- ↪ Limiter les risques de débordements vers la rive gauche.
- ↪ **Améliorer les conditions d'habitat aquatique.**

DESCRIPTION DE L'OPERATION

- ↪ Rive droite **sur l'ensemble du linéaire** (100 ml) : décaissement en déblai avec évacuation des matériaux et reprofilage de berge selon une pente plus douce (3H/2V) et protections adaptées. **Malgré l'adoucissement du talus de berge**, les contraintes hydrauliques restent fortes et devraient nécessiter une protection des pieds de talus par enrochements, gabions ou caissons végétalisés ; au-dessus de 1 m le talus sera protégé par techniques végétales (lits de plants et plançons, boutures, plantations et ensemencement). Le recul du haut de berge sera **d'environ 2 à 3 m**.
- ↪ Rive gauche (propriété GLÉNAT) : remplacement du muret en pierres sèches sur la partie amont de la **parcelle A0024 (amont coude) par un merlon à raccorder au merlon situé à l'amont. Concernant ce merlon amont**, il conviendra de vérifier si sa topographie et son état sont à **même d'assurer une protection suffisante contre les débordements. Un remplacement du massif de bambous par des plantations d'espèces plus adaptées à une berge de cours d'eau (saules, aulnes, frênes) serait souhaitable.**
- ↪ Ensemble du linéaire (100 ml) : **reprofilage du lit d'étiage pour** calage du profil en long et diversification des écoulements (légère sinuosité entre petits épis déflecteurs), et végétalisation de la berge et risberme rive gauche par des espèces herbacées adaptées (hélrophytes en pied de berge, mélange diversifié de graminées sur la risberme).

SCHEMAS DE PRINCIPE

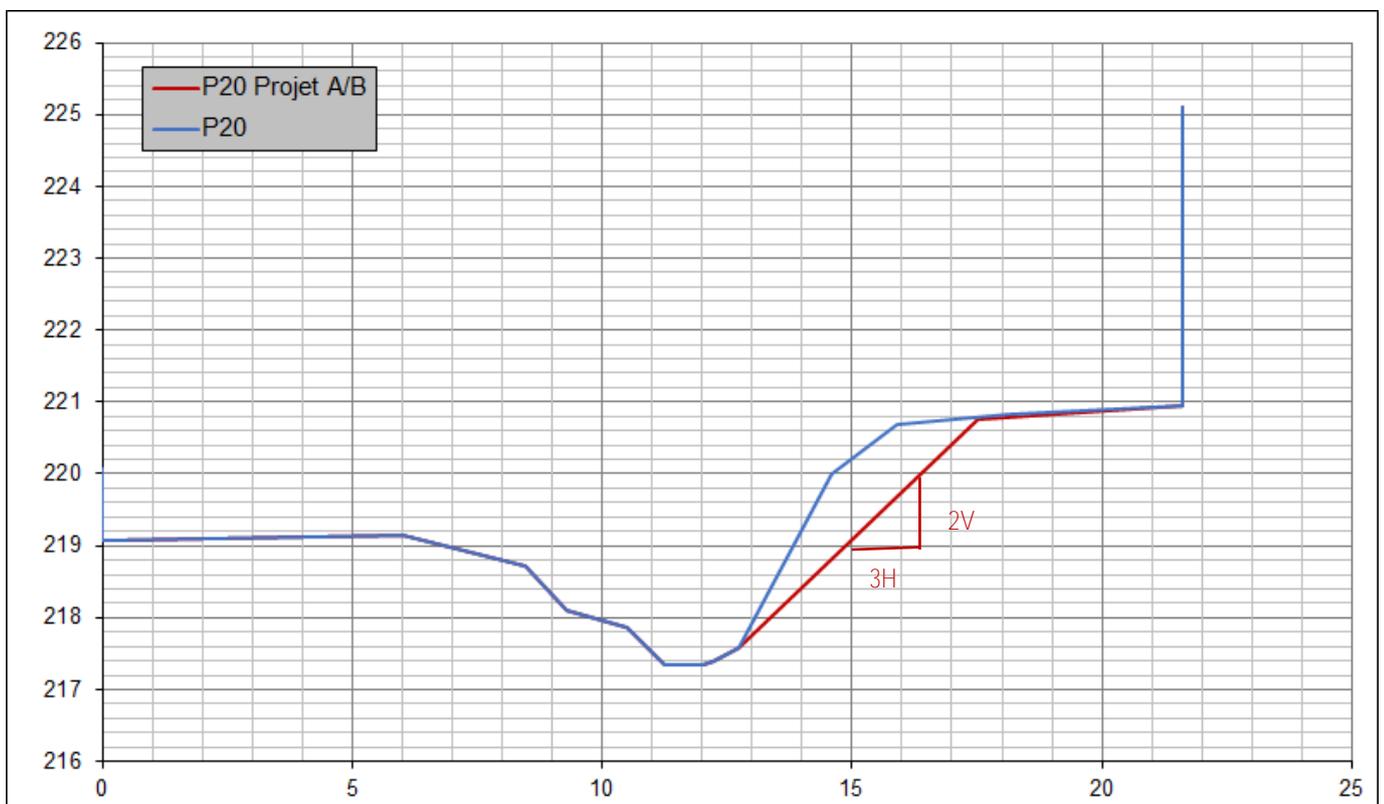
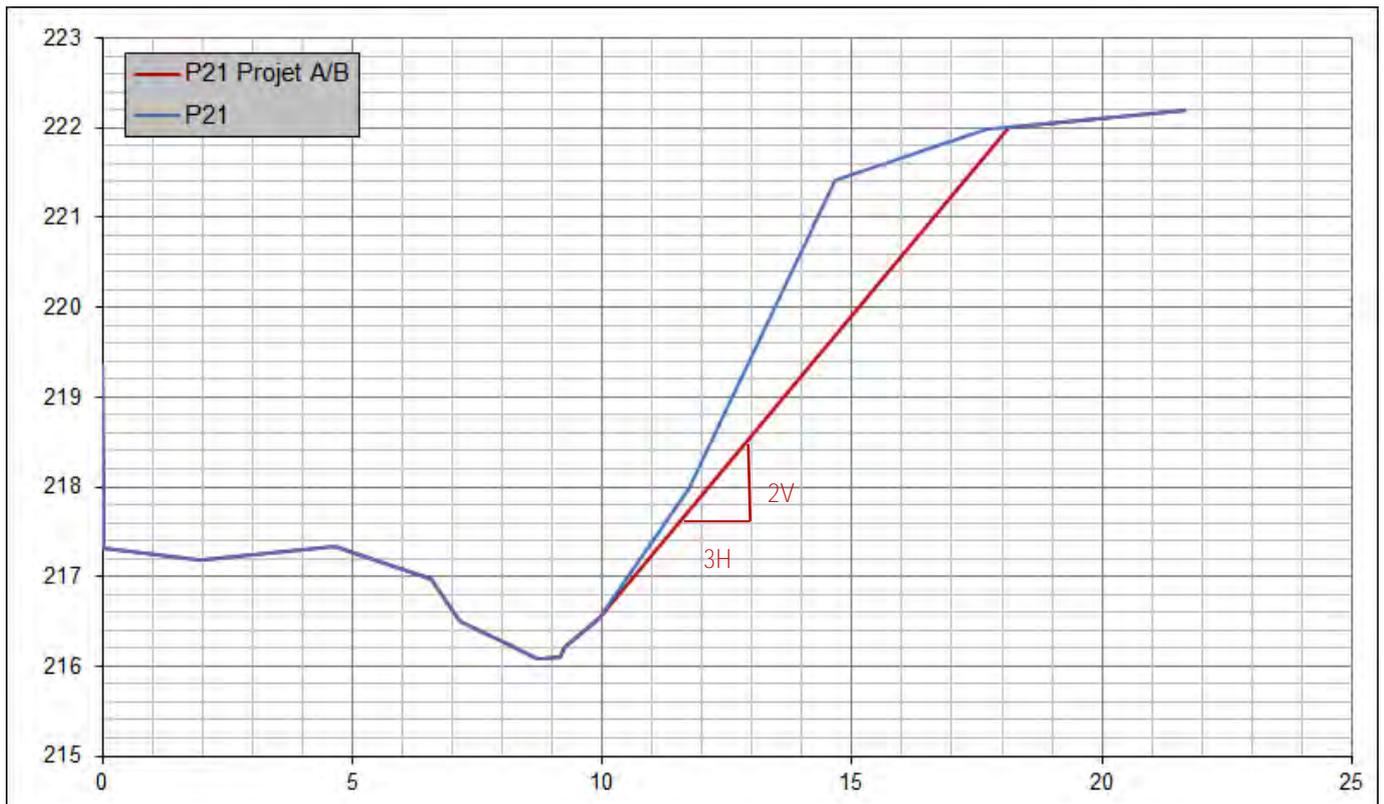


Figure 34 : Protection de berge en technique mixte et décalage de la protection hydraulique (basé sur profil 20) :

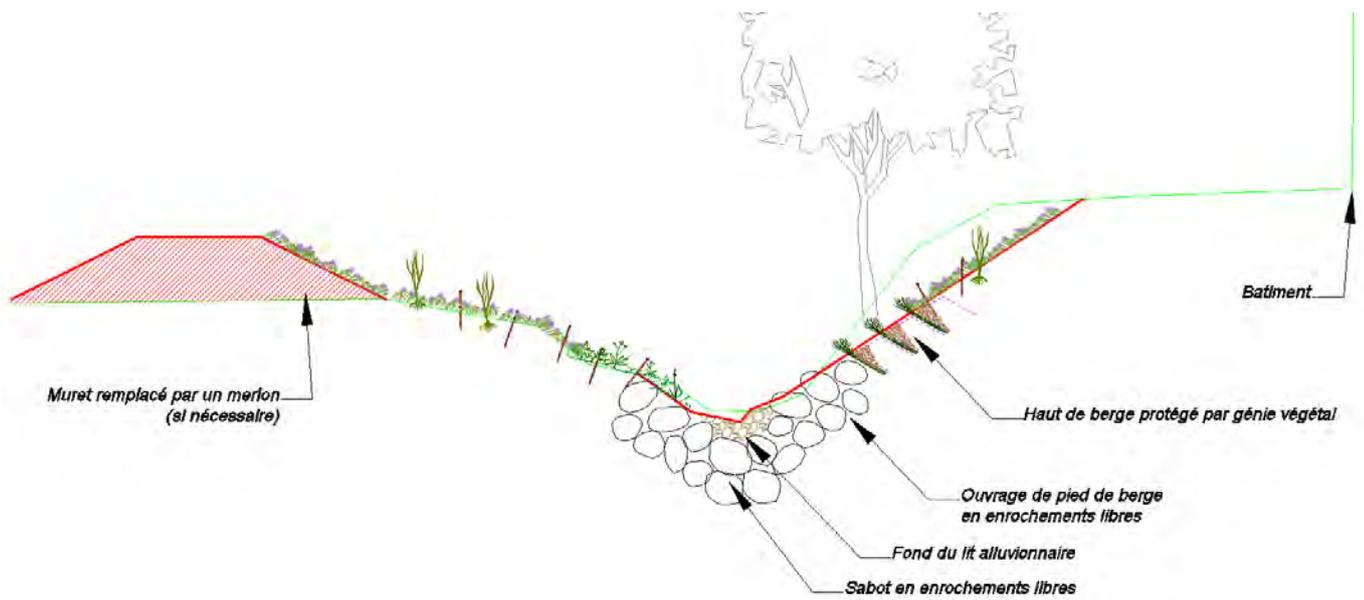


Figure 35 : Resserrement du lit d'étiage, sinuosités par création de banquettes :



Figure 36 : Plantations, hélrophytes :



CONTRAINTES & MODALITES D'INTERVENTION

- ↪ Coordination nécessaire avec le projet communal **d'aménagement de la traversée du village (B&R/Verdance)**.
- ↪ Accès à créer sous forme de rampes depuis la rive droite (vers salle des fêtes).
- ↪ Réseaux souterrains : au moins un exutoire de réseau EP concerné en rive droite + traversée BT/HT aérienne.
- ↪ Volumes de déblais sur remblais rive droite susceptibles de dépendre de la qualité des matériaux en place (diagnostic pollution à prévoir).
- ↪ Remplacement du muret et vérification du merlon en rive gauche à préciser et valider avec leur propriétaire Philippe GLÉNAT.
- ↪ Voir avec Philippe GLÉNAT si possible de remplacer le massif de bambous par des plantations plus adaptées à des bords de ruisseau (saules, aulnes, frênes).
- ↪ Gestion appropriée de la renouée du Japon pour éviter sa propagation (la rive droite en est envahi).
- ↪ Dérivation des eaux par batardage pour travail à sec (par moitié de lit).
- ↪ Période **d'intervention soumise à l'acceptation du service de police de l'Eau** : a priori mai à octobre (autorisation de travaux en rivière) et **préférentiellement à l'étiage**. Toutefois, étant donné les caractéristiques du milieu (**absence de frayères, eau de mauvaise qualité, obstacle infranchissable naturel à l'aval**), une **dérogation** pour réaliser les travaux en dehors de la période réglementaire pourrait être envisagée.

IMPACTS

Hydrauliques

Les impacts hydrauliques **de l'aménagement** ont été modélisés en modifiant les profils en travers P21/P20 pour prendre en compte le reprofilage de la berge rive droite.

- ↳ Léger abaissement de la ligne d'eau (jusqu'à -0,05m en Q10 et -0,08m en Q100).
- ↳ Incidences négligeables sur les vitesses¹¹.

Le risque d'érosion du lit et des berges sera sensiblement diminué par l'aménagement proposé sous réserve d'un dimensionnement adéquat.

Le risque de débordement vers la propriété GLÉNAT en rive gauche est diminué par l'opération prévue sur l'ancien muret et le merlon.

Écologiques

Incidences potentielles négatives en phase travaux mais restant très modérées du fait des caractéristiques du milieu (absence de frayères, eau de qualité médiocre, présence d'invasives).

Incidences positives à terme par amélioration des conditions d'habitats pour les milieux aquatiques et riverains.

Socio-économiques

Nuisances en phase travaux pour les riverains et promeneurs.

Recul nécessaire du haut de berge rive droite sur 2 à 3 m pour permettre un reprofilage en pente suffisamment douce (3H/2V) tout en maintenant le pied de berge à son niveau actuel.

ESTIMATION DES COUTS

Coûts des travaux : § XX.2 en page 154

Plus-value pour traitement in situ de la renouée du Japon : 29 000 € HT

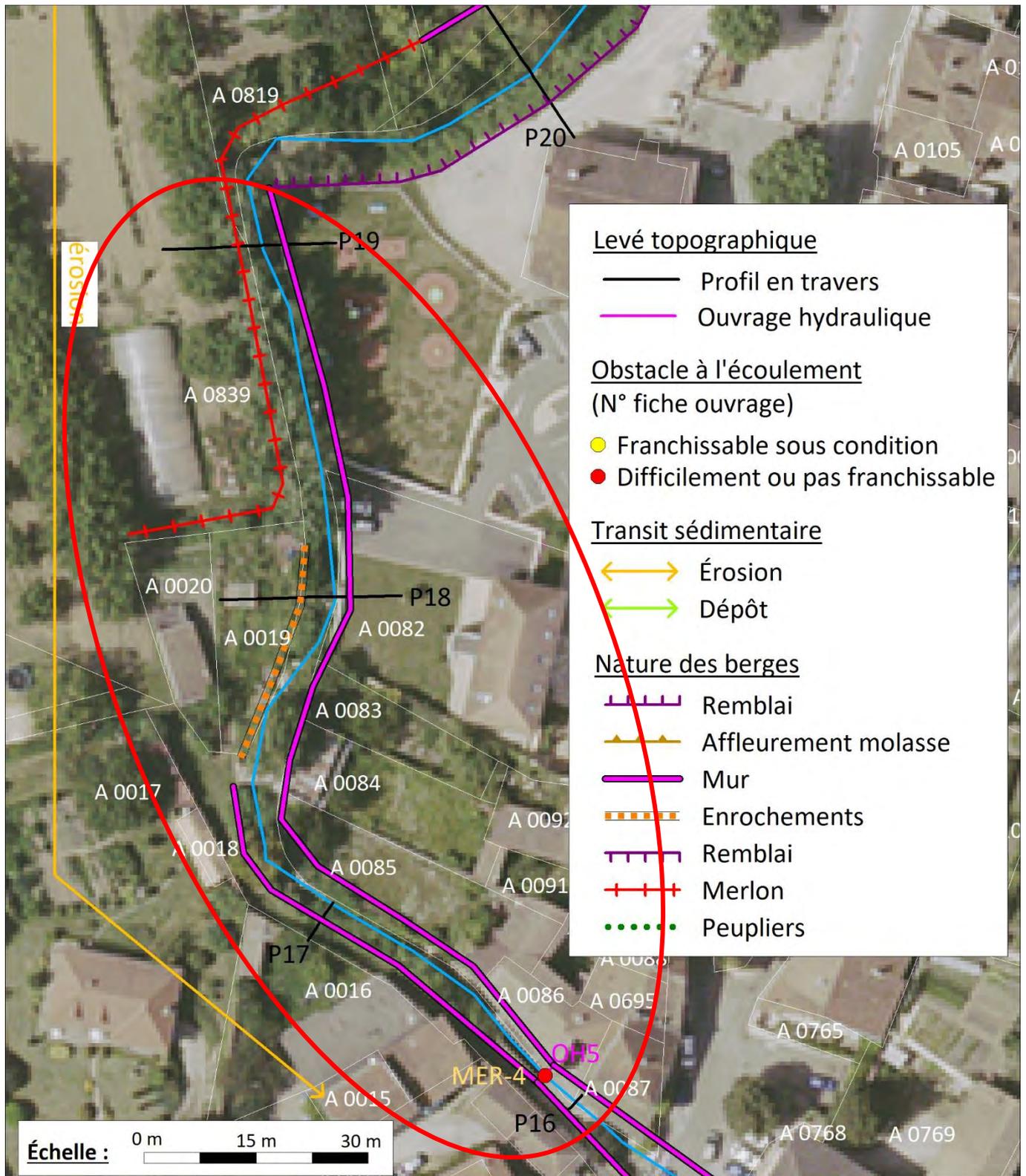
Couts de la maîtrise foncière non estimés.

¹¹ Une augmentation des vitesses est perceptible à l'aval du fait de l'aménagement du seuil du pont OH6 pour restaurer la continuité écologique.

XVI.5 SECTEUR 5 DU COUDE AMONT DE LA SALLE DES FETES AU PONT DE LA RD518

LOCALISATION

Propriétaires riverains et parcelles concernées : GLÉNAT Philippe (A0819, A0839) ; commune de St Romans (aire de jeux et chemin communal non cadastrés, A0082) ; MÉZIERE Emmanuel (A0019) ; GELLEN Catherine (A0083) ; PIEKARSKI Claude (A0084) ; DUSSURGET Raymond (A0085) ; ADAM Philippe (A0086) ; BELLE Noël Élise (A0087)



PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES



Vue de l'aval du secteur (amont du coude – profil P19)



Mur affouillé en rive droite (amont P19)



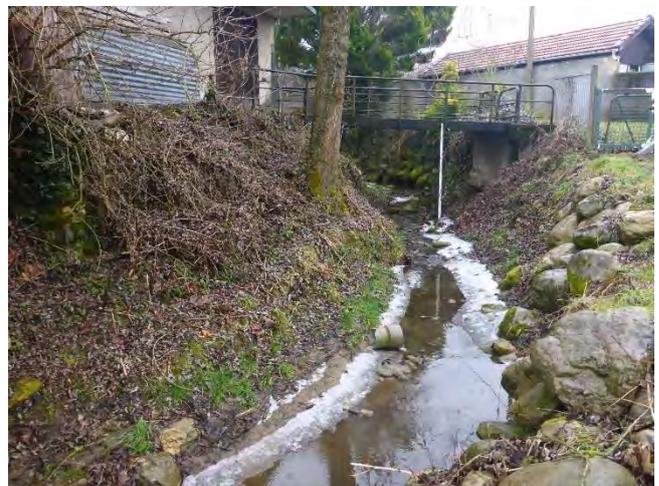
Mur affouillé en rive droite (entre P19 et P18)



Blocs dans le lit (profil P18)



Merlon rive gauche (GLÉNAT)



En aval de la passerelle (coude amont entre P18 et P17)



Passerelle dans le coude entre P18 et P17



Coude amont passerelle (aval P17)



Mur affouillé rive droite (P17)



Chute aval du radier bétonné en aval du passage couvert (amont P17)

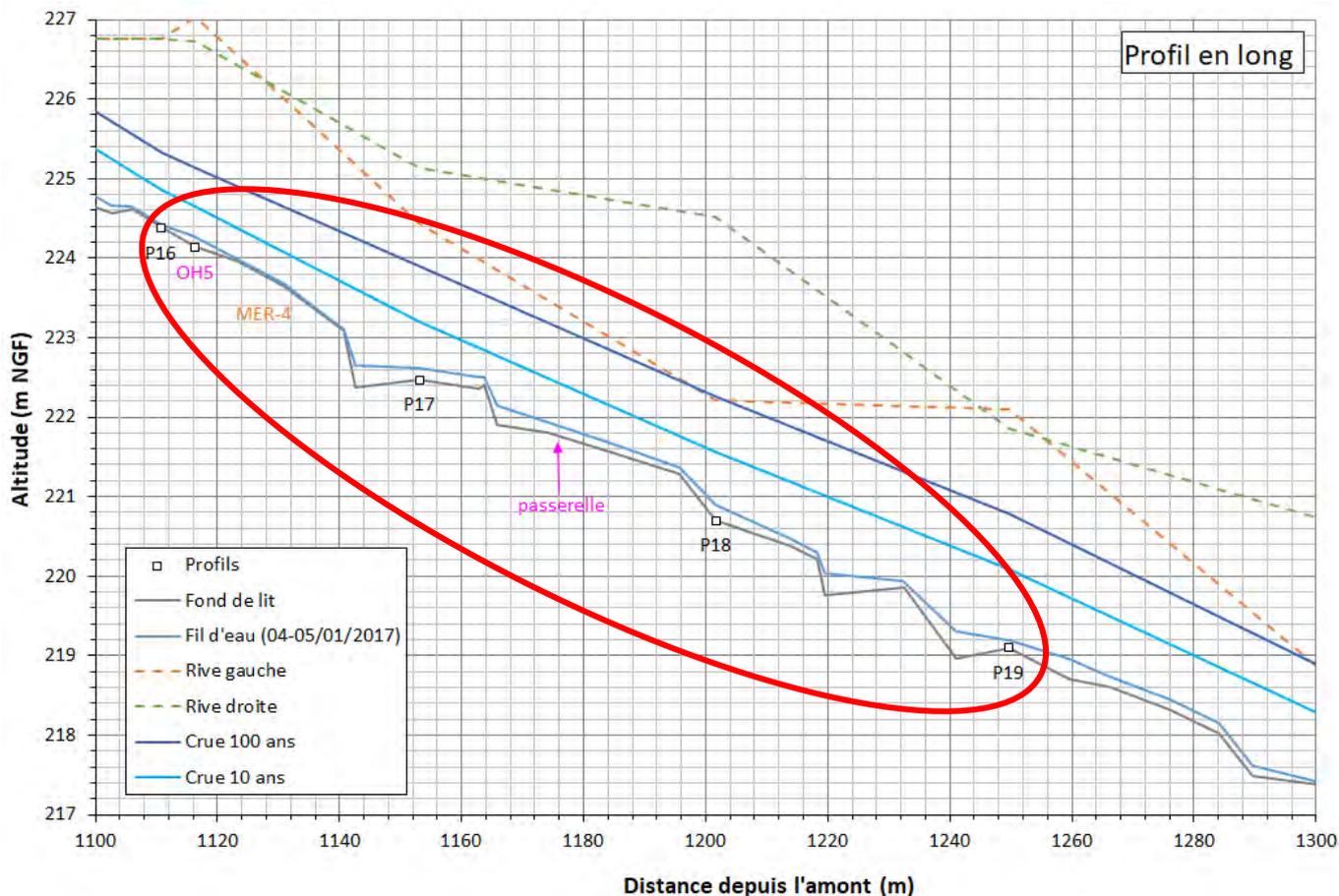


Radier bétonné et passerelle d'accès à l'habitation



Sortie du passage couvert en aval du pont de la RD518 (rejet direct d'eaux usées en rive droite)

PROFIL EN LONG



CONTEXTE / ENJEUX

Sur ce secteur, le lit du Mardarei est très contraint et encaissé entre 2 berges très abruptes. Sa pente moyenne est voisine de 4%.

La rive droite est composée de murs de soutènement en pierres maçonnées ou bétonné. À l'amont, il s'agit des murs d'habitations.

Entre le coude situé à l'extrémité aval (aval P19) et la passerelle située en aval du coude intermédiaire (entre P18 et P17), la rive gauche est composée par un talus végétalisé localement protégée par des enrochements. Sur les 50 m aval, la berge est surélevée par un merlon végétalisé d'environ 1 m de haut et sur lequel quelques arbres ont été plantés (noyers, pommiers). À l'amont de la passerelle, la berge est formée par un mur en enrochements libres ou liaisonnés avec du béton, qui se prolonge à l'amont par un mur en béton jusque sous la partie couverte.

Le lit du Mardarei est rectiligne et très contraint (localement, sa largeur est inférieure à 0,5 m !). La tendance à l'incision est très forte et de nombreux affouillements sont constatés sous les murs, notamment en rive droite. Le fond du lit est essentiellement composé de blocs, dont certains sont tombés dans le lit depuis la berge, générant des radiers et petites chutes qui ne constituent pas pour autant des obstacles à la continuité écologique.

À l'amont du secteur, le fond du lit est un radier bétonné sur 35 m avec une pente de 4,5% : Ce radier très difficilement franchissable par la truite fario constitue un obstacle à la continuité écologique (MER-4).

Dans l'état actuel, les paramètres d'écoulement en crue sont les suivants (profils en travers P16 à P19) :

- ↳ Crue décennale : hauteur 0,8 à 1,0 m à l'aval (P17 à P19) et 0,5 m sur le radier amont (P16/OH5) ; vitesse 3 m/s à l'aval (P17 à P19) et 5 m/s sur le radier amont (P16/OH5) ; force tractrice 250 à 300 N/m² à l'aval (P17 à P19) et 150 à 200 N/m² sur le radier amont (P16/OH5).
- ↳ Crue centennale : hauteur 1,4 à 1,7 m à l'aval (P17 à P19) et 1,0 m sur le radier amont (P16/OH5) ; vitesse 4-5 m/s à l'aval (P17 à P19) et 7 m/s sur le radier amont (P16/OH5) ; force tractrice 450 à 600 N/m² à l'aval (P17 à P19) et 300 à 350 N/m² sur le radier amont (P16/OH5).

Un risque de débordement concerne la rive gauche, plus basse, notamment en aval de la passerelle (ligne d'eau affleurante au haut de berge au niveau du profil P18 en Q100) : un merlon de protection contre les inondations a été érigé sur la parcelle aval par Philippe GLÉNAT (A0039). La propriété a en effet été inondée à plusieurs reprises par le passé.

Les deux rives sont par ailleurs concernées par un très fort risque d'érosion, et les murs de soutènement de berge sont affouillés en plusieurs endroits, menaçant de s'effondrer.

La qualité des milieux est très dégradée sur ce secteur : lit rectiligne, incisé voire bétonné ; absence de ripisylve ; qualité de l'eau médiocre¹². Pas de sensibilité écologique particulière identifiée par l'écologue.

OBJECTIFS VISES

- ↪ Stabiliser le lit et les berges.
- ↪ Limiter les risques de débordements vers la rive gauche.
- ↪ **Améliorer les conditions d'habitat aquatique.**
- ↪ Restauration de la continuité écologique.

DESCRIPTION DE L'OPERATION

- ↪ Rive gauche entre le coude aval (P19) et la passerelle (amont P18) (80 ml) : décaissement en déblai avec évacuation des matériaux ; reprofilage **avec création d'une** risberme végétalisée et talus de berge en pente modérée (2H/1V) avec protections adaptées. **Malgré l'élargissement du lit et l'adoucissement du talus de berge**, les contraintes hydrauliques restent fortes et devraient nécessiter une protection des pieds de talus par enrochements, gabions ou caissons végétalisés ; au-dessus de 1 m, le talus sera protégé par techniques végétales (lits de plants et plançons, boutures, plantations et ensemencement).
Sur la parcelle GLÉNAT (50 ml), le merlon sera démantelé pour permettre ce reprofilage ; un autre merlon pourra être reconstruit en retrait sur la parcelle, afin de conserver la protection de la propriété contre les inondations. Le recul de merlon **proposé est d'environ 10 m**, et le **recul du haut de berge d'environ 5 m** (cf. profil P19) ; toutefois, le haut de la berge projeté sera situé au pied du merlon actuel côté propriété GLÉNAT, **ce qui n'engendrera pas de « perte »** de terre exploitable en dehors de l'emprise du nouveau merlon à créer éventuellement (environ 5 m²/ml).
Sur la partie amont (parcelle A0019 sans merlon), le recul du haut de berge sera d'environ 4 m si l'on prend le haut des enrochements mais il n'est que de 1,5 m si l'on prend la partie plane et exploitable de la rive (cf. profil P18).
- ↪ Rive gauche à l'amont de la passerelle (45 ml) et rive droite **sur l'ensemble du linéaire** (120 ml) : confortement des murs de soutènement là où ils sont dégradés (reprise en sous-œuvre des affouillements ; rejointoiement des pierres ; culées de la passerelle).
- ↪ Lit en aval du radier bétonné MER-4 (120 ml) : **reprofilage du lit d'étiage** pour calage du profil en long et diversification des écoulements (légère sinuosité entre petits épis déflecteurs).
- ↪ Restauration de la continuité écologique au droit du radier bétonné MER-4 : scellement de macro-rugosités **ou barrettes pour diversifier les écoulements et relever la lame d'eau à l'étiage** ; aménagement de banquettes latérales alternes.

¹² Un rejet direct d'eaux usées a été constaté lors d'une visite de terrain à la sortie du passage couvert (profil OH5).

SCHEMAS DE PRINCIPE

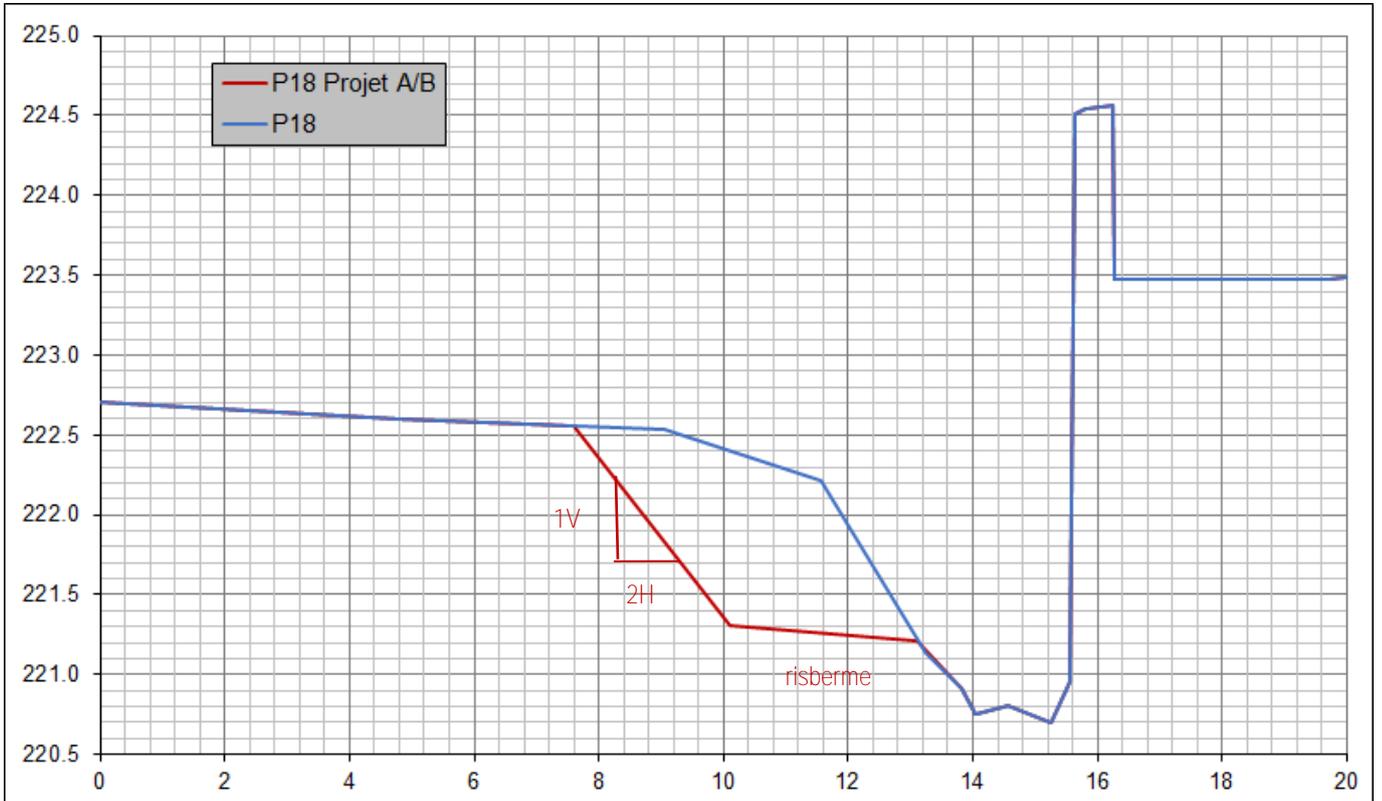
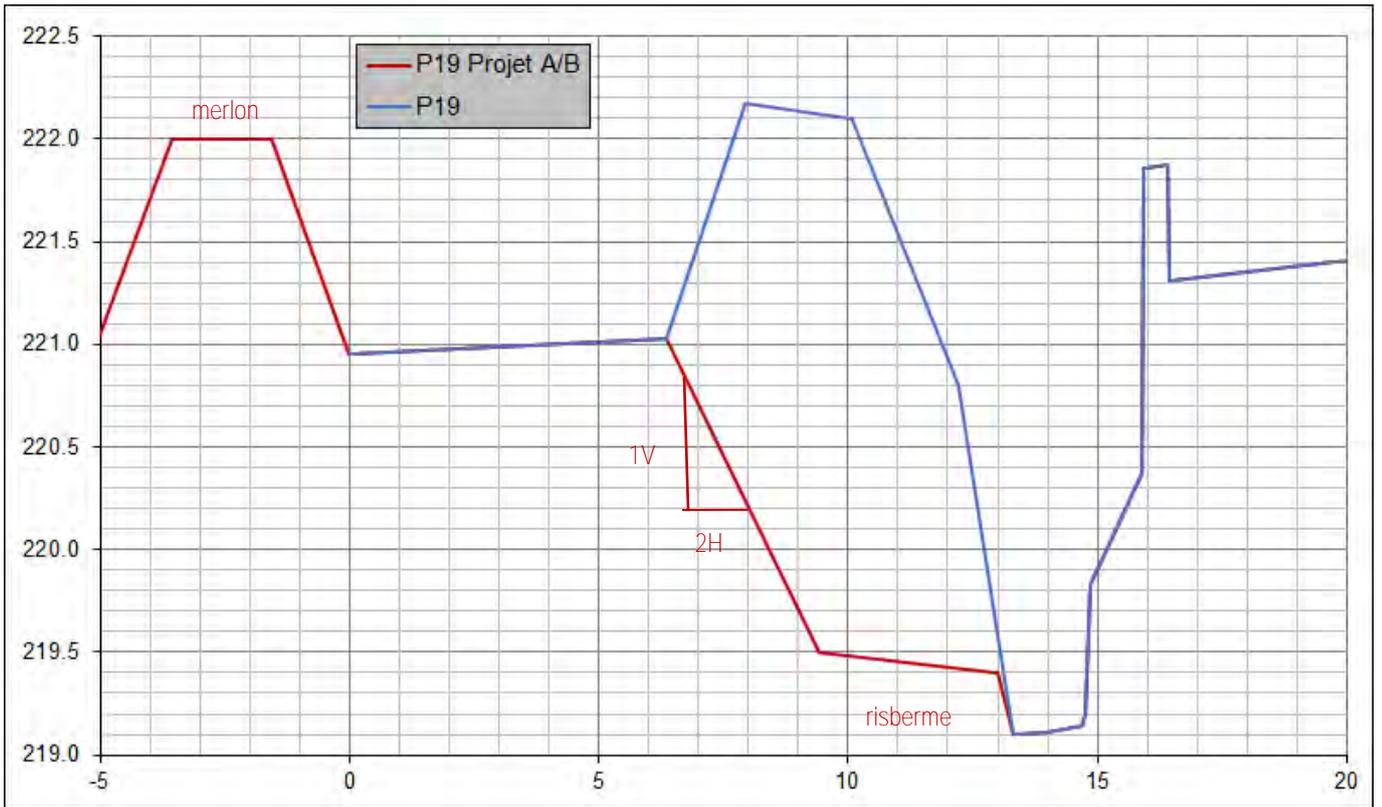


Figure 37 : Coupe de principe (prise sur le PT 19) :

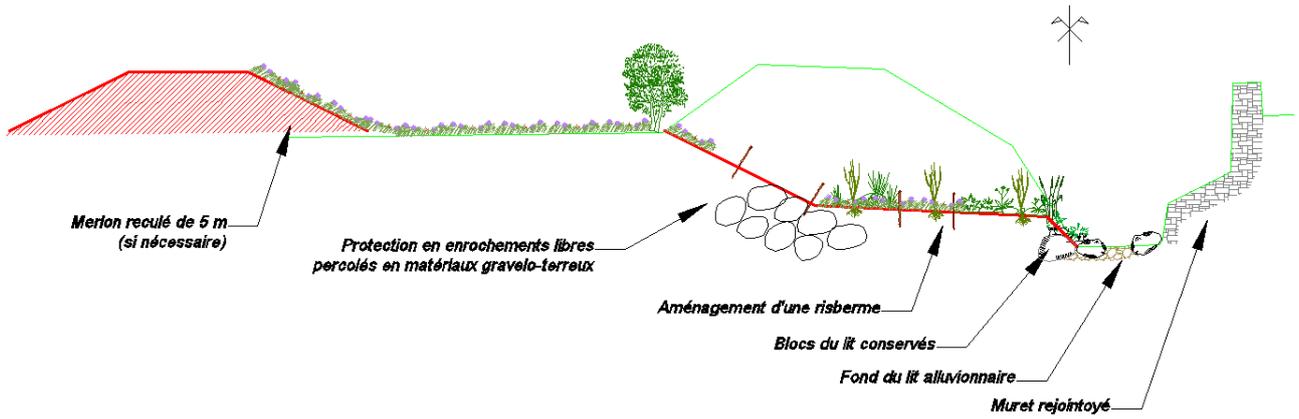


Figure 38 : Macro-rugosités sur un radier de pont :



CONTRAINTES & MODALITES D'INTERVENTION

- ↪ Accès à créer depuis la rive **gauche (propriété GLÉNAT pour l'aval ; chemin communal pour l'amont)**.
- ↪ Réseaux souterrains : plusieurs exutoires EP (+ EU !) concernés sur les 2 rives + traversée BT aérien.
- ↪ Recul du merlon en rive gauche à valider avec son propriétaire Philippe GLÉNAT : **présence de noyers et d'une variété ancienne de pommiers** notamment.
Passerelle et accès carrossable du chemin communal à conserver (présence d'un garage desservi par la passerelle).
- ↪ Gestion appropriée de la renouée du Japon pour éviter sa propagation (présence importante vers la passerelle notamment).
- ↪ Dérivation des eaux par batardage pour travail à sec (par moitié de lit).
- ↪ Période **d'intervention soumise à l'acceptation du service de police de l'Eau** : a priori mai à octobre (autorisation de travaux en rivière) et **préférentiellement à l'étiage. Toutefois**, étant donné les caractéristiques du milieu (**absence de frayères, eau de mauvaise qualité, obstacle infranchissable naturel à l'aval**), **une dérogation** pour réaliser les travaux en dehors de la période réglementaire pourrait être envisagée.

IMPACTS

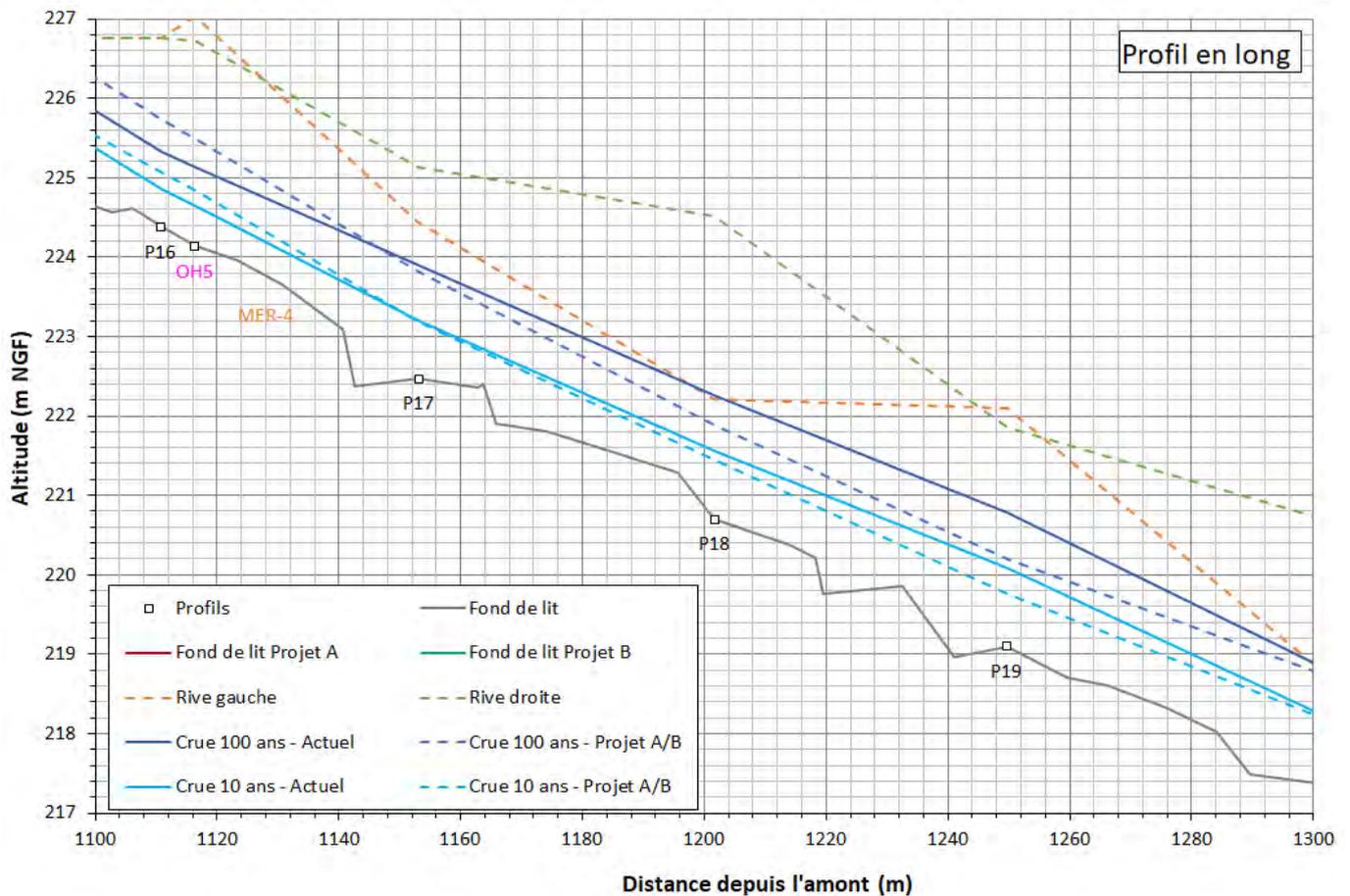
Hydrauliques

Les impacts hydrauliques **de l'aménagement** ont été modélisés en modifiant les profils en travers P19/P18 pour prendre en compte le reprofilage de la berge rive gauche, et les profils en travers OH5/P16 pour la création de macro-rugosités pour rétablir la continuité écologique.

- ↪ **Abaissement sensible de la ligne d'eau en aval de la passerelle** (-0,1 à 0,3m en Q10 ; -0,4 à 0,6m en Q100) ; augmentation sur le radier bétonné (+0,2 m en Q10 ; +0,4 m en Q100).
- ↪ **Abaissement sensible des vitesses (jusqu'à -0,5 m/s en aval de la passerelle et -1,5 m/s sur le radier en Q10 ; jusqu'à -0,8 m/s en aval de la passerelle et -2 m/s sur le radier en Q100).**
- ↪ Abaissement significatif des forces tractrices là où le lit est élargi (<200 N/m² en Q10 contre 250 à 300 N/m² actuellement) ; 250 à 300 N/m² en Q100 contre 500 à 600 N/m² actuellement).

Le risque d'érosion du lit et des berges sera ainsi sensiblement diminué par les aménagements proposés.

Le risque de débordement sur la parcelle A0019 et vers la propriété GLÉNAT en rive gauche est également sensiblement diminué par le recalibrage prévu en lit mineur : en crue centennale, la revanche avant débordement est de 0,7 m **au droit du profil P18 alors qu'elle n'est que de 0,3 m** actuellement ; au droit du profil P19, la revanche est de 0,8 m **alors qu'elle n'est que de 0,2 m** actuellement par rapport au terrain en arrière du merlon. **La reconstruction d'un merlon en retrait par rapport au merlon actuel ne devrait ainsi pas s'avérer nécessaire au regard de ce constat.**



Écologiques

Incidences potentielles négatives en phase travaux mais restant très modérées du fait des caractéristiques du milieu (absence de frayères, eau de qualité médiocre, présence d'invasives).

Incidences positives à terme par amélioration des conditions d'habitats pour les milieux aquatiques et riverains.

Socio-économiques

Nuisances en phase travaux pour les riverains.

Recul du haut de berge rive gauche d'environ 5 m mais sans incidence sur la partie exploitable du terrain riverain.

ESTIMATION DES COÛTS

Coûts des travaux : § XX.2 en page 154

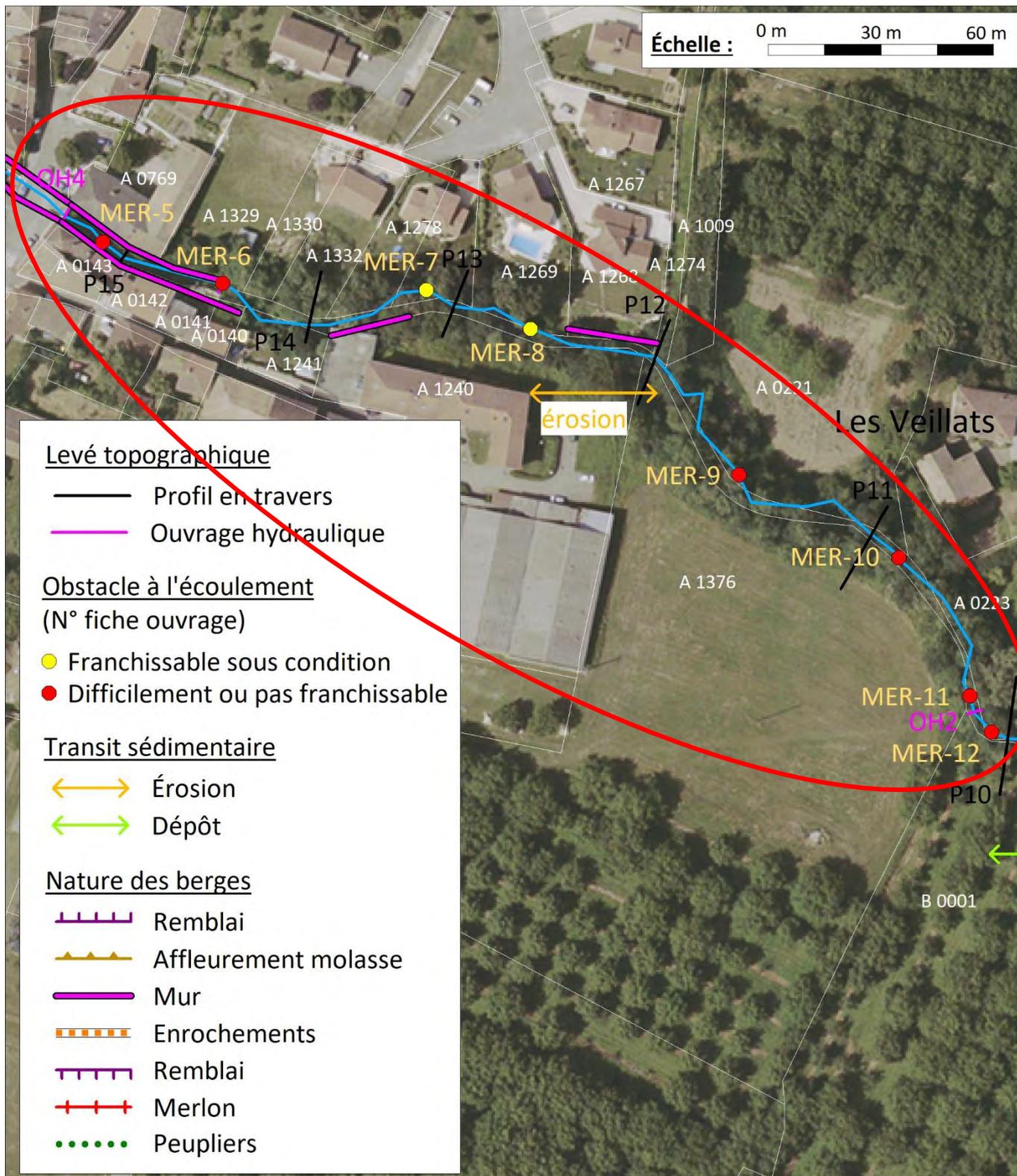
Plus-value pour traitement in situ de la renouée du Japon : 11 000 € HT

Coûts de la maîtrise foncière non estimés.

XVI.6 SECTEUR 6 DU PONT DE LA RD518 AU PONT DES VEILLATS

LOCALISATION

Propriétaires riverains et parcelles concernées : commune de St Romans (A0143) ; ROBBE Jean-Pierre (A0141) ; BELLEMAIN Jean-Claude (A0140, A1241) ; ACTIS OPH Grenoble (A1240) ; ? (A1376) ; HENRY Paulette (B0001) ; COGNE Daniel (A0769) ; VINCENT Pascale (A1329, A1330, A1332) ; DE RICHAUD Franck (A1278, A1270) ; ARDITO Michel (A1269) ; AGERON Robert (A1268) ; VINCENT Roger (A1274) ; BESSÉE Laurence (A1009, A0221, A0223)



PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES



En aval du pont de la RD518 (sous passage couvert)



Sous le pont de la RD518 (passage couvert prolongeant l'ouvrage en aval)



Seuil MER-5 amont pont RD518



Seuil MER-6 (ouvrage OH3)



Glissement de berge à l'amont du seuil MER-6



Seuil « piscicole » en bois MER-7



Seuil en blocs MER-8



Mur de soutènement propriété AGERON (A1268)



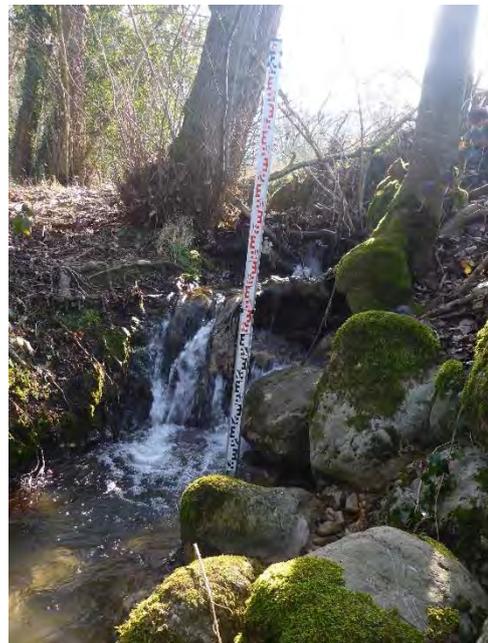
Seuil « piscicole » MER-9



Seuil « piscicole » MER-10

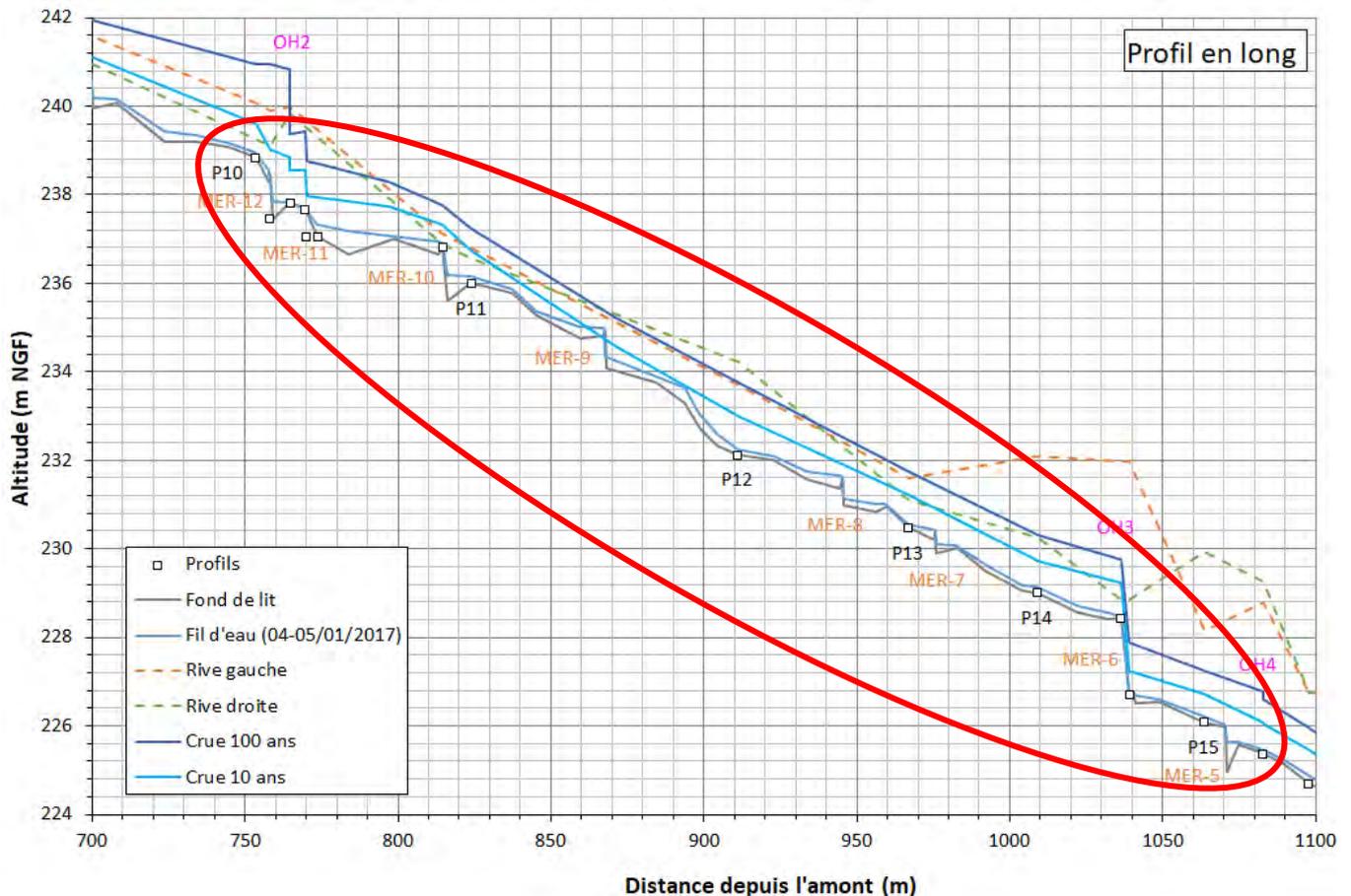


Pont des Veillats (OH2) avec radier bétonné (MER-11)



Seuil « piscicole » + embâcle (MER-12)

PROFIL EN LONG



CONTEXTE / ENJEUX

La section du pont sous la RD518 (OH4) présente une ouverture de plus de 5 m qui se réduit de plus de moitié sous le passage couvert qui le prolonge en aval (2,4 m en sortie d'ouvrage (OH5)). La pente d'écoulement passe en revanche de 3% sous le pont à 4,5% sur le radier bétonné en aval. À l'inverse du radier bétonné très lisse en aval, le lit sous le pont est pavé de gros blocs qui offre une forte rugosité. La capacité de l'ouvrage est importante (revanche de près de 1 m avant mise en charge en crue centennale), mais il n'est toutefois pas exclu que des embâcles de bois viennent obstruer au moins partiellement la section, notamment au droit du rétrécissement sous le passage couvert dont le parapet est par ailleurs situé 0,8 m au-dessous de la clef de voûte du pont.

À l'amont du pont de la RD518, le lit du Merdarei conserve une largeur importante (≈ 5 m) entre des murs d'habitations faisant office de berges.

Un petit seuil partiellement franchissable est présent (MER-5) juste à l'amont du pont.

A environ 50 m à l'amont du pont, un seuil beaucoup plus important est strictement infranchissable (MER-6). Il s'agit d'un ancien seuil de prise d'eau qui alimentait un canal en rive droite et servait aux anciennes soieries situées à l'aval de la RD1532. Le canal n'est plus fonctionnel mais il reste l'ancienne vanne d'alimentation. Générant une hauteur de chute de 1,7 m, ce seuil a un impact non négligeable sur le profil en long amont, ainsi que sur la ligne d'eau, et cela non seulement en basses et moyennes eaux mais aussi en hautes eaux.

À l'amont du seuil, le lit Merdarei s'écoule dans un vallon plus ouvert. La berge rive gauche reste toutefois abrupte jusqu'à l'amont de la parcelle ACTIS plus de 100 m à l'amont, et un glissement important est constaté une dizaine de mètres à l'amont du seuil. La rive droite est occupée par un habitat pavillonnaire avec des jardins et maisons très en contrehaut par rapport au lit. Un mur de soutènement d'une vingtaine de mètres de long contraint quelque peu son cours et montre des signes d'affouillement, d'autant qu'un fossé susceptible de drainer un important débit se rejette dans le ruisseau juste à l'amont.

Les berges sont globalement végétalisées mais dépourvues de ripisylve. La renouée se raréfie en remontant le ruisseau.

Deux petits seuils (MER-7 et MER-8) constituent des obstacles à la continuité écologique même s'ils sont partiellement franchissables par la truite. L'un au moins semble avoir été installé avec une vocation piscicole par l'association locale de pêche (AAPPMA).

À l'amont de cette zone pavillonnaire, on arrive dans une zone plus naturelle : le ruisseau s'écoule entre deux cordons rivulaires ; son gabarit est limité (largeur d'environ 1 m), et ses berges sont basses ($\approx 0,5$ m).

Plusieurs seuils « piscicoles » sont recensés sur ce linéaire dont 2 en bois, très similaires font obstacle à la continuité écologique (MER-9 et MER-10, très difficilement franchissables par la truite).

Au niveau des Veillats (propriété BESSEÉ), le Merdarei est franchi par un ancien pont en pierres maçonnées (OH2) dont le fond est constitué d'un radier bétonné. Cet ouvrage (MER-11) est également très difficilement franchissable par la truite.

À l'amont de ce pont, un autre seuil à base de blocs (MER-12) fait aussi obstacle à la continuité écologique, et ce d'autant plus qu'il est précédé d'un embâcle de bois mort qui augmente encore sa chute.

Les enjeux étant plus éloignés, et le ruisseau étant moins contraint, les risques de débordement sont relativement limités sur ce secteur. Ils concernent principalement le pont de la RD518 et le passage couvert aval en cas d'embâcle.

Les risques d'érosion du lit et des berges sont également plus limités, même si quelques points sont à surveiller (rive gauche à l'amont du seuil OH3 ; mur de soutènement de la propriété AGERON).

La qualité des milieux est meilleure qu'en aval, mais elle est altérée par la présence de plusieurs obstacles à la continuité écologique. Tandis que la dénivelée totale sur ce secteur de plus de 300 m de long est de 13,5 m (4% de pente moyenne générale), la dénivelée cumulée des chutes successives sur la dizaine d'obstacles recensés est de près de 6 m, soit un taux d'étagement de plus de 40%.

De manière plus générale, il n'a pas été identifiée de sensibilité écologique particulière par l'écologue.

OBJECTIFS VISES

- ↪ Limiter le risque de débordements au droit du pont de la RD518.
- ↪ Restauration de la continuité écologique.

DESCRIPTION DE L'OPERATION

Les opérations prévues sur ce tronçon sont des opérations ponctuelles.

- ↪ Pont RD518 : **enlèvement des blocs les plus gros limitant la section d'écoulement et risquant de générer des embâcles.**
- ↪ Restauration de la continuité écologique au droit des obstacles identifiés.
 - MER-5 : dérasement des blocs ou création d'une échancrure centrale.
 - MER-7 et MER-8 : aménagement de pré-barrages en bois et/ou blocs.
 - MER-9 et MER-10 : aménagement de pré-barrages en bois et/ou blocs avec création d'une échancrure éventuelle en complément.
 - MER-11 (OH2) : pré-barrages pour engraver la fosse d'affouillement + macro-rugosités ou barrettes sur le radier.
 - MER-12 : démantèlement partiel et réagencement des blocs.
- ↪ MER-6 (seuil OH3) : **2 scénarios ont été envisagés en fonction des possibilités d'abaissement du seuil (structure et fondations des murs situés en amont à reconnaître par étude géotechnique).**
 - Scénario A si possibilité d'abaisser le seuil : **arasement partiel de la crête (de l'ordre d'un mètre) et création d'une rampe rugueuse de pente 6% à base de blocs sur environ 40 m entre une quinzaine de mètres à l'amont de la crête actuelle et une trentaine de mètres en aval (vers le profil P15).** Afin de réduire les reprises en sous-œuvre des adjacents et de concentrer l'eau à l'étiage, la crête sera reprise avec un profil en V assez incliné avec une échancrure.
 - Scénario B en cas d'impossibilité d'abaisser le seuil : pré-barrages en enrochements ou génie civil pour casser la chute ou engraver le seuil. La dénivelée à rattraper au droit de la chute (1,7 m) et la pente actuelle du lit en aval de la chute ($\approx 3,5\%$) fait que pour rendre la chute franchissable, il conviendra de réaliser entre 12 et 20 petits seuils (chute $\leq 0,2$ m) sur une longueur comprise entre 30 et 60 m (pente moyenne comprise entre 6 et 8%).

SCHEMAS DE PRINCIPE

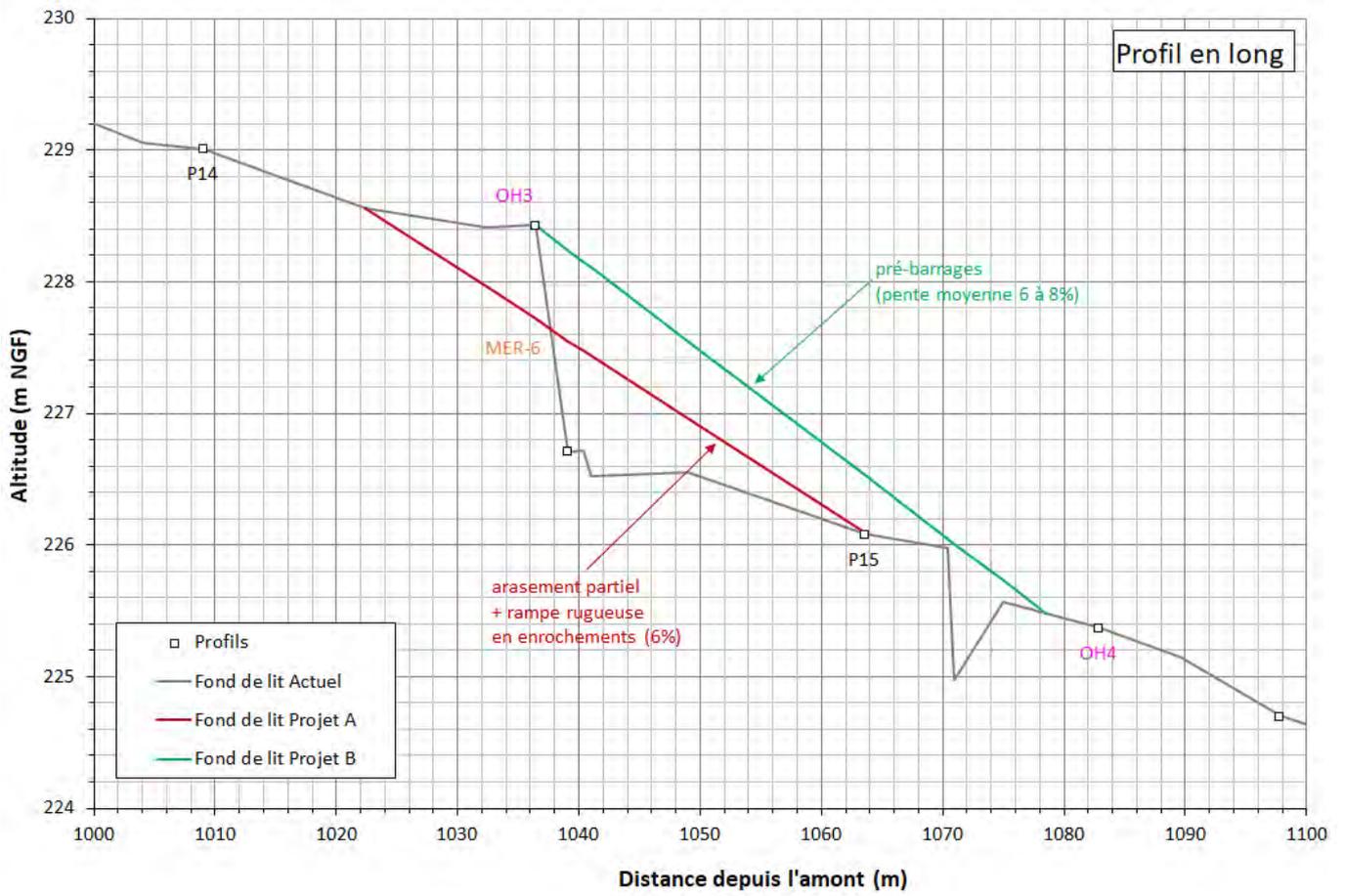


Figure 39 : Rampes à macro-rugosités :

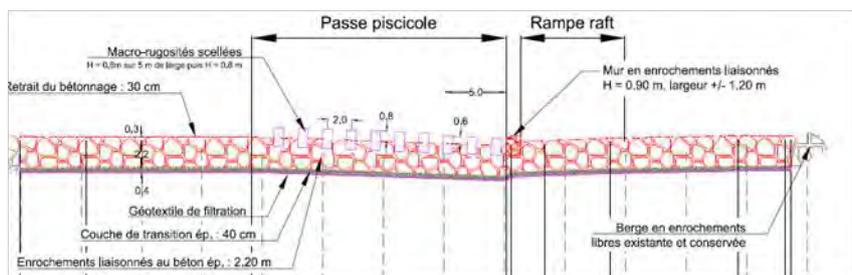




Figure 40 : Pré-barrages bois :

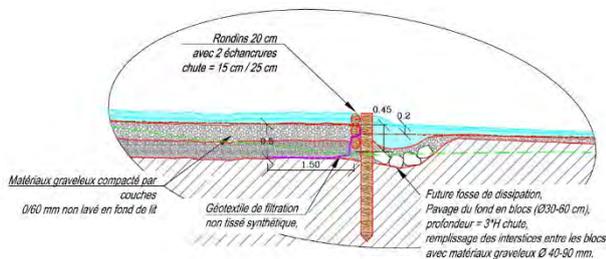
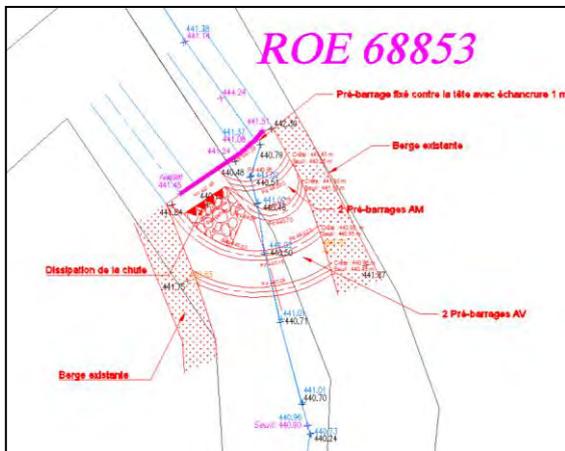


Figure 41 : Pré-barrages en enrochements :



CONTRAINTES & MODALITES D'INTERVENTION

- ↪ Accès à créer localement au droit de chaque ouvrage à aménager. Pour l'opération la plus conséquente concernant le seuil OH3, l'accès devrait pouvoir se faire depuis la parcelle A1329 de Mme Pascale VINCENT.
- ↪ Réseaux souterrains : a priori non concerné par les opérations ponctuelles prévues, sauf éventuellement celle sur le seuil OH3.
- ↪ Gestion appropriée de la renouée du Japon pour éviter sa propagation aux abords du pont de la RD518 et du seuil OH3.
- ↪ Dérivation des eaux par batardage pour travail à sec (par moitié de lit).
- ↪ Période d'intervention soumise à l'acceptation du service de police de l'Eau : a priori mai à octobre (autorisation de travaux en rivière) et préférentiellement à l'étiage.

IMPACTS

Hydrauliques

Les impacts hydrauliques de l'aménagement du seuil OH3 ont été modélisés en modifiant les profils en travers et le profil en long selon les 2 scénarios A et B.

↳ Scénario A :

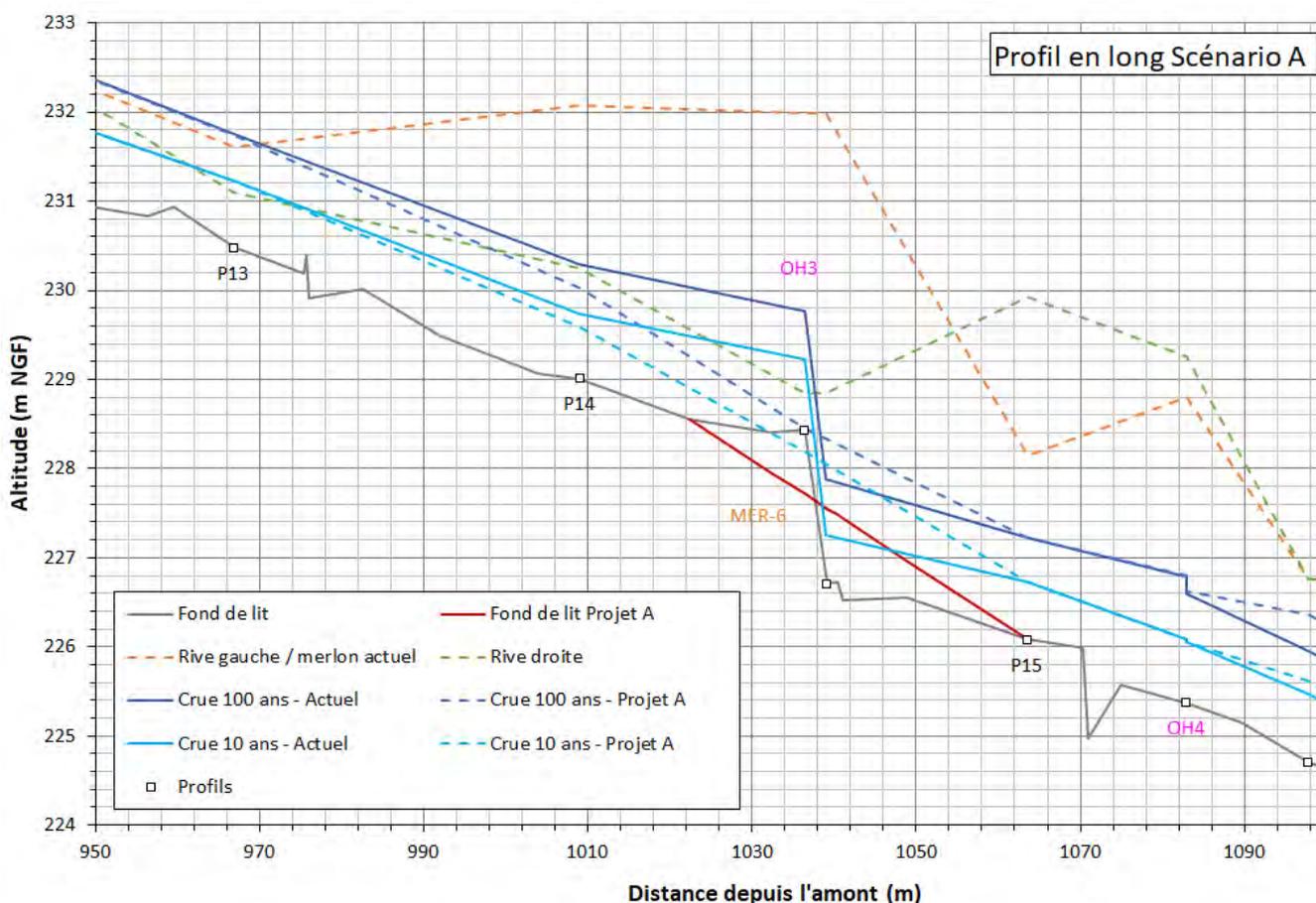
- Exhaussement local sur l'aval de la rampe (jusqu'à +0,8m en aval immédiat du seuil actuel en Q10 ; +0,5m en Q100) ; abaissement significatif à l'amont du seuil jusqu'à P13 (jusqu'à -1m en amont immédiat du seuil actuel en Q10 ; -1,4m en Q100).
- Augmentation significative des vitesses au niveau de la rampe et à l'amont (jusqu'à +1 m/s en Q10 ; +2 m/s en en Q100).
- L'impact sur le risque d'inondation est limité car le risque actuel sur ce secteur est modéré.
- Le scénario A d'arasement partiel du seuil OH3 générant un abaissement du lit sur une quinzaine de mètres à l'amont ainsi qu'une augmentation des vitesses d'écoulement, il est susceptible de déstabiliser les berges sur ce linéaire. Il conviendra d'accompagner l'opération par des confortements éventuels, notamment au droit du glissement de la berge rive gauche à l'amont du seuil.

↳ Scénario B : les impacts sont plus modérés et circonscrits à l'aménagement. L'impact sur l'amont du seuil en termes d'augmentation des érosions est notamment négligeable du fait de la conservation du niveau actuel.

L'opération prévue sous le pont de la RD518 permet de limiter les risques d'embâcles, et de ce fait de diminuer les risques de débordement et d'inondations.

Les impacts hydrauliques des autres opérations prévues sont limités et locaux car celles-ci restent ponctuelles et ne modifient pas sensiblement les conditions d'écoulement.

L'impact des opérations sur le risque d'érosion du lit et des berges sera limité par les aménagements envisagés : le profil en long moyen du cours d'eau sera maintenu, et même si les opérations de restauration de la continuité écologique consisteront à aménager localement les obstacles, l'on veillera à ne pas générer d'érosion régressive susceptible d'impacter le lit et les berges à l'amont.



Écologiques

Incidences potentielles négatives en phase travaux mais restant modérées du fait des caractéristiques du milieu (absence de frayères, eau de **qualité médiocre, présence d'invasives, obstacles à la continuité**).

Le scénario **A d'arasement partiel du seuil OH3** devra s'accompagner d'un confortement éventuel des berges afin de ne pas générer d'**érosion régressive (lit et berge)**.

Incidences positives à terme par amélioration de la continuité écologique.

Socio-économiques

Nuisances en phase travaux pour les riverains.

Les aménagements d'ouvrages n'auront pas d'incidence notable du fait de l'absence d'usage associé. La vocation « piscicole » ayant justifié la réalisation de certains seuils n'est pas à même de justifier leur maintien en l'état. Leur aménagement permettra au contraire d'améliorer la circulation des peuplements de truites, et partant leur qualité et leur quantité.

Le scénario **A d'arasement partiel du seuil OH3** devra s'accompagner d'un confortement des berges afin de ne pas générer de déstabilisation des berges et des protections riveraines.

ESTIMATION DES COÛTS

Coûts des travaux : § XX.2 en page 154

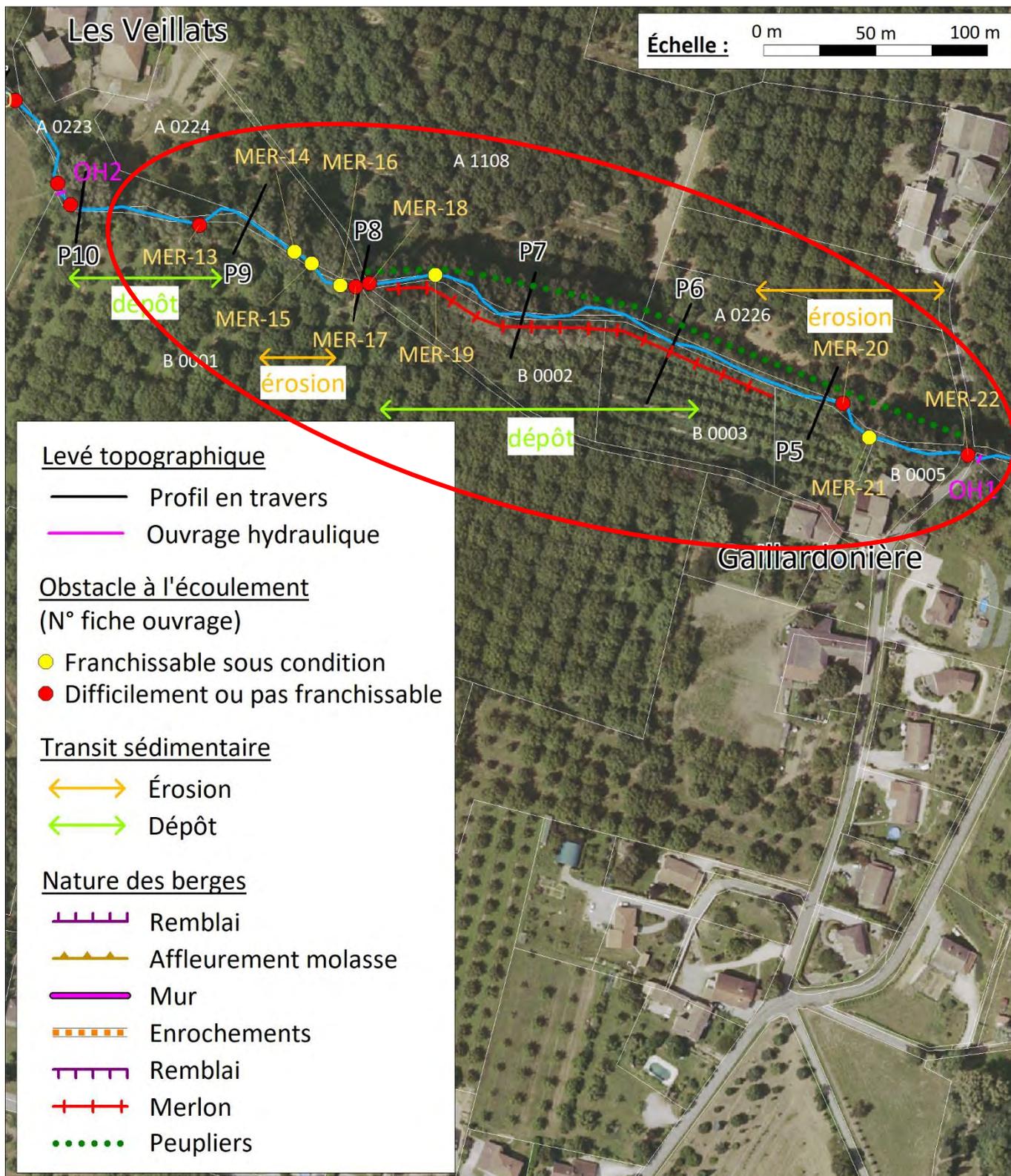
Plus-value pour traitement in situ de la renouée du Japon : 9 000 € HT

Coûts de la maîtrise foncière non estimés.

XVI.7 SECTEUR 7 DES VEILLATS AU PONT DE GAILLARDONIERE

LOCALISATION

Propriétaires riverains et parcelles concernées : HENRY Paulette (B0001) ; ROGNIN Paul (B0002, A0226) ; ROGNIN Jean-Paul (B0003, B0004) ; SCHIR Christel (B0005) ; BESSÉE Laurence (A0223, A0224, A1108) ; commune de St Romans (pont VC7 à Gaillardonière)



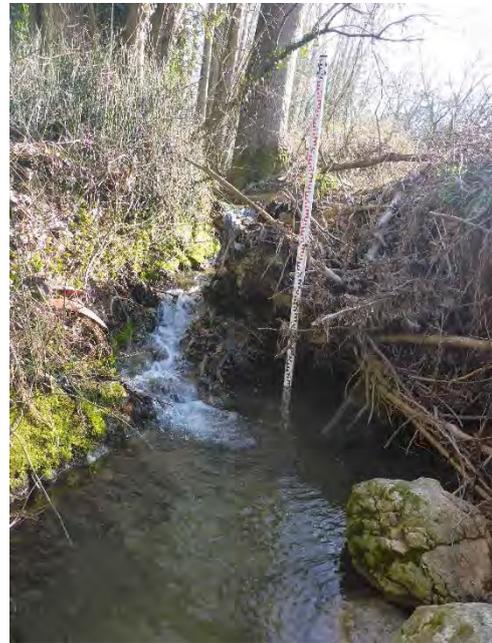
PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES



Lit engravé à l'amont de l'obstacle MER-12



Obstacle MER-13 (seuil bois + embâcle)



Seuil MER-16 sur un secteur en érosion



Seuil MER-15 et érosion de berge amont rive gauche



Obstacle MER-18 (seuil bois + embâcle) et peupliers



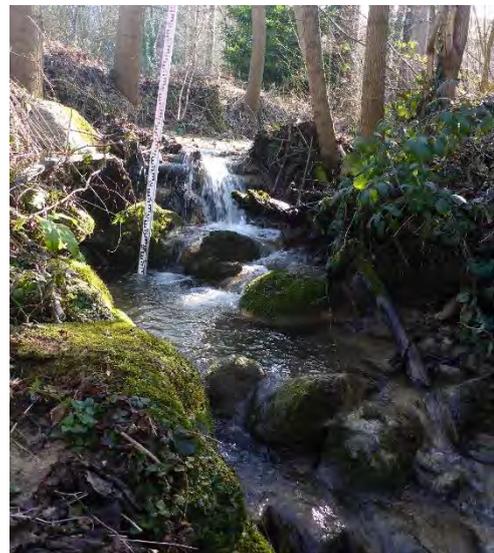
Obstacle MER-19 (seuil bois + embâcle), peupliers sur merlon rive gauche et lit engravé



Peupliers sur merlon rive gauche



Peupliers sur merlon rive gauche (lit incisé)



Seuil de blocs MER-20

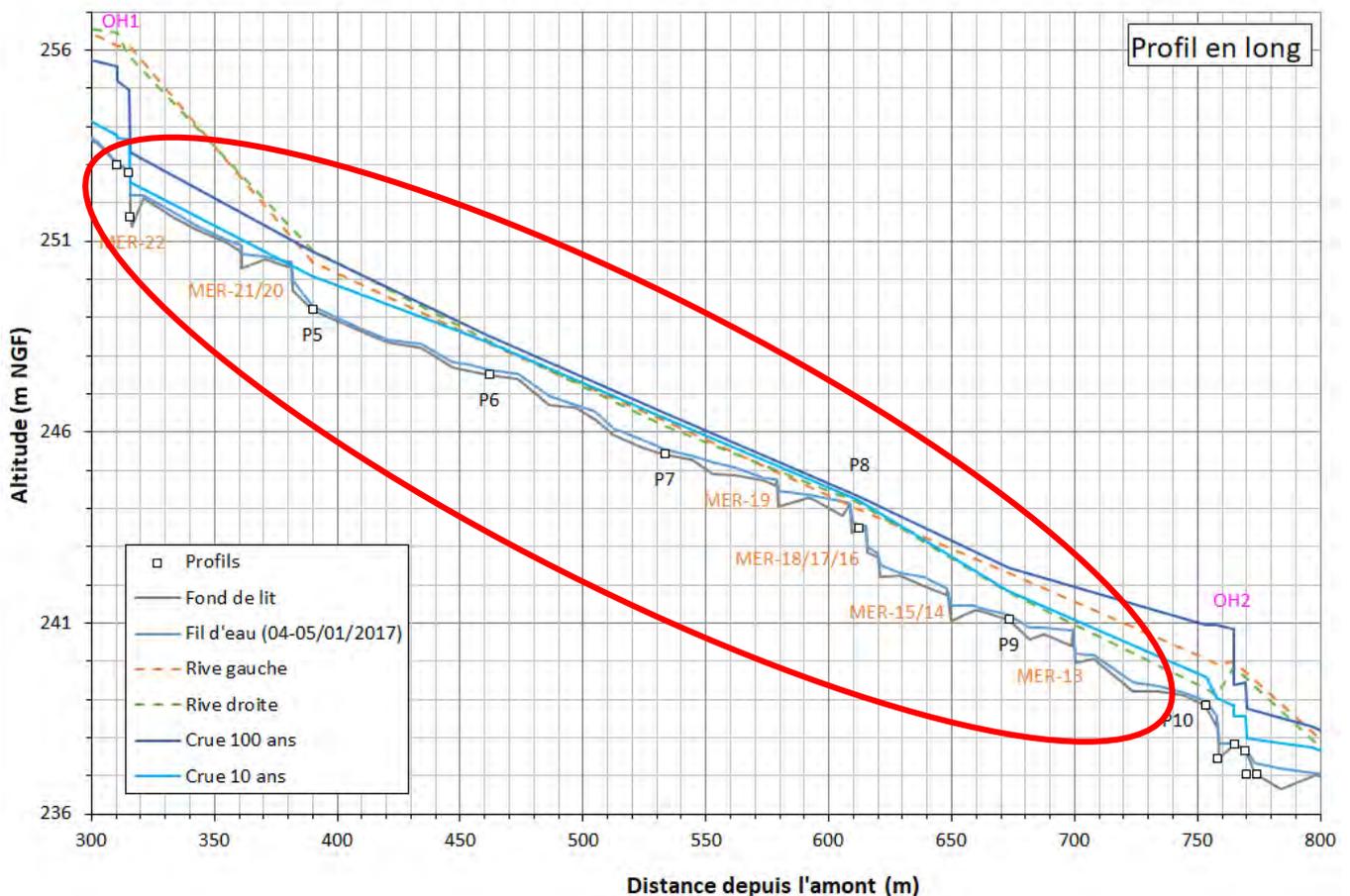


Seuil aval pont de Gaillardonière (MER-22)



Radier sous pont de Gaillardonière (OH1)

PROFIL EN LONG



CONTEXTE / ENJEUX

Sur ce secteur, le Merdareï s'écoule dans un petit chenal entre des grandes parcelles cultivées en noyers. Sa pente moyenne est d'un peu plus de 3%, et ce secteur se caractérise par la présence d'une quinzaine de petits seuils aménagés par le passé par l'AAPPMA locale. Certains ne font pas ou peu obstacle à la continuité écologique ; c'est le cas sur une zone d'environ 150 m entre l'amont du profil P6 et l'amont de P8 où une tendance au dépôt des sédiments est constatée. Mais d'autres apparaissent plus difficilement franchissable par la truite : 4 sont difficilement à strictement infranchissables ; 5 sont franchissables sous certaines conditions.

L'extrémité amont du secteur est constituée par le pont de Gaillardonnière (VC7), équipé d'un radier en pierres maçonnées relativement lisse et suivi d'une chute de 0,6 m de haut ; l'ouvrage n'est donc pas franchissable.

Au total, sur ce secteur de plus de 400 m de long, la dénivellée est de 14 m pour une dénivellée cumulée des chutes successives sur la dizaine d'obstacles recensés est de 4 m, soit un taux d'étagement de près de 30%.

Sur ce secteur, on note une alternance de zones de tendance au dépôt ou à l'érosion du lit :

- ↳ dépôt sur environ 80 m à l'aval, en partie généré par la présence de l'obstacle MER-12 en aval.
- ↳ érosion sur environ 50 m en amont avec affleurement de substrat molassique, dont une chute partiellement franchissable.
- ↳ dépôt sur plus de 150 m à l'amont d'une succession de 3 obstacles (seuils et embâcles) au droit de ce qui devait être un passage à gué d'après le cadastre (voie entre les parcelles riveraines) mais qui n'existe plus aujourd'hui ; c'est sur ce secteur que plusieurs seuils « piscicoles » en bois ont été atterris et ne constituent plus d'obstacles à la continuité.
- ↳ érosion enfin sur environ 100 m en aval du pont/seuil de Gaillardonnière.

Une autre caractéristique de ce secteur est la présence de grands peupliers alternativement sur chaque rive. Vraisemblablement plantés il y a plusieurs décennies, ces arbres de gros calibre (jusqu'à 1 m de diamètre) peuvent également contribuer à faire obstacle à l'écoulement en générant des embâcles ; sur la partie amont incisée, ils présentent également un risque de basculement, avec les conséquences induites en termes d'érosion des berges, voire de dégâts sur les habitations (hameau de Gaillardonnière en rive gauche).

Enfin, on note la présence d'un merlon de berge sur environ 180 m en rive gauche le long des parcelles B0002 et B0003 (entre aval profil P5 et amont P8). A priori érigé par la commune suite à une crue ayant divagué et déposé des sédiments sur les parcelles riveraines, ce merlon est facilement contourné par le ruisseau en crue (capacité hydraulique du lit avant débordement inférieure à une crue décennale). Les terrains riverains sont situés au même niveau, voire localement plus bas, que le fond du lit, et le ruisseau pourrait très bien reformer un nouveau lit en arrière de ce merlon lors d'une prochaine crue.

Les enjeux concernés sur ce secteur sont essentiellement des noieries. Deux zones habitées sont toutefois à mentionner : Gaillardonnière à l'amont ; les Veillats à l'aval. La première pourrait être inondée en cas d'embâcle et de débordement au droit du pont OH1 (VC7).

Les risques d'érosion du lit et des berges existent mais ils concernent des enjeux plus modérés que dans la traversée du bourg de St Romans.

La qualité des milieux est moyenne à médiocre : elle est altérée par la présence des nombreux obstacles à la continuité écologique ; par la présence de peupliers en berge (besoins en eau susceptible de diminuer le débit du cours d'eau) ; et enfin du merlon de berge qui limite les potentialités de méandrage et de diversification des écoulements.

Pas de sensibilité écologique particulière identifiée par l'écologue.

OBJECTIFS VISES

- ↳ **Améliorer les conditions d'habitat aquatique.**
- ↳ Restaurer la continuité écologique.

DESCRIPTION DE L'OPERATION

En ce qui concerne la restauration de la continuité écologique, la plupart des opérations prévues sur ce tronçon s'avèrent ponctuelles et devraient être réalisées dans le cadre du Programme Pluriannuel de Restauration et d'Entretien (PPRE) du lit et des berges du Merdarei qui devrait débiter à partir de l'automne 2017. Précisons que sur ce secteur, le Merdarei doit faire l'objet d'une intervention de rattrapage d'entretien.

- ↳ Les opérations suivantes devraient être concernées et sont citées pour mémoire.
 - MER-13 : **enlèvement d'embâcle et création éventuelle d'une échancrure dans le seuil en bois.**
 - MER-14 : aménagement de pré-barrages pour réduire la chute.
 - MER-15 : **a priori pas d'intervention (ouvrage franchissable) ; ou création d'une échancrure dans le seuil en bois.**
 - MER-16 à MER-18 : **enlèvement d'embâcles et reprofilage léger pour diminuer les 3 chutes successives.**
 - MER-19 : **enlèvement d'embâcle et création éventuelle d'une échancrure dans le seuil en bois.**
 - MER-20 : démantèlement partiel et réagencement des blocs pour diminuer la chute.
 - MER-21 : **a priori pas d'intervention (ouvrage franchissable) ; ou création d'une échancrure dans le seuil en bois.**
- ↳ MER-22 (pont de Gaillardonnière) : 2 scénarios semblent pouvoir être envisagés en fonction des possibilités d'abaissement du radier du pont (structure et fondations du pont à reconnaître par étude géotechnique).
 - Scénario A si possibilité d'abaisser le radier (environ 20-30 cm) : **création d'une rampe rugueuse de pente 6% à base de blocs sur 12 m entre l'amont du pont et l'aval de la fosse d'affouillement ; cette rampe sera prolongée sur une quinzaine de mètres vers l'amont par un reprofilage du lit avec une pente moyenne de 6%. Ce scénario permet à la fois de diminuer la dénivellée à rattraper et d'augmenter la capacité hydraulique de l'ouvrage.**
 - Scénario B si nécessité de conserver le radier actuel : pré-barrages en aval du seuil pour casser la chute ou engraver le seuil + scellement de macro-rugosités ou barrettes sur le radier pour diversifier les écoulements et relever la lame d'eau à l'étiage. **La dénivellée à rattraper au droit de la chute (0,6 m) et la pente actuelle du lit en aval de la chute (≈4%) fait que pour rendre la chute franchissable, il conviendra de réaliser entre 4 et 8 petits seuils (chute ≤ 0,2 m) sur une longueur comprise entre 12 et 25 m (pente moyenne comprise entre 6 et 8%). Moins ambitieux que le scénario A, ce scénario permet en revanche de limiter la tendance à l'incision sur le tronçon aval.**
- ↳ Merlon rive gauche sur parcelle B0002, B0003 : afin à la fois de limiter les risques de contournement du merlon et d'améliorer la qualité des habitats aquatiques, nous proposons la mise en œuvre d'un **scénario d'arasement**

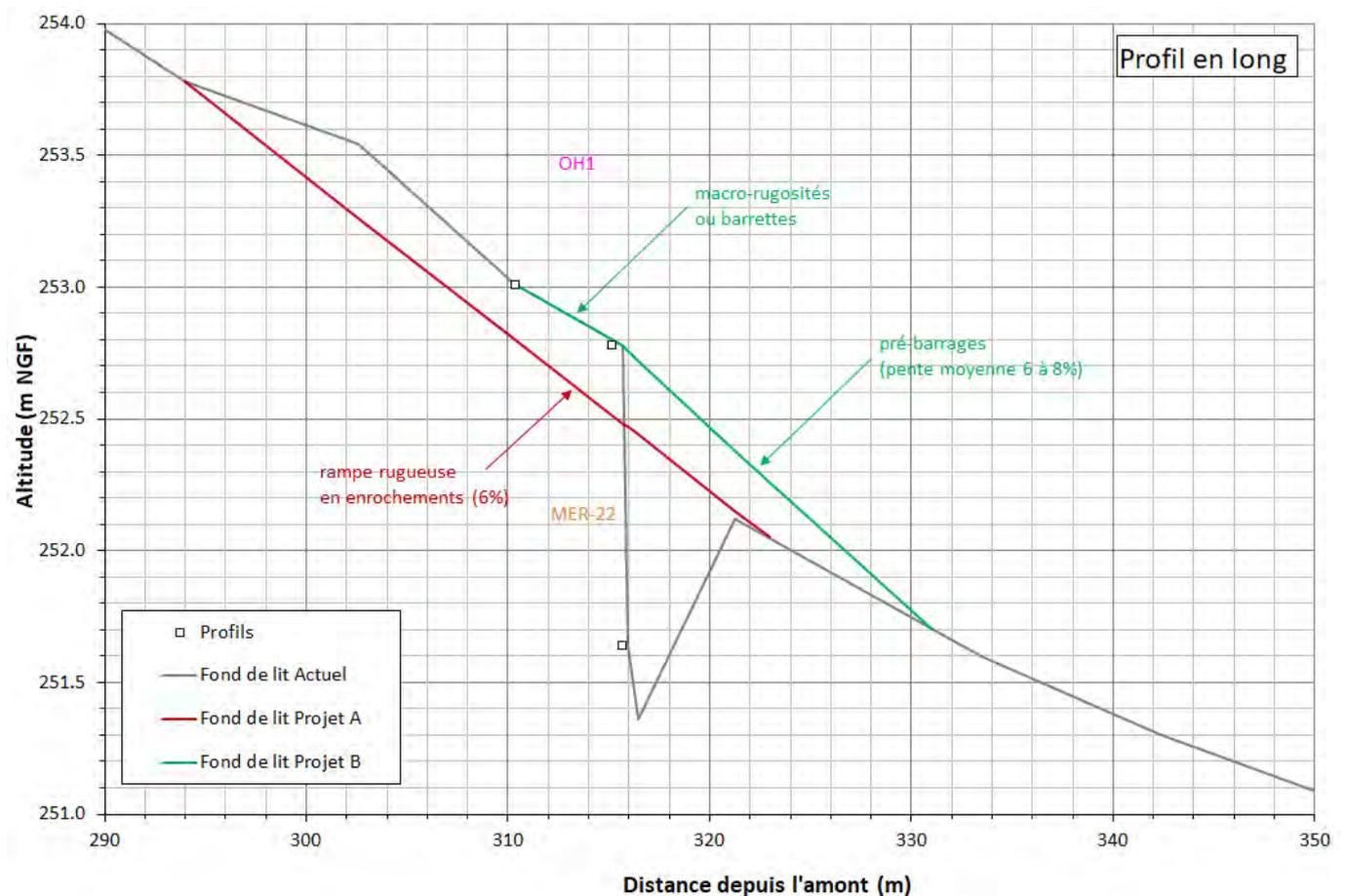
de ce merlon **accompagné d'une** opération de renaturation du Merdarei sur le linéaire concerné. L'opération envisagée est déclinée de la façon suivante.

- Abattage des peupliers présents sur les berges sur le linéaire considéré.
- Arasement du merlon par décaissement en déblais.
- Reprofilage du lit et des berges selon les principes suivants :
 - Berge RD adoucie (talus $\approx 3H/1V$ contre $1H/1V$ actuellement) conduisant à un décalage du pied de berge vers la rive gauche d'environ 1 à 2 m (léger remblaiement).
 - Création d'un nouveau lit sur une largeur proche de la largeur actuelle ($\approx 1,5$ m) et avec un chenal d'étiage légèrement sinueux et rétréci ($\approx 0,5$ m) pour assurer une lame d'eau suffisante à l'étiage.
 - Berge RG en pente douce (talus $\approx 3H/1V$ contre $1H/1V$ actuellement) et hauteur faible ($\approx 0,2-0,3$ m).
 - Raccordement de la berge rive gauche au terrain naturel.

Sur la parcelle amont B0003, l'opération ne nécessitera pas de remblaiement de la parcelle (raccordement au terrain naturel selon le principe du profil P6 (cf. ci-après). Sur la parcelle aval B0002, un remblaiement sera en revanche nécessaire (cf. profil P7 ci-après).

L'opération ne devrait pas nécessiter d'arrachage de noyers, et elle permettra de respecter la bande de recul de 5 m nécessaire entre le cours d'eau et les plantations.

SCHEMAS DE PRINCIPE



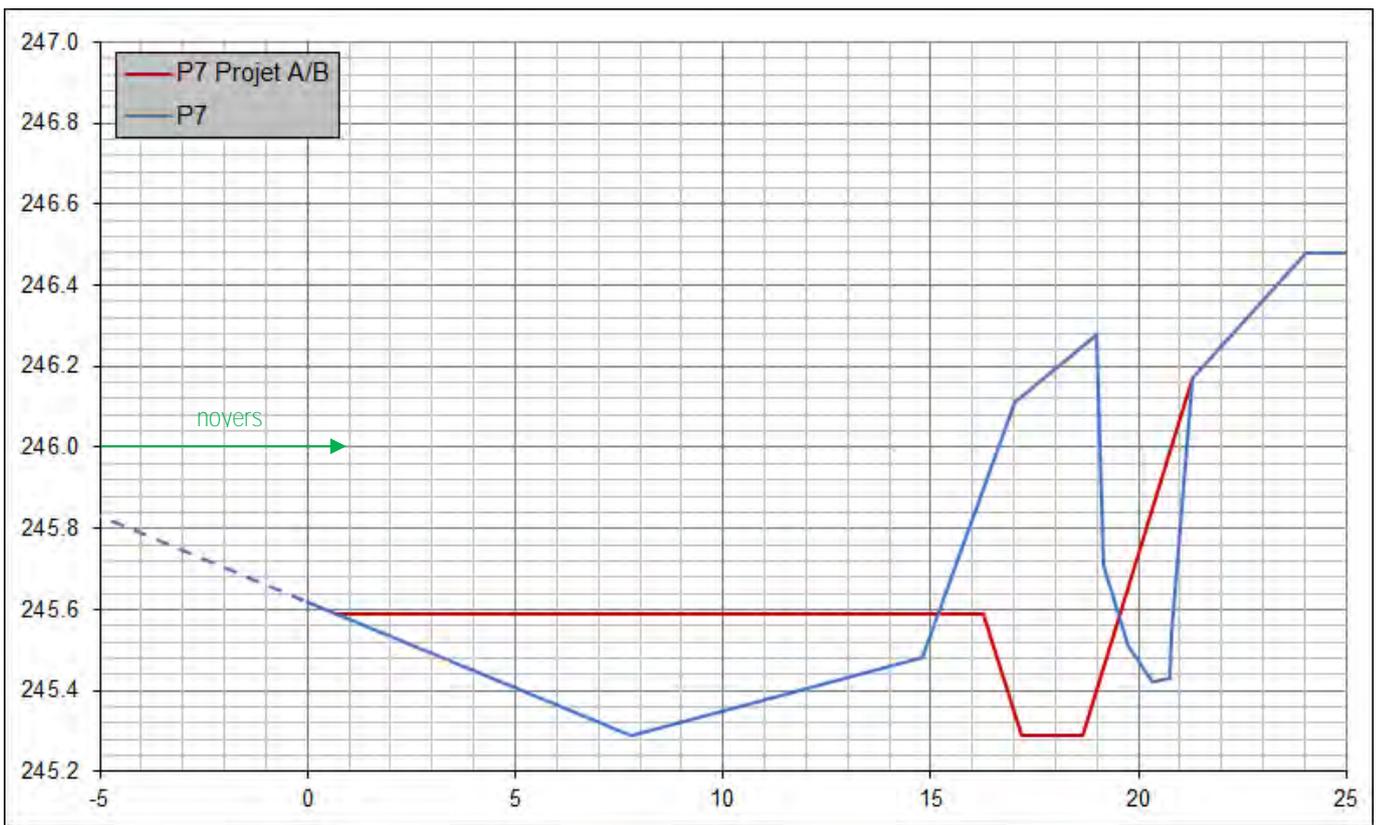
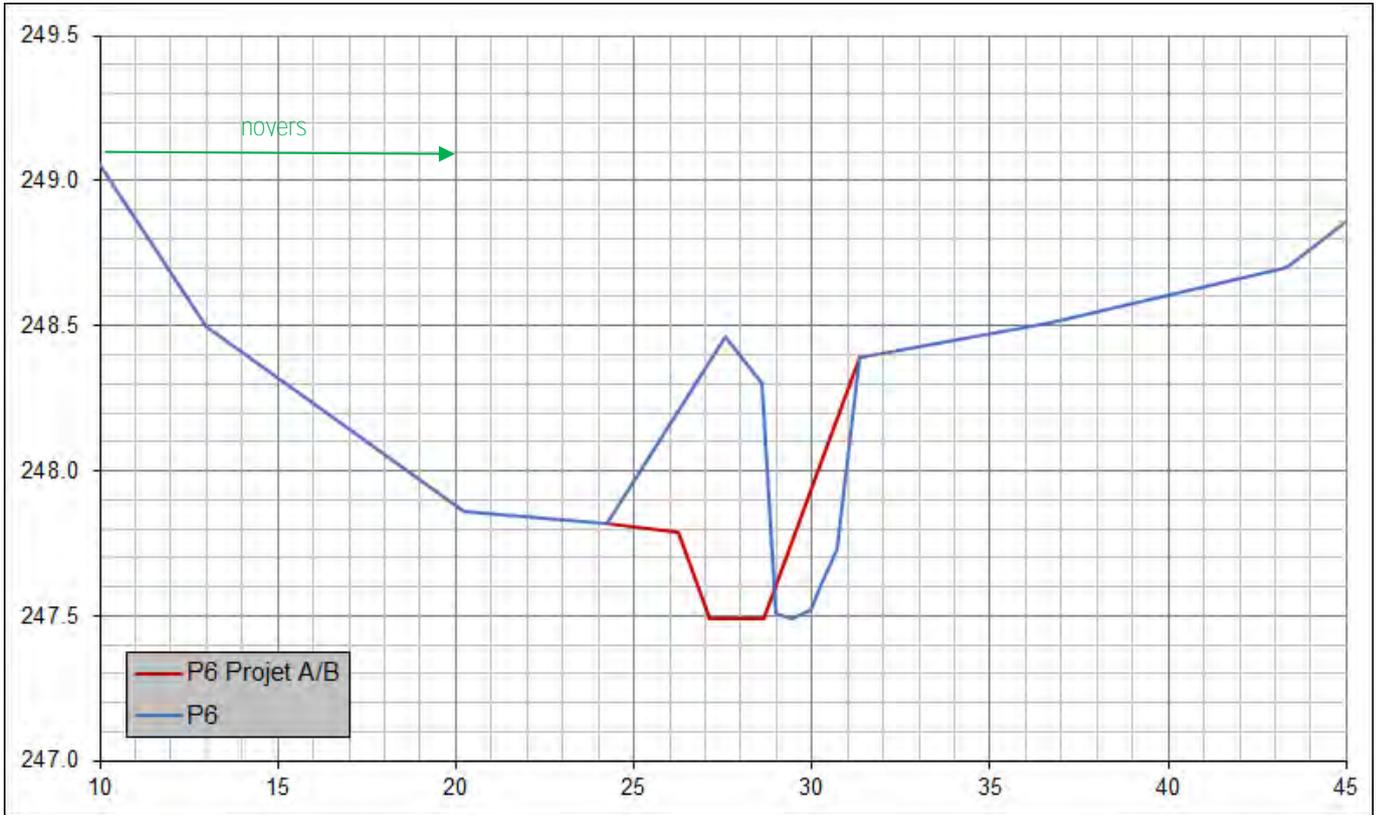


Figure 42 : Profil de principe (pris au PT 6) :

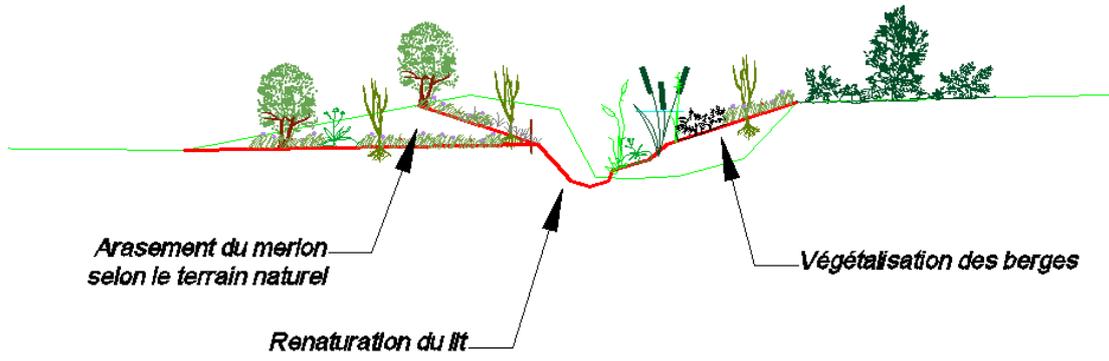


Figure 43 : Lit d'étiage sinueux :



Figure 44 : Reconnexion du lit d'étiage avec ses berges, son lit majeur, renaturation :



Figure 45 : Rampes piscicoles :



CONTRAINTES & MODALITES D'INTERVENTION

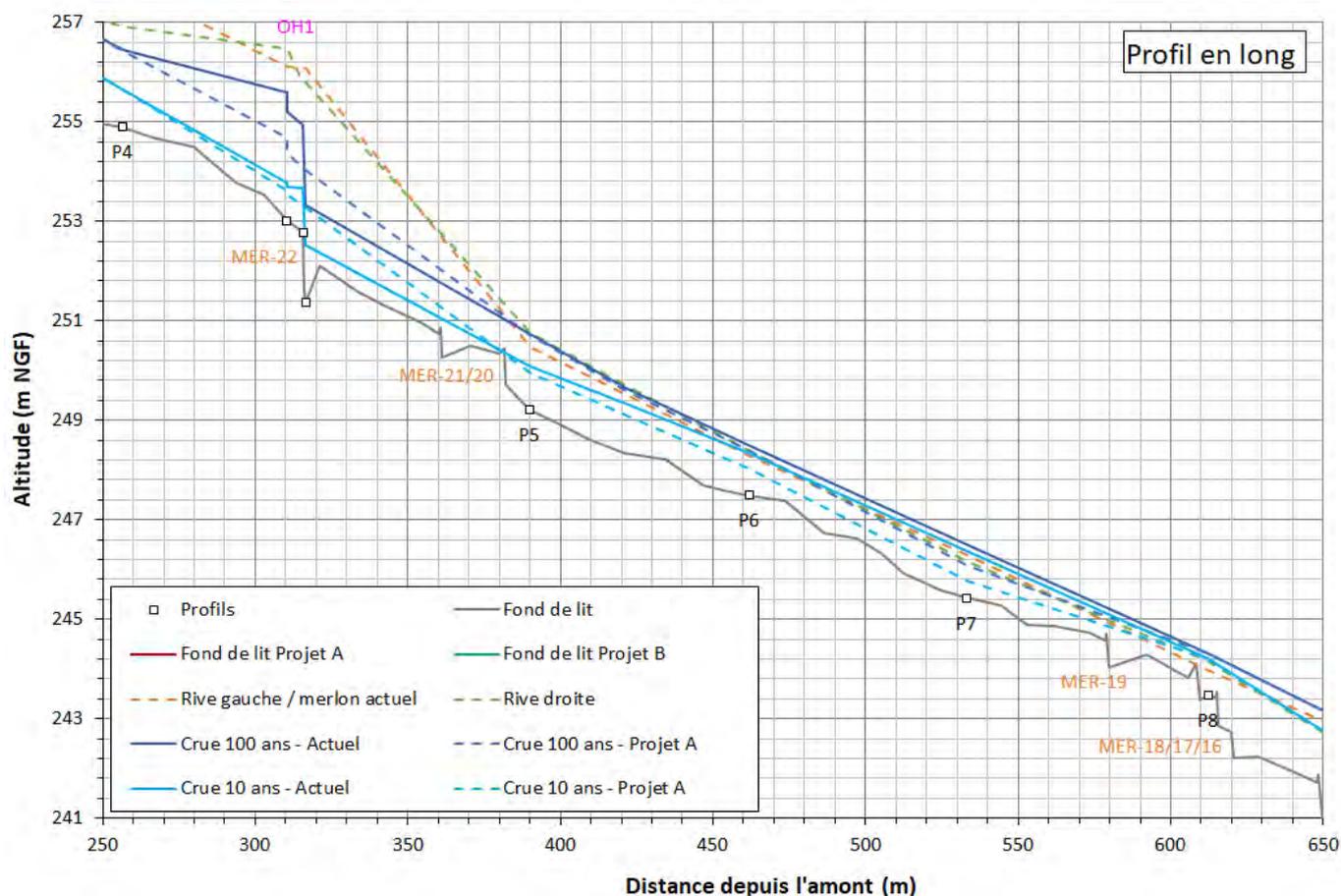
- ↪ Accès à créer depuis la rive droite pour l'opération au droit du pont de Gaillardonnière ; accès en rive gauche pour l'opération éventuelle de renaturation le long du merlon.
- ↪ Réseaux souterrains : a priori non concerné par les opérations prévues. Un réseau aérien BT/HT longe le Merdarei depuis Gaillardonnière (à plus ou moins longue distance).
- ↪ Nécessité de prévoir un abattage préalable des peupliers par les propriétaires riverains (ROGNIN/BESSÉE) à la fois pour l'opération prévue en aval du pont de Gaillardonnière et pour l'opération de renaturation le long du merlon.
- ↪ Dérivation des eaux par batardage pour travail à sec (par moitié de lit).
- ↪ Période d'intervention soumise à l'acceptation du service de police de l'Eau : a priori mai à octobre (autorisation de travaux en rivière) et préférentiellement à l'étiage. Toutefois, étant donné les contraintes en jeu (période de ramassage des noix jusqu'en septembre/octobre et travaux de génie végétal à réaliser pendant la période de repos végétatif), une dérogation pour réaliser les travaux en dehors de la période réglementaire pourrait être envisagée.

IMPACTS

Hydrauliques

Les impacts hydrauliques des aménagements prévus pour le scénario A ont été modélisés en modifiant les profils en travers P6/P7 en ce qui concerne l'opération de renaturation/arasement de merlon, et le profil en long au droit et aux abords du pont OH1 pour l'abaissement du radier et le remplacement du seuil par une rampe en enrochements.

- ↪ Renaturation/merlon (P6/P7) :
 - Abaissement sensible de la ligne d'eau entre P5 et P8 (jusqu'à -0,6m en Q10 ; -0,4m en Q100).
 - En Q10 : diminution significative des vitesses à l'aval (jusqu'à -0,9 m/s) et augmentation à l'amont (+0,4 m/s en P5).
 - En Q100 : légère augmentation des vitesses sur le linéaire impacté entre P5 et P8 (jusqu'à -0,1 m/s).
 - Le risque d'inondation dans les champs de noyers (parcelles B0002/B0003 en rive gauche ; A0226/A1108 en rive droite) sera conservé mais légèrement diminué ; les dommages seront moindres du fait d'un abaissement des hauteurs et vitesses d'écoulement. Le risque de rupture du merlon avec les conséquences induites en termes d'emportement des terres sera supprimé par son arasement.
 - Le risque d'érosion du lit et des berges sera sensiblement diminué par le reprofilage proposé sur le périmètre concerné.
- ↪ Pont OH1 et seuil MER-22 :
 - Abaissement significatif de la ligne d'eau au droit du pont (-0,2m en Q10 ; -0,9 m en Q100) ; exhaussement local en aval (+0,7m en Q10 et Q100).
 - Diminution des vitesses en Q10 (-0,2 m/s) mais augmentation significative en Q100 (+1,0 à 1,4 m/s).
 - Risque de débordement sur le pont d Gaillardonnière diminué (en Q100 : revanche de 0,7m avant mise en charge alors qu'il est mise en charge actuellement).



Les impacts hydrauliques du scénario B sont limités voire négligeables car les modifications de profils restent modérées et locales (aval seuil du pont OH1).

Écologiques

Incidences potentielles négatives en phase travaux, notamment pour le projet de renaturation.

Incidences positives à terme des 2 scénarios A et B pour l'amélioration de la continuité écologique.

Le projet de renaturation aura également un impact positif sur les conditions d'habitat des milieux aquatiques.

Socio-économiques

Nuisances en phase travaux pour les riverains (noieraies essentiellement).

Le projet de renaturation aura un impact limité sur l'exploitation des noieraies (a priori aucun noyer à supprimer).

L'abattage des peupliers devra être fait au préalable par les propriétaires riverains.

Les aménagements d'ouvrages dans le cadre du PPRE n'auront pas d'incidence notable du fait de l'absence d'usage associé. La vocation « piscicole » ayant justifié la réalisation de certains seuils n'est pas à même de justifier leur maintien en l'état. Leur aménagement permettra au contraire d'améliorer la circulation des peuplements de truites, et partant leur qualité et leur quantité.

ESTIMATION DES COÛTS

Coûts des travaux : § XX.2 en page 154

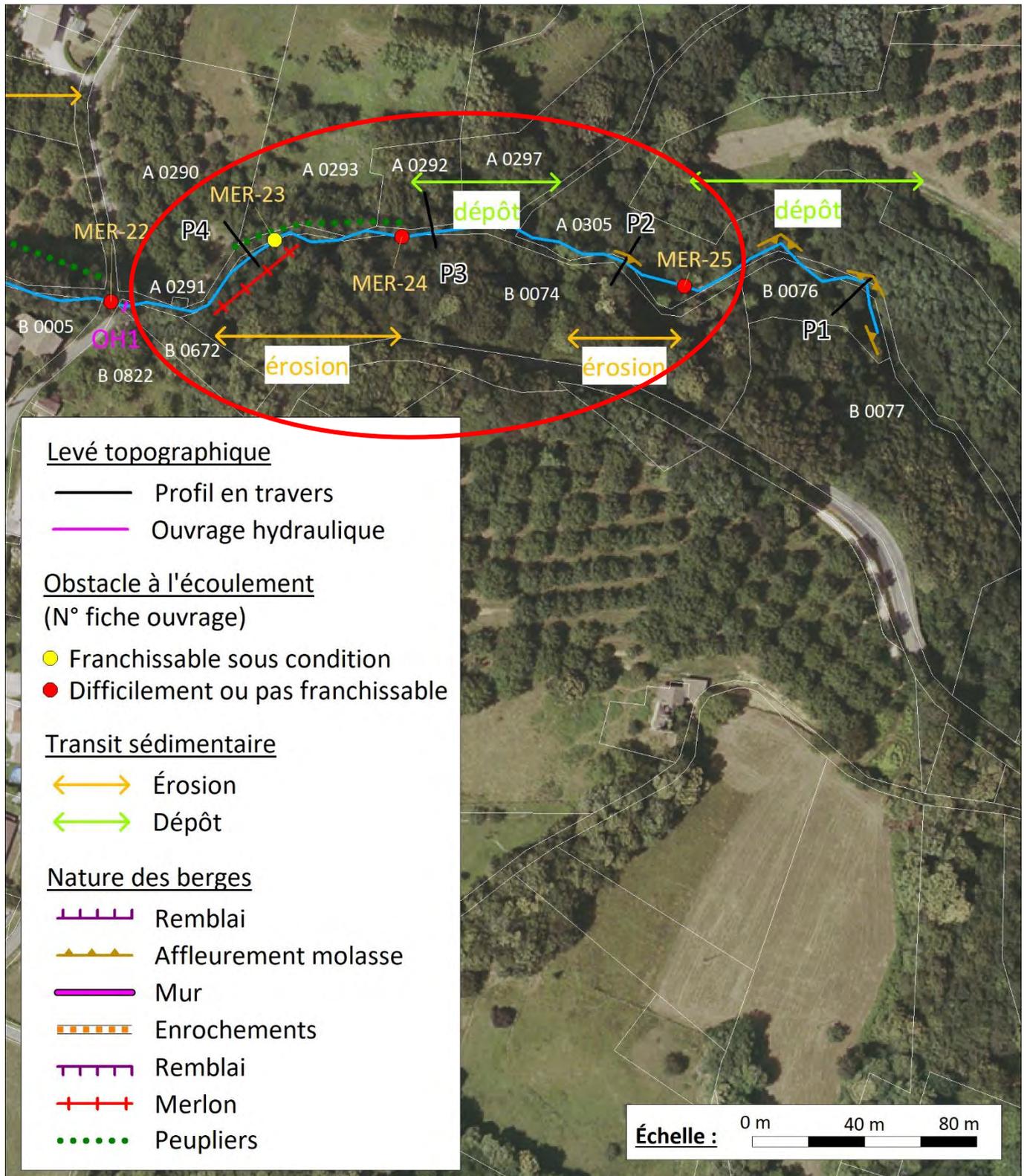
Plus-value pour traitement in situ de la renouée : 1 500 € HT

Coûts de la maîtrise foncière non estimés.

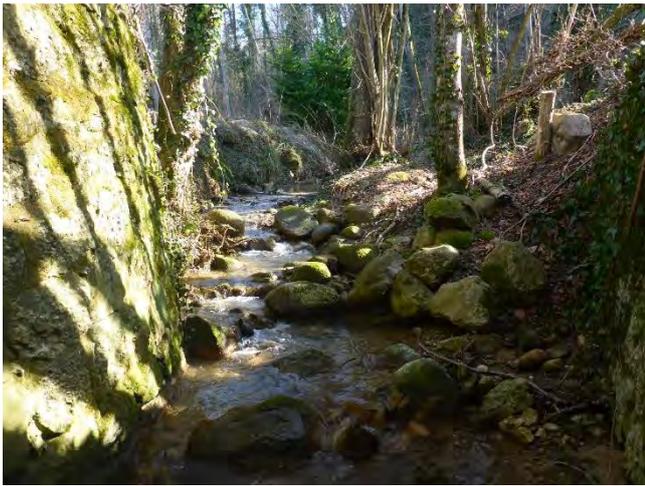
XVI.8 SECTEUR 8 AMONT DU PONT DE GAILLARDONIERE

LOCALISATION

Propriétaires riverains et parcelles concernées : ROGNIN Paul (A0290, A0291, A0292, A0293, B0074) ; FEUGIER Laurent (B0672)



PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES



À l'amont du pont OH1



En aval du profil P4



Obstacle MER-23 (seuil de blocs calcifiés)



Extrémité amont du merlon RG (amont P4)

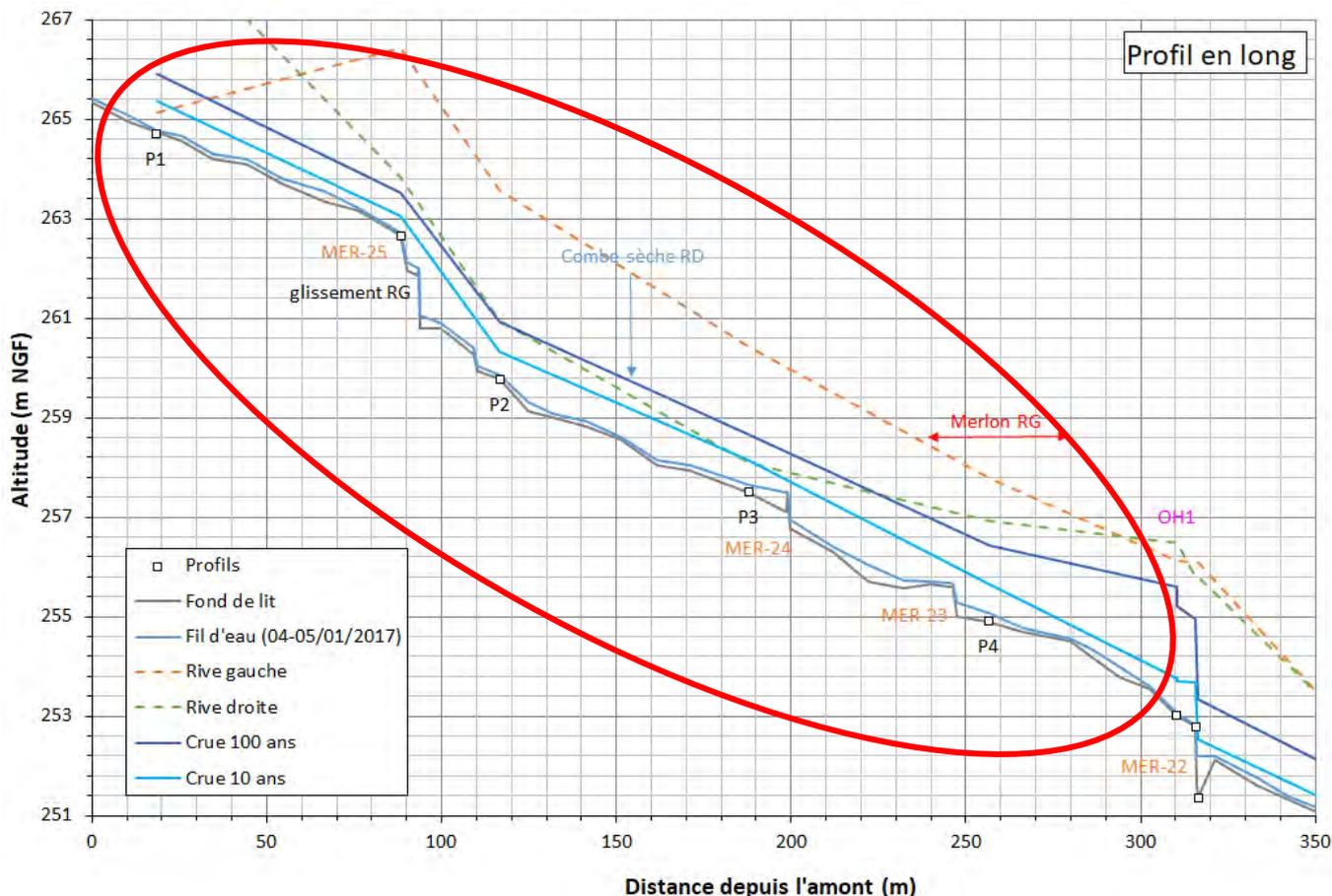


Obstacle MER-24 (embâcle sur barrière en bois)



Obstacle MER-25 (embâcle amont glissement RG)

PROFIL EN LONG



CONTEXTE / ENJEUX

Ce secteur correspond à la partie terminale d'une zone de gorges.

Sur une trentaine de mètres à l'amont du pont de Gaillardonière (OH1), la pente du Merdarei est localement forte ($\approx 5\%$). Elle est réduite de moitié ($\approx 2,5\%$) sur environ 30 m à l'amont jusqu'à un petit obstacle (MER-23) formé par des blocs calcifiés et générant une chute de près de 0,4 m. La pente augmente à peine sur une cinquantaine de mètres à l'amont ($\approx 3\%$) jusqu'à un nouvel obstacle constitué par un embâcle au droit d'une barrière en bois écroulée. En continuant de remonter le cours d'eau, on note l'apport d'une combe sèche en rive droite à environ 50 m de l'obstacle précédemment cité ; puis encore 50 m à l'amont un dernier obstacle (MER-25) générant une chute de 1,7 m et correspondant à un embâcle de sédiments et flottants qui s'est constitué à l'amont d'un glissement du versant molassique en rive gauche à travers lequel le Merdarei s'est recréé un lit très étroit (< 1 m de large).

Au total, sur ce secteur de 300 m de long, la dénivellée est de plus de 12 m pour une dénivellée cumulée des chutes successives de 2,5 m, soit un taux d'étagement de 20%.

Sur ce secteur, on note une alternance de zones de tendance au dépôt ou à l'érosion du lit :

- ↺ érosion sur près de 100 m en aval de l'embâcle MER-24.
- ↺ dépôt sur 50 m généré par l'embâcle MER-24.
- ↺ érosion sur 50 m à l'amont jusqu'à l'obstacle MER-25.
- ↺ dépôt sur plus de 100 m à l'amont de l'obstacle MER-25 et dans les gorges.

Le passage sous le pont de Gaillardonière constitue un verrou hydraulique générant une perte de charge importante (réduction de section ; coude avec présence de gros blocs à l'amont). Le risque de formation d'un embâcle au droit de la section amont du pont est très important. Cette situation, déjà survenue par le passé, avait causé des débordements sur la VC7 et vers les habitations situées immédiatement en aval (cas de la crue de juin 2011 notamment).

Même en l'absence d'embâcle, le pont est mis en charge en crue centennale, avec une revanche de moins de 1 m avant débordement par-dessus la VC7. En cas d'embâcle, le risque est donc fort que des débordements surviennent de nouveau sur la VC7 et les habitations aval.

Sur plus de 50 m en aval de l'embâcle MER-24, on retrouve une rangée de peupliers plantés en rive droite (parcelle A0293), comme sur le secteur en aval du pont de Gaillardonnière. Leur calibre est toutefois moins important que celui des arbres plantés en aval ; ils ont sans doute été plantés plus récemment.

À l'aval, sur la parcelle A0290 cultivée en noyers en rive droite, il existait un cabanon en berge qui a été démoli ; on note aujourd'hui la présence de dépôts divers sur la berge (gravats, végétaux).

En rive gauche (parcelle B0074) sur environ 60 m autour du profil P4, un important merlon (hauteur supérieure à 2 m) limite les possibilités de divagation du ruisseau. Ce merlon aujourd'hui végétalisé semble formé de blocs de molasse, provenant soit d'anciens éboulements, soit d'une ancienne carrière ayant existé sur cette parcelle d'après Paul ROGNIN, son propriétaire actuel.

Les principaux enjeux concernés sur ce secteur sont une noieraie en rive droite à l'amont du pont (parcelle A0290) ainsi que la rangée de peupliers plantée à la fin du siècle dernier ; le reste des parcelles est constitué par des bois se trouvant sous des versants abrupts composés de molasse s'éboulant localement. À l'aval du secteur, il convient toutefois de mentionner la présence des quelques habitations du hameau de Gaillardonnière, susceptibles d'être inondées en cas d'embâcle et de débordement au droit du pont OH1 (VC7).

La qualité des milieux est moyenne : elle est altérée par la présence des quelques obstacles à la continuité écologique (piscicole et sédimentaire) mentionnés, ou des peupliers en berge (besoins en eau susceptible de diminuer le débit du cours d'eau). Les conditions d'écoulement (régime torrentiel avec pente forte et transit sédimentaire susceptible d'être important) font que ce secteur est toutefois naturellement contraignant.

Pas de sensibilité écologique particulière identifiée par l'écologue.

OBJECTIFS VISES

- ↪ Limiter le risque de débordements au droit du pont de Gaillardonnière (VC7).
- ↪ **Améliorer les conditions d'habitat aquatique.**
- ↪ Restaurer la continuité écologique (piscicole et sédimentaire).

DESCRIPTION DE L'OPERATION

- ↪ **Aménagement d'un piège à embâcle à l'amont du pont OH1** : afin de limiter les risques de débordement sur la VC7 par-dessus le pont, il est préconisé d'aménager un piège à flottants à l'amont de l'ouvrage. L'ouvrage devra être conçu pour stopper les corps flottants susceptibles de venir obstruer le pont, tout en étant transparent vis-à-vis du transit sédimentaire. Il ne s'agit pas en effet de faire obstacle au transport des sédiments vers l'aval, ce qui aurait pour conséquence de générer une incision du lit et des érosions de berges, ce qui est déjà la tendance actuelle sur une centaine de mètres en aval du pont. L'opération proposée consiste à battre des pieux à base de rondins de bois et dépassant d'au moins 1,5 mètre au-dessus du fond du lit. L'espacement entre les pieux sera calculé pour stopper les corps flottants (troncs, branchages) tout en laissant passer les sédiments ; les plus gros blocs (> 20 cm) pourront toutefois être utilement arrêtés, ces éléments étant également susceptibles de générer des dégâts sous le pont et en aval. Un espacement d'au moins 60 cm entre les pieux est préconisé (environ 3 fois le diamètre des blocs que l'on souhaite commencer à stopper).

Les schémas de principe présentés ci-après permettent d'illustrer le dispositif envisagé.

- ↪ Merlon rive gauche sur parcelle B0074 et peupliers rive droite sur parcelle A0293 : afin à la fois de limiter le risque de débordement au droit du pont de la VC7 et d'améliorer la qualité des habitats aquatiques, nous proposons la mise en œuvre d'un scénario d'arasement du merlon situé en rive gauche sur la parcelle B0074 accompagné d'un abattage des peupliers plantés en rive droite sur la parcelle A0293. L'opération envisagée est déclinée de la façon suivante.
 - Abattage des peupliers présents sur la berge rive droite sur le linéaire considéré (≈50 m).
 - Arasement du merlon par décaissement en déblais (linéaire ≈ 50 m ; volume ≈ 300 m³)
 - Reprofilage des berges en pente plus douce (talus ≈ 2H/1V à 3H/1V) avec raccordement de la berge rive gauche au terrain naturel en arrière du merlon.

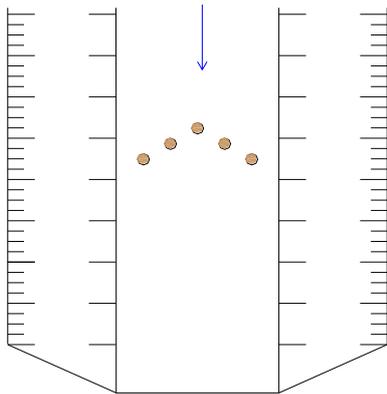
En ce qui concerne la restauration de la continuité écologique, les opérations prévues sur ce tronçon devraient être réalisées dans le cadre du Programme Pluriannuel de Restauration et d'Entretien (PPRE) du lit et des berges du Merdarei qui devrait débiter à partir de l'automne 2017. Précisons que sur ce secteur, le Merdarei doit faire l'objet d'une intervention de rattrapage d'entretien.

- ↪ Les opérations suivantes devraient être concernées et sont citées pour mémoire.
 - MER-23 : aménagement de pré-barrages à base de blocs ou non intervention.
 - MER-24 : enlèvement d'embâcle.

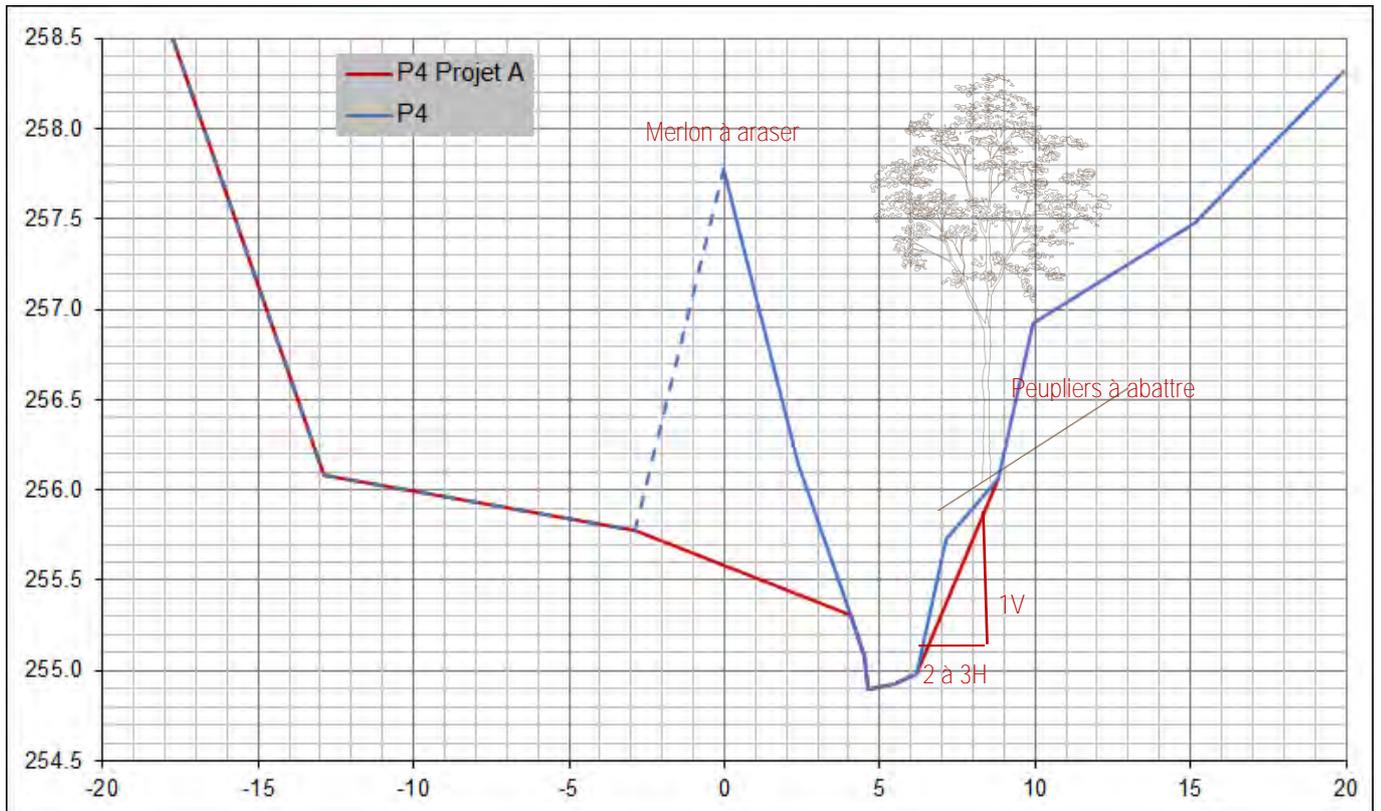
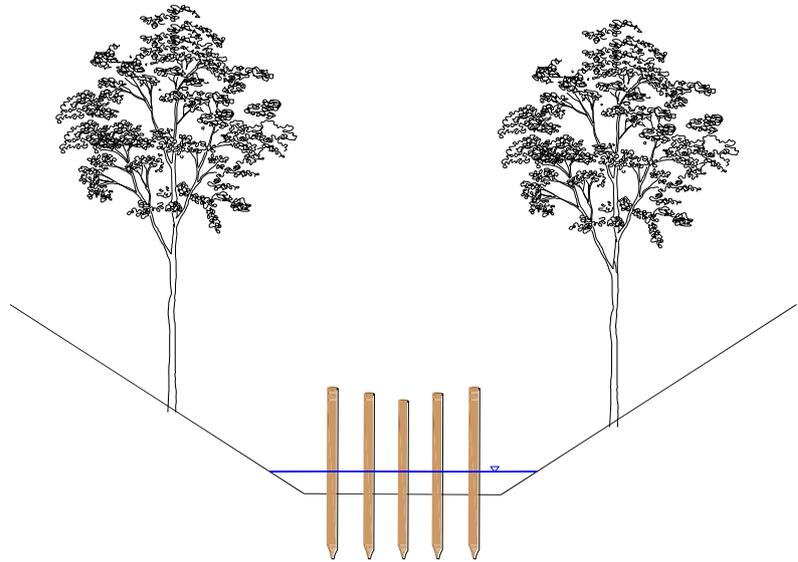
- MER-25 : enlèvement d'embâcle ou non intervention du fait de la présence du bloc de molasse contraignant fortement l'écoulement.

SCHEMAS DE PRINCIPE

Vue en plan d'un piège à flottants



Coupe transversale d'un piège à flottants



CONTRAINTES & MODALITES D'INTERVENTION

- ↪ Accès à créer depuis la VC7 : préférentiellement en rive droite pour la réalisation du piège à flottants ; en rive **gauche pour l'opération éventuelle d'arasement du merlon.**
- ↪ Réseaux souterrains : a priori non concerné par les opérations prévues. Un réseau aérien BT/HT longe le Merdarei depuis Gaillardonnière (à plus ou moins longue distance).
- ↪ Nécessité de prévoir un abattage préalable des peupliers par le propriétaire riverain (ROGNIN) pour l'**opération** éventuelle de reprofilage du lit avec arasement du merlon rive gauche.
- ↪ Dérivation des eaux par batardage pour travail à sec (par moitié de lit).
- ↪ Période **d'intervention soumise à l'acceptation du service de police de l'Eau** : a priori mai à octobre (autorisation de travaux en rivière) et préférentiellement à l'**étiage**. Toutefois, étant donné les contraintes en jeu (période de ramassage des noix jusqu'en septembre/octobre et travaux de génie végétal à réaliser pendant la période de repos végétatif), une dérogation pour réaliser les travaux en dehors de la période réglementaire pourrait être envisagée.

IMPACTS

Hydrauliques

Les impacts hydrauliques de l'arasement du merlon accompagné d'un abattage des peupliers ont été modélisés en modifiant le profil en travers P4.

- ↪ **Abaissement modérée et local de la ligne d'eau** (-0,1m en Q10 ; -0,2m en Q100).
- ↪ Diminution significative des vitesses (-0,4m/s en Q10 ; -0,9m/s en Q100).
- ↪ **Le risque d'inondation est augmenté en rive gauche du fait de l'arasement du merlon, mais il ne concerne qu'une zone boisée sans enjeu particulier ; le risque d'inondation sur le champ de noyer rive droite est légèrement diminué du fait de l'abaissement de la ligne d'eau.**
- ↪ Le risque de débordement au-dessus du pont de la VC7 est par ailleurs diminué par l'aménagement du piège à flottants à l'amont.
- ↪ **Le risque d'érosion du lit et des berges** est globalement diminué par le reprofilage proposé avec arasement du merlon.

Écologiques

Incidences potentielles négatives en phase travaux.

Incidences positives à terme pour l'amélioration de la continuité écologique, sous réserve que le piège à flottants soit conçu pour ne pas faire obstacle à la continuité piscicole, et pour être le plus transparent possible vis-à-vis du transit sédimentaire.

Le projet de reprofilage du lit avec arasement du merlon aura un impact positif sur les conditions d'habitat des milieux aquatiques.

Socio-économiques

Nuisances en phase travaux pour les riverains (noieraie rive droite ; habitations en aval).

Le projet de reprofilage aura un impact limité sur l'exploitation de la noieraie (aucun noyer à supprimer).

L'abattage des peupliers devra être fait au préalable par le propriétaire riverain.

Les aménagements d'ouvrages dans le cadre du PPRE n'auront pas d'incidence notable du fait de l'absence d'usage associé. La vocation « piscicole » ayant justifié la réalisation de certains seuils n'est pas à même de justifier leur maintien en l'état. Leur aménagement permettra au contraire d'améliorer la circulation des peuplements de truites, et partant leur qualité et leur quantité.

ESTIMATION DES COUTS

Coûts des travaux : § XX.2 en page 154.

Coûts de la maîtrise foncière non estimés.

INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES ET AVANT-PROJET

XVII DEFINITION ET SUIVI DES ETUDES COMPLEMENTAIRES NECESSAIRES

L'état des lieux réalisé et l'élaboration de propositions d'aménagement au stade faisabilité a mis en évidence la nécessité de réaliser des investigations complémentaires. Celles-ci ont été réalisées fin 2017.

XVII.1 DONNEES GEOTECHNIQUES

XVII.1.1 CAHIER DES CHARGES

Suite à l'état des lieux des ouvrages et des berges du Mardarei, il a été mis en évidence la nécessité d'obtenir des précisions sur les conditions de stabilité de certains remblais anthropiques et de la digue ainsi que sur la qualité des matériaux présent avec recherche de trace de pollution. Des sondages ponctuels ont été préconisés au droit de certains ouvrages hydrauliques afin d'en préciser les niveaux de fondation.

Un cahier des charges a été remis en mai 2017 afin de missionner un bureau de géotechnique pour une prestation de niveau G2-Avant-Projet. Sept sites sont identifiés :

➤ **Site n°1 : propriété GLENAT, remblai anthropique**

Le projet consistera à terrasser cette zone. Des analyses de ces matériaux seront nécessaires afin de déterminer la stabilité des ouvrages et la destination des matériaux à évacuer.

Objectif : identification, caractérisation des matériaux et vérification de la présence de matériaux pollués.

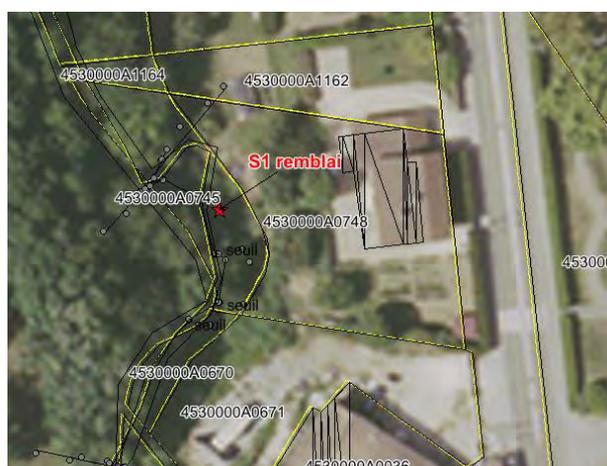


Figure 46 : Localisation du sondage n°1

➤ **Site n°2 : Pont Trouillet**

Objectif : déterminer le niveau et le type de fondation du pont.



Figure 47 : Localisation du sondage n°2

➤ **Site n°3, mur riverain en rive gauche**

Objectif : déterminer le niveau et le type de fondation du mur le long du Merdarei en rive gauche.

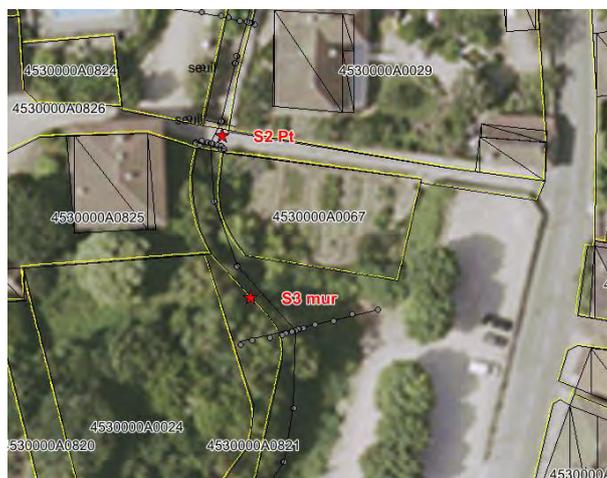


Figure 48 : Localisation du sondage n°3

➤ **Site n°4 : Remblai anthropique en rive droite (2 sondages)**

Le projet consistera à terrasser cette zone. Des analyses de ces matériaux seront nécessaires afin de déterminer la stabilité des ouvrages et la destination des matériaux à évacuer.

Objectif : identification, caractérisation des matériaux et vérification de la présence de matériaux pollués.



Figure 49 : Localisation du sondage n°4

➤ **Site n°5 : Digue existante rive gauche, propriété GLENAT (2 sondages)**

Le projet consistera à terrasser cette zone afin de libérer de l'espace au cours d'eau. La question de la conservation de la digue se pose. Des analyses de ces matériaux seront nécessaires afin de déterminer la stabilité des ouvrages et la destination des matériaux à évacuer.

Objectif : identification, caractérisation des matériaux et vérification de la présence de matériaux pollués.



Figure 50 : Localisation du sondage n°5

➤ **Site n°6 : passerelle**

Objectif : déterminer le niveau et le type de fondation de la passerelle. **Attention, l'ouvrage est déjà affouillé, l'objectif est de confirmer la présence ou non (y compris la nature et les dimensions approximatives) de fondations plus profondes.**

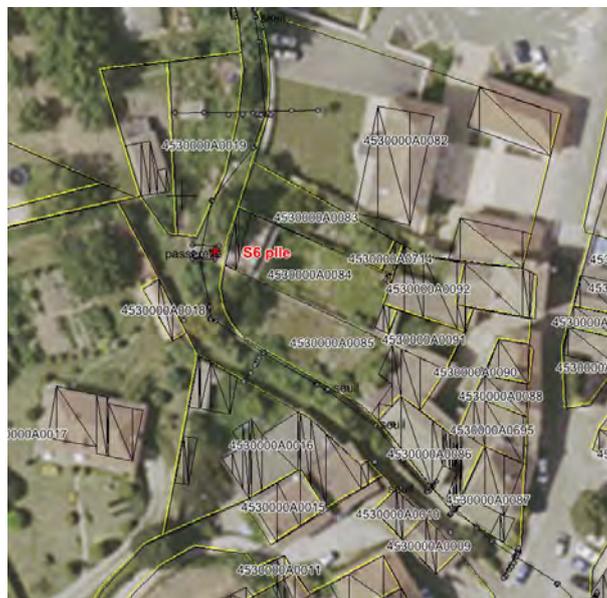


Figure 51 : Localisation du sondage n°6

➤ **Site n°7 : Berge remblayée en rive droite à l'aval de la RD 1532**

Objectif : identification, caractérisation des matériaux et vérification de la présence de matériaux pollués.



Figure 52 : Localisation du sondage en option

XVII.1.2 RESULTATS

SAGE Géotechnique a été missionné en décembre 2017. Le rapport est joint en Annexe 9. Les principaux résultats sont rappelés ci-après (version provisoire du 22/12/2017) :

- ◆ Les ouvrages de franchissement sont peu ou pas enterrés par rapport au fond du lit : entre -0,5m pour le pont en voûte à +0,65m pour la passerelle à hourdis (fondation perchée).
- ◆ Le mur en pierres maçonnées présent en rive gauche est assis à -1,0m/TN côté rivière. Il est localement protégé par deux rangées de blocs en pied.
- ◆ Les matériaux constituant le terrain naturel en place sont :
 - Au niveau du sommet de berge :
 - Des limons brun roux très compacts et secs avec quelques graves de classe B5
 - Des limons sablonneux brun-roux très humides à galets (à partir de 1,7m en S5-1) de classe A1
 - Au niveau des pieds de berges : des galets dans une matrice limono-sableuse brun-gris à traces rouilles baignés **par la nappe d'accompagnement du ruisseau**.
 - Le merlon réalisé avec les déblais de la plateforme du hangar situé à proximité, est constitué de graves limoneuses brunes.
- ◆ Le long du ruisseau des matériaux rapportés (déblais) sont rencontrés au niveau des berges rive droite et rive gauche. Ils sont constitués de graves sablo-limoneuses de couleur brun/noir/beige (de classe C1B5) et contiennent des débris divers (brique, carrelage, blocs D500, enrobé) avec présence de racines, puis **des déchets divers (verre, métal...) à partir de 2,0 m de profondeur en S4-1**.
- ◆ **A l'aval du secteur, les matériaux rencontrés dans le lit du ruisseau sont des galets dans une matrice limoneuse brune peu abondante (de classe C1A1) et de nombreux blocs sont présents dès 0,9/1,0m. Le substratum molassique est visible à l'aval (au niveau d'un seuil).**
- ◆ Les taux de polluants contenus dans les matériaux prélevés au droit du **secteur d'étude sont faibles, excepté pour les matériaux rencontrés dans le sondage S4-1 à partir de 2 m de profondeur (déchets divers).**

XVII.1.3 PRESCRIPTIONS

Les déblais intéresseront des terrains meubles. Ils seront réalisables à la pelle mécanique classique.

Les matériaux seront évacués en décharge autorisée (Confirmation nécessaire pour la zone S4-1).

Les pentes de talus de déblais à respecter seront de l'ordre de :

- ◆ 1H/1V en provisoire,
- ◆ 3H/2V en définitif (déblais et remblais, à vérifier en PROJET).

Des protections de pied de berge sont souhaitables.

Des reprises en sous-œuvre du pont-voûte et de la passerelle sont nécessaires.

XVII.2 LEVES TOPOGRAPHIQUES COMPLEMENTAIRES

Quelques compléments sont nécessaires afin de préciser la géométrie des aménagements, de mieux déterminer les impacts du projet de de chiffrer le cout des travaux à entreprendre.

Cela concerne les secteurs 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 et les OH3, OH2.

Les levés topographiques complémentaires ont été réalisées par HYDROTOPO en janvier 2018.

XVIII CONCEPTION DES AMENAGEMENTS ET PRE-DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

A réception des plans topographiques et après analyse des résultats de l'étude géotechnique, les solutions retenues par secteurs ont été affinées afin de mieux appréhender les dimensions des ouvrages, l'emprise et le coût des aménagements, etc. Les hypothèses retenues et les résultats de ces réflexions sont présentés dans les paragraphes suivants. Les plans et profils des aménagements sont présentés en Annexe 10.

XVIII.1 SUPPRESSION DE CONTRAINTES LATERALES

Afin de permettre la suppression de points de blocage des processus de mobilité latérale, d'améliorer la connectivité du cours d'eau à son lit majeur et aux milieux rivulaires et de limiter la concentration des débits en crue, il est préconisé d'arasement des merlons sur les secteurs 5, 7 et 8.

L'analyse hydraulique a montré, notamment sur le secteur 5, que le nouveau profil donné au Merdarei (adoucissement de berge, tracé plus méandrique) permettait outre l'amélioration de la qualité physique du cours d'eau de permettre le transit de la crue centennale sans débordement.

Cet aménagement passera par le terrassement et l'évacuation des matériaux entreposés à proximité du cours d'eau. Les éventuels matériaux alluvionnaires non pollués pourront être conservés et réutilisés pour la constitution du lit dans les secteurs déficitaires et remodelés.

Le désendiguement va généralement se traduire par une augmentation de l'activité géodynamique de la rivière : reprise des processus d'érosion latérale, modification du régime du transport solide, risques d'avalanches éventuels (reprise d'anciens tracés par exemple).

Cet espace libéré sera restitué au cours d'eau et permettra soit d'adoucir les berges et de les renaturer (secteur 5), soit de reméandrer légèrement le Merdarei (secteurs 7 et 8).

XVIII.2 REMEANDRAGE DU SECTEUR 7

Le reméandrage vise notamment à :

- ◆ atténuer les impacts liés à l'incision du lit (baisse de la nappe, déconnexion des milieux annexes, etc.),
- ◆ ralentir la dynamique des eaux permettant ainsi de réduire l'onde de crue à l'aval,
- ◆ allonger la longueur développée du cours d'eau et donc multiplier les contacts entre terre et eau, contribuant ainsi à l'autoépuration,
- ◆ alterner des zones à écoulement rapide (entre deux courbures) et des zones plus calmes (dans les courbures), diversifiant ainsi l'habitat pour la vie aquatique.

Le secteur 7 sera reméandré sur pratiquement la moitié du linéaire par l'arasement du merlon existant et l'utilisation de l'espace disponible.

XVIII.2.1 DEFINITION DU LIT MINEUR

On sait que 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.

L'objectif dans notre cas est d'obtenir :

- ◆ Une hauteur d'eau suffisante à l'étiage pour permettre une bonne qualité habitationnelle et une continuité biologique satisfaisante. Difficilement quantifiable compte tenu des très faibles débits d'étiage, on s'attachera à resserrer le lit d'étiage autant que possible sans que cela ne génère des obstructions du lit.
- ◆ Un remplissage de la section pour une crue morphogène afin de permettre un fonctionnement hydromorphologique naturel du Merdarei, soit un débit de plein bord proche de Q2.

Afin d'apprécier la dynamique morphologique du cours d'eau (phénomène d'érosion/dépôt, capacité à évoluer latéralement, etc.), on peut mener deux approches complémentaires ; Il s'agit d'évaluer dans les conditions de dynamique morphogène maximales :

- ◆ Les contraintes d'arrachement (force tractrice) exercées sur la berge en débit de plein bord permettant de quantifier le phénomène d'érosion ;
- ◆ Les puissances spécifiques en débit de plein bord permettant de quantifier la capacité d'ajustement et d'évolution du cours d'eau.

La section proposée a été déterminée par approche itérative. Le lit mineur aura la forme suivante :

- ◆ **Un lit d'étiage** emboîté avec un chenal de 20 cm de profond et de largeur 0.30 m (0.5-0.6 en gueule) puis de 1 à 1.5 m avec quelques éléments de diversification, notamment les souches issues des abattages ;
- ◆ Des berges retalutées à pentes douces entre un dévers assez faible (10%), voire modelé, qui permettra l'installation de quelques arbustes ainsi que des héliophytes et des berges talutées à 3H/1V ou 2H/1V dans les secteurs les plus raides.

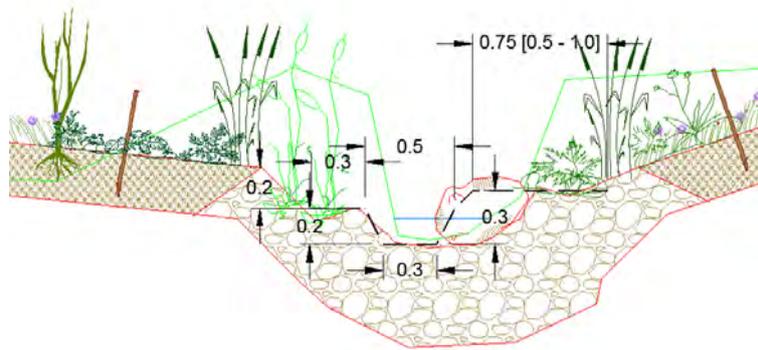


Figure 53 : Schématisation du lit d'étiage reméandré

Il faut absolument éviter les surdimensionnements qui sont difficiles à corriger par la suite et sont souvent à l'origine de résultats décevants en matière de restauration écologique. Il est donc préférable de légèrement sous-dimensionner le gabarit du cours d'eau qui s'ajustera lui-même en quelques années. Ce léger sous-dimensionnement permettra au Merdareï d'ajuster sa largeur en fonction des conditions hydrodynamiques locales et d'arriver à une situation d'équilibre plus intéressante.

Une estimation de la puissance spécifique a été calculée pour le débit de plein bord calculé selon Manning-Strickler :

$$\omega = \frac{\varphi \times Q \times i}{l}$$

Avec :

ω : puissance volumique (W/m²)

φ : Masse volumique de l'eau (10 000 N/m³)

Q : Débit dimensionnant (m³/s)

i : Pente de la ligne d'énergie à plein bord (m/m)

l : largeur de plein bords (m)

Ces approches permettent également d'orienter les choix techniques à privilégier pour la suite. En retenant une pente d'équilibre de l'ordre de 4%, les hauteurs d'eau obtenues et conditions dynamiques pour la section proposée sont :

Tableau 20 : Conditions d'écoulements à basses eaux :

Débits	(m ³ /s)	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)	Force tractrice (N/m ²)	Puissance spécifique (W/m ²)
> Etiage	0.1	0.25	0.82	43	73
> Module	0.25	0.34	1.01	62	56
Q2 Gaillardonnière	1.8	0.69	1.30	103	136
Q2 RD 518	2.6	0.78	1.37	116	163

Les calculs n'ont pas été menés pour des débits inférieurs à 100 l/s considérés comme non morphogènes. Outre la crue biennale, deux valeurs de débits ont été proposées à titre de comparaison (100 l/s présentant peu d'intérêt et 250 l/s correspondant à une valeur de débit jugée au proche supérieur du débit moyen interannuel).

On considère que c'est à partir de 35 W/m^2 que le cours d'eau peut évoluer morphologiquement. On peut rappeler que la puissance spécifique n'est cependant pas le seul indicateur de l'efficacité d'un projet de restauration.

Il faut également considérer dans l'analyse de ces valeurs, l'érodabilité des berges du cours d'eau et l'apport solide potentiel. L'érodabilité est bonne en berge comme déjà évoqué bien que la molasse soit rapidement découverte, la disponibilité en matériaux depuis l'amont est surtout liée aux fortes crues (apports ponctuels). Les seuils et ouvrages calent le profil en long, limitant tout phénomène d'incision du lit.

Les hauteurs d'eau sont satisfaisantes. L'activité dynamique sera modérée mais devrait être plus intéressante et surtout les conditions biologiques plus satisfaisantes à l'étiage qu'actuellement. Une période de mobilité est attendue après les travaux (ajustement).

Les valeurs morphométriques à donner au lit du Merdarei en profil en travers et en plan seront déterminées en observant les modèles naturels visibles ou comparables aujourd'hui (en l'absence de référence historique sur le Merdarei) et dans un objectif de se rapprocher le plus possible du tracé en plan naturel d'équilibre du Merdarei. Dans la limite des possibilités foncières.

La géométrie en travers d'un cours d'eau sinueux est généralement dissymétrique dans les courbures et symétrique au droit des points d'inflexion entre les sinuosités. Il sera donc important de respecter cette morphologie dans la création du nouveau chenal si la puissance est faible. Une forme sera initiée lors des travaux de terrassement. Les écoulements du Merdarei modèleront cette forme ensuite, l'important est de ne pas terrasser un chenal (même sinueux) à fond plat et uniforme.

Les variations micro-topographiques du profil en long permettant de faire émerger des faciès diversifiés seront obtenues par l'intégration d'obstacles (blocs, souches issues des abatages, etc.). Le rythme des sinuosités créées et la dissymétrie réalisée permettront à un niveau plus macroscopique de générer une alternance de radiers et de mouilles de concavités.

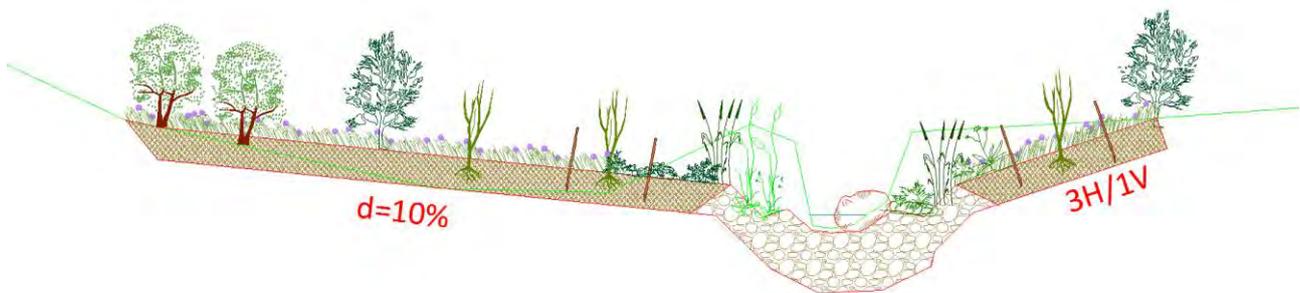


Figure 54 : Profil type de reméandrage (P6)

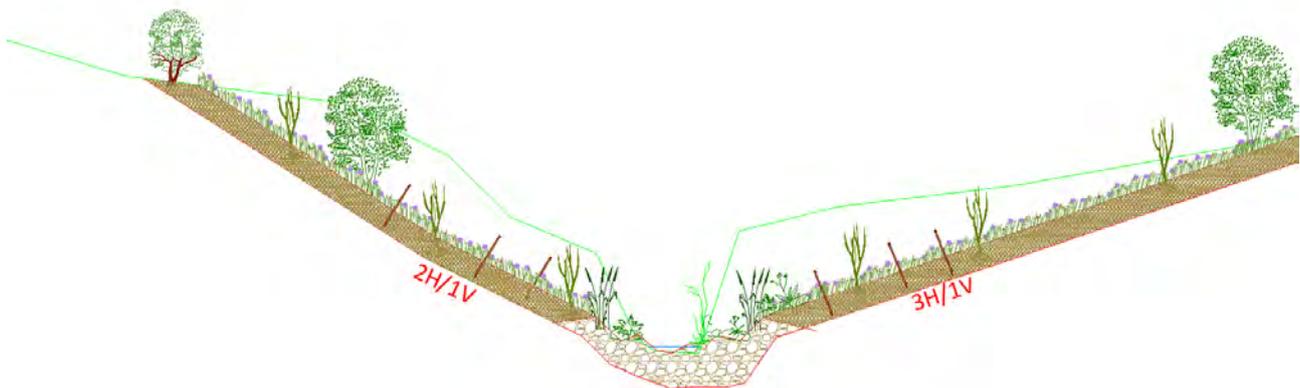


Figure 55 : Profil type de reméandrage (P5)

La géométrie dessinée sur les plans sera contextuellement adaptée aux enjeux identifiés sur le terrain comme à préserver (végétation hygrophile, bosquet, cépées ou grands arbres à préserver, etc.).

XVIII.2.1 AMENAGEMENT DU LIT D'ETIAGE ET DES BANQUETTES

Comme décrit précédemment, ce lit d'étiage sera légèrement sous-dimensionné de façon à laisser le cours d'eau s'ajuster (tri granulométrique, dynamique de dépôt/reprise initiée, apparition de radier et mouille, etc.). Des resserrements et des évaselements, ainsi que des radiers et des mouilles seront aménagés afin de modifier sensiblement les conditions hydrodynamiques et permettre d'initier une action sur le substrat et donc améliorer la qualité habitationnelle du lit d'étiage du Merdarei.

Quelques éléments de diversification (voir §XVIII.7 en page 151) seront également disposés.

Les intersections nouvelles et ancien lit bénéficient de protections végétales dont le type sera précisé en phase projet : tressage en pieds, lit de plants et de plançons, fascines mortes avec plantation de saules de haut-jet, etc.

Les rives serontensemencées et plantées puis protégées sur certaines zones sensibles par un géotextile biodégradable à grammage adapté. **Le lit majeur sera reconnecté au lit mineur de par son calage altimétrique réduit et l'aménagements de berges et si possible de risbermes qui étageront les milieux (variations du gradient hydrique, des périodes d'immersion, de l'activité exercée sur le sol) aux abords du cours d'eau. Des plants, arbustes, hélrophytes viendront enrichir ponctuellement les pieds de berge et risbermes et favoriser un étagement de la végétation rivulaire (essences herbacées amphiphytes alternées avec des essences arbustives sur les bandes de proximité du cours d'eau).**

XVIII.3 DIVERSIFICATION DES ECOULEMENTS, MODIFICATION DU LIT MINEUR

Les objectifs consistent à retrouver une section d'écoulement à l'étiage plus proche du fonctionnement naturel ; ils sont les suivants :

- ◆ Diversification des écoulements,
- ◆ Maintien d'un niveau d'eau convenable en période d'étiage afin de réduire les risques d'eutrophisation,
- ◆ Désenvasement du centre du lit par auto-curage,
- ◆ Valorisation paysagère du site et implantation d'une végétation étagée et adaptée.

Un lit d'étiage sera recréé afin de rehausser la lame d'eau lors des faibles débits. Des resserrements et des évasements, ainsi que des radiers et des mouilles seront aménagés afin de modifier sensiblement les conditions hydrodynamiques et permettre d'initier une action sur le substrat et donc améliorer la qualité habitationale du lit d'étiage du Merdarei.

Cet aménagement sera complété suivant les cas par le confortement (protection de berge contre les érosions au droit d'enjeux), la végétalisation, etc. L'impact sur la section hydraulique sera compensé par un adoucissement de la berge ou par création d'une risberme.

Ce type d'aménagements est préconisés là où la libération d'emprise plus importante pour le cours d'eau n'est pas rendue possible (contexte urbain, présence d'enjeux à maintenir, etc.). Le lit mineur des secteurs 1,3 et surtout 2, 4 et 5 seront légèrement redessinés afin de diversifier les écoulements et d'obtenir une sinuosité plus proche d'un état non anthropisé.

Pour ce type de projet, il est nécessaire de réaliser un aménagement proche de l'état final souhaitable. En effet, peu de dynamique ou d'évolution sont attendues dans ces secteurs contraints. Le reprofilage du lit dans ces zones devra permettre dès la réception des travaux d'obtenir :

- ◆ Une alternance de zones profondes et de radiers ;
- ◆ Une alternance de risbermes / banquettes végétalisées et de banquettes minérales avec apports de graviers ;
- ◆ Un lit d'étiage méandriforme ;
- ◆ Des berges végétalisées graduellement ;
- ◆ etc.

Quelques éléments de diversification (voir §0) seront également disposés.

Seules les berges soumises à des enjeux devront être protégées face à l'érosion en privilégiant les techniques du génie végétal.

Il sera mis en place des banquettes végétalisées alternées selon le principe suivant :

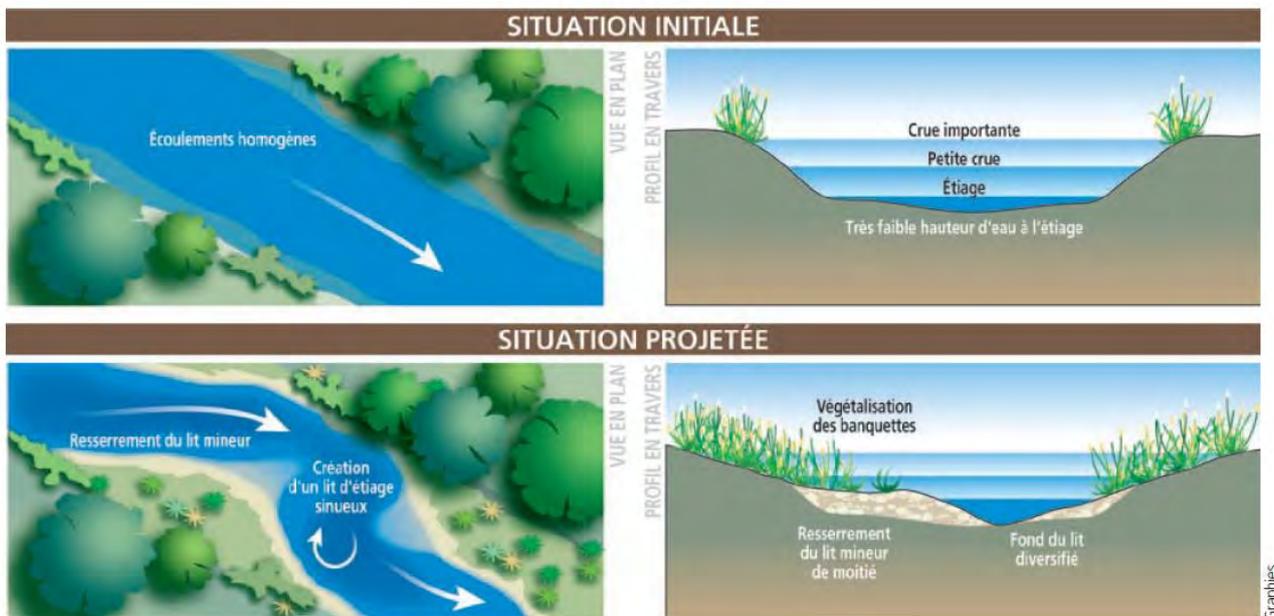


Figure 56 : Illustration d'un projet de diversification des écoulements, modification du lit mineur (Source : ONEMA)

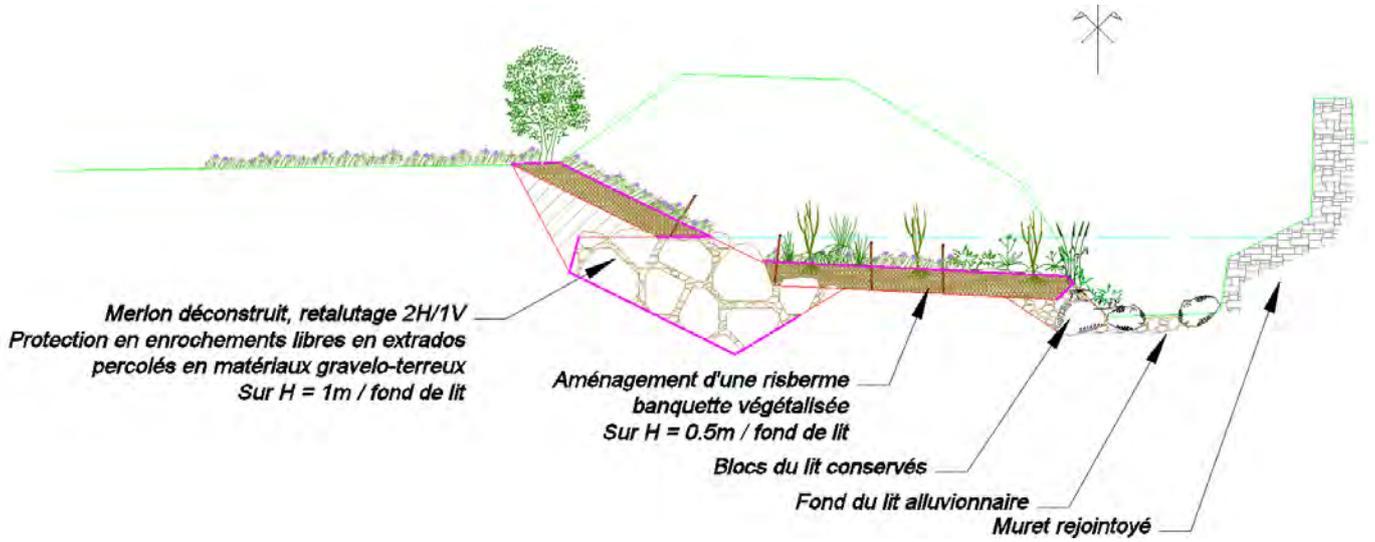


Figure 57 : Profil type, suppression de la digue et création d'une risberme végétalisée

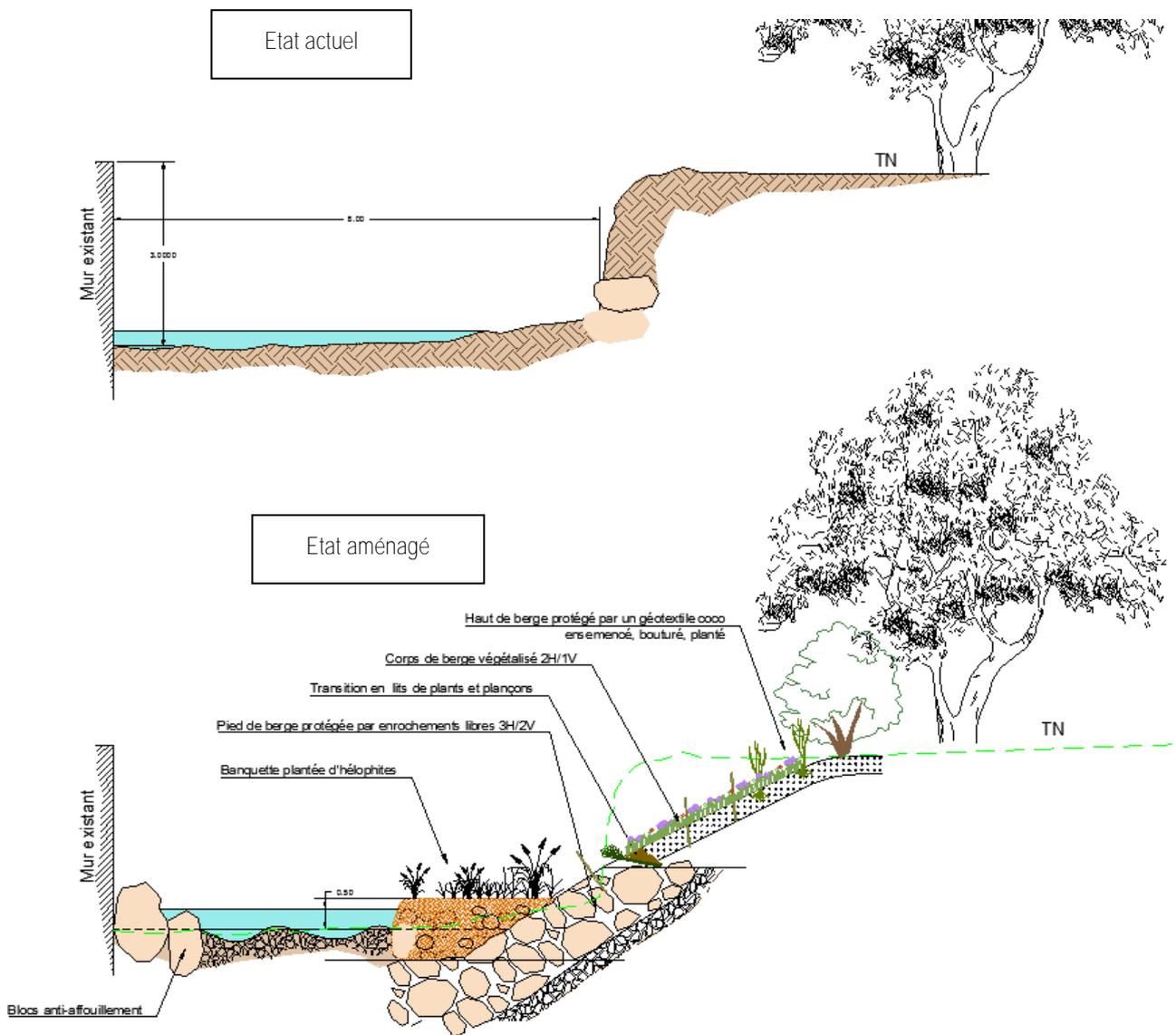


Figure 58 : Exemple de création de banquette végétalisée en contexte urbain

XVIII.4 PROTECTION DE BERGE EN TECHNIQUE MIXTE AU DROIT D'ENJEUX

Dans les extrados de courbe, là où les contraintes hydrauliques sont fortes et où l'emprise disponible ne permet pas d'adoucir la berge suffisamment, il est proposé de réaliser une protection de berge selon un fruit de 3H/2V à 2H/1V en technique mixte, avec des enrochements libres en pied pourvus d'une réserve de blocs libres en sabot.

Une solution minérale sur la partie basse de la berge est impérative compte-tenu du charriage du Merdarei qui peut être important et des fortes vitesses. Cette proposition pourra être variantée.

Le niveau des protections sera destiné à obtenir un ensemble cohérent avec les ouvrages existants et le niveau des berges actuelles. **Le niveau du sommet de la protection minérale correspond à une crue de l'ordre quinquennale (hauteur : 0.75 m).** Au-delà la berge sera, selon la géométrie de la berge, protégée à partir de techniques issues du génie végétal, ou simplement raccordée au terrain naturel si la hauteur résiduelle est limitée. En amont de certains ponts (OH6 par exemple), la hauteur protégée par enrochements sera plus haute car les lignes d'eau en crue sont plus importantes (1m à 1.5m en amont de l'OH6 par exemple).

Au sommet de la protection en génie-végétal, la berge sera retalutée pour se raccorder aux terrains supérieurs et végétalisée. Les collecteurs d'eaux pluviales se rejetant au Merdarei seront prolongés.

XVIII.4.1 CONTRAINTES D'ARRACHEMENTS

Les contraintes d'arrachements en berge ont été calculées sur différents profils pour les événements Q_{10} , Q_{50} et Q_{100} . Les vitesses en crue ont été extraites de la modélisation hydraulique. Elles permettent de définir avec d'autres paramètres, les forces tractrices qui s'appliquent sur les berges et de dimensionner les différents ouvrages.

Une estimation de la force tractrice en fonction de la vitesse de l'eau et du rayon hydraulique a été calculée :

$$\tau = \varphi \times Rh^{-1/3} \times Ks^{-2} \times V^2$$

Avec :

τ : force tractrice (N/m²)

φ : Masse volumique de l'eau (10 000 N/m³)

Rh : Rayon hydraulique (m)

Ks : Coefficient de Strickler (variable, sans unité)

v : vitesse de l'eau (m/s)

Ces données sont rappelées par secteur :

Secteur	Q_{10}	Q_{10}	Q_{10}	Q_{100}	Q_{100}	Q_{100}
	Hauteur d'eau	Vitesse	Force tractrice	Hauteur d'eau	Vitesse	Force tractrice
Secteur 1 :	0.6 m	3 m/s	200 N/m ²	1.2 m	5 m/s	400 N/m ²
Secteur 2 :	0.8 m	3 m/s	150-200 N/m ²	1.4 m	4 m/s	250-350 N/m ²
Secteur 3 :	0.8 m	2.5-3 m/s	150-200 N/m ²	1.2-1.4 m	4-5 m/s	350-400 N/m ²
Secteur 4 :	0.9 m	3 m/s	250-300 N/m ²	1.4-1.5 m	4 m/s	200-400 N/m ²
Secteur 5 amont existant :	0.5 m	5 m/s	150-200 N/m ²	1 m	7 m/s	300-350 N/m ²
Secteur 5 amont projet :	+0.2 m	-1.5 m/s	< 200 N/m ²	+0,4 m	-2 m/s	200-300 N/m ²
Secteur 5 aval existant :	1 m	3 m/s	250-300 N/m ²	1.4-1.7 m	4-5 m/s	450-600 N/m ²
Secteur 5 aval projet :	-0,1 à -0,3 m	-0.5 m/s	< 200 N/m ²	-0,4 à -0,6 m	-0.8 m/s	250-300 N/m ²

Peu d'impact pour le secteur 4.

On peut retenir que ces valeurs sont élevées dès la crue décennale, ne permettant pas de fonder la protection sur un ouvrage ne proposant pas une résistance mécanique immédiate (liée au temps de développement du système racinaire). Aussi on se concentrera sur les techniques suivantes :

- ◆ Carapace en enrochements libres ou bétonnés ;
- ◆ Gabions et autres ouvrages de génie civil ;
- ◆ Caissons végétalisés sur une assise en enrochements ;
- ◆ Lits de plants et de plançons fortement armés associés à des enrochements libres en pied ;
- ◆ Couches de branches à rejets associées à des enrochements libres en pied ;
- ◆ Associations de plusieurs de ces techniques.

Il est nécessaire de fonder l'ouvrage sur une assise en enrochements libres, même sur une faible hauteur compte-tenu de la mobilité des fonds (pas attendue sur tous les secteurs), de la résistance à l'abrasion et de la nécessaire résistance mécanique immédiate à l'énergie de l'eau élevée en crue.

Au-dessus, si la berge à dresser est très raide, on pourra proposer des techniques telles que les caissons végétalisés ou les gabions (moins souhaitables car artificialise fortement le milieu). Ce qui n'est pas vraiment le cas sur le Merdareï.

On préférera des techniques souples basées sur la revégétalisation des berges et leur renforcement mécanique par matériaux biodégradables en attendant la repousse des végétaux. Les techniques telles que les lits de plants et de plançons fortement armés, les couches de branches à rejets, les fascines en talus, voir le treillage bois.

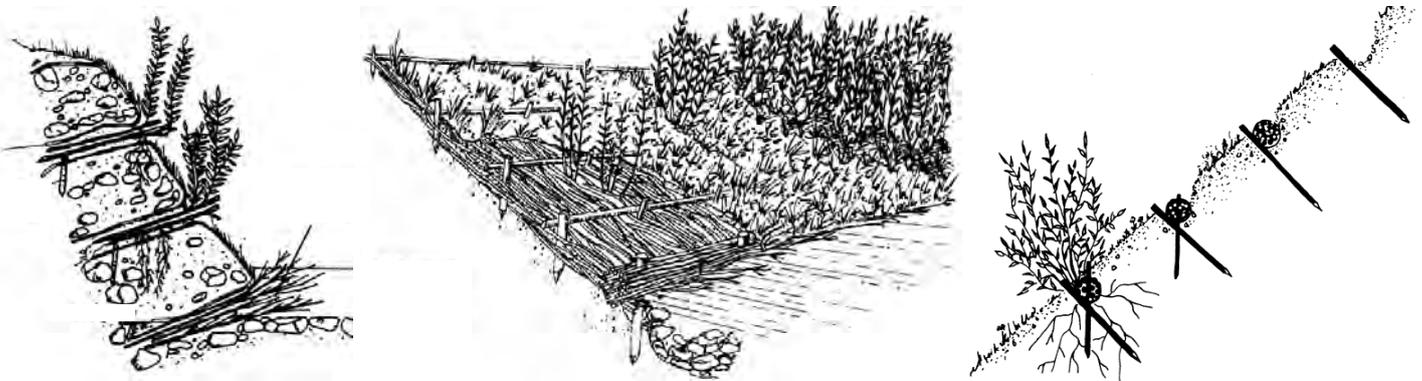


Figure 59 : Illustrations de techniques préconisées issues du génie-végétal (Source : OFEV)

Les lits de plants et de plançons permettent une bonne transition entre un pied de berge protégé par enrochements et une berge naturelle ou protégée par une autre technique végétale. Les couches de branches permettent une très forte végétalisation et s'adaptent donc aux fortes contraintes et aux nécessités d'occuper la berge rapidement après les travaux (concurrence, sollicitations hydro-mécaniques ...). Les fascines en talus permettent une bonne protection de berge par la végétation implantée et leur système racinaire mais également un drainage du talus pour les secteurs à fortes venues d'eau. S'appliquent particulièrement pour les pentes accentuées, en terre meuble, aux endroits à croissance profonde, et à nécessité de drainage peu profond de longs talus.

Pour la définition de la partie supérieure de la berge, il faut cependant relativiser ces valeurs. Elles servent à apprécier l'énergie en crue mais ne constituent pas des valeurs discriminantes sur la base des tableaux de références de la littérature (Lachat 1994, Schiechl et Stern 1996, Venti *et al.* 2003, Faber 2004). Ces références correspondent à des évaluations ponctuelles et indicatives ne fixant pas pour autant les limites d'emploi des techniques issues du génie végétal. Le calcul des forces tractrices ne prend pas en compte les différences de rugosité de la berge, ni l'effet de la végétation sur le champ des vitesses.

XVIII.4.2 DIMENSIONNEMENT DES ENROCHEMENTS

Les berges en extrados au niveau des enjeux seront confortées avec des enrochements en pied jusqu'à +0.75 à +1.50 m/fond. Les enrochements en protection de berge sont dimensionnés à partir de la formulation d'Isbash.

$$V = \frac{m}{\mu} \sqrt{2g \cdot \lambda \cdot \left(\frac{\rho_s - \rho_0}{\rho_0} \right)} \cdot D$$

$$D = \frac{(\mu V)^2}{m^2 \cdot 2g \cdot \lambda \cdot \left(\frac{\rho_s - \rho_0}{\rho_0} \right)}$$

Avec :

- ◆ μ = coefficient fonction de la sinuosité (sans unité)

- ◆ m = coefficient fonction de la place du bloc (sans unité)
- ◆ ρ_s = densité du rocher (2.5)
- ◆ ρ_0 = densité de l'eau (1)
- ◆ g = accélération gravitationnelle (9.81 m.s⁻²)
- ◆ V = vitesse maximale (m/s)

Selon les vitesses maximales calculées en crues (5 m/s), la blocométrie a été définie à partir de la formule d'Isbash :

Fuseau	Fruit à 2H/1V	Fruit à 3H/2V
P15 / D15	260 kg / 60 cm	750 kg / 83 cm
P50 / D50	450 kg / 70 cm	1 280 kg / 1 m
P85 / D85	760 kg / 85 cm	2 190 kg / 1.2 m

- ◆ P15 : poids dépassé par 85% des éléments de l'échantillon considéré (D15, diamètre moyen correspondant) ;
- ◆ P50 : poids moyen des éléments de l'échantillon considéré (D15, diamètre moyen correspondant) ;
- ◆ P85 : poids dépassé par 15% des éléments de l'échantillon considéré (D15, diamètre moyen correspondant).

La protection de pied de berge en enrochements libres sera agencée sur 2 couches imbriquées. Elle sera assise sur un sabot qui sera calé au moins 50 cm sous le fond de lit. Une couche de transition en matériaux granulaire et un géotextile de filtration seront disposés à l'arrière de la carapace. La section du sabot sera variable selon les conditions de mobilité du Merdarei (faible dans les sections calées par des ouvrages et plus importantes en extrados et zone mobiles).

Ce dimensionnement est valable pour les blocs de diversification sur ce tronçon (fourchette haute, D₅₀ = 85 à 100 cm).

Exemple ci-dessous sur le tronçon 4, où le retalutage doit se faire sur une hauteur importante avec présence d'enjeux au-dessus (espaces publics). La constitution d'un sabot de l'ordre de 3 m³/mL est préconisé. Une stabilisation de berge, puis du talus, par génie végétal est rapidement prévue (fond + 1 mètre)

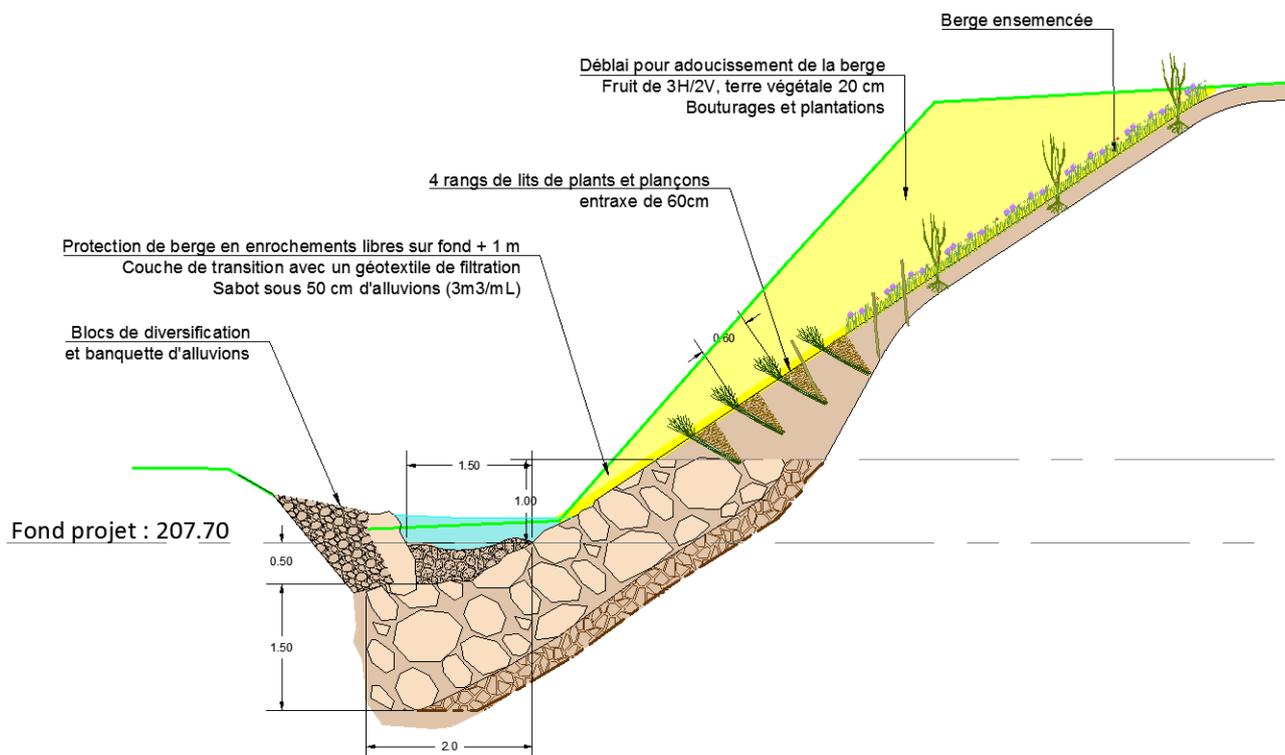


Figure 60 : Profil en travers au droit du projet communal – section avec recharge alluvionnaire

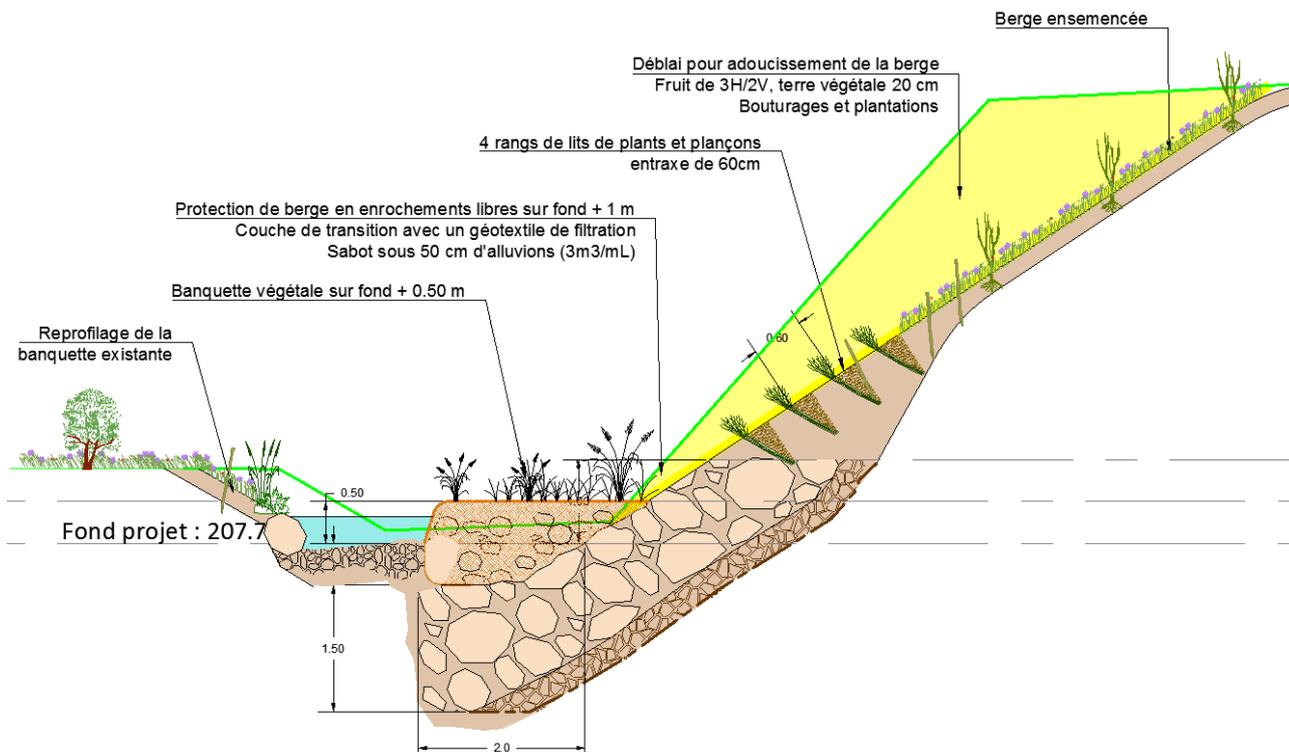


Figure 61 : Profil en travers au droit du projet communal – section avec banquette végétalisée

XVIII.4.3 LITS DE PLANTS ET DE PLANÇONS

Technique simple et bon marché, elle permet de consolider rapidement les berges érodées sur des pentes présentant des dangers de glissement. Cette technique présente les avantages d'engendrer des pénétrations profondes des racines dans le sol, de rendre la berge colonisable par d'autres espèces autochtones et peut s'adapter sur des zones à fortes pentes.

Cette technique est très adaptée pour la consolidation et la végétalisation de berge et talus à pente élevée voir abrupt, présentant des risques de glissements. C'est un principe issu des techniques de terre armée très employées en chantier de terrassement, principe adapté au milieu naturel fluvial. L'ouvrage constitué est souple permettant d'absorber des mouvements du talus (tassements). Les lits de plants participent fortement au placage de la couche superficielle (bonne résistance aux écoulements superficiels) et au drainage à l'arrière, ce qui améliore la tenue du talus par l'amélioration des caractéristiques mécaniques.

De par le fort couvert végétal que cette technique propose à l'écoulement, les vitesses en berge sont réduites et les contraintes affaiblies. La stabilité de cette technique réside dans la densité des végétaux, l'espacement des lits et leur profondeur et surtout dans le taux de reprise et la vitalité des végétaux.

La mise en place des lits de plants et plançons se fera par rangée successive. La saignée à réaliser présentera une inclinaison de 20° orientée côté berge. La profondeur de la saignée sera comprise entre 50 cm et 2 m. l'espacement entre chaque rangée sera de 60-70 cm. Le montage peut s'envisager en remblai (de bas en haut).

Des plants à racines nues peuvent être utilisés. Leur extrémité sera directement taillée de manière à ce qu'elles croissent à la verticale.

XVIII.4.4 COUCHES DE BRANCHES A REJET

Le sol est recouvert par des branches de ligneux susceptibles de reprendre et dont la croissance sera immédiate. Les branches sont plaquées, fixées et maintenues par des pieux de bois.

Un treillis de géotextile 900 g/m² est fixé par-dessus pour assurer une meilleure stabilisation avant que les végétaux n'aient repris.

Cette technique permet la création de boisement dense.

Les branches seront de longueur minimale 2 m et de diamètre compris entre 1 et 3 cm. Les pieux de fixation seront de longueur 1 m et de diamètre compris entre 6 et 10 cm.

XVIII.4.5 FASCINES EN TALUS

Les fascines de talus sont constituées de branches vivantes et / ou de baguettes mortes, roulées en fagots de 20–40 cm d'épaisseur et liées ensemble. On confectionne des tranchées de 30–50 cm de profondeur et de largeur et on pose les fascines (seules ou à

plusieurs) dans les couches aquifères de la pente, horizontalement, en biais, verticalement ou en forme de Y. Les fascines seront attachées à leur extrémité ensemble et fixées au sol par des pieux en bois tous les mètres. On recouvrira les branches de terre et on pourra les renforcer à l'aide d'un câble métallique que l'on fixe entre piquets.

XVIII.5 RESTAURATION DE LA CONTINUITÉ PISCICOLE

L'espèce cible validée lors des études préalables est la truite Fario. Les périodes de migration pour les adultes de cette espèce holobiotique est l'automne. Les périodes de fraies sont de mi-septembre (début de montaison, source AFB38) à fin février pour la truite (données guide ICE). Au cours de cette période automnale, les débits sur le Merdareï ne sont pas encore à l'étiage (estival).

La truite fréquente les cours d'eau allant du torrent de montagne aux rivières de plaine pourvu que les eaux soient fraîches (< 18°C) avec une faible amplitude thermique et une forte concentration en oxygène dissous (> 7 mg/L, source INPN).

Les capacités de nage de la truite sont pour le sous-groupe 4b (plus petits géniteurs de taille comprise entre 15 et 30 cm) plutôt bonnes (données guide ICE) avec des vitesses de sprint Umax comprises entre 2,5 et 3,5 m/s (moyenne de 3 m/s). Pour cette classe de taille, le tirant d'eau minimal (hmin) pour assurer le passage des individus est de l'ordre de 5 cm (espèce sauteuse).

Aussi les facteurs dimensionnant retenus sont :

- ◆ Concentrer au maximum la veine d'eau à l'étiage (8 l/s) sans chercher obligatoirement à obtenir une lame d'eau de 20 cm (risque de colmatage des ouvrages).
- ◆ S'assurer d'avoir des vitesses inférieures à 3 m/s (variable selon technique mise en œuvre)
- ◆ Aménager une bonne rugosité de fond, notamment pour les espèces d'accompagnement.

Sont détaillés dans les paragraphes suivants uniquement les obstacles principaux.

A noter que les rampes rugueuses pressenties lors de l'établissement des fiches actions ont été remplacées par des pré-barrages suivant les cas. Cette technique présente les intérêts de mieux concentrer les écoulements (limitation de l'étalement), de réduire la longueur des ouvrages (coûts, impacts milieux) et d'obtenir de meilleurs résultats pour la continuité piscicole (plus grande facilité de réalisation).

XVIII.5.1 SECTEUR 7 : REPRISE DE L'OBSTACLE OH1-MER22 PAR DES PRÉ-BARRAGES EN ENROCHEMENTS

Pour mémoire, l'obstacle se situe au droit du pont de Gaillardonière et est constitué d'un radier de pont et d'une chute à l'aval. Le dénivelé à rattraper est d'environ 62 cm.



Figure 62 : OH1-MER22

Les critères hydrauliques à respecter pour cette technique sont pour la truite fario :

- ◆ Chute maximale : 0.20 m.
- ◆ Hauteur d'eau minimale (hors étiage) : 0.20 m

- ◆ Puissance dissipée maximale : 200 W/m³ ¹³
- ◆ Vitesse maximale inférieure à 3 - 4 m/s.

La pente moyenne de l'ouvrage est de 6%. On réalisera une échancrure dans le radier de section 0.3 m * 0.2 m. Le profil en long en amont sera reprofilé selon une pente de 6% également. Les dimensions pourraient présenter les ordres de grandeurs suivants :

- ◆ 4 rangées de blocs,
- ◆ Largeur de l'ouvrage : 1.0 m en fond,
- ◆ Distance entre deux rangées de blocs : +/- 3 m
- ◆ Largeur de l'échancrure rectangulaire : 0.2 m
- ◆ Hauteur de l'échancrure : 0.2 m
- ◆ Profondeur des bassins : 0.3 m

La longueur totale de la rampe sera d'environ 12 mètres.

On obtient, après vérification hydraulique les conditions d'écoulements suivantes :

Tableau 21 : Résultats du calage des pré-barrages en enrochements de l'OH1-MER22 :

	Etiage 8 l/s	2*QMNA5 25 l/s	100 l/s
H chute :	15 cm	15 cm	15 cm
H eau / seuil :	8 cm	18 cm	45 cm
Pv max :	15 W/m ³	40 W/m ³	84 W/m ³
Type de jet :	Plongeant	Plongeant	Surface

Pour cette technique de bassins, on considèrera que le type de jet est :

- ◆ Plongeant si H eau aval sur seuil < 0.5 * h eau amont sur seuil
- ◆ De surface si H eau aval sur seuil > 0.6 * h eau amont sur seuil

L'énergie est très correctement abaissée, la hauteur d'eau satisfaisante hormis pour l'étiage sévère (hors période d'amontaison).

L'attractivité de ce type de passe est très bonne puisque qu'elle concentre l'intégralité du débit sur toute la plage de fonctionnement.

L'impact de cet aménagement du seuil sur le fonctionnement hydraulique est notable puisqu'il rehausse la ligne d'eau en amont et en aval du seuil. Ce point a été vérifié lors de l'étude hydraulique. Aucun nouvel enjeu n'est impacté par l'aménagement.

En mesure d'accompagnement il sera nécessaire de reprendre et renaturer les berges rives droite et gauche selon une pente de 2H/1V à 3H/2V selon l'emprise disponible. Il sera également nécessaire de conforter le radier de l'ouvrage en sous-œuvre pour assurer sa stabilité avec l'échancrure.

L'impact de cet aménagement sur le transit sédimentaire du Merdareï sera faible. Les matériaux charriés passeront par l'ouvrage, un engravement des bassins est probable. Un suivi de l'ouvrage sera dans tous les cas nécessaires.

¹³ Truite, cyprinidés d'eau vive

XVIII.5.2 SECTEUR 6 : REPRISE DE L'OBSTACLE OH2-MER11 PAR DES PRE-BARRAGES EN ENROCHEMENTS

Pour mémoire, l'obstacle se situe au droit du deuxième pont et est constitué d'un radier et d'une chute à l'aval. Le dénivelé à rattraper est d'environ 36 cm.



Figure 63 : OH2-MER11

Les critères hydrauliques à respecter sont identiques. La pente moyenne de l'ouvrage proposé est de 4%. Les dimensions pourraient présenter les ordres de grandeurs suivants :

- ◆ 4 rangées de blocs,
- ◆ Largeur de l'ouvrage : 1.0 m en fond,
- ◆ Distance entre deux rangées de blocs : +/- 4 m
- ◆ Largeur de l'échancrure rectangulaire : 0.2 m
- ◆ Hauteur de l'échancrure : 0.2 m
- ◆ Profondeur des bassins : 0.3 m

La longueur totale de la rampe sera d'environ 14 mètres.

On obtient, après vérification hydraulique les conditions d'écoulements suivantes :

Tableau 22 : Résultats du calage des pré-barrages en enrochements de l'OH2-MER11 :

	Etiage 8 l/s	2*OMNA5 25 l/s	100 l/s
H chute :	16 cm	16 cm	16 cm
H eau / seuil :	8 cm	18 cm	30 cm
Pv max :	10 W/m ³	25 W/m ³	75 W/m ³
Type de jet :	Plongeant	Plongeant	Plongeant

L'énergie est très correctement abaissée, la hauteur d'eau satisfaisante hormis pour l'étiage sévère (hors période d'amontaison).

L'attractivité de ce type de passe est très bonne puisque qu'elle concentre l'intégralité du débit sur toute la plage de fonctionnement.

L'impact de cet aménagement du seuil sur le fonctionnement hydraulique est notable puisqu'il rehausse la ligne d'eau en amont et en aval du seuil. Ce point a été vérifié lors de l'étude hydraulique. Aucun nouvel enjeu n'est impacté par l'aménagement.

En mesure d'accompagnement il sera nécessaire de reprendre et renaturer les berges rives droite et gauche selon une pente de 2H/1V voire à 3H/2V selon l'emprise disponible ou la nécessité de préserver des arbres intéressants.

L'impact de cet aménagement sur le transit sédimentaire est très faible. L'ouvrage sera par contre sensible au transit sédimentaire. Une partie des matériaux charriés passera par l'ouvrage, un engrèvement des bassins est probable. Un suivi de l'ouvrage sera dans tous les cas nécessaires.

XVIII.5.3 SECTEUR 6 : REPRISE DE L'OBSTACLE OH3-MER6 PAR DES PRE-BARRAGES EN ENROCHEMENTS

Pour mémoire, l'obstacle se situe en amont du pont de la RD 518 et est constitué d'un seuil en béton à paroi inclinée. Le dénivelé à rattraper est d'environ 1.7 m.



Figure 64 : OH3-MER6

Les critères hydrauliques à respecter sont identiques. La pente moyenne de l'ouvrage proposé est de 6%. La crête de l'ouvrage sera abaissée d'environ 1 mètre. Le seuil sera partiellement déconstruit. Une partie sera conservée et servira d'assise à la rampe qui pourra partiellement y être scellée. Afin d'écartier le Mardarei à l'étiage de sa rive gauche très artificialisée, le point bas de la nouvelle crête de seuil sera décalé en rive droite. Les dimensions pourraient présenter les ordres de grandeurs suivants :

- ◆ 10 ou 11 rangées de blocs,
- ◆ Largeur de l'ouvrage : 1.5 m en fond,
- ◆ Distance entre deux rangées de blocs : +/- 3 m
- ◆ Largeur de l'échancrure rectangulaire : 0.2 m
- ◆ Hauteur de l'échancrure : 0.2 m
- ◆ Profondeur des bassins : 0.3 m

La longueur totale de la rampe sera d'environ 30-35 mètres.

On obtient, après vérification hydraulique les conditions d'écoulements suivantes :

Tableau 23 : Résultats du calage des pré-barrages en enrochements de l'OH3-MER6 :

	Etiage 8 l/s	2*OMNA5 25 l/s	100 l/s
H chute :	18 cm	18 cm	18 cm
H eau / seuil :	8 cm	18 cm	28 cm
Pv max :	15 W/m ³	25 W/m ³	80 W/m ³
Type de jet :	Plongeant	Plongeant	Plongeant

L'énergie est très correctement abaissée, la hauteur d'eau satisfaisante hormis pour l'étiage sévère (hors période d'amontaison). Il pourra s'avérer pertinent de réaliser une double échancrure de type 0.2 m * 0.2 m puis 1 m * 0.2 m afin de lisser l'effet de seuil sur cet ouvrage qui fera environ 3 mètres de large une fois abaissé.

L'attractivité de ce type de passe est très bonne puisque qu'elle concentre l'intégralité du débit sur toute la plage de fonctionnement.

L'impact de cet aménagement du seuil sur le fonctionnement hydraulique est notable puisqu'il rehausse la ligne d'eau en amont et en aval du seuil. Ce point a été vérifié lors de l'étude hydraulique. L'abaissement de la crête du seuil permet de limiter la rehausse de la ligne d'eau en aval. Aucun nouvel enjeu n'est impacté par l'aménagement.

En mesure d'accompagnement il sera nécessaire de reprendre et renaturer la berge rive droite selon une pente de 3H/1V à 3H/2V selon l'emprise disponible. En rive gauche il sera nécessaire de conforter la berge en génie-civil sur une quinzaine de mètres afin de

ne pas déstabiliser les ouvrages. Des blocs anti-affoulement seront disposés devant. **En amont immédiat de l'obstacle**, le lit mineur sera redessiné pour l'écartier du génie-civil.

L'impact de cet aménagement sur le transit sédimentaire est modéré. Le remous solide sera déstocké partiellement. Un abaissement du profil en long en amont est envisagé. La pente d'équilibre est d'environ 4%, le recalage du profil impactera le lit sur environ 100 mètres. Les obstacles MER7 et MER8 seront dérasés et remplacés par des seuils de fond en blocs, transparent à la continuité piscicole. Le lit sera redessiné sur une trentaine de mètres, les deux obstacles amont traités dans le cadre de ces travaux. L'ouvrage sera par contre sensible au transit sédimentaire. Une partie des matériaux charriés passera par l'ouvrage, un engrèvement des bassins est probable. Un suivi de l'ouvrage sera dans tous les cas nécessaires.

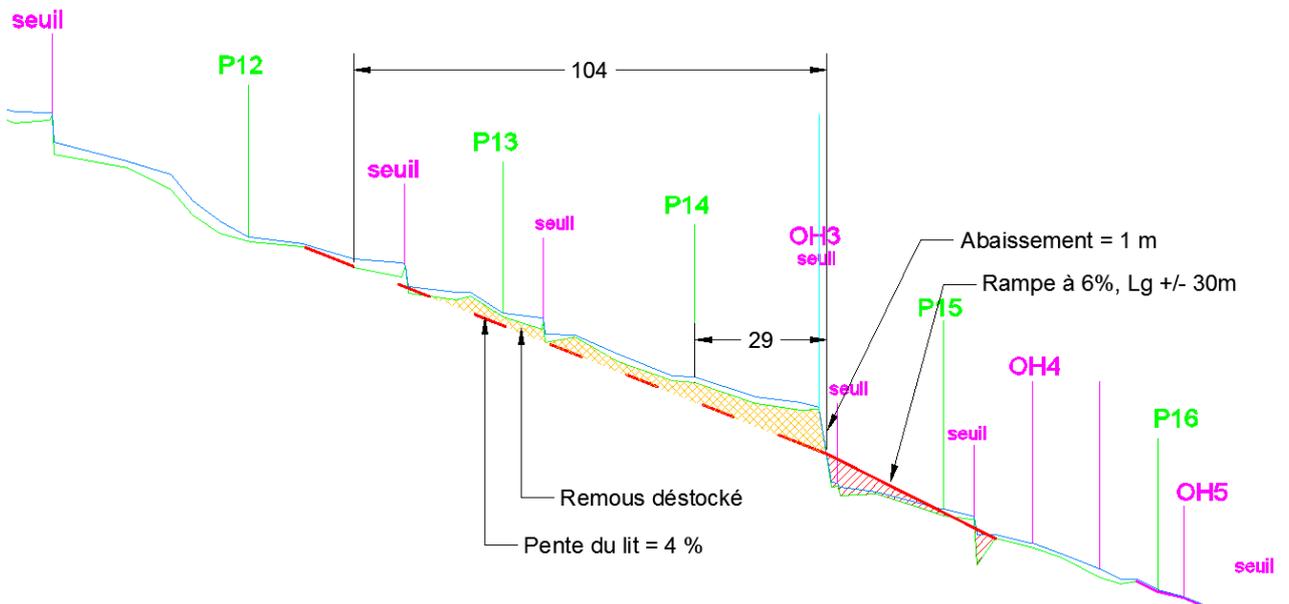


Figure 65 : Profil en long d'équilibre du lit après arasement du seuil MER6

XVIII.5.4 SECTEUR 5 : REPRISE DE L'OBSTACLE MER4 PAR DES SCHEMEMENT DE MACRO-RUGOSITES

Pour mémoire, l'obstacle se situe en aval du pont de la RD 518 et est constitué d'un radier bétonné.



Figure 66 : OH3-MER4

La problématique de cet ouvrage est l'étalement de la lame d'eau, la faible rugosité du fond et l'absence de substrat. Compte-tenu de la présence des habitations le long du Merdarei et des murs sur l'autre rive, il est difficile d'envisager de supprimer ce radier. Cela reviendrait à construire en lieu et place une fondation à ces ouvrages qui occuperait tout le lit et à reconstituer un matelas alluvionnaire au-dessus.

La solution proposée est de sceller des macro-rugosités ou des barrettes sur le radier bétonné. Cela permettra de créer de par les pertes de charge générées des zones de différenciation des vitesses (zones plus calmes et plus rapides), d'obtenir une rehausse des niveaux d'eau à bas débit, voire de stocker des sédiments provenant de l'amont.

Les dimensions pourraient présenter les ordres de grandeurs suivants :

- ◆ Blocs rocheux de 50 cm³ scellés au béton,
- ◆ Espacement des blocs : 50 cm
- ◆ Dépassement des blocs sur le radier : 20 cm

La longueur totale de la rampe sera d'environ 30 mètres entre les profils P16 et P17.

L'impact de cet aménagement sur le fonctionnement hydraulique est assez faible compte-tenu de la faible hauteur des blocs. Cependant une rehausse des lignes d'eau et lignes de charge en crue sera observée. La revanche identifiée lors de la modélisation hydraulique permet d'absorber cet impact sans aggraver le risque.

L'impact de cet aménagement sur le transit sédimentaire est négligeable. Un suivi de l'ouvrage sera dans tous les cas nécessaires.

XVIII.5.5 SECTEUR 3 : REPRISE DE L'OBSTACLE OH6-MER3 PAR DES PRE-BARRAGES EN ENROCHEMENTS

Pour mémoire, l'obstacle se situe au centre de Saint Romans, au pont Trouillet et est constitué d'un radier béton et d'une chute de 66 cm.



Figure 67 : OH6-MER3

Les critères hydrauliques à respecter sont identiques. La pente moyenne de l'ouvrage proposé est de 5%. La crête de l'ouvrage sera abaissée d'environ 0.4 mètre. Cet aménagement permet à la fois de diminuer la dénivelée à rattraper et d'augmenter la capacité hydraulique de l'ouvrage. Les dimensions pourraient présenter les ordres de grandeurs suivants :

- ◆ 6 ou 7 rangées de blocs,
- ◆ Largeur de l'ouvrage : 1.5 m en fond,
- ◆ Distance entre deux rangées de blocs : +/- 3 m
- ◆ Largeur de l'échancrure rectangulaire : 0.2 m
- ◆ Hauteur de l'échancrure : 0.2 m
- ◆ Profondeur des bassins : 0.3 m

La longueur totale de la rampe sera d'environ 25-30 mètres.

On obtient, après vérification hydraulique les conditions d'écoulements suivantes :

Tableau 24 : Résultats du calage des pré-barrages en enrochements de l'OH6-MER3 :

	Etiage 8 l/s	2*QMNA5 25 l/s	100 l/s
H chute :	16 cm	16 cm	16 cm
H eau / seuil :	8 cm	18 cm	28 cm
Pv max :	10 W/m ³	25 W/m ³	65 W/m ³
Type de jet :	Plongeant	Plongeant	Plongeant

L'énergie est très correctement abaissée, la hauteur d'eau satisfaisante hormis pour l'étiage sévère (hors période d'amontaison). L'attractivité de ce type de passe est très bonne puisque qu'elle concentre l'intégralité du débit sur tout la plage de fonctionnement.

L'impact de cet aménagement du seuil sur le fonctionnement hydraulique est notable puisqu'il rehausse la ligne d'eau en amont et en aval du seuil. Ce point est compensé par l'abaissement de la crête (donc du radier de pont), ce qui a été vérifié lors de l'étude hydraulique et conduit à une amélioration de la situation. Aucun nouvel enjeu n'est impacté par l'aménagement.

En mesure d'accompagnement il sera nécessaire de conforter en sous-œuvre les appuis du pont par blocage en enrochements bétonnés ainsi que les berges en génie-civil le long de l'ouvrage et en amont sur une quinzaine de mètres afin de ne pas déstabiliser les ouvrages. Des blocs anti-affouillement seront disposés devant.

L'impact de cet aménagement sur le transit sédimentaire est modéré. Le remous solide sera déstocké partiellement. Un abaissement du profil en long en amont est envisagé. La pente d'équilibre est d'environ 4%, le recalage du profil impactera le lit sur environ 70 mètres. Le lit sera redessiné sur une vingtaine de mètres. L'ouvrage sera par contre sensible au transit sédimentaire. Une partie des matériaux charriés passera par l'ouvrage, un engrèvement des bassins est probable. Un suivi de l'ouvrage sera dans tous les cas nécessaires.

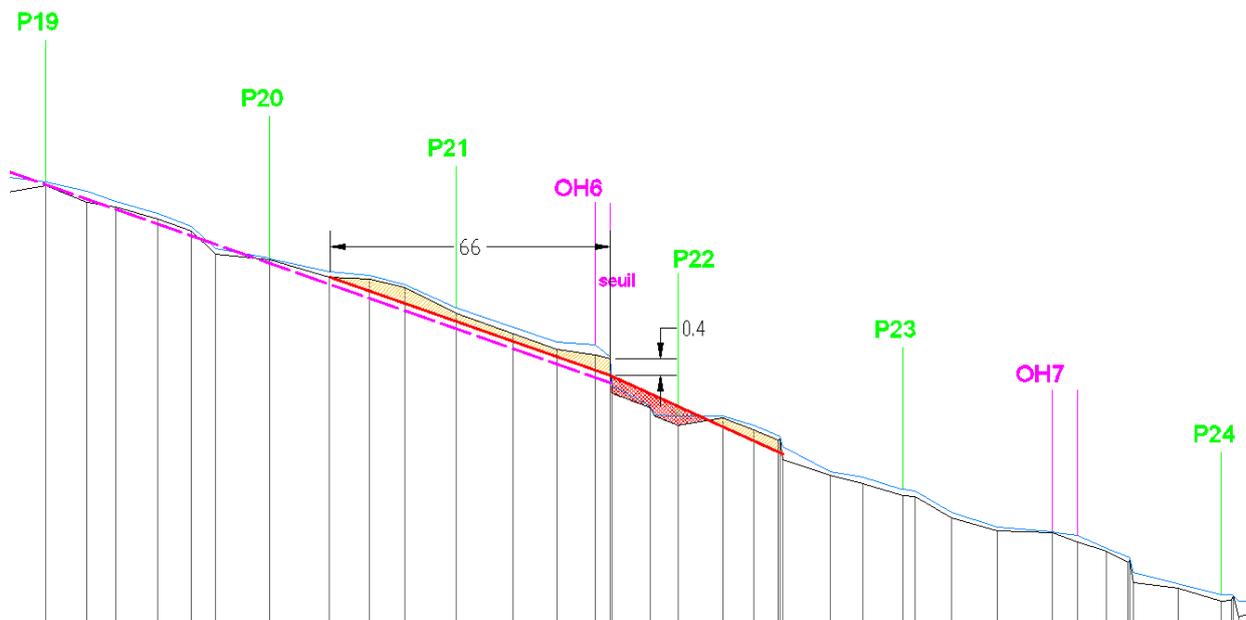


Figure 68 : Profil en long du seuil OH6-MER-3

XVIII.5.1 SECTEUR 2 : REPRISE DE L'OBSTACLE OH7-MER2 PAR REAGENCEMENT DES BLOCS

Pour mémoire, l'obstacle se situe en aval du pont de la RD 1532 et est constitué de deux chutes de 34 cm puis 36 cm entre les blocs présents en aval du pont.



Figure 69 : OH7-MER2

Pour ce seuil, les problématiques concernent la concentration des écoulements à l'étiage de manière à conserver une hauteur d'eau satisfaisante pour maintenir des passages préférentiels offrant une bonne rugosité pour le passage de la truite. Les passages

préférentiels sont obtenus grâce aux veines d'eau d'étiage qui sont maintenues entre les blocs émergeant au-dessus du lit, ce qui limite la hauteur de chute à l'étiage mais engendre un jet plongeant.

Cet ouvrage est assez peu impactant pour la continuité piscicole. C'est la hauteur minimale constatée à l'étiage et les petites chutes difficilement franchissables qui sont les points bloquants pour la truite. La remobilisation des blocs avec un complément d'enrochements permettra de rendre l'ouvrage franchissable. Il est important de définir un profil en travers en V de la crête. Les blocs devront être anguleux et de $D_{50} \geq 50$ cm.

De gros blocs (1 à 2T) seront disposés de manière unitaire et groupés dans la fosse (rôle de dissipation d'énergie et anti-affouillement vis-à-vis de l'incision observée en aval).

Les passages préférentiels sont préexistants. On s'attachera à améliorer cette situation par la blocométrie choisie et l'angularité des blocs.

Les berges seront confortées par des techniques issues du génie-végétal (géotextiles renforcés bouturés, tressage en pieds, etc.).

L'impact hydraulique est inexistant, comme sur le transit sédimentaire.

XVIII.6 SECTEUR 8 : PIEGE A FLOTTANT



Figure 70 : Photographie d'un piège à flottant en extrados (Source : SOGREAH)

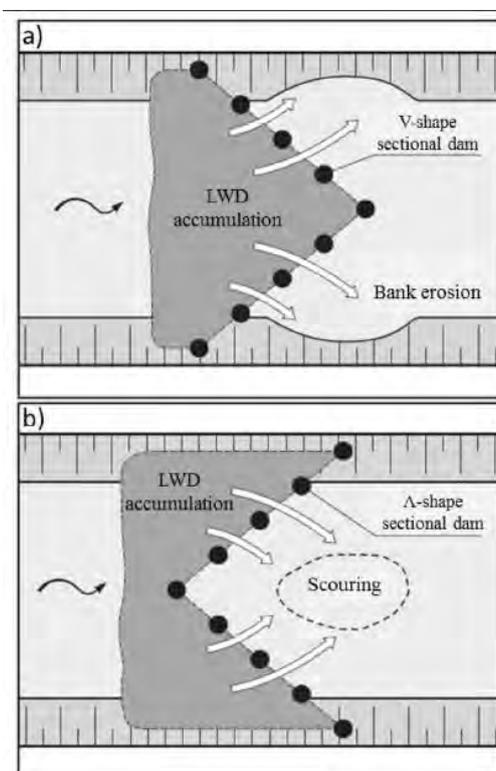


Figure 71 : Types de positionnement de pièges à flottants sur de petits cours d'eau (Source : G.R. Bezzola & D Lange-Nussie)

Avant de battre les pieux, il sera nécessaire de vérifier l'épaisseur de la molasse au droit du piège à embâcles proposé afin de s'assurer de ne pas atteindre de couche perméable et risquer d'engendrer des pertes d'eau.

XVIII.7 ELEMENTS DE DIVERSIFICATION, EPIS

L'aménagement d'épis et d'éléments de diversification est adapté pour répondre aux objectifs suivants :

- ◆ recentrage et dynamisation des écoulements ;
- ◆ diversification des substrats ;
- ◆ diversification des hauteurs d'eau ;
- ◆ création de caches et abris pour la faune piscicole.

Ils pourront être réalisés par l'agencement de blocs d'enrochement, la mise en place de pieux bois, de souches issues des abattages, la réalisation de caissons en rondins remplis de cailloux, etc. L'ouvrage rétrécit localement la largeur du lit d'étiage, il crée des microturbulences des écoulements, même par faibles débits, favorables à la diversification des substrats.

L'aménagement de blocs-abris permet de recréer des abris piscicoles dans les secteurs où ils font défaut. Ce sont de petits aménagements déposés dans le lit.

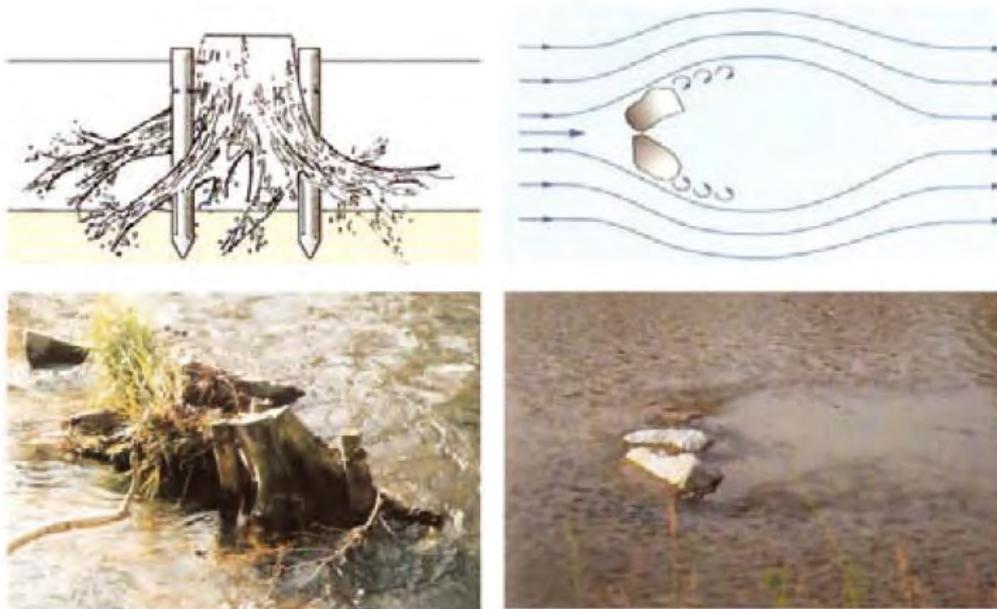


Figure 72 : Déposes de souches dans le lit (à gauche) et de blocs de diversification (à droite) afin de favoriser les turbulences dans l'écoulement (source : OFEV)

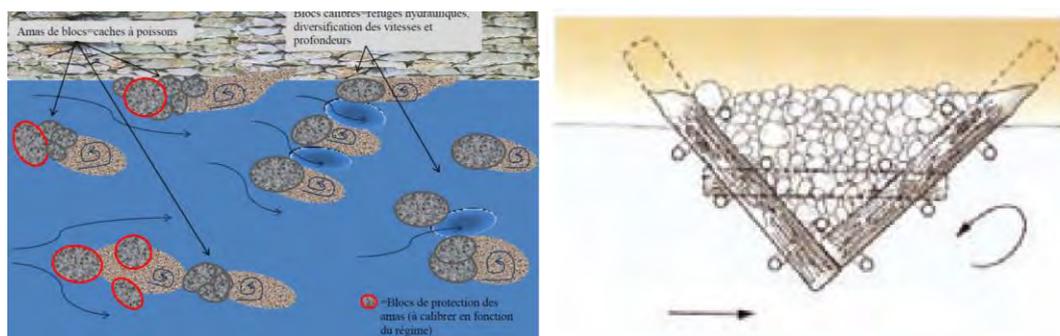


Figure 73 : Principes de disposition des amas de blocs (FSPMA) et principe d'épi déflecteur (OFEV)

XVIII.8 IMPLANTATION D'UNE RIPISYLVE

Des plantations permettront de recréer des zones ombragées favorables à l'amélioration de la qualité du milieu aquatique (thermie) et éventuellement limiter la prolifération d'herbiers et de mousses aquatiques.

Les plantations permettent également de reconstituer une trame verte le long du cours d'eau qui permet les déplacements de la faune mais également une certaine identification de la rivière dans le paysage. L'implantation d'une végétation adaptée permettra également de lutter contre la (re)colonisation des berges par la renouée du Japon. Il faudra cependant veiller à ne pas fermer le lit d'étiage du Merdarei dans un couvert végétal trop dense. L'intérêt étant de maintenir un certain nombre de secteurs ouverts sans végétation arborée afin de créer une alternance des zones « ombre/lumière ».

Sur certains tronçons, les plantations ont une fonction de maintien et de stabilisation de berges dans les zones perturbées par les travaux.

Le choix des espèces sera conforme aux caractéristiques naturelles du site (nature du sol, répartition géographique, degré hydrique...).

Les plantations devront être protégées du bétail dans les zones de pâtures (prairie actuellement pâturée sur le secteur 1-2 en rive gauche) par la mise en place de protections spécifiques. Un entretien régulier sera à prévoir, surtout lors des premières années.

Les densités proposées sont variables selon les tronçons et les sections, tout comme les formes de plantations (bosquets, plantations linéaires, plantations en complément de la végétation existante, remplacement d'essences non indigènes, ...). Les plantations restent à préciser et à définir au cas par cas.

XIX EVALUATION DES IMPACTS SUR LE MILIEU

Afin de juger de l'efficacité du projet, il est demandé de quantifier les effets des aménagements sur le milieu. On rappellera que le Merdarei présente un état actuel assez dégradé (voir §XIII en page 56) et que cette évaluation est théorique et ne présage pas de l'évolution du cours d'eau.

Les principes suivants ont été adoptés :

- ◆ Un élément de diversification (blocs, amas, souches, épis) impacte entre 2 et 8 mètres suivant la configuration.
- ◆ Une banquette/risberme participe à l'hétérogénéisation du lit à mesure de sa longueur.
- ◆ Une berge stabilisée par une technique issue du génie-végétal est comptée renaturée.
- ◆ Lorsqu'une berge reste artificialisée (enrochements, murs), le linéaire du cours d'eau renaturé est compté pour moitié.
- ◆ Les faciès d'écoulement attendus sur ce type de cours d'eau et non présents (alternance de radiers / mouilles) seront modélisés lors des travaux en certains points (voir §XVIII.2.1 en page 133) mais pas sur tout le linéaire. Des linéaires conserveront certains des faciès dominants observés (plats lenticques, plats courant), qui ne sont donc pas comptabilisés dans cette évaluation. Les faciès généraux observés sont rappelés ci-après :
 - Secteurs 1 et 2 : radier / plat lenticque à l'amont d'obstacle ou des plats courant. Présence de blocs et molasse apparente. Mouilles et abris très rares.
 - Secteurs 3, 4 et 5 : Gros blocs, peu de substrat, dalles béton. Quelques mouilles dans les zones dégradées.
 - Secteurs 6, 7 et 8 : radier / plat lenticque à l'amont d'obstacle ou des plats courant. Les mouilles et abris sont assez rares.

Le tableau page suivante détaille les résultats de cette évaluation. Les éléments à retenir sont les suivants :

➤ Linéaire du Merdarei étudié (LME) :	1 445 m
➤ Linéaire du Merdarei aménagé (LMA) :	1 119 m
➤ Nombre d'ouvrages de diversification créés :	88 u
➤ Densité des ouvrages de diversification (linéaire impacté / LMA) :	62%
➤ Linéaire de protection de berge par technique mixte (linéaire / LMA) :	330 m 15%
➤ Linéaire de cours d'eau renaturé (linéaire / LMA) :	730 m 65%
➤ Linéaire libéré (continuité piscicole) :	1 236 m
➤ Nombre d'obstacles transversaux dérasés :	15 u
➤ Nombre d'obstacles transversaux aménagés :	6 u
➤ Reconstitution d'un lit alluvionnaire (sur molasse ou dalle) :	192 m 17%
➤ Alternance de radier / mouille modelée (linéaire / LMA) :	453 m 40%

XX ESTIMATION PREVISIONNELLE DES TRAVAUX

XX.1 BASE D'ÉVALUATION DES PRIX

Les hypothèses suivantes ont été retenues pour l'estimation :

- ◆ Base des prix unitaires fondés sur des prix appliqués par des entreprises locales pour des travaux similaires ;
- ◆ **Matériaux d'apport nécessaires considérés fournis sur le site par l'entrepreneur ;**
- ◆ Hors coût foncier (acquisition et négociation parcellaire + mesures compensatoires environnementales si besoin) ;
- ◆ Hors dévoiement de réseaux existants non mentionnés explicitement ;
- ◆ Hors suivi géotechnique détaillé, hors évacuation de matériaux pollués en décharge de classe 2 ;
- ◆ Renouée du japon traitée selon le §XI.5 en page 54 ;
- ◆ **Hors création de clôtures, d'aménagements paysagers ou de cheminement.**

XX.2 ESTIMATION FINANCIERE

Un découpage par grands secteurs a été réalisé, regroupant plusieurs secteurs. Ceci permettra au maître d'ouvrage de prioriser les travaux à effectuer par tranches de travaux réalistes. En l'absence d'un phasage établi à ce jour, les prix généraux ont été calculés d'une manière à considérer l'ensemble des travaux. Des doublons sont à attendre en cas de découpage en tranches (installations de chantier ...).

Les travaux sont estimés à :

◆ Prix généraux	38 050 € HT
◆ Secteurs 1 et 2	233 943 € HT
◆ Secteurs 3 à 5	368 782 € HT
◆ Secteur 6	95 128 € HT
◆ Secteurs 7 et 8	84 126 € HT

Le coût global des travaux est estimé au stade Avant-Projet à :

820 029 € HT
984 034 € TTC

Le détail du chiffrage est présenté en Annexe 12.

DISPOSITIONS GENERALES - SUITES A DONNER

XXI AUTRES INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

Après analyse des intrants et sur la base des aménagements proposés, il n'est pas identifié pour l'instant de nécessité de réaliser d'investigations complémentaires autres que celles déjà évoquées. Différents sujets pourraient le nécessiter au cours de l'avancement du projet.

XXI.1 RESEAUX EXISTANTS

Il n'est pas identifié de dévoiement de réseaux existants pour l'instant.

Un rejet de pluvial provenant d'un ancien réseau unitaire communal est encore aujourd'hui source de pollution importante du Merdarei malgré la mise en séparatif effectuée. Une anomalie de raccordement (EU sur EP) a été corrigée. La situation devrait donc s'améliorer. Par contre, la conformité des branchements de particuliers n'a pas été vérifiée. Ce point est un élément prépondérant du projet afin de permettre d'obtenir une réelle amélioration de la qualité de l'eau en aval de Saint Romans.

Deux pompages sont relevés sur le Merdarei. Concernant le pompage BESSEE - tronçon 1 en rive gauche, le propriétaire est dans la démarche d'intégrer les terrains concernés au projet SIEPIA. Ils devraient faire partie de la campagne 2019. En attendant, si les travaux doivent se dérouler durant la période de pompage (juin à mi-septembre), il sera nécessaire de réaliser un pompage provisoire à l'Isère.

La solution de raccordement à l'Isère est préférée car :

- ◆ Impossibilité de pomper sur le Merdarei en étiage estival car son débit est inférieur au 1/10^{ème} du module (source AFB),
- ◆ le pompage dans l'Isère ne générerait pas de démarche réglementaire nouvelle étant donné que ce pompage est déjà autorisé et qu'il s'agirait seulement de changer le point de prélèvement vers l'Isère qui est non contrainte (source DDT). Il faudra cependant prévenir EDF en tant qu'exploitant de la retenue.

Le second pompage GLENAT - tronçon 3 est situé sur la berge rive gauche. L'équipement sera pris en compte dans la conception de la berge. Il n'est pas prévu de modification provisoire ou définitive de l'ouvrage.

Nota : Le SIEPIA attire l'attention sur le fait que les demandes de pompages doivent être déposées avant fin septembre de chaque année (nécessite une étude hydraulique).

L'ensemble des points de rejets d'eaux pluviales au cours d'eau sera maintenu, y compris les sources captées.

Concernant les réseaux existants la réglementation a évolué au 01/07/2012. Les Demandes de Renseignements sont remplacées par les Déclaration de Travaux (DT).

Dans le Dossier de Consultation des Entreprises, le Maître d'Ouvrage (via son Maître d'œuvre) a obligation de joindre les DT (de moins de 3 mois), les récépissés des concessionnaires et les résultats des investigations complémentaires. Les Déclarations de Travaux émises pour l'Avant-Projet-Sommaire devront donc être réitérées.

Ces investigations deviendront obligatoires si les plans fournis par les concessionnaires sont d'une précision de type B et C. Suivant l'évolution du projet et les décisions prises à l'issue de cette phase d'Avant-Projet, il devra éventuellement être réalisé des investigations afin de garantir la faisabilité technique de ce projet ou de prévoir le cas échéant les dévoiements nécessaires. Aucun réseau n'est pour l'instant dévié.

Des investigations pourront s'avérer également nécessaires pour préciser les emplacements des réseaux existants afin d'arriver au stade PROJET avec une précision de classe A ou de demander de prévoir les investigations complémentaires ou clauses particulières au marché de travaux qui sera lancé.

XXI.2 INVENTAIRES FAUNE / FLORE

Selon la bibliographie et après relevés hydrobiologiques et le passage d'un écologue, il n'a pas été relevé d'espèce protégée, de milieu patrimonial ou sensible sur l'emprise du projet, hormis bien sûr la truite qui est une espèce patrimoniale.

Une suspicion d'écrevisse à pattes blanches a été relevée. Les dernières prospections nocturnes n'ont pas confirmé cette présence (SAGE, FDP38).

Le maître d'œuvre propose de ne pas réaliser d'inventaire faune / flore complémentaire afin d'alimenter les états initiaux des dossiers réglementaires compte-tenu de l'état initial dégradé du Merdarei et des informations disponibles.

A ce stade, la DDT demande (24/01/2018) de compléter la description de l'état initial par un inventaire faune / flore (pas uniquement sur l'écrevisse à pattes blanches) à minima sur un cycle annuel. Ce point devra être confirmé par la DREAL après sollicitation officielle de la Communauté de Communes.

XXII CONTEXTE REGLEMENTAIRE

XXII.1 L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE, UN DOSSIER COMMUN : DLE, DDEP, DEFRICHEMENT, SITES CLASSES

L'objectif de l'autorisation unique est d'intégrer, dans le cadre d'une procédure unifiée et d'une décision unique du préfet de département, les décisions relevant :

- ◆ du code de l'environnement :
 - autorisation au titre de la loi sur l'eau (DLE),
 - au titre des législations des réserves naturelles nationales et des sites classés,
 - et dérogations à l'interdiction d'atteinte aux espèces et habitats protégés (DDEP) ;
- ◆ du code forestier : autorisation de défrichage.

La demande comprend les éléments suivants :

- ◆ Identité du demandeur (dénomination, raison sociale, forme juridique, SIRET, adresse et qualité du signataire de la demande)
- ◆ Emplacement sur lequel le projet doit être réalisé
- ◆ **Nature et le volume de l'ouvrage, de l'installation, des travaux ou de l'activité envisagés, leurs modalités d'exécution et de fonctionnement, y compris le cas échéant la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées, les procédés mis en œuvre, ainsi que la ou les rubriques des nomenclatures dont le projet relève**
- ◆ **Etude d'impact** (voir §XXII.3) réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3 si le projet est soumis à évaluation environnementale OU **Etude d'incidence environnementale** et la décision après examen au cas par cas mentionnée à l'article R. 122-3 le cas échéant
- ◆ Moyens de surveillance prévus et, si l'opération présente un danger, les **moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident**
- ◆ Eléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier
- ◆ Note de présentation non technique
- ◆ Plan de situation du projet au 1/25 000 ou 1/50 000
- ◆ Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain, dispose du droit d'y réaliser son projet, ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit.

L'étude d'incidence environnementale est proportionnée à l'importance du projet et à son incidence prévisible sur l'environnement, au regard des intérêts mentionnés à l'article L. 181-3. Elle comporte :

- ◆ **Une présentation de l'état actuel du site** sur lequel le projet doit être réalisé et de son environnement
- ◆ Une analyse des incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet sur les intérêts mentionnés à l'article L. 181-3, en fonction des caractéristiques de celui-ci mentionnées au 3° du II de l'article R. 181-11 et compte tenu de la sensibilité de l'environnement local ;
- ◆ **Une présentation des mesures envisagées par le maître de l'ouvrage ou le pétitionnaire** pour éviter, réduire et, en dernier lieu, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et la santé qui n'ont pu être évités ni réduits, ainsi que les mesures de suivi qu'il propose ; s'il n'est pas possible de compenser ces effets, le pétitionnaire justifie cette impossibilité ;
- ◆ Une proposition pour la remise en état du site après exploitation
- ◆ Une justification, le cas échéant, que les caractéristiques et mesures du projet sont conformes à celles ayant motivé la décision de ne pas le soumettre à évaluation environnementale en application de l'article R. 122-3
- ◆ Un résumé non technique
- ◆ Une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000

S'agissant des intérêts mentionnés à l'article L. 211-1, les incidences présentées portent sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en tenant compte des variations

saisonniers et climatiques. Elle précise les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives au regard de ces enjeux. L'étude d'incidence environnementale justifie, le cas échéant, de la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma **d'aménagement et de gestion des eaux et avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation** mentionné à l'article L. 566-7 et de sa contribution à la réalisation des objectifs visés à l'article L. 211-1 ainsi que des objectifs de qualité des **eaux prévus par l'article D. 211-10.**

XXII.1.1 LOI SUR L'EAU - IOTA

La Loi sur l'Eau (titre 1er du Livre II du Code de l'Environnement, articles L.214-1 à 6) stipule qu'une installation ou un ouvrage est soumis aux procédures d'autorisation ou de déclaration prévues par l'article 10 de cette même loi, selon qu'il soit ou non « susceptible de présenter des dangers pour la santé et la sécurité publique, de nuire au libre écoulement des eaux, de réduire la ressource en eau, **d'accroître notablement le risque d'inondation** ou de porter atteinte gravement à la qualité ou à la diversité du milieu aquatique ».

Le projet sera soumis à demande d'Autorisation loi sur l'eau au titre du Code de l'environnement. Il fera l'objet d'un seul dossier. Une demande de dérogation pour réaliser les travaux à l'étiage hivernal (période de fraie) sera formulée. Les rubriques à viser seront a priori :

Tableau 26 : **Rubriques nomenclature « Loi sur l'eau » (article R214-1 du code de l'environnement) :**

Rubrique	Intitulé	Projet
3.1.1.0	<p>Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Un obstacle à l'écoulement des crues (A). ◆ Un obstacle à la continuité écologique : <ul style="list-style-type: none"> ○ entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A). ○ entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm (D). <p>Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.</p>	Pour mémoire, a priori non concerné.
3.1.2.0	<p>Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0 ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A). ◆ Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D). <p>Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.</p>	Autorisation : Linéaire de cours d'eau dont le profil en travers est modifié > 100 m
3.1.4.0	<p>Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m (A). ◆ Supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D) 	Autorisation : réservé au droit des enjeux, mais a priori le linéaire concerné sera supérieur à 200 m.
3.1.5.0	<p>Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet :</p> <p>1° Destruction de plus de 200 m² de frayères (A) ;</p> <p>2° Dans les autres cas (D).</p>	Déclaration : Frayères potentielles présentes en amont des Veillat. Surface à préciser.
3.2.6.0	<p>Ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ système d'endiguement au sens de l'article R. 562-13 (A) ; ◆ aménagement hydraulique au sens de l'article R. 562-18 (A) ; 	Pour mémoire, si reconstruction de la digue GLENAT.

Ce projet d'aménagement est donc vraisemblablement soumis à Autorisation au titre de la Loi sur l'Eau, nécessitant une procédure d'enquête publique. L'enquête pourra être conjointe avec l'enquête induite par la DIG.

XXII.1.1 ZONE HUMIDE

Le projet n'interfère pas avec les zones humides inventoriées à l'échelle départementale (source http://carmen.developpement-durable.gouv.fr/30/zones_humides.map). Les investigations écologiques n'ont pas mis en évidence de milieu humide remarquable. Dans le cas contraire, le protocole Eviter-Réduire-Compenser sera intégré au dossier unique.

XXII.1.2 REGLEMENTATION DES OUVRAGES HYDRAULIQUES

D'après le Décret n°2015-526 du 12 mai 2015 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques, le classement des ouvrages de protection contre les inondations est calculé sur la base de la population protégée et de la hauteur maximale de la digue par rapport au terrain naturel. Le projet sera assujéti à cette réglementation si la digue GLENAT est reconstruite (ce qui n'est pas le cas en l'état du projet validé).

Pour les ouvrages relevant de la rubrique 3.2.6.0. (ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions) de la nomenclature IOTA, l'étude d'incidence environnementale doit être complétée avec :

- ◆ l'estimation de la population de la zone protégée et l'indication du niveau de la protection, au sens de l'article R. 214-119-1, dont bénéficie cette dernière
- ◆ La liste, le descriptif et la localisation sur une carte à l'échelle appropriée des ouvrages préexistants qui contribuent à la protection du territoire contre les inondations et les submersions ainsi que, lorsque le pétitionnaire n'est pas le propriétaire de ces ouvrages, les justificatifs démontrant qu'il en a la disposition ou a engagé les démarches à cette fin
- ◆ Dans le cas de travaux complémentaires concernant un système d'endiguement existant, au sens de l'article R. 562-13, la liste, le descriptif et la localisation sur une carte à l'échelle appropriée des digues existantes
- ◆ Les études d'avant-projet des ouvrages à modifier ou à construire
- ◆ L'étude de dangers établie conformément à l'article R. 214-116
- ◆ Des consignes de surveillance des ouvrages en toutes circonstances et des consignes d'exploitation en période de crue.

XXII.1.3 DOSSIER « DEFRIchement »

S'agissant du défrichement, si la surface défrichée est comprise entre 5000 m² et 25 hectares, le projet sera soumis à la procédure de « cas par cas ». L'autorisation de défrichement n'est également pas nécessaire « si la vocation forestière du terrain est préservée » et si le bois concerné à moins de 30 ans (à confirmer par la DDT concernée). Une notion de continuité des boisements est également à considérer.

Il est peu probable que le projet s'intègre dans cette procédure. La surface à déboiser est estimée à ce stade à 2 500 m².



Figure 74 : Etat des surfaces boisées à défricher

Si on doit considérer la ripisylve actuelle qui sera déboisée (largement constituée de renouée du Japon et fortement limitée à la strate arbustive), la surface à considérer est à ce stade de 4 950 m². **Sachant que l'ensemble de ces surfaces sera reboisé pour reconstituer une ripisylve plus fonctionnelle avec autant que possible des espèces indigènes voire autochtones.**

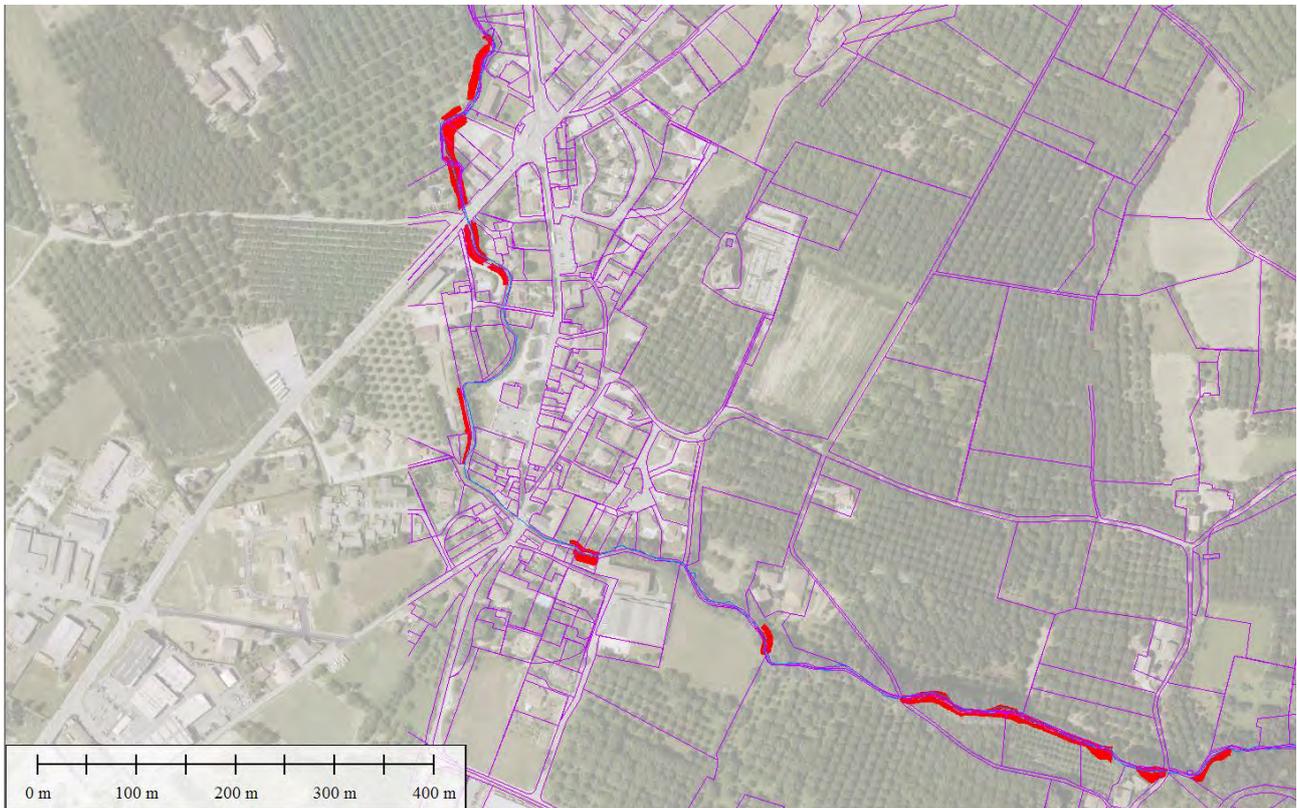


Figure 75 : Etat des surfaces boisées à défricher et de la ripisylve à débroussailler

Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation de défrichement, le dossier de demande est complété par :

- ◆ Une déclaration indiquant si, à la connaissance du pétitionnaire, les terrains ont été ou non parcourus par un incendie durant les quinze années précédant l'année de la demande. Lorsque le terrain relève du régime forestier, cette déclaration est produite dans les conditions de l'article R. 341-2 du code forestier ;
- ◆ La localisation de la zone à défricher sur le plan de situation mentionné au 8° de l'article R. 181-11 et l'indication de la superficie à défricher, par parcelle cadastrale et pour la totalité de ces superficies. Lorsque le terrain relève du régime forestier, ces informations sont produites dans les conditions de l'article R. 341-2 du code forestier
- ◆ Un extrait de plan cadastral.

Ou le CERFA de demande d'autorisation de défrichement.

XXII.1.4 DOSSIER ESPECES PROTEGEES

Selon la bibliographie et après relevés hydrobiologiques (inventaires piscicoles, voir §VIII en page 25) et le passage d'un écologue (voir §IX en page 36), il n'a pas été relevé d'espèce protégée sur l'emprise du projet, hormis bien sûr la truite qui est une espèce patrimoniale.

Une suspicion d'écrevisse à pattes blanches a été relevée. Les dernières prospections nocturnes n'ont pas confirmé cette présence (SAGE, FDP38, SMVIC). L'étude spécifique à cette espèce n'a pas mis en évidence de population sur ce bassin versant. Le SMVIC a réalisé une dizaine de passages dans l'été (2016 et 2017) sur le secteur Gaillardonnière sans en observer.

Un avis est donné sur les potentialités du linéaire d'étude s'agissant des espèces de tritons et/ou autres amphibiens, notamment aux vues des caractéristiques du milieu amont Gaillardonnière :

- ◆ Pas de potentialité pour le triton (*Ichthyosaura alpestris*) car pas assez lentique,
- ◆ En aval de Gaillardonnière :
 - Faible potentialité grenouille brune agile (*Rana dalmatina*) et crapaud commun (*Bufo bufo*), car berge raide (lit incisé)
 - Potentialité groupe des Grenouilles verte (*Pelophylax* sp) en aval. Faible potentiel car berge raide, lit incisé.
- ◆ En amont de Gaillardonnière :
 - Potentialité groupe grenouille brune : rousse (*Rana temporaria*) et / ou agile (*Rana dalmatina*).
 - Potentialité Crapaud commun (*Bufo bufo*).

- o Potentialité : salamandre (*Salamandra salamandra*) compte-tenu d'un habitat boisé et de la pente).

Il n'a pas été relevé de milieu patrimonial ou sensible sur l'emprise du projet. Seule l'extrémité amont (amont pont de Gaillardonnière) constitue un habitat naturel peu perturbé et caractéristique. Les travaux sur ce secteur sont très peu intrusifs ou impactants (orienté sur le remblai en rive gauche puis travaux très localisés tels que le piège à embâcles). Le reste du secteur s'inscrit dans un contexte largement anthropisé avec des perturbations significatives du point de vue écologique.

Le maître d'œuvre propose de ne pas réaliser d'inventaire faune / flore complémentaire afin d'alimenter les états initiaux des dossiers réglementaires compte-tenu de l'état initial dégradé du Merdare et des informations disponibles.

Une consultation des services de la DDT et de la DREAL est prévue afin de confirmer le contexte réglementaire du projet, notamment au regard de cet aspect espèces protégées (suite au Comité de Pilotage du 24 janvier 2018).

Dans le cas contraire, lorsque l'autorisation environnementale tient lieu de dérogation au titre du 4° de l'article L. 411-2, le dossier de demande est complété par la description :

- ◆ Des espèces concernées, avec leur nom scientifique et nom commun
- ◆ Des spécimens de chacune des espèces faisant l'objet de la demande avec une estimation de leur nombre et de leur sexe
- ◆ De la période ou des dates d'intervention
- ◆ Des lieux d'intervention
- ◆ S'il y a lieu, des mesures de réduction ou de compensation mises en œuvre, ayant des conséquences bénéfiques pour les espèces concernées
- ◆ De la qualification des personnes amenées à intervenir
- ◆ Du protocole des interventions : modalités techniques, modalités d'enregistrement des données obtenues
- ◆ Des modalités de compte rendu des interventions

XXII.2 INSTRUCTION DE LA DEMANDE

XXII.2.1 PERIODE D'EXAMEN

Dès le dépôt de la demande d'autorisation, l'autorité administrative compétente accuse réception du dossier, sous réserve qu'il ne soit pas manifestement incomplet.

Le service coordonnateur sollicite les services de l'Etat concernés, qui rendent leurs contributions sous quarante-cinq jours à compter de leur saisine, sauf dispositions particulières prévues par les articles R. 181-25 à R. 181-27.

Si le projet est soumis à évaluation environnementale en vertu de l'article L. 122-1, l'autorité environnementale est saisie au plus tard quarante-cinq jours après le dépôt du dossier.

Au-delà du délai de 45 jours, les avis sollicités auprès des services de l'Etat sont réputés favorables à l'exception de l'avis de la commission départementale de la nature, des paysages et des sites lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation au titre de sites classés ou en instance de classement qui est réputé défavorable.

Lors de la phase d'examen, lorsque le dossier de demande est incomplet ou irrégulier, l'autorité administrative compétente invite le pétitionnaire à compléter ou à régulariser son dossier dans un délai qu'elle fixe.

A l'issue de l'examen par les services de l'Etat, l'autorité administrative compétente rejette la demande d'autorisation environnementale en cas d'avis défavorable consécutif à l'une des consultations mentionnées à l'article R. 181-27. Ce rejet est motivé par l'indication des éléments mentionnés dans ce ou ces désaccords.

L'autorité administrative compétente rejette la demande par décision motivée lorsqu'elle estime que le dossier demeure incomplet ou irrégulier, que le projet ne permet pas le respect des dispositions des articles L. 181-3 et L. 181-4, ou qu'il est contraire aux règles qui lui sont applicables. Elle peut également rejeter la demande si le projet connaît un début de réalisation sans attendre l'issue de l'instruction.

En l'absence d'avis défavorable, l'autorité administrative compétente saisit le président du tribunal administratif en vue de la désignation du commissaire enquêteur ou de la commission d'enquête.

L'autorité administrative compétente se prononce dans les quatre mois suivant l'accusé de réception du dossier de demande. Ce délai est porté à cinq mois lorsqu'est requis, en application des articles R. 122-6, R. 181-26 ou R. 181-27, l'avis d'un

ministre, du Conseil national de la protection de la nature ou de la formation d'autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable.

L'autorité administrative compétente peut prolonger d'au plus quatre mois, par arrêté motivé, la durée de l'examen.

Lorsqu'un certificat de projet a été délivré, le calendrier prévu par le certificat se substitue aux dispositions susmentionnées.

Le délai d'examen est suspendu à compter des demandes de compléments mentionnées à l'article R. 181-28 ou de la demande de tierce expertise mentionnée à l'article R. 181-50, et jusqu'à la réception de ceux-ci. Le délai prévu à l'article R. 122-7 est également suspendu dans les mêmes conditions.

Donc délai pour la période d'examen =

4 mois à compter de l'accusé de réception du dossier dans le cas général

5 mois si avis d'un ministre ou du CNPN ou du CGEDD

+ prolongation possible de 4 mois sur avis motivé

XXII.2.2 PHASE ENQUETE PUBLIQUE

L'enquête publique prévue lors de la phase mentionnée au 2° de l'article L. 181-8 est organisée selon les modalités du chapitre III du titre II du livre Ier, sous réserve des dispositions suivantes :

- ◆ Au plus tard quinze jours après avoir achevé la phase d'examen préalable, l'autorité administrative compétente met en oeuvre les dispositions de l'article R. 123-5 (= saisine du TA pour désignation du commissaire enquêteur ou de la commission d'enquête)
- ◆ Au plus tard quinze jours après la désignation du commissaire enquêteur ou de la commission d'enquête, l'autorité administrative compétente met en oeuvre les dispositions de l'article R. 123-9 (arrêté d'ouverture d'enquête)

Donc délai pour la période d'enquête publique =

15 jours après la fin de la période d'examen pour saisine du TA

15 jours pour arrêté d'ouverture d'enquête

1 mois d'enquête

XXII.2.3 PHASE DE DECISION

Au vu de la consultation du public et des avis recueillis lors de la phase d'enquête publique, le service coordonnateur établit un rapport sur la demande d'autorisation environnementale et sur les résultats des consultations.

Le projet d'arrêté statuant sur la demande d'autorisation environnementale est communiqué par l'autorité administrative compétente au pétitionnaire, qui dispose de quinze jours pour présenter ses observations éventuelles par écrit.

Sous réserve des dispositions de l'article R. 214-95, à défaut d'une décision expresse dans les deux mois à compter du jour de réception du rapport d'enquête transmis par le commissaire enquêteur, le silence gardé par l'autorité administrative compétente vaut décision implicite de rejet. Ce délai est de trois mois lorsque l'avis de la commission départementale mentionnée à l'article R. 181-34 est demandé.

XXII.3 ETUDE D'IMPACT - EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Depuis la parution du Décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets plans et programmes, les projets en milieux aquatiques sont soumis au « cas par cas » ou à évaluation environnementale si il contribue à artificialiser le milieu. Ce qui n'est pas être le cas pour le projet puisqu'il a pour objectif de restaurer le fonctionnement écomorphologique du Mardarei. Un travail important sur l'amélioration de la connectivité (longitudinale et latérale) est prévu.

Dans le cas contraire, les seuils de soumission conduiraient le maître d'ouvrage à déposer une demande d'examen au « cas par cas ».

Lorsqu'une demande d'examen au cas par cas mentionnée à l'article R. 122-3 est transmise à l'autorité administrative compétente (DDT38 dans notre cas), elle transmet sans délai le formulaire à l'autorité environnementale, qui en accuse réception. Sans préjudice des dispositions du IV de l'article R. 122-3, cette dernière adresse alors sa décision relative à la nécessité ou non de réaliser une évaluation environnementale à l'autorité administrative compétente lui ayant transmis la demande.

S'il est avéré, après examen au « cas par cas », que l'évaluation environnementale est nécessaire pour le projet, une Etude d'impact devra alors être réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3 et viendrait remplacer l'étude d'incidences. Cette disposition permet d'éviter redondances et incohérences et facilite l'instruction des services de l'Etat avec un seul dossier à examiner. L'évaluation environnementale sera réalisée de manière à pouvoir répondre aux exigences d'un document d'incidence.

XXII.4 ESPACE BOISE CLASSE

En cas d'EBC concerné par l'emprise des travaux, une demande de modification du Plan Local d'Urbanisme deviendra nécessaire (avec enquête publique). Il n'y a pas d'EBC à proximité du Merdarei.

XXIII MAITRISE FONCIERE

Toutes les parcelles concernées par le projet sont privées, hormis une parcelle communale (en rive droite au niveau de la salle des fêtes) et pour les emprises sous les ouvrages de franchissement routier gérés par le Département. Le maître d'ouvrage est en charge de la maîtrise foncière du projet, il ne souhaite pas passer en force contre l'avis d'un riverain.

Il est envisagé de conventionner ou de déposer une Déclaration d'Intérêt Général.

Les modalités de gestion et d'entretien ultérieures du Merdarei constituent un facteur important influençant les choix stratégiques en terme de maîtrise foncière. L'outil permettant la maîtrise foncière doit permettre au maître d'ouvrage d'intervenir pour les opérations d'entretien. A ce titre, le maître d'ouvrage a obtenu une DIG pour la mise en œuvre du programme d'entretien des boisements de berges.

XXIV PLANIFICATION - PRIORISATION

A court termes les points clefs suivants sont identifiés :

- ◆ Validation de l'Avant-projet : Mai 2018

Les phases suivantes peuvent être jalonnées ainsi :

PLANNING – V1	Intervenant	Délai
Inventaires faune / flore	A définir	Avril 2018 – mars 2019
Animation auprès des riverains	MOA	Janvier 2019 – mars 2019
Adaptations du projet	SAGE-E&T	Mars 2019
Elaboration du dossier d'Autorisation environnementale	MOA-SAGE-E&T	Avril 2019
Réunion d'information et d'échanges	Comité de suivi	Avril 2019
Dépôt des dossiers réglementaires	MOA	Mai 2019
Dépôt des demandes de subventions pour travaux n+1	MOA	Commission de juin 2019
Elaboration du Projet	SAGE-E&T	Fin 2019
Autorisation préfectorale (hors DUP)		Janvier 2020
Consultation des entreprises		Mars-avril 2020
Début des travaux		Mi-mai 2020

Dans le cas où le projet ne soit pas soumis à inventaire faune / flore, **les travaux peuvent être avancés d'un an**. Le planning peut être modifié ainsi :

PLANNING – V2	Intervenant	Délai
Animation auprès des riverains	MOA	Janvier 2018 – Juin 2018
Adaptations du projet	SAGE-E&T	Juillet 2018
Elaboration du dossier d'Autorisation environnementale	MOA-SAGE-E&T	Août 2018
Réunion d'information et d'échanges	Comité de suivi	Août 2018
Dépôt des dossiers réglementaires	MOA	Septembre 2018
Dépôt des demandes de subventions pour travaux n+1	MOA	Commission d'octobre 2018
Elaboration du Projet	SAGE-E&T	Fin 2018
Autorisation préfectorale (hors DUP)		Mi-mai 2019
Consultation des entreprises		Mars-avril 2019
Début des travaux		Mi-mai 2019

Les demandes de subvention auprès de l'**Agence de l'Eau** doivent être validées en commission. Le délai de réponse est de 3 mois à compter. Quatre commissions sont organisées par an (mars, juin, octobre et décembre).

Compte-tenu de l'enveloppe des travaux et de l'éventuelle nécessité de réaliser des inventaires faune / flore complémentaire, il est suggéré de :

- ◆ Promouvoir la réalisation d'inventaires faune / flore concentrés sur la partie amont du projet (Amont du seuil béton OH3-MER6), compte-tenu de la sensibilité toute relative du Merdareil en aval et **de manière à poursuivre l'avancement du projet** sur la partie aval (négociation foncière notamment).
- ◆ Prioriser les secteurs de travaux afin de permettre de lancer une phase opérationnelle par tranche. La priorisation suivante peut être établie. Elle est élaborée à partir des gains escomptables (**selon les niveaux d'ambition et objectifs de qualité**, voir §XIV en page 57 et suivante) :
 - Secteurs 3 à 5 : Du pont de la RD 1532 au pont de la RD 518.
 - Secteurs 1 et 2 : En aval du pont de la RD 1532 (idéalement traité avec les secteurs 3 à 5).

- Secteur 6 en amont de Saint Romans.
- Secteurs 7 et 8 en amont de Veillats (idéalement traité avec le secteur 6).

Ce phasage par tranche permet de programmer le financement des travaux selon les deux répartitions suivantes (en 2 ou 4 ans) :

◆ Programmation A :

- Année 1 : environ 380 000 € HT.
- Année 2 : environ 240 000 € HT
- Année 3 : environ 110 000 € HT
- Années 4 : environ 100 000 € HT

◆ Programmation B :

- Année 1 : environ 620 000 € HT.
- Année 2 : environ 210 000 € HT.

ANNEXES

Sommaire des annexes :

Annexe 1 : Rapport d'essai Physico-chimique	166
Annexe 2 : Résultats des pêches	167
Annexe 3 : Rapports d'essais des IBD	168
Annexe 4 : Rapports d'essais des IBG RCS	169
Annexe 5 : Fiches des obstacles à l'écoulements	170
Annexe 6 : Cartes d'inventaire de la renouée du Japon	171
Annexe 7 : Plan de synthèse de la qualité physique et biologique du Merdarei à l'état actuel	172
Annexe 8 : Plan des objectifs d'amélioration de la qualité physique et biologique du Merdarei	173
Annexe 9 : Rapport géotechnique G2-AVP	174
Annexe 10 : Plans des aménagements	175
Annexe 11 : Estimation du cout des travaux	175

ANNEXE 1 : RAPPORT D'ESSAI PHYSICO-CHIMIQUE

ANNEXE 2 : RESULTATS DES PECHEs

ANNEXE 3 : RAPPORTS D'ESSAIS DES IBD

ANNEXE 4 : RAPPORTS D'ESSAIS DES IBG RCS

ANNEXE 5 : FICHES DES OBSTACLES A L'ÉCOULEMENTS

ANNEXE 6 : CARTES D'INVENTAIRE DE LA RENOUÉE DU JAPON

**ANNEXE 7 : PLAN DE SYNTHÈSE DE LA QUALITÉ
PHYSIQUE ET BIOLOGIQUE DU MERDAREI A L'ÉTAT
ACTUEL**

**ANNEXE 8 : PLAN DES OBJECTIFS D'AMELIORATION
DE LA QUALITE PHYSIQUE ET BIOLOGIQUE DU
MERDAREI**

ANNEXE 9 : RAPPORT GEOTECHNIQUE G2-AVP

ANNEXE 10 : PLANS TOPOGRAPHIQUES

ANNEXE 11 : PLANS DES AMENAGEMENTS

ANNEXE 12 : ESTIMATION DU COUT DES TRAVAUX
