

Restauration écologique du seuil du lavoir
dans le bourg de Saint-Pierre-le-Vieux (ROE53604)

PHASE 2 :
ÉTUDE COMPARATIVE DE SCÉNARIOS
D'AMÉNAGEMENT

C2023-109-02

novembre 2024

SOMMAIRE

1. RAPPEL DU CONTEXTE ET DES OBJECTIFS.....	5
2. GÉNÉRALITÉS SUR LES SCÉNARIOS DE RESTAURATION À ÉTUDIER	7
2.1. SCÉNARIO A : EFFACEMENT.....	7
2.1.1 DESCRIPTION	7
2.1.2 ILLUSTRATIONS D'OPÉRATIONS D'EFFACEMENT.....	8
2.2. SCÉNARIO B : MAINTIEN AVEC ÉQUIPEMENT	10
2.2.1 RAMPE À MACRO-RUGOSITÉ.....	10
2.2.2 RIVIÈRE DE CONTOURNEMENT.....	12
2.2.3 PASSE À BASSINS SUCCESSIFS.....	12
2.2.4 PRÉ-BARRAGES.....	13
3. SCÉNARIO A : EFFACEMENT DU SEUIL DU LAVOIR	14
3.1. CONTRAINTES TECHNIQUES & DESCRIPTION DE L'OPÉRATION	14
3.1.1 AJUSTEMENT DU PROFIL EN LONG	14
3.1.2 PRINCIPES D'AMÉNAGEMENT & PRÉDIMENSIONNEMENT.....	14
3.2. GAINS & IMPACTS	24
3.2.1 HYDROMORPHOLOGIE	24
3.2.2 HYDRAULIQUE & INONDABILITÉ.....	26
3.2.1 STABILITÉ DES BERGES ET DES OUVRAGES.....	28
3.2.2 RÉSEAUX	28
3.2.3 MILIEUX AQUATIQUES	29
3.2.4 USAGES & ENJEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES.....	30
3.3. IMPLICATIONS ADMINISTRATIVES ET TECHNIQUES	30
3.3.1 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE & FONCIER.....	30
3.3.2 ÉTUDES & INVESTIGATIONS PRÉALABLES	31
3.3.3 GESTION, ENTRETIEN & SUIVI.....	31
3.4. ESTIMATION DES COÛTS ET FINANCEMENTS.....	32
3.4.1 MAÎTRISE D'OUVRAGE	32
3.4.2 ESTIMATION DES COÛTS	32
3.4.3 FINANCEMENTS	32
4. SCÉNARIO B : MAINTIEN DU SEUIL DU LAVOIR AVEC ÉQUIPEMENT	33
4.1. CONTRAINTES TECHNIQUES & DESCRIPTION DE L'OPÉRATION	33
4.1.1 CONTRAINTES D'AMÉNAGEMENT	33
4.1.2 CHOIX DU TYPE DE DISPOSITIF.....	35
4.1.3 PRINCIPES D'AMÉNAGEMENT & PRÉ-DIMENSIONNEMENT.....	36
4.1.4 DESCRIPTION DE L'OPÉRATION	42
4.2. GAINS & IMPACTS	44
4.2.1 HYDROMORPHOLOGIE	44
4.2.2 HYDRAULIQUE & INONDABILITÉ.....	44
4.2.3 STABILITÉ DES BERGES ET DES OUVRAGES.....	47
4.2.4 RÉSEAUX	47
4.2.5 MILIEUX AQUATIQUES	48
4.2.6 USAGES & ENJEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES.....	49

4.3.	IMPLICATIONS ADMINISTRATIVES ET TECHNIQUES	49
4.3.1	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE & FONCIER.....	49
4.3.2	ÉTUDES & INVESTIGATIONS PRÉALABLES	49
4.3.3	GESTION, ENTRETIEN & SUIVI.....	50
4.4.	ESTIMATION DES COÛTS ET FINANCEMENTS.....	50
4.4.1	MAÎTRISE D'OUVRAGE	50
4.4.2	ESTIMATION DES COÛTS	51
4.4.3	FINANCEMENTS	51
5.	SYNTHÈSE COMPARATIVE DES SCÉNARIOS D'AMÉNAGEMENT	52
	ANNEXES	53

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	L'effacement total d'obstacles transversaux [extrait de fiches REX hydromorphologie, AFB 2018]	8
Figure 2 :	Exemples d'opérations d'effacement de seuil	8
Figure 3 :	Illustrations de rampes à macro-rugosités (source Guide technique pour la conception des passes naturelles, GHAPPE, 2006 ; photographies Eau & Territoires).....	11
Figure 4 :	Illustration et schéma de principe d'une rivière de contournement (source Guide technique pour la conception des passes naturelles, GHAPPE, 2006)	12
Figure 5 :	Illustration et schéma de principe d'une passe à bassins successifs (source Guide passes à poissons, VNF, CETMEF, 2008 ; photographie SICALA)	12
Figure 6 :	Illustration d'un exemple de pré-barrages (source Plan d'action pour une politique apaisée de restauration de la continuité écologique, OFB, 2023)	13
Figure 7 :	Profil en long général de la Grosne sur le périmètre d'étude.....	15
Figure 8 :	Profil en long général du Pelot sur le périmètre d'étude	16
Figure 9 :	Ajustement du profil en long de la Grosne en accompagnement au dérasement du seuil du lavoir.....	17
Figure 10 :	Photomontages de l'aménagement du lit en amont et en aval du seuil actuel	18
Figure 11 :	Localisation des aménagements prévus dans le scénario A	19
Figure 12 :	Coupe de la canalisation transversale – Scénario A	22
Figure 13 :	Coupe de la canalisation longitudinale sous la Grosne – Scénario A	24
Figure 14 :	Profil en long des lignes d'eau de la Grosne en crues – Scénario A	27
Figure 15 :	Schémas de principe d'une passe à bassins à échancrures latérales [Guides passes à poissons, VNF-CETMEF 2008 et CSP-CEMAGREF-EDF 1992]	37
Figure 16 :	Exemples de passes à bassins à échancrures latérales.....	37
Figure 17 :	Schémas de principe d'une passe à bassins à fentes verticales [Guide passes à poissons, CSP-CEMAGREF-EDF, 1992]	38
Figure 18 :	Exemples de passes à bassins à fentes verticales	38
Figure 19 :	Positionnement de la passe à bassins en rive gauche du seuil	40
Figure 20 :	Localisation des aménagements prévus dans le scénario B	41
Figure 21 :	Coupe de la canalisation transversale – Scénario B	43
Figure 22 :	Profil en long des lignes d'eau de la Grosne en basses et moyennes eaux – Scénario B	45
Figure 23 :	Profil en long des lignes d'eau de la Grosne en crues – Scénario B	46

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des enjeux et impacts liés au seuil du lavoir à St Pierre-le-Vieux.....	6
Tableau 2 : Synthèse comparative des scénarios d'aménagement.....	52

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Note technique de protection des canalisations d'assainissement [Secundo]	
--	--

1. RAPPEL DU CONTEXTE ET DES OBJECTIFS

Le **seuil du lavoir**, recensé sous le numéro ROE53604 dans le Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE) de l'Office Français de la Biodiversité (OFB), fait obstacle à la continuité écologique de la rivière Grosne et son affluent le Pelot dans le bourg de St Pierre-le-Vieux.

Le classement de la Grosne en liste 2 au titre de l'article L.214-17 du code de l'Environnement rend **obligatoire la restauration de la continuité écologique** au droit de l'ouvrage par son propriétaire.

Cette action de restauration est inscrite au contrat de bassin porté par **l'EPAGE du bassin versant de la Grosne** (EPAGE Grosne) sur la période 2023-2024.

Afin à la fois de respecter l'obligation réglementaire, et de contribuer à l'amélioration de la qualité physique de la Grosne sur sa partie amont, **l'EPAGE Grosne souhaite réaliser des travaux d'aménagement du seuil du lavoir à St Pierre-le-Vieux pour assurer la continuité écologique.**

La première phase de l'étude a consisté à :

- **établir un état des lieux** sur la connaissance de l'ouvrage et usages associés ;
- **caractériser le fonctionnement hydromorphologique et biologique** des cours d'eau sur les tronçons concernés par l'ouvrage ;
- **identifier les principaux enjeux anthropiques et environnementaux** associés à l'ouvrage et aux cours d'eau ;
- **établir un diagnostic complet** des principales **problématiques** et **contraintes** à prendre en compte dans le cadre de l'aménagement de l'ouvrage.

Nous reprenons dans le **Tableau 1** présenté ci-après la synthèse de l'ensemble des enjeux liés à l'ouvrage et aux cours d'eau du périmètre d'étude, ainsi que des impacts identifiés de l'ouvrage sur ces enjeux, établie à l'issue de la phase 1 de l'étude.

L'état des lieux – diagnostic réalisé en phase 1 a permis de confirmer que le seuil du lavoir a un impact fort en termes de continuité piscicole, étant difficilement franchissable à totalement infranchissable à la montaison pour les espèces cibles identifiées sur le périmètre d'étude (truite fario, chabot, lamproie de Planer, vairon, loche franche), et selon la configuration de la vanne de régulation (ouverte ou fermée). L'impact à la dévalaison s'avère faible à moyen selon que la vanne est ouverte ou fermée.

Les premiers ouvrages potentiellement impactant sur la continuité biologique se situent respectivement à 6,5 km et 3,5 km à l'amont sur la Grosne et le Pelot, et aucun ouvrage impactant n'est recensé jusqu'à la confluence de la Grosne avec les deux Grosnes à 4 km en aval du seuil du lavoir. **La restauration de la continuité biologique du seuil du lavoir revêt ainsi un intérêt particulièrement fort en permettant de décloisonner un linéaire cumulé de plus de 10 km sur la Grosne amont et le Pelot, et ce à la fois pour la Grosne de St Pierre et pour les deux Grosnes.**

L'impact du seuil du lavoir sur le transit sédimentaire est estimé faible, notamment du fait de la présence de la vanne.

La phase 2 de l'étude, objet du présent rapport, consiste à réaliser une **étude comparative de scénarios d'aménagement** devant permettre de restaurer la continuité écologique au droit du seuil du lavoir.

Tableau 1 : Synthèse des enjeux et impacts liés au seuil du lavoir à St Pierre-le-Vieux

Thématique	Synthèse des enjeux	Impacts de l'ouvrage
Administratif, historique & foncier	Dates de construction probable du seuil entre 1892 et 1893 Propriété de la commune de St Pierre-le-Vieux Parcelles riveraines communales de part et d'autre du seuil	Rôle historique de l'ouvrage en lien avec le lavoir Maîtrise foncière communale
Usages & intérêt patrimonial, paysager & socio-économique	Alimentation du lavoir avec règlement d'eau attesté datant du 10/09/1892 Attachement social fort Intérêt patrimonial et paysager limité d'autant que l'ouvrage est partiellement dégradé Gestion et entretien par agent communal	Alimentation du lavoir communal Ouvrage dégradé nécessitant gestion et entretien communal
Géologie & hydrogéologie	Substrat géologique cristallin imperméable (granite, gneiss, rhyolite) Nappe d'accompagnement Grosne et Pelot non exploitée sur le périmètre d'étude Interaction cours d'eau – nappe limitée par artificialisation du lit et des berges en traversée urbaine	Impact faible voire négligeable de l'ouvrage sur la nappe
Hydrologie	Module = 206 (Grosne) + 81 (Pelot) l/s Étiage sévère : QMNA5 = 6 (Grosne) + 2 (Pelot) l/s (intégralement vers lavoir si vanne fermée) Crues : Q2=6,1+2,8 m³/s ; Q10=10,6+5,0 m³/s ; Q100=22,6+11,2 m³/s Dérivation vers lavoir très limitée (quelques l/s) et locale (quelques mètres)	Impact négligeable du seuil sur l'hydrologie
Hydromorphologie	Pente moyenne du profil en long de la Grosne de 1,6% sur le périmètre d'étude : 1,1% à l'amont du seuil ; 1,8% en aval du seuil Pente moyenne du Pelot de 1,8% Plan d'eau amont sur 20 m si vanne ouverte Style fluvial intermédiaire de rivière torrentielle présentant de faibles sinuosités Quasiment pas d'évolution des tracés en plan depuis près de 2 siècles ; abandon des 5 biefs présents au 19 ^{ième} siècle Dynamique alluviale limitée des cours d'eau sur le périmètre d'étude	Impact du seuil sur le profil en long restant limité sur la Grosne (≈40 m) et un peu plus important sur le Pelot (≈70 m) Impact négligeable de l'ouvrage sur le style fluvial et le tracé en plan Impact faible sur le transit sédimentaire avec présence d'une vanne
Hydraulique & inondabilité	Dénivelée sur la ligne d'eau de 1,0 m « vanne fermée » et 0,4 à 0,6 m « vanne ouverte » respectivement en basses et moyennes eaux En crue, remous hydraulique de 1,0 m pour Q2 ; 0,9 m pour Q10 et 0,4 m pour Q100 du fait de la mise en charge du pont aval Débordements et inondabilité du bourg de St Pierre-le-Vieux relativement limités en l'absence d'embâcle du fait du caractère contraint entre les murs d'habitation, à l'exception du délaissé en aval de la mairie-école. Rez-de-chaussée de l'école inondable de même que sous-sols de la bibliothèque et des maisons en aval de la RD45	Impact fort du seuil sur l'écoulement de la Grosne , en basses/moyennes eaux comme en crues Inondabilité du rez-de-chaussée de l'école accentuée par le remous hydraulique généré par le seuil Incidence modérée sur l'écoulement du Pelot
Stabilité des ouvrages	Présence de nombreux ouvrages de protection de berge sur la Grosne et le Pelot à l'amont du seuil Présence de plusieurs ponts à l'amont également Absence d'information concernant les fondations des ouvrages (commune, CD71) mais ces ouvrages sont pour la plupart antérieurs au seuil du lavoir État dégradé du mur de berge rive gauche au droit du seuil	Rôle potentiellement important du seuil sur la stabilité des ouvrages de protection et les ponts situés à l'amont (à vérifier par une étude géotechnique ?) Impact négatif du seuil sur la protection de berge rive gauche en aval (salle des fêtes)
Réseaux	Présence de plusieurs canalisations du réseau d'assainissement de la commune posées à la fin des années 2000 au fond des lits des deux cours d'eau : vulnérabilité à l'affouillement et accentuation des risques d'embâcles (tampons)	Rôle important du seuil sur la pérennité du réseau d'assainissement
Milieux aquatiques	Qualité écologique globale médiocre des eaux de la Grosne et du Pelot (déclassement lié au paramètre diatomées) Conditions thermiques des eaux de la Grosne et du Pelot pénalisante pour la faune aquatique, notamment la truite (températures estivales supérieures au seuil léthal) ; notamment dans la traversée du bourg de St Pierre-le-Vieux Qualité physique des cours d'eau très dégradée dans la traversée du bourg de St Pierre-le-Vieux du fait du contexte urbain très artificialisé Peuplement piscicole faiblement à moyennement perturbé en tête de bassin mais plus dégradé sur le secteur du bourg de St Pierre-le-Vieux Espèces cibles proposées : TRF, CHA, LPP, VAI, LOF Présence de nombreux ouvrages susceptible de faire obstacle à la continuité écologique en tête de bassin, mais linéaire « décloisonnable » conséquent à l'amont du seuil du lavoir, avec une continuité a priori assurée jusqu'aux deux Grosnes en aval	Impact faible du seuil sur la qualité des eaux de la Grosne et du Pelot (physico-chimie, hydrobiologie et thermie) Impact seulement local sur la qualité physique dont la dégradation est avant tout lié au contexte contraint et anthropisé de la traversée urbaine de St Pierre-le-Vieux Impact très fort sur la continuité piscicole , à la fois à la montaison et dans une moindre mesure à la dévalaison, et gain potentiel très fort d'une restauration de cette continuité en termes de décloisonnement

2. GÉNÉRALITÉS SUR LES SCÉNARIOS DE RESTAURATION À ÉTUDIER

Afin de rétablir la continuité écologique (biologique et sédimentaire) au droit d'un seuil, **plusieurs familles de scénarios** peuvent être étudiées :

- A. **Effacement** de l'ouvrage par dérasement (suppression totale) ou arasement (abaissement partiel). C'est le scénario qui doit être étudié en priorité dans l'objectif de rétablissement complète de la continuité piscicole ET sédimentaire, étant entendu que c'est la seule solution qui permette de rétablir l'ensemble des fonctionnalités hydromorphologiques du cours d'eau (et non seulement la franchissabilité piscicole).
- B. **Maintien de l'ouvrage avec équipement** par des dispositifs de rétablissement de la continuité piscicole, et dans la mesure du possible, sédimentaire. Plusieurs types de dispositifs d'équipement existent pour rétablir la franchissabilité piscicole : rampe à macro-rugosités ; rivière de contournement ; passe à bassin successifs ; pré-barrages ; etc.

2.1. SCÉNARIO A : EFFACEMENT

2.1.1 DESCRIPTION

Un **effacement d'ouvrage** consiste généralement à son **dérasement** afin de **supprimer toute chute résiduelle**.

En fonction de l'impact d'un ouvrage sur le profil en long (hauteur, pente du lit, substrat), une des conséquences attendues d'un dérasement peut être une **érosion régressive** du lit plus ou moins importante vers l'amont. La question de la stabilité d'un ouvrage présent sur le linéaire impacté est donc susceptible de se poser ; d'où la nécessité d'analyser suffisamment finement le profil en long d'un cours d'eau de part et d'autre d'un obstacle à déraser.

En fonction du contexte et des enjeux en présence, un dérasement pourra s'accompagner d'un calage du fond du lit par un ou plusieurs seuil(s) de fond.

Au titre de la restauration écologique, la solution de dérasement d'un obstacle s'avère être généralement :

- **la plus efficace** à la fois pour la continuité du transit sédimentaire et la qualité des milieux aquatiques (suppression d'un effet « plan d'eau » par exemple) ;
- **la plus pérenne** car une fois le réajustement du lit à la nouvelle configuration opéré, l'absence d'ouvrage ne demande pas d'entretien autre que l'entretien courant éventuel du lit et des berges du cours d'eau.

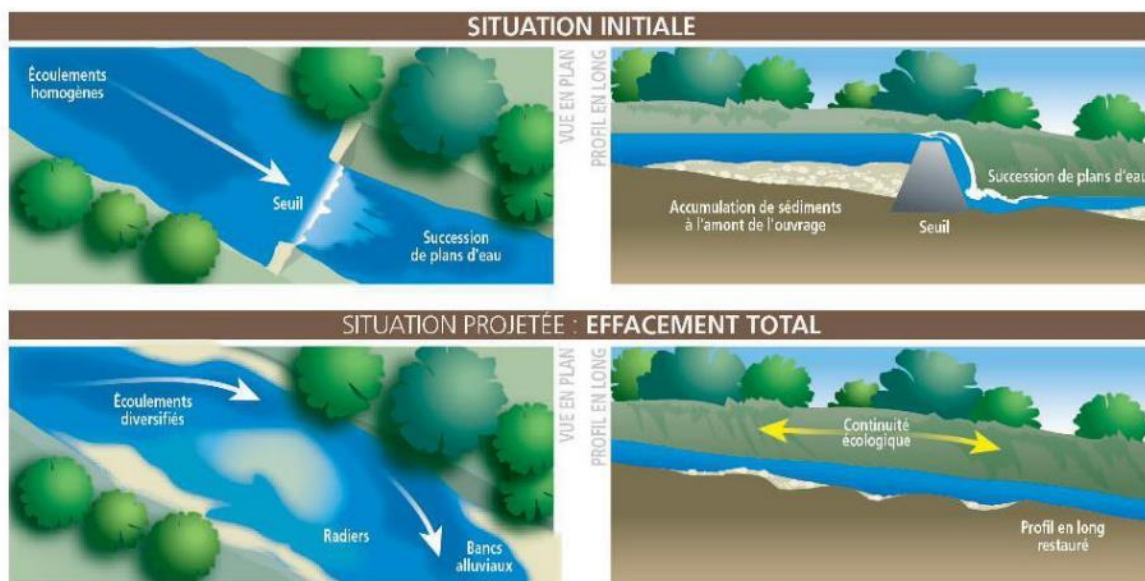
Consistant en la suppression d'un « patrimoine bâti », le dérasement d'un ouvrage pose toutefois la question de l'**acceptabilité sociale** qui peut être lié aux **usages associés** à l'ouvrage (prélèvement d'eau, stabilisation d'ouvrage), mais aussi à sa **valeur patrimoniale**, **paysagère** ou encore à son **attachement social** (« on a toujours vu cet ouvrage » ; « on vient y pêcher ou s'y baigner » ; ...).

Lorsqu'il n'est pas possible de supprimer complètement l'obstacle, du fait d'enjeux importants à préserver (prélèvement d'eau ; stabilité d'un ouvrage amont ; risque d'abaissement de nappe avec présence d'une zone humide ou d'un captage ; etc.) ; ou d'un contexte morphologique spécifique (affleurement rocheux sous l'obstacle par exemple), une **solution alternative d'arasement partiel** de l'obstacle peut être étudiée en alternative à un dérasement.

Cette solution peut s'avérer moins efficace qu'un dérasement, que ce soit sur la continuité du transit sédimentaire ou sur la qualité des milieux aquatiques (maintien d'un effet « plan d'eau » par exemple). Elle peut également nécessiter l'aménagement d'un dispositif complémentaire de franchissabilité pour le poisson.

Cette solution peut en revanche permettre de maintenir, au moins en partie, le patrimoine bâti associé à l'ouvrage.

Figure 1 : L'effacement total d'obstacles transversaux [extrait de fiches REX hydromorphologie, AFB 2018]



2.1.2 ILLUSTRATIONS D'OPÉRATIONS D'EFFACEMENT

Les cas présentés ci-après permettent d'illustrer le principe d'effacement d'ouvrages. Ils sont issus de recueils d'expérience sur des travaux suivis par Eau & Territoires ou présentés dans le recueil d'expériences sur l'hydromorphologie des cours d'eau de l'OFB (<https://professionnels.ofb.fr/node/217#obs>). Le dernier cas concerne l'ancien seuil situé sur la Grosne à l'amont du bourg de St Pierre-le-Vieux (ROE53606), qui a été arasé en 2016.

Figure 2 : Exemples d'opérations d'effacement de seuil

Seuil de Cussy sur le ruisseau de la Maria (Nièvre, 2004)



Seuil des Brosses sur le Soanan (Rhône, 2010)



Seuil des Rez sur la Drevenne (Isère, 2021)



Seuil ROE53606 sur la Grosne à l'amont de St Pierre-le-Vieux (Saône-et-Loire, 2016)



2.2. SCÉNARIO B : MAINTIEN AVEC ÉQUIPEMENT

Le **maintien d'un obstacle et son équipement** pour rétablir la continuité écologique n'agira généralement que sur la **franchissabilité piscicole**, et non sur la continuité sédimentaire ni sur le profil en long. Toutefois, la présence d'un vannage, comme c'est le cas pour le seuil du lavoir de St Pierre-le-Vieux, peut faciliter la continuité sédimentaire.

Plusieurs types de solutions techniques existent pour rendre un ouvrage franchissable aux espèces piscicoles cibles du tronçon de cours d'eau considéré :

- Rampe à macro-rugosités
- Rivière de contournement
- Passe à bassins successifs
- Pré-barrages.

2.2.1 RAMPE À MACRO-RUGOSITÉ

Une **rampe à macro-rugosité** est un aménagement réalisé à base de blocs d'enrochements naturels ou de béton mis en place sur un **parement incliné** avec un fond suffisamment **rugueux** pour freiner l'écoulement et augmenter la lame d'eau selon des cheminements préférentiels.

Ce type de passe peut être réalisé, soit sur une partie de l'ouvrage si la largeur est suffisante, soit sur la totalité de l'ouvrage dans le cas contraire. Dans ce dernier cas, il s'agit de remplacer l'ouvrage existant par un nouvel ouvrage.

On distingue généralement **3 types de rampes à macro-rugosité** qui diffèrent par le mode de disposition des blocs utilisées :

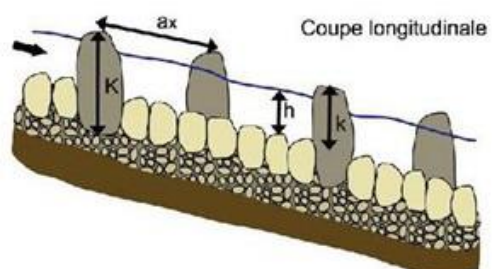
- Rampe à enrochements régulièrement répartis.
- Rampe à enrochements en rangées périodiques.
- Rampe à enrochements jointifs.

Une description et une aide au dimensionnement sont détaillés dans le *Guide technique pour la conception des passes naturelles [CSP - CEMAGREF - GHAAPPE, 2006]*.

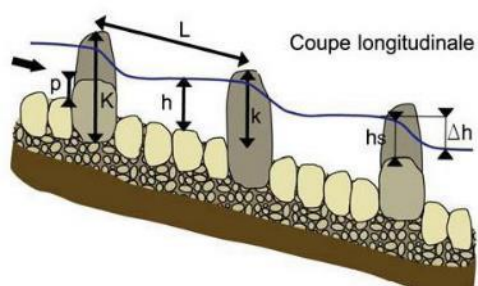
Le choix du dispositif le plus adapté se fait en fonction du contexte du cours d'eau considéré (régime d'écoulement, pente, transit sédimentaire) et des espèces piscicoles cibles.

La *Figure 3* présentée ci-après permet d'illustrer les différents types de dispositifs couramment réalisés avec des schémas de principe et de photographies.

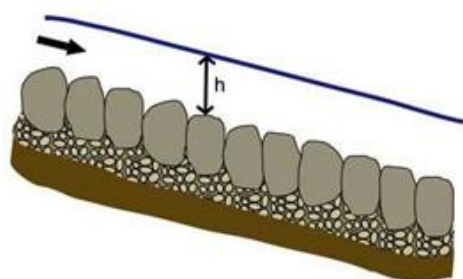
Figure 3 : Illustrations de rampes à macro-rugosités (source Guide technique pour la conception des passes naturelles, GHAAPPE, 2006 ; photographies Eau & Territoires)



Enrochements en rangées périodiques



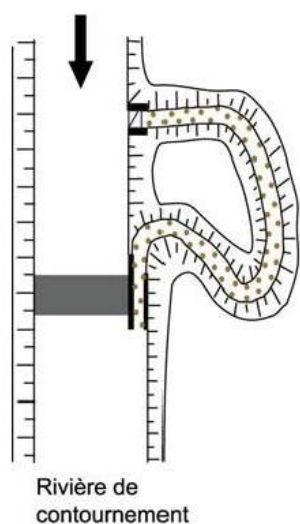
Enrochements jointifs



2.2.2 RIVIÈRE DE CONTOURNEMENT

Ce dispositif consiste à créer un **chenal sinueux à faible pente** sur une des berges de l'ouvrage. Ce dispositif est particulièrement bien **adapté à tout type d'espèces**, mais il nécessite une **emprise foncière importante** pour permettre d'abaisser suffisamment la pente.

Figure 4 : Illustration et schéma de principe d'une rivière de contournement (source Guide technique pour la conception des passes naturelles, GHAAPPE, 2006)

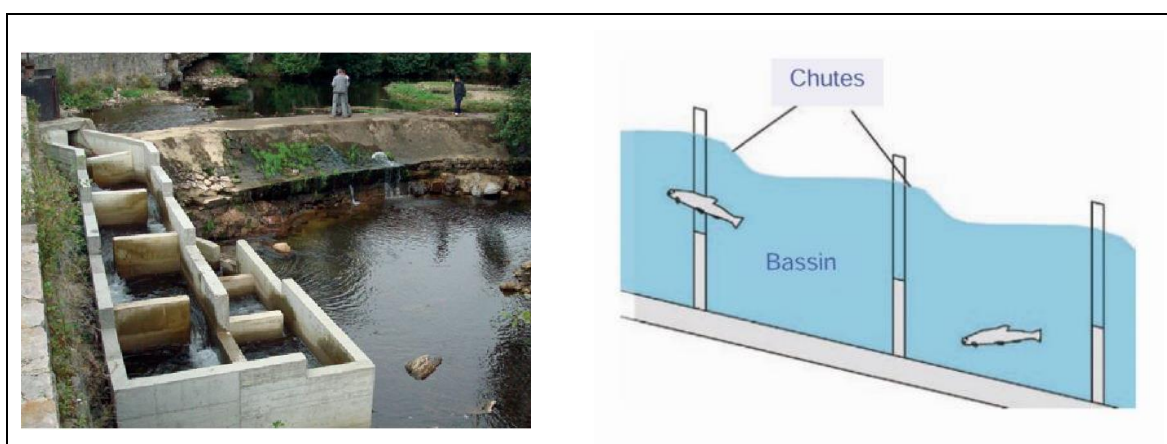


2.2.3 PASSE À BASSINS SUCCESSIFS

Le principe d'une passe à bassins est de **diviser la dénivelée générée par un obstacle en une succession de petites chutes entre des bassins**. Généralement réalisée en béton, ce type de passe est positionnée en parallèle à l'ouvrage générant la chute. Il présente l'avantage d'être assez compact et donc de ne nécessiter que peu d'emprise. Sous réserve d'un dimensionnement adéquat, il peut s'adapter aux capacités de nage de nombreuses espèces de poissons.

Plusieurs types de dispositifs existent en fonction du type de communication entre les bassins successifs : échancrures latérales ; fentes verticales ; seuils déversants.

Figure 5 : Illustration et schéma de principe d'une passe à bassins successifs (source Guide passes à poissons, VNF, CETMEF, 2008 ; photographie SICALA)



2.2.4 PRÉ-BARRAGES

Le principe est le même que pour les passes à bassins successifs : il s'agit de fractionner la chute totale générée par l'ouvrage par la mise en place de petits seuils plus facilement franchissables. La différence est que les bassins sont de plus grande taille, qu'ils sont disposés à l'aval du seuil principal (et peuvent parfois être alimentés par le déversement sur le seuil, et que leur fond est constitué par le fond naturel du cours d'eau.

Figure 6 : Illustration d'un exemple de pré-barrages (source Plan d'action pour une politique apaisée de restauration de la continuité écologique, OFB, 2023)



3. SCÉNARIO A : EFFACEMENT DU SEUIL DU LAVOIR

3.1. CONTRAINTES TECHNIQUES & DESCRIPTION DE L'OPÉRATION

3.1.1 AJUSTEMENT DU PROFIL EN LONG

Cf. graphes présentés dans les pages suivantes pour illustrer le propos.

Le seuil du lavoir a un impact non négligeable sur le profil en long de la Grosne. En cas de dérasement, le profil en long attendu pourrait s'ajuster à la pente moyenne de 1,8%, représentative de l'aval du périmètre d'étude, en remontant sur environ 40 m à l'amont de l'ouvrage (*cf. Figure 7*).

À l'amont du seuil, cela se traduirait par un abaissement du lit sur une épaisseur moyenne de l'ordre de 25 cm (40 cm au maximum). La canalisation d'assainissement présente à l'amont immédiat du seuil pourrait ainsi être découverte.

À l'inverse, en aval du seuil où le lit apparaît surcreusé, on assisterait à une recharge alluvionnaire depuis la fosse de dissipation jusqu'au radier situé en aval du pont de la route des Fontaines (OH3).

Sur le Pelot (*cf. Figure 8*), l'impact potentiel d'un dérasement du seuil sur le profil en long est susceptible de générer une érosion régressive en amont de la confluence avec la Grosne (linéaire concerné d'environ 70 m). La profondeur moyenne de l'abaissement prévisible serait d'environ 30 cm, pour une profondeur maximale de 50 cm au droit du pont OH12. Le fond du lit du Pelot étant constitué de matériaux grossiers assez peu mobilisables du fait d'un pavage marqué, il devrait être à même de résister à l'érosion, en dehors de crues exceptionnelles tout du moins.

3.1.2 PRINCIPES D'AMÉNAGEMENT & PRÉDIMENSIONNEMENT

Cf. profil en long (Figure 9), photomontages (Figure 10) et carte de localisation des aménagements (Figure 11) présentés ci-après.

Le scénario A d'effacement du seuil du lavoir comprendra les opérations suivantes.

DÉMANTÈLEMENT DU SEUIL

Le seuil en pierres et béton sera démantelé et les matériaux seront évacués en centre de tri agréé. À noter qu'en fonction de leur nature et de leur état les pierres constituant le corps du seuil pourront être conservées pour être réutilisées dans le cadre des opérations de reprofilage du lit et des berges sur le linéaire impacté.

REPROFILAGE DU LIT ET DES BERGES DE PART ET D'AUTRE DU SEUIL

Afin d'accompagner l'ajustement du profil en long tout en limitant le risque d'érosion régressive et les impacts induits sur les ouvrages et infrastructures présents à l'amont du seuil (murs, canalisation EU), le lit de la Grosne sera remodelé de manière à conserver le fond de lit actuel entre :

- la confluence avec le Pelot en extrémité amont (20 m à l'amont du seuil)
- la section amont du pont de la route des Fontaines en extrémité aval (20m en aval du seuil).

La pente moyenne sur ce linéaire de 40 m sera ainsi d'environ 3,4%, soit significativement plus forte que la pente moyenne générale (1,8%). Un comblement de la fosse d'affouillement actuellement présente en aval du seuil permettra de maintenir le niveau du lit proche de ce qu'il est actuellement à l'amont du seuil.

Figure 7 : Profil en long général de la Grosne sur le périmètre d'étude

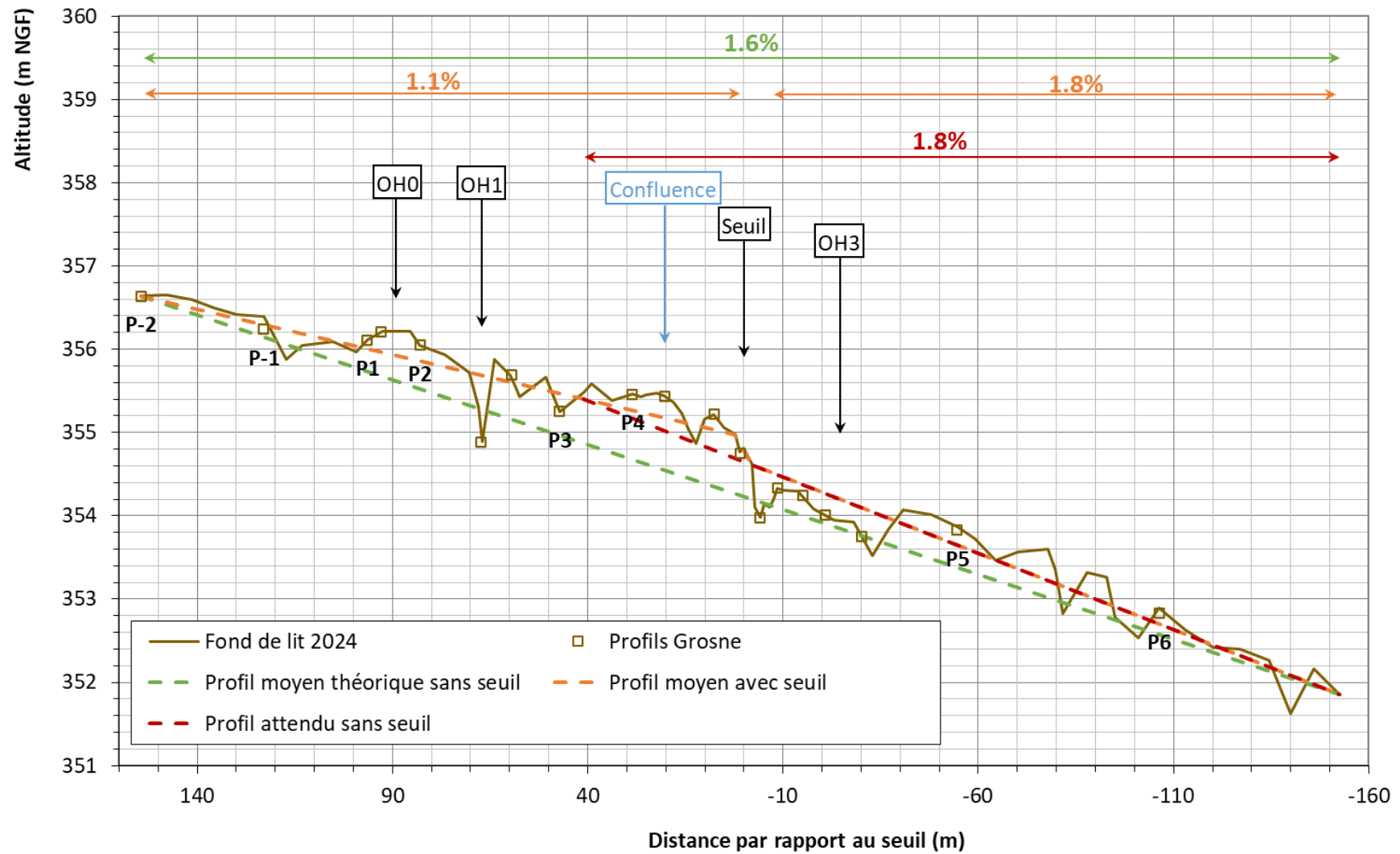


Figure 8 : Profil en long général du Pelot sur le périmètre d'étude

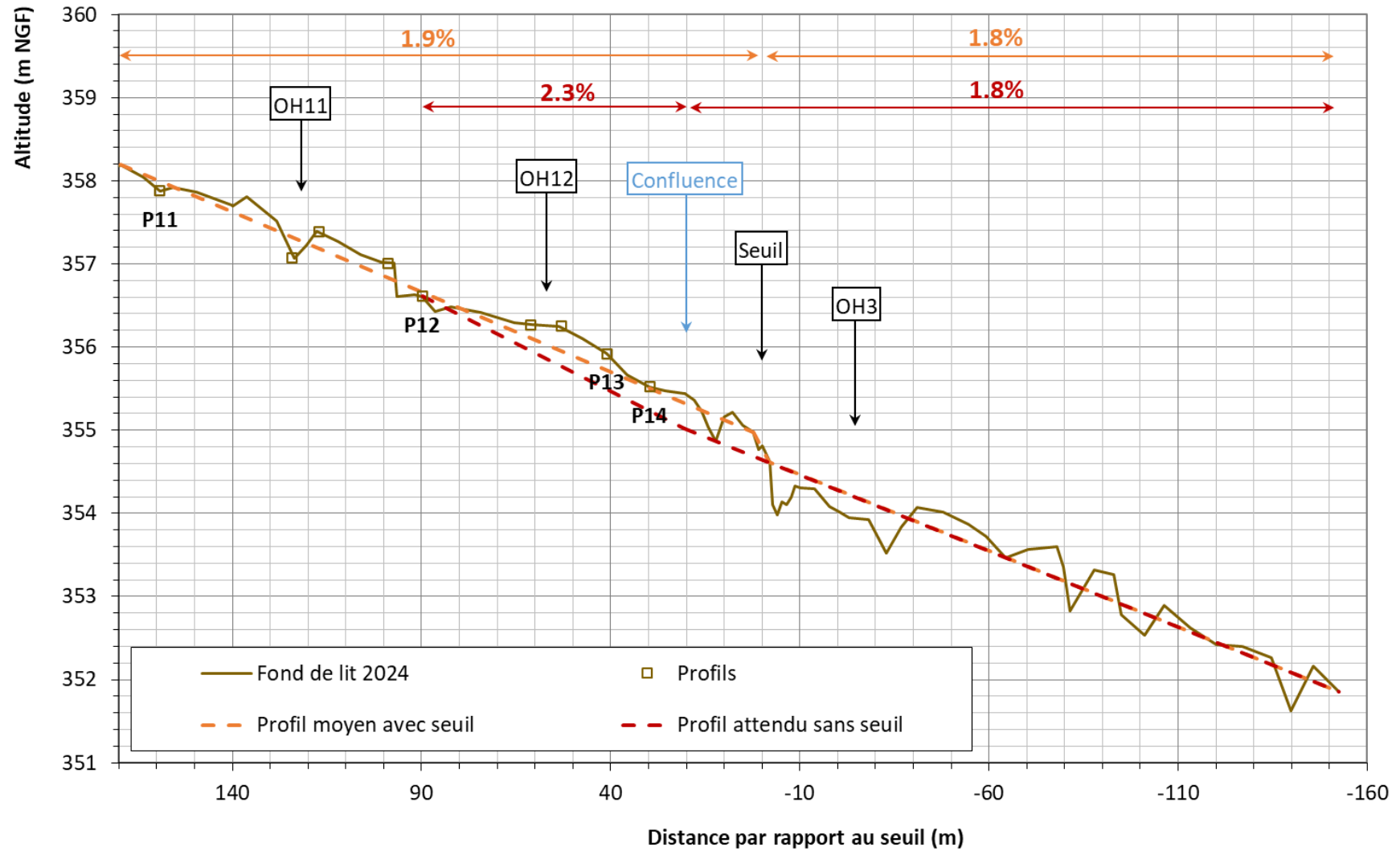


Figure 9 : Ajustement du profil en long de la Grosne en accompagnement au dérasement du seuil du lavoir

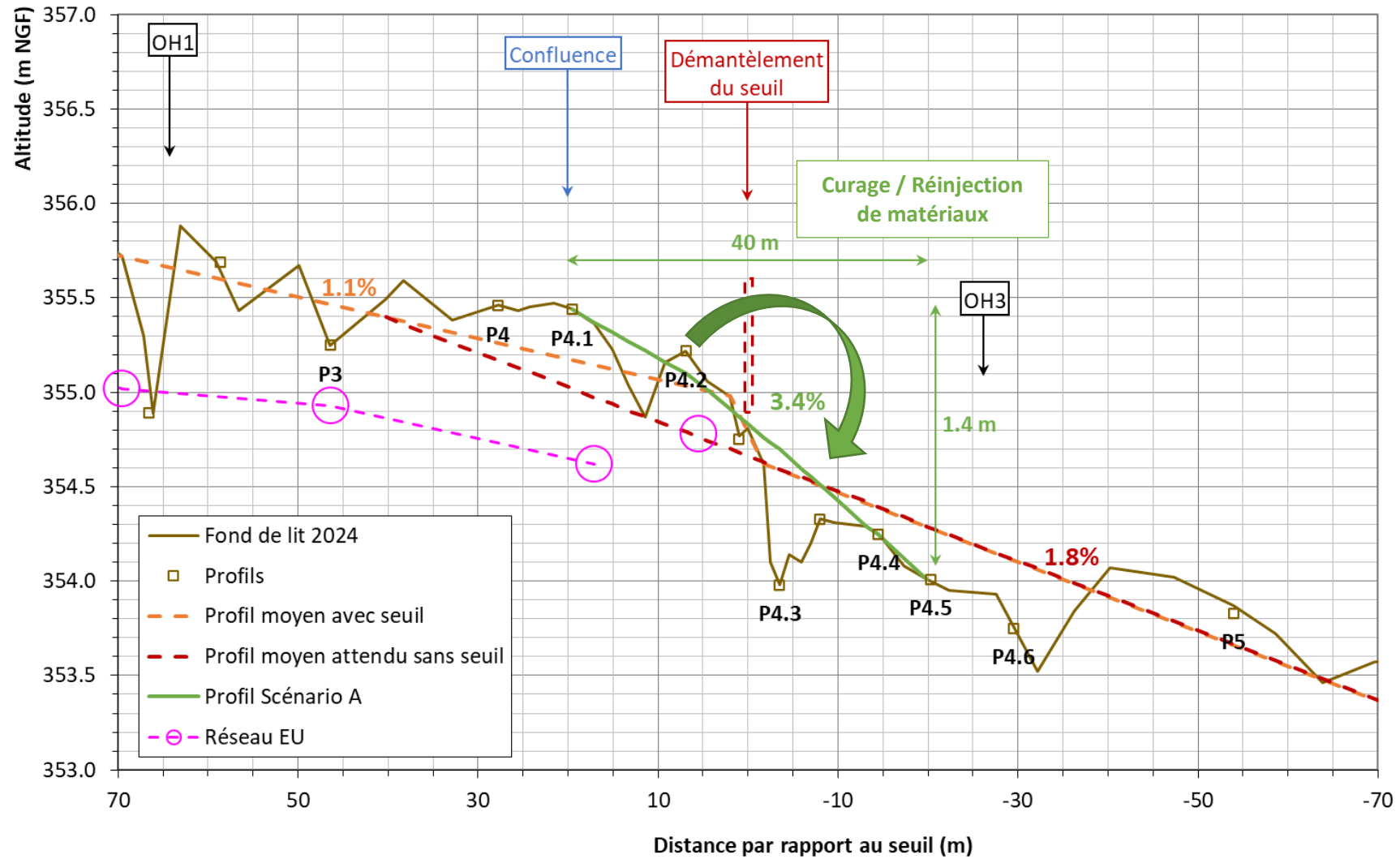
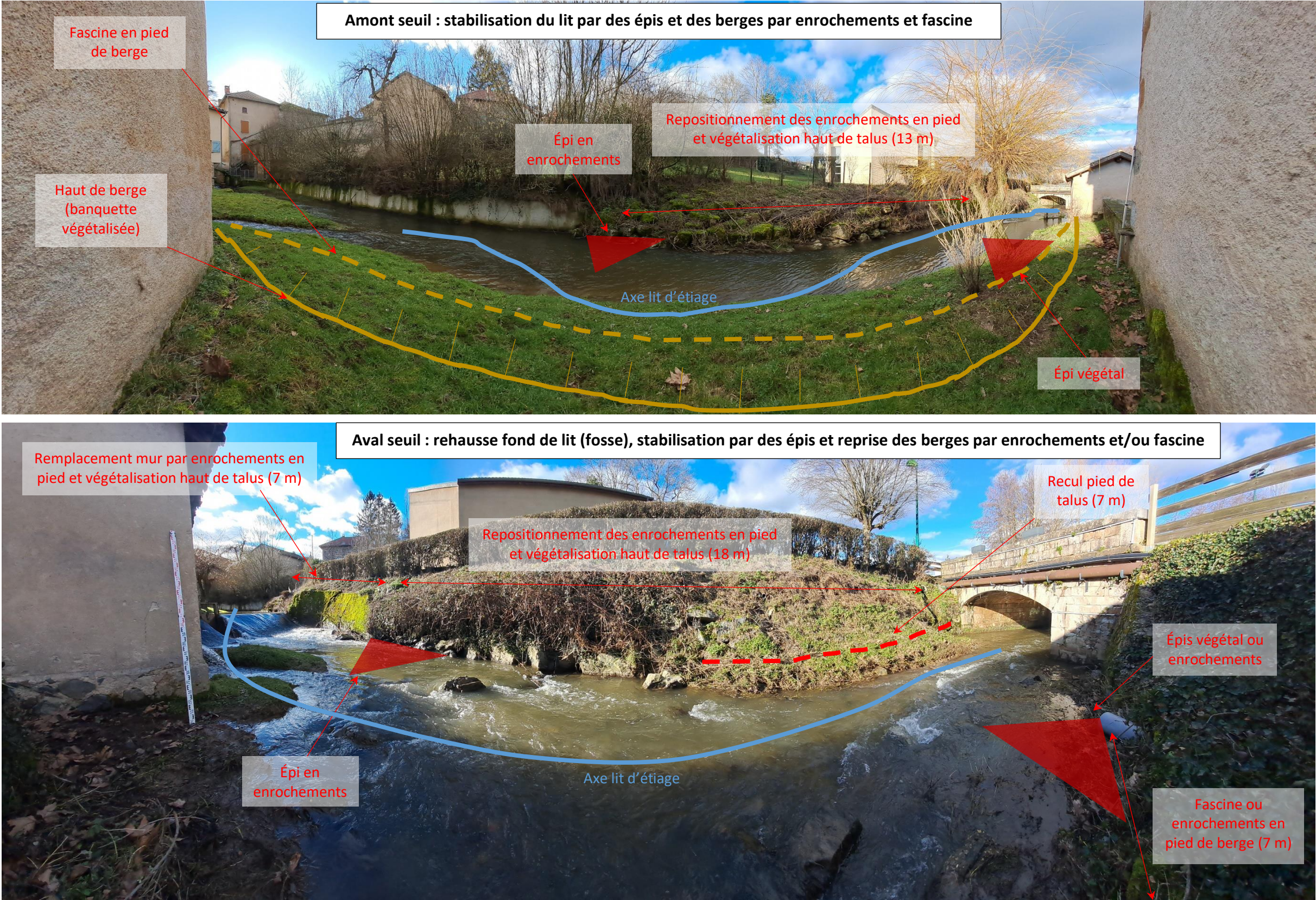
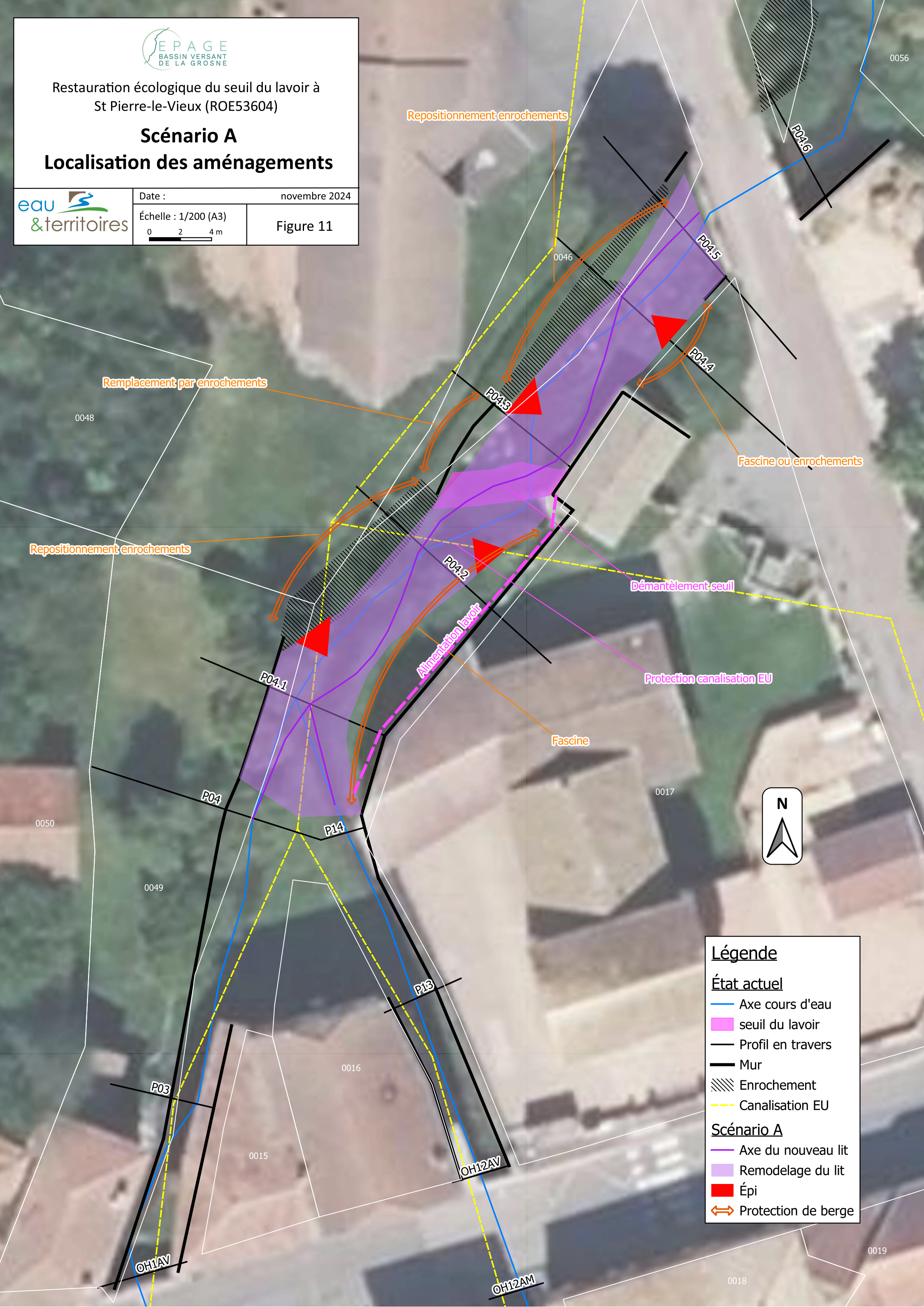


Figure 10 : Photomontages de l'aménagement du lit en amont et en aval du seuil actuel



Scénario A
Localisation des aménagements



Le calage du profil en long sur ce linéaire sera réalisé en mettant en place des **épis déflecteurs** alternativement en rives gauche et droite du lit (espacement d'environ 10 m entre chaque épi opposé) ; cela permettra de générer des sinuosités et de casser l'énergie du courant. Le fond du lit sera constitué par des alluvions de dimensions suffisamment grossières pour résister à l'arrachement.

La confluence Grosne – Pelot sera réaménagée en recentrant l'écoulement par un épi à créer en aval immédiat du mur de la berge rive gauche.

Les épis seront réalisés, soit avec des végétaux (fascines de saules calées sur des pieux le long de la protection par fascine par exemple) ; soit avec des blocs d'enrochements (préférentiellement contre la berge rive gauche qui restera protégée par des enrochements en pied).

L'épi à mettre en place en extrémité aval permettra d'orienter le courant préférentiellement vers la culée rive gauche du pont de la route des Fontaines (OH3), et ainsi de limiter la perte de charge en entrée d'ouvrage.

Les forces tractrices exercées sur les berges nécessitent de les protéger contre le risque d'affouillement, en complément des épis à réaliser. Étant donné la composition actuelle des berges, déjà partiellement protégées, les aménagements suivants sont envisagés.

▪ **Rive gauche :**

- Enrochements amont seuil (15 m) : repositionnement avec sabot para fouille et végétalisation du haut de talus par des techniques végétales adaptées (lits de plants et plançons, boutures, plantations).
- Mur en mauvais état au droit du seuil (7 m) : prolongement de la protection en enrochements amont jusqu'aux enrochements présents en aval.
- Enrochements aval jusqu'au pont OH3 : idem amont en prolongeant la protection jusqu'au pont et en venant se caler sur le mur basoyer à l'amont du pont. On profitera de l'opération pour décaler le pied de berge rive gauche et agrandir la section hydraulique à l'amont du pont.

▪ **Rive droite :**

- Terrasse enherbée entre la confluence et le seuil (≈20 m) : arasement partiel de la terrasse et stabilisation du pied par une fascine à double rangée de pieux puis retalutage en pente douce pour maintenir cette banquette faisant office de protection des murs du bâtiment et de séparation en arrière de la mairie.
- Mur du lavoir : conservé tel quel, le lit étant rehaussé le long de celui-ci.
- Entre le mur du lavoir et le pont OH3 : stabilisation du pied de berge par une fascine ou des enrochements en pied (présence de rejets pluviaux à maintenir).

CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT (EU)

La présence de canalisations d'eaux usées dans le lit de la Grosne et du Pelot nécessite d'être abordée dans le cadre des aménagements à prévoir pour accompagner le dérasement du seuil du lavoir. Pour ce faire, le cabinet Secundo, prestataire en charge du suivi et des travaux sur le réseau d'assainissement pour le compte de la CCSCMB, a été sollicité pour une mission d'accompagnement au bureau d'études Eau & Territoires pour protéger efficacement les canalisations dans le cadre des scénarios étudiés.

Le cabinet Secundo a ainsi produit une note technique comprenant les éléments suivants :

- Description de la situation actuelle pour les canalisations concernées par l'opération.
- Étude de solutions techniques permettant de protéger les canalisations (prédimensionnement et chiffrage estimatif des coûts).

On se reportera à la note technique présentée en Annexe 1 du présent rapport.

Canalisation transversale en provenance de la route de St Christophe

Remarque : En préalable aux solutions de protection des canalisations envisagées, Secundo a étudié deux scénarios de dévoiement de la canalisation transversale en provenance de la route de St Christophe. Étant donné les contraintes en jeu pour les deux scénarios A ou B d'aménagement du seuil du lavoir, ces solutions sont présentées indépendamment de ces scénarios.

- **Solution 1 – Dévoiement en aval du seuil** : cette solution consiste à déplacer la canalisation depuis le regard présent sur la route des Fontaines vers le collecteur aval en traversant le lit de la Grosne. Trois hypothèses ont été étudiées, mais aucune d'entre elles ne permet de sécuriser la traversée sous le lit de la Grosne (cote de fond du lit inférieure aux cotes théoriques de la génératrice supérieure de la canalisation selon le nouveau tracé). Cette solution a donc été abandonnée.
- **Solution 2 – Dévoiement avec poste de relèvement** : cette solution consiste à déplacer la canalisation depuis le regard présent sur la route des Fontaines vers le collecteur aval en traversant le lit de la Grosne en encorbellement sur le parapet aval du pont OH3. Elle nécessite la création d'un poste de relèvement pour faire passer les effluents au droit de ce passage surélevé contre le pont. Si cette solution apparaît fonctionnelle, elle apparaît particulièrement onéreuse et elle présente des contraintes supplémentaires d'exploitation (coûts de fonctionnement importants). Étant donné la couverture actuelle sur la traversée du lit de la Grosne, elle pourrait néanmoins être envisagée indépendamment de l'opération d'aménagement du seuil du lavoir afin de sécuriser la canalisation en état actuel.

Une canalisation EU traverse la Grosne en amont immédiat du seuil actuel. D'après les cotes des fils d'eau connues sur la canalisation au droit des regards situés de part et d'autre de la traversée, la cote de la génératrice supérieure de la canalisation se situe actuellement à seulement 11 cm au-dessous du fond du lit actuel au droit du point bas de sa traversée (354.94 m NGF contre 355.05 en rive droite du lit).

Cette situation nous conduit à prévoir les aménagements suivants au droit de cette traversée.

- **Rive gauche :**
 - Retalutage de la berge avec un fruit 1H/1V depuis le haut de berge.
 - Protection du pied de berge par des enrochements avec sabot de 1,0-1,5 m de large (sous le fond du lit) pour 1,0 m de profondeur.
 - L'enrochement « enrobera » donc la canalisation en pied de berge (protection) et il sera recouvert par des alluvions (20-30 cm amont/aval ; 15 cm sur canalisation étant donné son altitude).
- **Lit Grosne :**
 - Point bas du fond du lit de projet situé contre la berge RG (cote 355.0) ; le lit remonte vers la berge RD d'environ 20 cm.
 - Pas de protection spécifique à part le recouvrement de la canalisation par des alluvions grossières (granulométrie à prévoir pour résister à l'arrachement) sur 0,2 à 0,3 m.

- Pour plus de sécurité, on pourra prévoir de mettre des blocs de part et d'autre de la canalisation en prolongeant la semelle RG vers l'épi RD.

▪ **Rive droite :**

- Un épi végétalisé à base de pieux (de type fascine) est prévu au droit du pied de berge actuel : largeur de 1,5 m jusqu'au futur pied de berge qui sera protégé par une fascine à l'amont / aval de l'épi.
- La canalisation sera donc protégée par l'épi et la fascine.

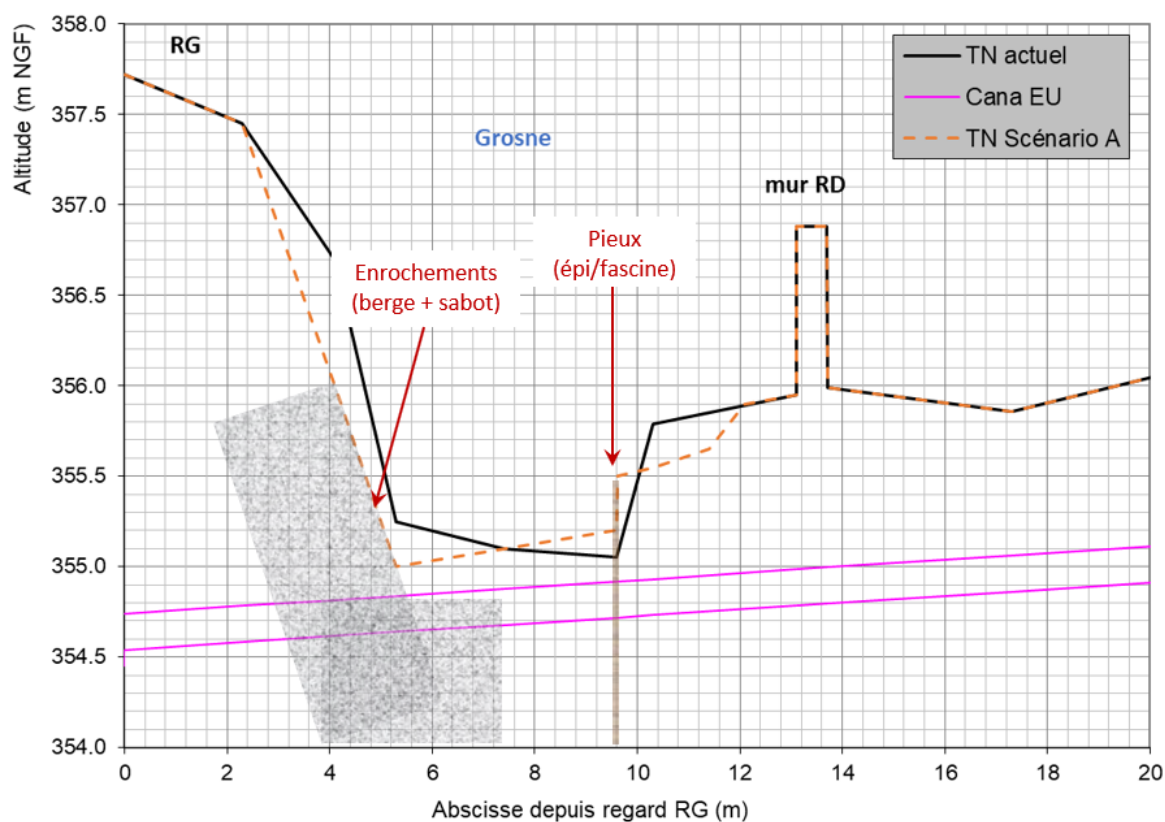
La coupe présentée sur la Figure 12 ci-après permet de se rendre compte des aménagements prévus le long de la canalisation transversale.

Ceci permettra de recouvrir la canalisation sous une épaisseur d'alluvions de 0,2 à 0,3 m.

Afin de sécuriser un peu plus la canalisation, le cabinet Secundo propose de réaliser un enrobage en béton autour de la canalisation (épaisseur de 10 cm au-dessus de la canalisation) – cf. Proposition de solution n°3 de la note technique en Annexe.

Une solution complémentaire permettant d'assurer une couverture plus confortable serait d'abaisser la canalisation à la traversée du lit de la Grosne d'environ 0,2 m. Pour cela, un regard intermédiaire serait créé en rive droite du lit de la Grosne, et la chute actuellement présente au droit du regard présent en rive gauche serait reportée au droit de ce nouveau regard) – cf. Proposition de solution n°4 de la note technique en Annexe.

Figure 12 : Coupe de la canalisation transversale – Scénario A



Canalisations longitudinales en provenance de la route de Matour

À l'amont de la confluence Grosne – Pelot, deux canalisations longent les lits des deux cours d'eau, puis elle confluent en une seule canalisation qui rejoint le regard situé en rive gauche de la Grosne en aval de la confluence.

Ces canalisations ne devraient pas être impactées significativement par le remodelage du lit ; le profil en long étant calé au niveau du lit actuel de la Grosne et du Pelot au droit de leur confluence.

Toutefois, afin d'assurer leur protection en cas d'évolution locale du lit, les aménagements suivants sont prévus dans le cadre de la mise en œuvre du scénario A.

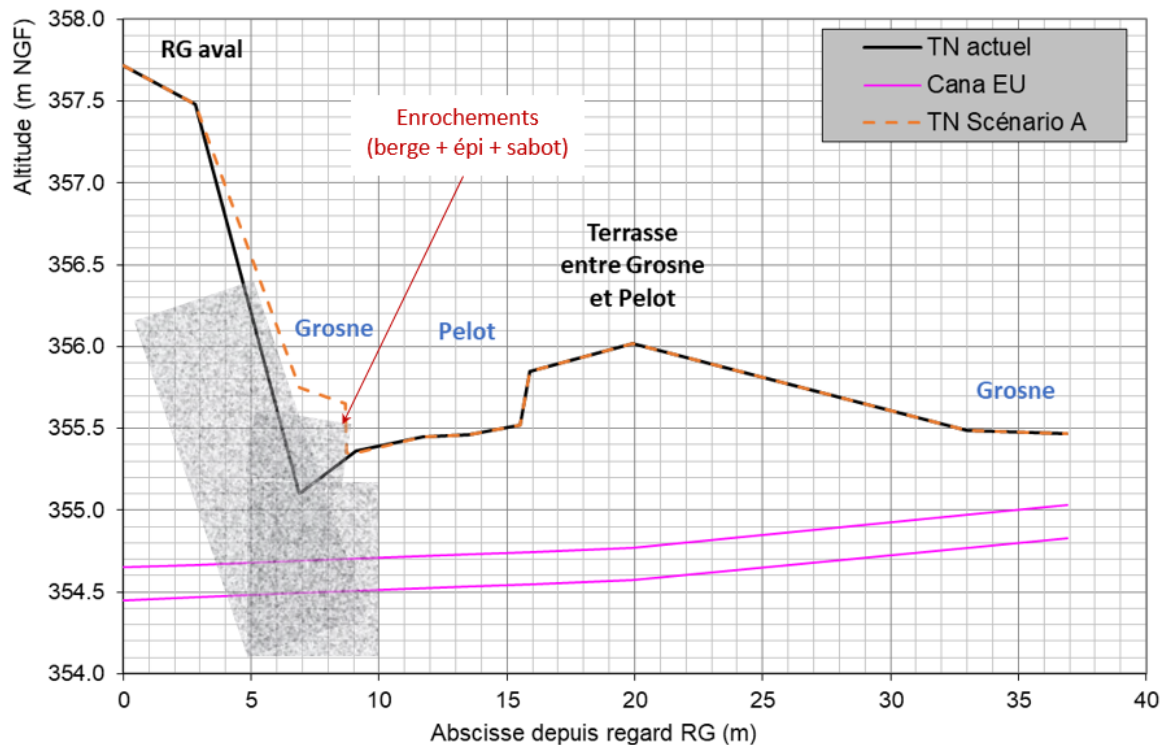
- **Rive gauche :**
 - Retalutage de la berge avec un fruit 1H/1V depuis le haut de berge.
 - Protection du pied de berge par des enrochements avec sabot de 1,0-1,5 m de large (sous le fond du lit) pour 1,0 m de profondeur.
 - Épi en enrochements prévu au droit de la canalisation : 2,0 m de large pour 0,3 m d'épaisseur.
 - La canalisation sera donc protégée par l'enrochement (épi) depuis le pied de berge jusqu'à environ 2,0 m (actuellement, il n'y a que 0,4 m de recouvrement par des alluvions sur la canalisation).
- **Lit Grosne puis Pelot vers confluence :**
 - Le fond du lit à l'amont autour de la confluence Grosne – Pelot sera quasiment identique à actuellement jusqu'au pied de berge RG du Pelot.
 - Le recouvrement sur la canalisation sera compris entre 0,6-0,7 m.
 - Pas de protection spécifique à part le recouvrement de la canalisation par des alluvions grossières (granulométrie à prévoir pour résister à l'arrachement).
- **Lit Grosne et Pelot amont :**
 - Lit inchangé par rapport à actuellement sur ces tronçons amont.

La coupe présentée sur la Figure 13 ci-après permet de se rendre compte des aménagements prévus le long de la canalisation longitudinale sur la Grosne.

Afin de sécuriser un peu plus la canalisation, le cabinet Secundo propose de réaliser un enrobage en béton autour de la canalisation (épaisseur de 10-30 cm) - cf. Proposition de solution n°5 de la note technique en **Annexe 1**.

Précisons que si cette solution peut effectivement permettre de sécuriser la canalisation contre une évolution éventuelle du lit, elle se justifierait également en état actuel indépendamment de l'opération de dérasement du seuil du lavoir.

Figure 13 : Coupe de la canalisation longitudinale sous la Grosne – Scénario A



3.2. GAINS & IMPACTS

3.2.1 HYDROMORPHOLOGIE

PROFIL EN LONG

Sans mesure d'accompagnement, le dérasement du seuil du lavoir serait susceptible d'avoir un impact relativement significatif sur le profil en long de la Grosne et du Pelot, en générant une érosion régressive vers l'amont.

Afin d'éviter une érosion régressive susceptible d'impacter les ouvrages, réseaux et infrastructures présents à l'amont de la confluence Grosne – Pelot, on accompagnera l'opération de dérasement par un reprofilage et un remodelage du lit à même de résister à la mise en mouvement des sédiments du fond du lit : maintien du profil au droit de la confluence, pavage du fond du lit par des matériaux de granulométrie adaptée, mise en place d'épis pour casser l'énergie.

L'impact de l'opération prévue dans le scénario A n'aura ainsi qu'un impact local sur le profil en long de la Grosne : pente moyenne de 3,4% sur 40 m entre la confluence Grosne – Pelot et le pont de la route des Fontaines (OH3).

En maintenant le niveau actuel du lit au droit de la confluence Grosne – Pelot, l'opération n'aura pas d'impact sur le profil en long du Pelot.

Du fait des mesures d'accompagnement préconisées, le scénario A n'aura qu'un impact limité sur le profil en long de la Grosne (linéaire concerné de 40 m).

TRACÉ EN PLAN

Sur le linéaire impacté de 40 m, le lit de la Grosne sera remodelé entre des épis déflecteurs et il sera légèrement sinueux. La confluence Grosne – Pelot sera légèrement réaménagée dans le cadre de ce remodelage.

Afin de garantir une capacité hydraulique suffisante et de diminuer les forces tractrices, la banquette végétalisée présente entre la confluence Grosne – Pelot et le seuil du lavoir sera partiellement arasée et protégée par une fascine. On prendra soin de conserver une bande minimale de 1 m de large le long des murs en rive droite afin d'éviter tout risque de déstabilisation de ceux-ci.

Les hauts de berges rives gauche et droite ne seront en revanche pas modifiés dans le cadre de l'opération et les cours d'eau conserveront leur caractère contraint dans la traversée du bourg de St Pierre-le-Vieux.

Le scénario A n'aura qu'un impact limité sur le tracé en plan de la Grosne et du Pelot.

TRANSIT SÉDIMENTAIRE

L'impact actuel du seuil du lavoir sur le transit sédimentaire de la Grosne et du Pelot est limité du fait d'une dynamique alluviale relativement faible des cours d'eau dans la traversée contrainte du bourg de St Pierre-le-Vieux, avec un pavage assez marqué du lit (notamment sur le Pelot). L'ouverture de la vanne de décharge présente au droit du seuil permet également d'assurer le transit sédimentaire des matériaux lors des crues.

L'augmentation de la pente moyenne d'écoulement générée par un dérasement du seuil est susceptible de modifier les conditions du transit sédimentaire sur le tronçon impacté, en augmentant localement la capacité de charriage des cours d'eau.

Le remodelage du lit prévu pour accompagner l'opération de dérasement du seuil permettra d'éviter que les matériaux du fond du lit soient emportés trop facilement lors des crues : granulométrie du fond du lit adaptée pour résister aux contraintes hydrauliques, épis déflecteurs permettant de casser l'énergie. L'aménagement du lit prévu dans le cadre du scénario A permettra d'assurer une transparence vis-à-vis du transit sédimentaire de l'amont vers l'aval.

Le scénario A n'aura pas d'impact significatif sur le transit sédimentaire, en assurant une transparence vis-à-vis de celui-ci, comme c'est le cas actuellement si la vanne de décharge est ouverte en crue.

3.2.2 HYDRAULIQUE & INONDABILITÉ

La modélisation hydraulique réalisée dans le cadre de l'état des lieux – diagnostic a été reprise en apportant les modifications induites par les aménagements envisagés dans le cadre du scénario A.

Cf. Figure 14 : Profil en long des lignes d'eau de la Grosne en crues – Scénario A.

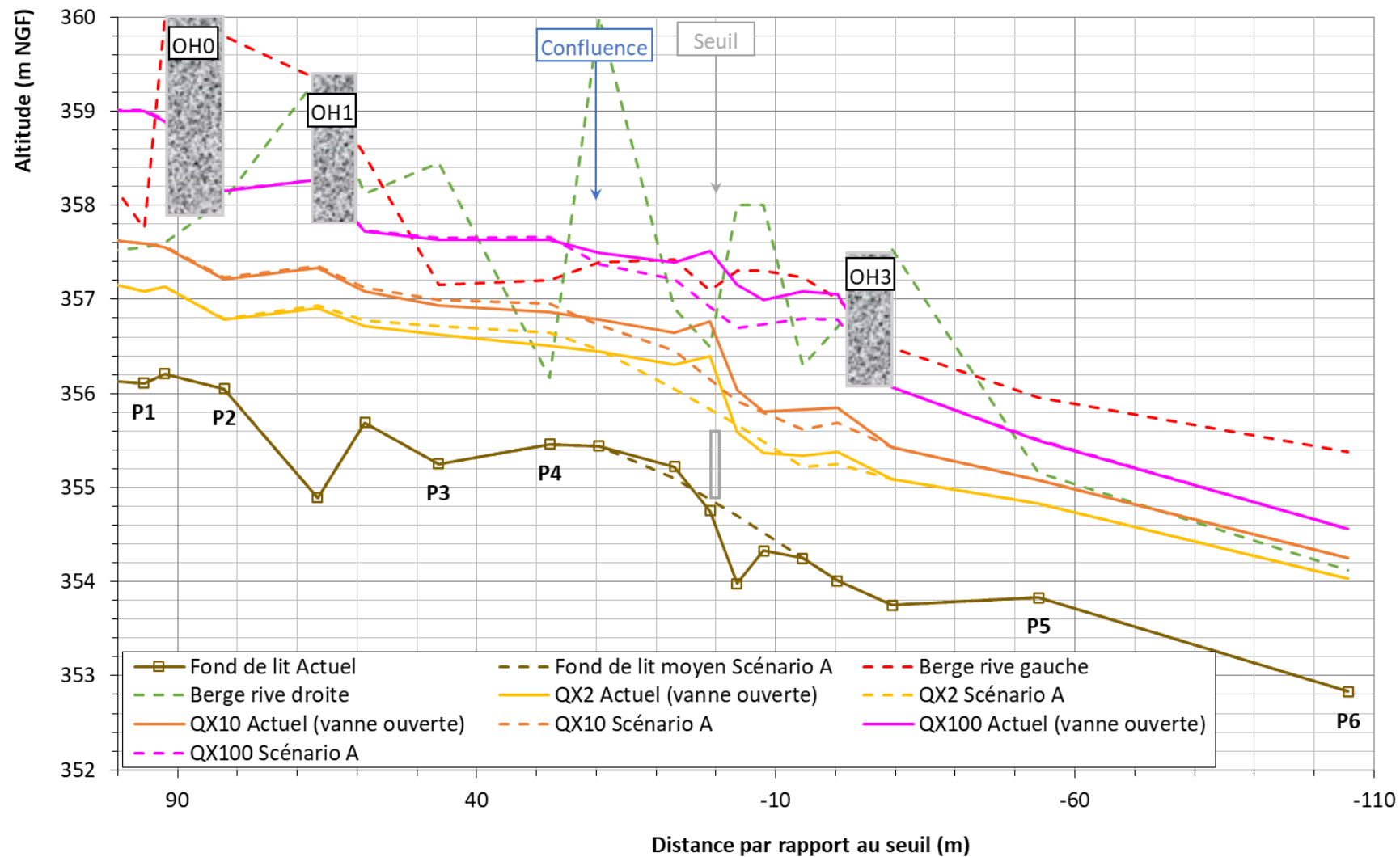
Les impacts du scénario A sur le fonctionnement hydraulique des cours d'eau en crue sur le périmètre d'étude sont les suivants :

- **Ligne d'eau** : abaissement des lignes d'eau entre le pont OH3 et la confluence Grosne – Pelot dont environ 0,5 m au droit de la crête actuelle du seuil ; légère surélévation à l'amont sur la Grosne et le Pelot ($\leq 0,1$ m).
- **Vitesses d'écoulement** : augmentation des vitesses sur le tronçon remodelé, sauf sur le seuil actuel (déversoir + vanne) où elles sont fortement diminuées ; diminution à l'amont de la confluence.
- **Forces tractrices** : augmentation des forces tractrices sur le tronçon remodelé, sauf au droit du seuil où elles sont diminuées significativement. Le dimensionnement du lit remodelé et des berges prendra en compte les forces tractrices estimées pour résister à l'érosion.
- **Inondabilité** : le risque d'inondation sur le délaissé situé aux abords du lavoir et en aval des bâtiments municipaux (mairie, école) sera réduit du fait de l'abaissement de la ligne d'eau au droit du seuil. Ce secteur restera toutefois inondable pour les crues les plus fortes (Q100), mais les hauteurs atteintes seront moindres.

En condition de basses et moyennes eaux, les lignes d'eau seront modifiées localement au droit et aux abords immédiats du seuil (abaissement à l'amont, exhaussement à l'aval). Le remodelage du lit prévu et sa stabilisation par des épis permettra de limiter l'abaissement amont à la confluence, voire même d'augmenter les lames d'eau.

Le scénario A aura un impact local sur le fonctionnement hydraulique des cours d'eau en crues comme en écoulement moyens et d'étiage. Il permettra de diminuer le risque d'inondation au droit du lavoir et des bâtiments communaux.

Figure 14 : Profil en long des lignes d'eau de la Grosne en crues – Scénario A



3.2.1 STABILITÉ DES BERGES ET DES OUVRAGES

Sans mesure d'accompagnement, le dérasement du seuil du lavoir serait susceptible de déstabiliser les berges des cours d'eau sur le linéaire potentiellement impacté par l'abaissement du lit.

La stabilisation du profil en long par le remodelage prévu au droit de la confluence Grosne – Pelot permettra de limiter le risque d'érosion régressive vers l'amont : les berges et les ouvrages présents sur ce tronçon amont ne seront donc pas impactés par l'opération prévue dans le scénario A.

Afin de ne pas risquer de déstabiliser les berges de la Grosne et du Pelot sur le tronçon remanié, une protection adaptée de celles-ci sera réalisée : enrochements en rive gauche où ils sont déjà présents ; fascines de saules en rive droite le long de la banquettes enherbée.

Au droit du seuil actuel, le mur bajoyer en mauvais état présent en rive gauche sera remplacé par une protection de pied en enrochements dans la continuité des aménagements amont et aval à repositionner. Le scénario A contribuera ainsi à stabiliser la berge sur ce court linéaire de 7 m aujourd'hui particulièrement exposé en aval immédiat du seuil.

Précisons enfin que le seuil du lavoir est lui-même en état moyen et nécessiterait des travaux de réfection et de confortement pour le pérenniser ; son démantèlement permettra de s'affranchir de cette contrainte.

Sous réserve d'un accompagnement adéquat, le scénario A n'aura pas d'impact sur la stabilité des berges et des ouvrages à l'amont du seuil ; il permettra de stabiliser la berge rive gauche au droit et en aval du seuil, aujourd'hui exposée, et de s'affranchir de travaux de réfection du seuil.

3.2.2 RÉSEAUX

La présence de canalisations d'assainissement eaux usées dans le fond du lit de la Grosne et du Pelot a également justifié l'accompagnement du dérasement du seuil par des aménagements permettant de limiter le phénomène d'érosion régressive.

À l'amont immédiat du seuil, et selon la solution de protection retenue, la canalisation traversant le lit devrait se retrouver à plus de 0,2 voire 0,3 m au-dessous du fond du lit (contre environ 0,1 m actuellement).

À l'amont, les canalisations présentes sous les lits de la Grosne et du Pelot qu'elles suivent feront également l'objet de protections adaptées.

Une attention et une vigilance particulière devra être prévue en phase travaux pour ne pas endommager ces canalisations (piquetage et mise en défens avant terrassement).

Enfin, **plusieurs canalisations de rejet d'eaux pluviales (EP)** ont été recensées sur les berges de la Grosne sur le linéaire à aménager :

- 1 Ø100 dans les enrochements en rive gauche à l'amont immédiat du seuil du lavoir.
- 2 Ø80 dans le talus de berge en aval des enrochements en rive gauche en aval du seuil.
- 1 Ø300 dans le mur de soutènement rive gauche à l'amont immédiat du pont de la route des Fontaines.
- 2 Ø300 et Ø200 dans le talus rive droite entre le lavoir et le pont de la route des Fontaines.

Ces canalisations EP feront l'objet d'une attention particulière en phase travaux, et elles seront rétablies si leur usage est toujours avéré.

Moyennant une protection spécifique et une attention particulière en phase travaux, le scénario A n'aura pas d'impact notable sur les réseaux d'assainissement EU et EP présents dans le lit ou sur les berges des cours d'eau.

3.2.3 MILIEUX AQUATIQUES

QUALITÉ DES EAUX

L'opération prévue dans le scénario A n'aura pas d'impact sur la qualité de l'eau.

Des mesures préventives spécifiques seront prises en phase travaux pour éviter les pollutions.

TEMPÉRATURE DE L'EAU

Au regard de l'impact actuel du seuil sur la température de l'eau, son dérasement n'aura pas d'effet significatif en termes d'abaissement de la température. La végétalisation des berges préconisée dans le cadre des travaux devrait toutefois permettre de limiter le réchauffement de l'eau en période estivale.

QUALITÉ PHYSIQUE

Le remodelage du lit avec aménagement d'épis envisagé dans le cadre du scénario A permettra de diversifier les écoulements sur le tronçon impacté par le dérasement de l'ouvrage. Cela permettra aussi de créer des potentialités d'habitats, aujourd'hui très pauvres sur la traversée anthropisée de St Pierre-le-Vieux.

La mise en place de fascines contribuera également à améliorer l'habitat.

La végétalisation des berges (fascine, haut de berge au-dessus des enrochements) favorisera l'ombrage en période estivale pour la faune piscicole.

CONTINUITÉ BIOLOGIQUE

Le principal gain de l'opération consiste à supprimer un obstacle infranchissable pour la faune piscicole.

Le tronçon de cours d'eau remodelé présentera une pente relativement forte (3,4% en moyenne sur 40 m, et localement jusqu'à près de 4%), mais les aménagements prévus permettront de casser l'énergie du courant et de diversifier les écoulements pour permettre aux espèces de moindre capacité de nage de se déplacer. L'absence de chute permettra aux espèces benthiques (chabot, lamproie de Planer) de circuler librement.

Le dérasement du seuil du lavoir permettra d'améliorer significativement la qualité biologique de la Grosne, à la fois sur le tronçon remanié, mais aussi et surtout en décroissant un linéaire cumulé de plus de 10 km sur la Grosne amont et le Pelot, et ce pour la Grosne de St Pierre et pour les deux Grosnes, et pour toutes les espèces cibles.

3.2.4 USAGES & ENJEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES

Le principal impact du dérasement du seuil concernera l'alimentation du lavoir, son principal usage, qui ne pourra plus se faire au droit de la prise d'eau actuel.

Afin de compenser cet impact et de rétablir l'alimentation du lavoir, il est toutefois possible de mettre en place une prise d'eau à l'amont là où la cote du fil d'eau des cours d'eau est supérieure au fil d'eau de la buse alimentant le lavoir, ceci afin d'assurer un écoulement gravitaire, sans l'emploi de pompe.

Cela pourrait par exemple se faire en aménageant une fosse :

- soit au droit de la confluence Grosne – Pelot à remanier en rive droite en face du 1^{er} épi à créer en rive gauche
- soit au droit du profil P14 sur le Pelot au pied du mur du bâtiment et en début de fascine à créer le long de la banquette à préserver.

Il s'agira de prolonger la buse Ø150 existante à l'entrée du lavoir sur un linéaire de 20 à 25 m jusqu'à la fosse de prise d'eau à aménager en berge. L'extrémité amont de la buse pourrait être équipée d'une crépine pour empêcher les apports de sédiments.

Aucun autre usage n'est recensé pour le seuil.

Au-delà de son usage, le seuil du lavoir revêt un caractère spécifique pour certains habitants de St Pierre-le-Vieux qui y sont attachés, car ils l'ont toujours connu, ainsi que la Grosne sous influence de cet ouvrage, et cela bien qu'il ne présente pas d'intérêt architectural ou paysager spécifique (ouvrage en béton partiellement dégradé).

L'opération envisagée dans le cadre du scénario A va modifier la forme de la rivière sur un linéaire de 40 m. Une intégration paysagère sera recherchée pour l'aménagement de son lit et de ses abords au sein du site.

3.3. IMPLICATIONS ADMINISTRATIVES ET TECHNIQUES

3.3.1 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE & FONCIER

La commune étant titulaire d'un droit d'eau pour l'utilisation du lavoir, d'après les documents retrouvés par la DDT de Saône-et-Loire, elle devra :

- Soit **renoncer à son droit** d'eau si elle ne souhaite plus alimenter le lavoir.
- Soit faire un **porter-à-connaissance** auprès de la DDT71 dans le cas où la prise d'eau du lavoir serait déplacée en amont du seuil actuel.

Étant donné la consistance des travaux envisagés, le scénario A de dérasement de l'ouvrage devrait être soumis à simple **déclaration au titre du Code de l'Environnement**.

Dans tous les cas, un seul dossier réglementaire sera à élaborer dans le cadre de l'opération, dossier que devrait porter l'EPAGE Grosne.

L'emprise des travaux concerne principalement **3 parcelles communales** : AC17 en rive droite ; AB46 et AB47 en rive gauche.

Une parcelle privée est également concernée à la marge en extrémité rive gauche de l'emprise à aménager, le long du mur de soutènement vers la confluence Grosne – Pelot.

3.3.2 ÉTUDES & INVESTIGATIONS PRÉALABLES

Les aménagements envisagés dans le scénario A prévoyant de maintenir le niveau du lit au droit de la confluence, et de stabiliser les berges sur le linéaire impacté par le remodelage du lit, il ne devrait pas être nécessaire de réaliser d'investigations géotechniques au droit des murs présents de part et d'autre du lit, ni a fortiori au droit des culées des ouvrages présents à l'amont ou à l'aval, au droit desquels le lit ne devrait pas être impacté.

En ce qui concerne les canalisations d'assainissement présentes sous les lits de la Grosne et du Pelot, une étude de faisabilité concernant sa protection voire son dévoiement a été réalisée par le cabinet Secundo dans le cadre de la phase 2 de l'étude.

Cette mission pourra être prolongée en phase de conception pour préciser le dimensionnement des aménagements à prévoir et les modalités de mise en œuvre de travaux.

Étant donné le caractère urbain et anthropisé du site du projet, il ne devrait pas être nécessaire de réaliser d'inventaire faune-flore sur le tronçon impacté par les travaux.

En première approche, il n'a pas été inventorié d'espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) lors des reconnaissances de terrain effectuées¹. Il conviendra toutefois de vérifier ce point avant la réalisation des travaux, ceci afin d'éviter une dissémination vers l'aval.

3.3.3 GESTION, ENTRETIEN & SUIVI

GESTION & ENTRETIEN

Actuellement, la gestion et l'entretien de l'ouvrage sont assurés par la commune de St Pierre-le-Vieux, qui est tenue de s'assurer de son bon état et fonctionnement :

- Gestion du vannage, avec une obligation d'ouverture entre le 15 octobre et le 15 mars de chaque année, ainsi qu'à chaque épisode de crue afin d'améliorer la transparence hydraulique.
- Suivi de l'état du seuil, du vannage et des murs bajoyers.

Après dérasement du seuil, la gestion sera simplifiée par rapport à la situation actuelle et consistera à entretenir le lit et les berges de la Grosne pour maintenir une capacité hydraulique suffisante et s'assurer qu'il n'y a pas de désordre majeur susceptible d'aggraver les risques en cas de crue.

Il s'agit du même type d'entretien que celui réalisé actuellement par l'employé communal le long des bâtiments municipaux. Il s'agira notamment de veiller à ce que la végétation amenée à se développer sur la fascine et la banquette végétalisée conservée en rive droite ne soit pas trop envahissante, ceci afin de maintenir une capacité hydraulique suffisante dans la traversée du bourg.

Cet entretien après travaux devrait rester à la charge de la commune, propriétaire des parcelles riveraines. L'EPAGE Grosne pourrait toutefois être amené à le prendre en charge, par exemple dans le cadre d'une garantie d'entretien avec l'entreprise qui réalisera les travaux, et ce pour une durée à définir (entre 2 et 5 ans par exemple).

¹ Précisons toutefois que les reconnaissances de terrain se sont déroulées au cours de l'hiver 2024, période qui n'est pas la plus propice à identifier des espèces végétales.

SUIVI

Il s'agit de mesures devant permettre d'évaluer le gain obtenu pour l'opération sur le fonctionnement hydromorphologique et biologique des cours d'eau.

Les types de suivi suivants pourraient être mis en place suite à la réalisation des travaux :

- Suivi topographique de l'évolution du profil en long.
- Suivi des habitats et frayères sur le secteur aménagé ainsi qu'à l'amont et à l'aval.
- Suivi des peuplements piscicoles amont/aval.

Ces suivis pourraient être réalisés par l'EPAGE Grosne en partenariat avec la FDPPMA71.

3.4. ESTIMATION DES COÛTS ET FINANCEMENTS

3.4.1 MAÎTRISE D'OUVRAGE

La maîtrise d'ouvrage des travaux devrait pouvoir être réalisée par l'EPAGE Grosne dans le cadre de la compétence GEMAPI qu'il exerce pour le compte des communes du bassin versant. Ceci sera d'autant plus justifié dans le scénario A où le seuil, actuellement propriété de la commune de St Pierre-le-Vieux, sera abandonné.

En fonction de la solution retenue pour protéger la ou les canalisation(s) EU à l'amont du seuil, les travaux concernés devraient être réalisés sous maîtrise d'ouvrage, soit de l'EPAGE Grosne, soit de la CCSCMB.

3.4.2 ESTIMATION DES COÛTS

Une **évaluation des coûts** du scénario A a été proposée au stade d'étude de faisabilité sur la base des éléments disponibles, en distinguant :

- le **coût des études et investigations** à prévoir (conception, dossiers réglementaires, maîtrise d'œuvre, ...) ;
- le **coût des travaux**, y compris les mesures d'accompagnement envisagées ;
- le **coût de l'entretien et du suivi** à prévoir.

Les coûts estimatifs suivants sont proposés pour le scénario A.

Études, investigations préalables et maîtrise d'œuvre	≈25 k€ HT
Travaux (hors protection canalisations EU et déplacement prise d'eau lavoir)	45-55 k€ HT
Travaux de protection canalisations EU (selon solution retenue)	8,5-32,5 k€ HT
Travaux de déplacement prise d'eau lavoir	1,5 k€ HT
Entretien et suivi	≈ 0,5 k€ HT/an

3.4.3 FINANCEMENTS

S'agissant d'une opération d'effacement complet d'un ouvrage faisant obstacle à la continuité écologique, l'opération devrait pouvoir être financée à 80% par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse.

Le Département de Saône-et-Loire pourrait également contribuer au financement de l'opération, en complément du financement AERMC.

4. SCÉNARIO B : MAINTIEN DU SEUIL DU LAVOIR AVEC ÉQUIPEMENT

4.1. CONTRAINTES TECHNIQUES & DESCRIPTION DE L'OPÉRATION

4.1.1 CONTRAINTES D'AMÉNAGEMENT

ESPÈCES PISCICOLES CIBLES

Les espèces piscicoles cibles pour lesquelles l'aménagement doit être conçu sont celles qui sont théoriquement présentes au droit du site sur la Grosne et le Pelot, à savoir : **Truite fario** (TRF) ; **Chabot** (CHA) ; **Lamproie de Planer** (LPP) ; **Vairon** (VAI) ; **Loche franche** (LOF).

GAMME DE DÉBITS DE FONCTIONNEMENT

En général, la gamme de débits de fonctionnement souhaitée pour l'aménagement d'un dispositif de franchissabilité de passe à poissons est comprise entre les quantiles de débit non dépassé respectivement par 10% et 90% des débits journaliers, soit pour près de 300 jours par an en moyenne.

Pour la Grosne au droit du seuil du lavoir, c'est-à-dire à l'aval immédiat de sa confluence avec le Pelot, les débits Q10% et Q90% ont été établis à partir de la courbe des débits journaliers classés de la station hydrométrique de Jalogny, en appliquant les méthodes de Myer (Q90%) ou du ratio (Q10%) décrites dans le rapport d'état des lieux – diagnostic.

La gamme de débit de fonctionnement théorique retenue pour dimensionner les dispositifs d'équipement du seuil pour le rendre franchissable est la suivante :

Gamme de débit de fonctionnement = 0,020 – 0,8 m³/s

Le débit retenu en fourchette basse (Q10%) correspond au **débit mensuel minimal annuel de période de retour 2 ans** (QMNA2). Il convient de préciser que ce débit est particulièrement contraignant pour le dimensionnement d'un dispositif de franchissement.

En ce qui concerne le débit retenu en fourchette haute, il correspond à peu près à 3 fois le module interannuel. Précisons qu'il ne représente pas forcément le débit « à faire passer » dans le dispositif ; en effet, à partir d'un certain débit, l'écoulement pourra se faire par surverse sur le seuil.

DÉNIVELÉE À RATTRAPER

La dénivelée à rattraper au droit du seuil du lavoir correspond à la différence entre la ligne d'eau à l'amont et à l'aval de l'ouvrage dans les conditions les plus critiques, soit selon les conditions en état actuel, pour le débit inférieur de la gamme de fonctionnement (Q10%) :

- Ligne d'eau aval : 354.4 m NGF.
- Ligne d'eau amont : 355.6 m NGF.

La dénivelée à rattraper par le dispositif de franchissabilité serait donc de 1,2 m.

POSITIONNEMENT DU DISPOSITIF

L'aménagement d'un dispositif de franchissabilité doit respecter les conditions suivantes pour optimiser sa fonctionnalité :

- **La sortie hydraulique** (entrée piscicole à la montaison) : elle doit permettre au poisson de trouver l'entrée. Pour cela, il faut qu'elle se situe à un endroit où la profondeur d'eau et le

débit (fosse et débit d'appel) sont adaptés. Pour le seuil du lavoir, il s'agira de la fosse de dissipation située en aval immédiat du seuil.

- **L'entrée hydraulique** (sortie piscicole) doit permettre de disposer d'un niveau d'eau suffisant et si possible assez stable pour permettre l'alimentation d'un débit variant assez peu en fonction du débit dans le cours d'eau. Dans le cas du seuil du lavoir, il faudrait pouvoir positionner l'entrée hydraulique au plus près de la crête du seuil afin de bénéficier du plan d'eau créé à l'amont immédiat de celui-ci.

Le positionnement transversal du dispositif par rapport au seuil est également important. Le seuil du lavoir étant oblique par rapport à l'axe du courant (angle de 45° avec une avancée côté rive droite pour alimentation du lavoir), **le dispositif sera nécessairement positionné contre la rive gauche**. La présence de la vanne côté rive droite empêche par ailleurs de disposer d'une emprise suffisante pour positionner le dispositif sur cette rive.

Le dispositif de franchissabilité à mettre en place sera nécessairement positionné en rive gauche du seuil actuel.

PRÉSENCE DE LA CANALISATION EU À L'AMONT DU SEUIL

La présence de la canalisation d'assainissement à l'amont du seuil est une contrainte supplémentaire à prendre en compte dans le choix et le pré-dimensionnement du dispositif à envisager.

D'après les éléments fournis par SECUNDO, cette canalisation, d'un diamètre Ø200, traverse le lit de la Grosne à seulement 2 m à l'amont du seuil en pied de berge rive gauche et sa génératrice supérieure est calée entre 0,1 et 0,4 m au-dessous du fond du lit.

*On se reportera à la note technique présentée en **Annexe 1** du présent rapport.*

ALIMENTATION DU LAVOIR

Le lavoir est alimenté par une canalisation de diamètre Ø150 située en rive droite du seuil et dont le fil d'eau est calé à la cote de 355.28 m NGF.

Lorsqu'elle est en charge, la canalisation permet d'écouler un débit de près de 20 l/s.

Ce débit correspondant à la valeur basse de la gamme de fonctionnement souhaitée pour le dispositif, l'alimentation du lavoir représente une contrainte dans l'aménagement du dispositif à prévoir.

En fonction du dispositif retenu et du calage de l'aménagement, il pourrait être nécessaire de remonter le fil d'eau d'entrée pour permettre d'assurer un débit suffisant dans le dispositif de franchissabilité.

ÉTAT ACTUEL DU SEUIL DU LAVOIR

L'état des lieux – diagnostic de l'ouvrage réalisé en Phase 1 de l'étude a montré que l'état actuel du seuil du lavoir est relativement dégradé.

Signalons à ce titre que cet état de dégradation semble s'être encore aggravé au cours des derniers mois, notamment suite aux crues survenues depuis le printemps 2024. Le parement en béton du coursier situé en rive droite de la vanne s'est en effet fortement dégradé, laissant apparaître les pierres constituant le corps du seuil (cf. photo ci-contre).



4.1.2 CHOIX DU TYPE DE DISPOSITIF

Une analyse de la faisabilité des différents dispositifs de franchissabilité a été faite au regard de la configuration du site et des contraintes d'aménagement en jeu.

RAMPE À MACRO-RUGOSITÉ

À moins de limiter la pente à une valeur suffisamment faible, de l'ordre de 3 à 4% maximum, l'aménagement d'une rampe à macro-rugosité n'est pas très adapté à des espèces à moindre capacité de nage, comme des espèces benthiques telles que le Chabot ou la Lamproie de Planer par exemple.

À titre indicatif, le rattrapage de la dénivelée de 1,2 m souhaité nécessiterait un ouvrage de 24 m pour une pente de 5%, et de 30 m de long pour une pente de 4%, ce qui, depuis le pied du seuil actuel, conduirait à ce que l'entrée hydraulique soit positionnée à l'amont de la confluence Grosne – Pelot.

Le dimensionnement de l'entrée hydraulique d'un tel aménagement aussi loin en amont de la crête du seuil actuel ne permettra pas d'assurer une fonctionnalité suffisamment efficace pour l'aménagement.

En outre, l'ouvrage à creuser en contrebas du lit actuel viendrait à croiser la canalisation EU traversant le cours d'eau, et nécessiterait son dévoiement.

Au regard de la configuration du site et des espèces cibles pour lesquelles le dispositif doit être dimensionné, la mise en œuvre d'un aménagement de type rampe à macro-rugosité au droit du seuil du lavoir n'est pas adapté.

RIVIÈRE DE CONTOURNEMENT

La mise en place d'une rivière de contournement nécessite de pouvoir disposer d'une emprise en berge pour pouvoir creuser un chenal d'écoulement en parallèle au cours d'eau principal.

Ce type d'aménagement nécessite par ailleurs des pentes relativement faible (3 à 4% au maximum), ce qui correspond à un linéaire de 30 à 40 m.

La berge rive gauche étant située très en contrehaut par rapport au fond du lit (entre 2,5 et plus de 3,0 m), la mise en œuvre d'un tel dispositif nécessiterait des terrassements particulièrement importants, avec un chenal creusé sur une profondeur voisine de 3,0 m par rapport au terrain naturel.

La présence du bâtiment de la salle des fêtes limite également l'emprise disponible.

Au regard de la configuration du site, la mise en œuvre d'un aménagement de type rivière de contournement au droit du seuil du lavoir n'est pas adapté.

CONTRE-BARRAGES

La dénivelée à rattraper entre l'aval et l'amont du seuil étant de 1,2 m, la mise en place de contre-barrages nécessiterait d'aménager au minimum 5 petits seuils de chute d'environ 0,2 m en aval du seuil actuel.

Pour des espèces « non sauteuses » comme le Chabot ou la Lamproie de Planer, la présence de chutes est par ailleurs fortement pénalisant, voire rédhibitoire.

L'emprise disponible en aval du seuil ne permet pas d'envisager la mise en place de contre-barrages. Ils seraient par ailleurs très fortement exposés aux courants, car situés dans l'axe principal d'écoulement sur le seuil.

Au regard de la configuration du site, la mise en œuvre de contre-barrages en aval du seuil du lavoir n'apparaît pas adapté.

PASSE À BASSINS SUCCESSIFS

L'aménagement d'une passe à bassins successifs présente l'avantage de ne nécessiter qu'une faible emprise, s'agissant d'un ouvrage relativement compact.

Ce type de dispositif n'est toutefois généralement pas très adapté pour être fonctionnel pour de faibles débits, ni pour des espèces benthiques comme le Chabot, la Lamproie de Planer ou la Loche franche.

Au regard de la configuration du site, c'est le seul type de dispositif qui pourrait permettre aux espèces cibles de franchir le seuil du lavoir, tout en conservant celui-ci, sous réserve d'un dimensionnement adéquat, et pour une gamme de débit qui ne couvrira pas nécessairement l'ensemble de la gamme de fonctionnement souhaitée.

4.1.3 PRINCIPES D'AMÉNAGEMENT & PRÉ-DIMENSIONNEMENT

Au regard des contraintes du site, le dispositif retenu pour permettre aux poissons de franchir le seuil du lavoir est une passe à bassins successifs.

CHOIX DU TYPE DE PASSE À BASSINS

Il existe 3 principaux types de passe à bassins successifs :

- les passes à échancrures latérales ;
- les passes à fentes verticales ;
- les passes à seuils déversants.

Passe à échancrures latérales

Ce type de passe, couramment utilisé en France, consiste à séparer deux bassins successifs par des échancrures positionnées latéralement, de façon alternée d'une cloison à l'autre. Selon le débit entrant, l'écoulement entre deux bassins va se faire, soit à jet plongeant lorsque le seuil entre les bassins est dénoyé, soit à jet de surface lorsque le seuil est noyé.

Ce type de passe n'est donc pas adapté aux espèces benthiques circulant en fond de bassin (Chabot, Lamproie de Planer, Loche franche).

On peut toutefois adjoindre sur chaque cloison un orifice de fond situé à l'opposé de l'échancrure, et qui permettra, s'il est bien dimensionné, de laisser un passage en fond de passe pour les espèces benthiques.

Figure 15 : Schémas de principe d'une passe à bassins à échancrures latérales [Guides passes à poissons, VNF-CETMEF 2008 et CSP-CEMAGREF-EDF 1992]

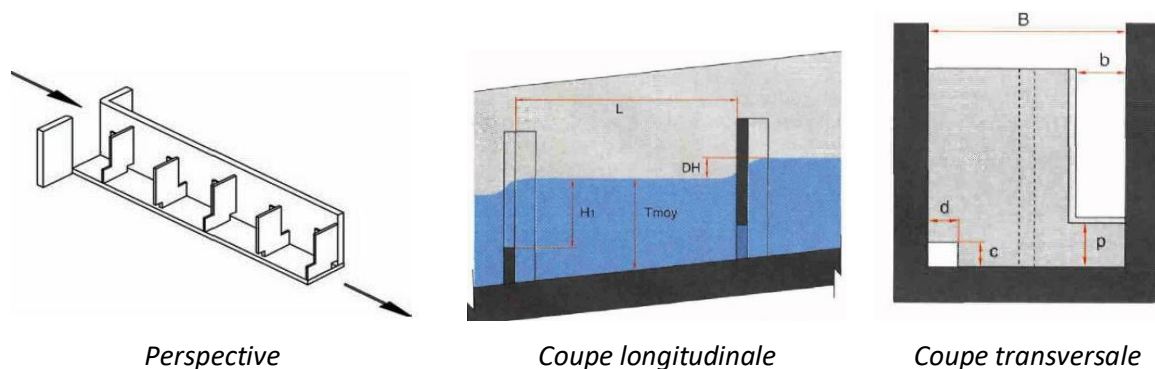


Figure 16 : Exemples de passes à bassins à échancrures latérales



Guiers à Pont-de-Beauvoisin (38) [Guide VNF-CETMEF 2008]



Thur à Cernay (68) [Société Mader SA, 2017]

Passe à fentes verticales

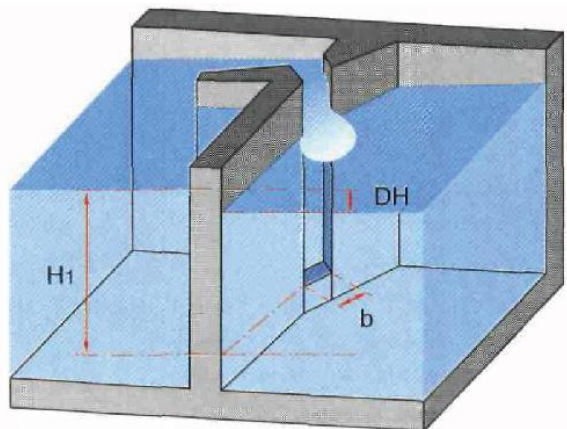
Ce dispositif consiste à équiper les cloisons entre deux bassins successifs d'une ou deux fente(s) verticale(s) sur l'ensemble de la section d'écoulement. L'écoulement entre deux bassins successifs se fait à jet de surface, et il peut plus facilement permettre aux espèces benthiques de remonter en fond de bassin.

La disposition particulière des fentes a pour objet d'orienter les jets en diagonale vers l'intérieur des bassins.

La faible largeur des fentes et le fonctionnement fortement noyé en font un ouvrage capable de supporter des variations importantes du niveau d'eau amont, pour autant que les variations du niveau d'eau aval restent comparables. Les conditions de vitesse et de turbulence restent alors très stables quels que soient les niveaux d'eau dans la passe.

Mais, du fait de l'absence de seuil rehaussant le niveau d'eau, ce dispositif ne sera fonctionnel qu'à partir d'un certain débit. Des premiers essais de dimensionnement ont permis d'estimer le débit à partir duquel une telle passe serait fonctionnelle à environ 100 l/s.

Figure 17 : Schémas de principe d'une passe à bassins à fentes verticales [Guide passes à poissons, CSP-CEMAGREF-EDF, 1992]



Coupe-type

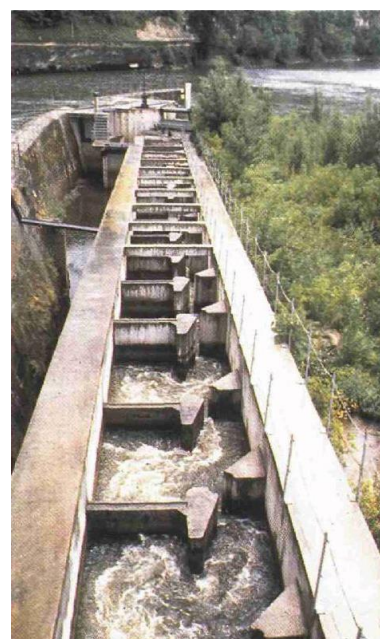


Vue en plan

Figure 18 : Exemples de passes à bassins à fentes verticales



Roubion à Pont-de-Barret (26) [source SMBRJ 2020]



Dordogne à Mauzac (24)
[Guide CSP-CEMAGREF-EDF
1992]

Passe à seuils déversants

Pour ce type de dispositif, la communication entre bassins se fait par surverse sur l'ensemble de la cloison.

Le profil de la cloison est généralement triangulaire ou semi-triangulaire afin d'obtenir un fonctionnement mixte avec :

- jet de surface dans la partie la plus basse du «V» ;
- jet plongeant latéralement.

Ce type de passe n'apparaît pas adapté aux espèces benthiques, sauf à adjoindre un orifice de fond à la cloison. Il nécessite par ailleurs une plus grande emprise et n'est pas adapté à de faibles débits de fonctionnement ($< 1,0 \text{ m}^3/\text{s}$).

Le choix du type de dispositif se portera ainsi, soit sur une passe à échancrures latérales avec orifice noyé en fond ; soit sur une passe à fentes verticales.

PRÉ-DIMENSIONNEMENT DU DISPOSITIF

Les paramètres suivants sont utilisés pour dimensionner une passe à bassins :

- **Chute** maximale entre les bassins (en m).
- **Vitesse** dans les organes de franchissement (échancrure, orifice, fente) (en m/s).
- **Puissance dissipée volumique maximale** (en W/m^3).

Afin de limiter la hauteur de chute inter-bassins à 0,2 m au maximum, valeurs généralement admises pour les espèces cibles à moindre capacité de saut, le rattrapage de la dénivelée de 1,2 m impose d'avoir au minimum **6 chutes et 5 bassins successifs**.

Par ailleurs, afin de limiter la puissance dissipée volumique dans chaque bassin à des valeurs admissibles par les espèces cibles, les dimensions de ceux-ci seront approximativement les suivantes : longueur = 2,0-2,5 m ; largeur = 1,5-1,8 m.

La longueur totale de l'aménagement devrait ainsi être comprise entre 10 et 15 m, avec une pente longitudinale du radier de la passe comprise entre 6 et 8%.

La configuration du site nous conduit à disposer 4 bassins le long de la berge rive gauche depuis le seuil, et 1 bassin en sortie hydraulique en retour vers la fosse de dissipation, avec ouverture côté rivière.

La localisation de l'aménagement est présentée sur les figures ci-après, à la fois sur un support photographique (Figure 19) et sur une vue en plan (Figure 20).

L'entrée hydraulique sera équipée d'une chambre de régulation pour stabiliser l'écoulement à l'amont de la 1^{ère} fente.

L'entrée dans la passe sera calée suffisamment basse pour faire passer l'intégralité du débit dans la passe à poissons en condition de basses eaux ($\approx 354.8 \text{ m NGF}$). Le lavoir ne sera pas alimenté dans ces conditions (rappel : fil d'eau de la buse d'alimentation du lavoir à 355.28).

Dans ces conditions, la passe à poissons devrait pouvoir être fonctionnelle à partir d'un débit autour de 50 à 100 l/s. Pour les très faibles débits, la passe sera plus difficile à franchir étant donné les lames d'eau attendues sur les fentes ou les orifices de fond ($< 0,20 \text{ m}$).

Afin d'améliorer la franchissabilité pour ces faibles débits, notamment pour les espèces benthiques évoluant en fond de bassin, le radier de fond de la passe à poissons sera rendu suffisamment rugueux par la mise en place de petits blocs ancrés dans le béton.

À noter que l'alimentation du lavoir ne se fera qu'à partir d'un débit d'environ 100 l/s.

Pour les débits du haut de la gamme de fonctionnement, la surverse sur le seuil actuel se fera à partir d'un débit d'un peu plus de 200 l/s. À partir du moment où l'écoulement se fera sur le seuil, le débit dans la passe à bassins ne variera pas significativement (≈ 250 l/s pour Q90%).

Quel que soit le type de dispositif retenu, la fonctionnalité de l'aménagement sera limitée pour les faibles débits (<50-100 l/s).

Figure 19 : Positionnement de la passe à bassins en rive gauche du seuil



Restauration écologique du seuil du lavoir à
St Pierre-le-Vieux (ROE53604)

Scénario B

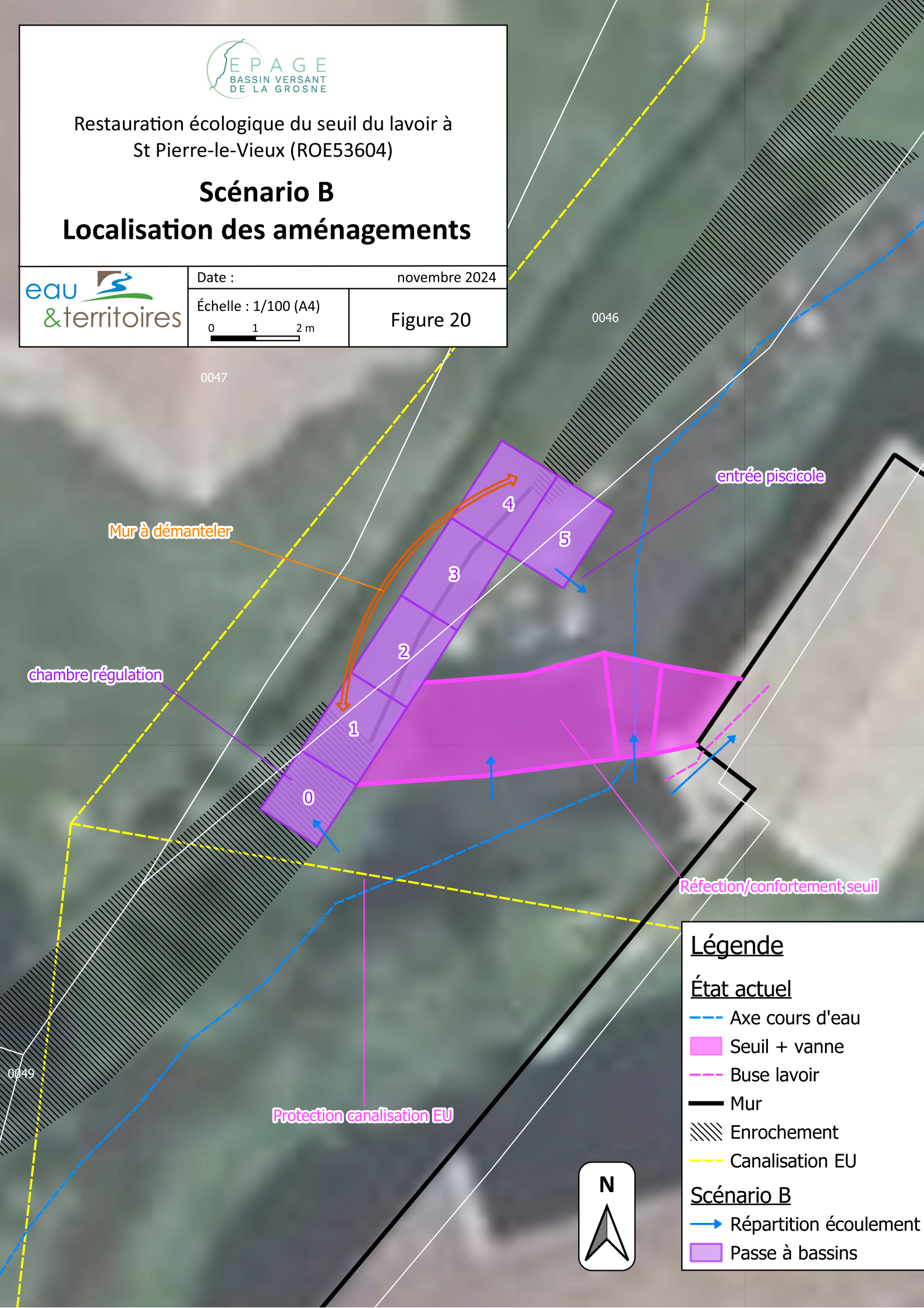
Localisation des aménagements

Date : novembre 2024

Échelle : 1/100 (A4)

0 1 2 m

Figure 20



Légende

État actuel

- Axe cours d'eau
- Seuil + vanne
- Buse lavoir
- Mur
- Enrochement
- Canalisation EU

Scénario B

- Répartition écoulement
- Passé à bassins

4.1.4 DESCRIPTION DE L'OPÉRATION

Le scénario B d'équipement du seuil du lavoir par une passe à poissons comprendra les opérations suivantes.

- Démantèlement du mur bajoyer rive gauche avec évacuation des matériaux.
- Construction de l'ouvrage de passe à bassins successifs en béton armé constitué des éléments suivants :
 - Radier en béton de 10 à 15 m de long pour une pente de 6 à 8% reposant sur un lit de pose constitué par des graves et dont la surface sera rendue rugueuse par l'ancrage de pierres dans le béton.
 - Murs bajoyers latéraux en béton armé, le mur extérieur viendra s'appuyer sur la berge rive gauche dont le haut de talus sera retaluté et enherbé.
 - Mise en place des cloisons entre les bassins (béton armé).
 - Aménagement de la chambre de régulation au droit de l'entrée amont (radier + mur en béton armé).
 - Recreusement éventuel de la fosse de dissipation aval pour assurer une profondeur d'appel suffisante ($\geq 0,5$ m).
 - Mise en place d'une grille à l'entrée de la passe pour piéger les embâcles et flottants susceptibles de venir obstruer les différents organes (échancrures et orifices).

Afin d'améliorer la fonctionnalité de la passe pour les faibles débits, il pourrait être nécessaire de relever le fil d'eau d'alimentation du lavoir.

CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT (EU)

De même que dans le scénario A, il est nécessaire de prendre en compte une protection des canalisations d'assainissement présentes à l'amont du seuil actuel dans le cadre de l'opération.

On se reportera à la note technique du cabinet Secundo présentée en Annexe 1 du présent rapport pour la description complète des solutions techniques envisagées dans le cadre du scénario B.

Canalisation transversale en provenance de la route de St Christophe

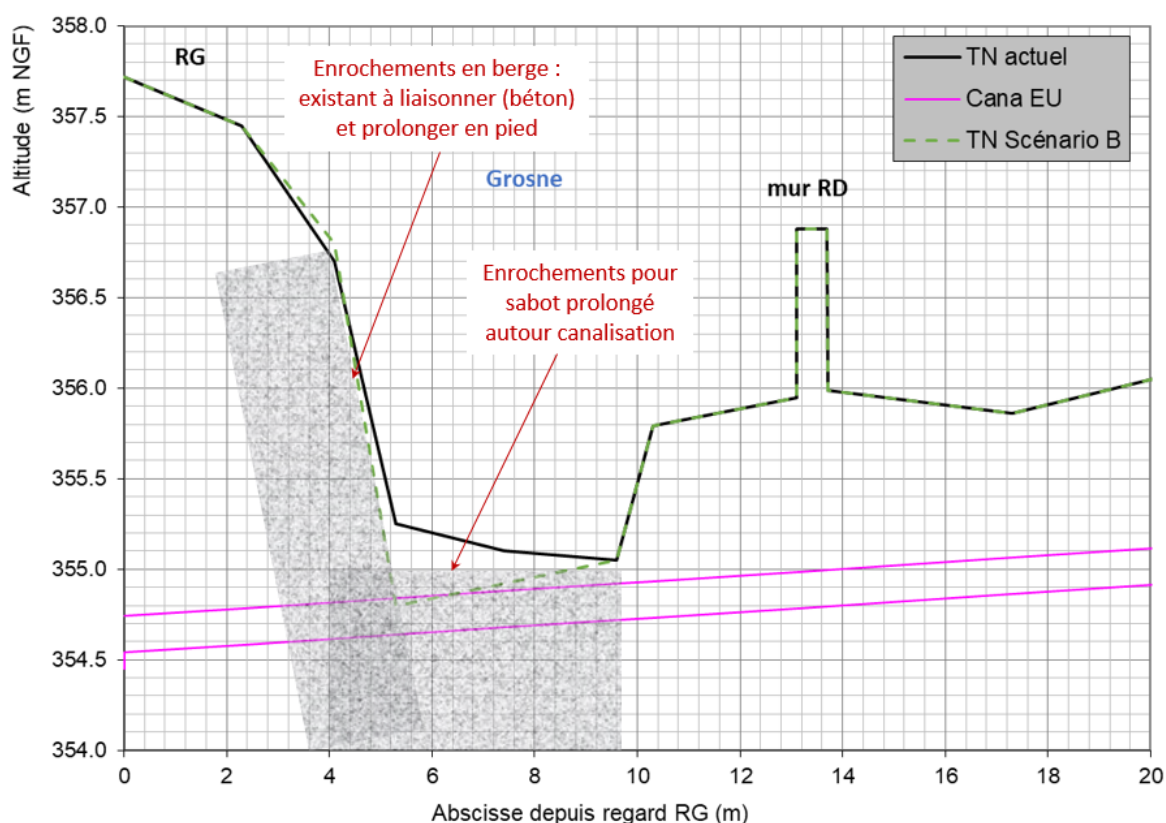
Les travaux prévus dans le scénario B au droit de la canalisation sont les suivants.

- **Rive gauche :**
 - Réagencement des enrochements présents pour venir se raccorder aux murs en béton de la passe à poissons (enrochements à liaisonner au béton) : léger retalutage à prévoir.
 - Protection du pied de berge par des enrochements sans sabot a priori (= existant).
 - On pourra prévoir de descendre les enrochements jusqu'à la canalisation pour l'enrober et la protéger.
- **Lit Grosne :**
 - Point bas du fond du lit de projet situé contre la berge RG : cote 354.8 = cote radier béton de l'entrée de la passe à poissons. Cela correspond approximativement à la cote de la génératrice supérieure de la canalisation.
 - Le lit remonte vers la berge RD jusqu'à la cote actuelle en pied de berge (355.05 avec recouvrement de seulement 0,1 m sur canalisation).

- Pour plus de sécurité, on pourrait prévoir de mettre des blocs de part et d'autre de la canalisation en prévoyant un sabot en pied de berge RG à prolonger jusqu'en RD par des blocs à mettre en place de part et d'autre de la conduite.
- **Rive droite :**
 - Le berge RD ne sera pas modifiée.

La coupe présentée sur la Figure 21 ci-après permet de se rendre compte des aménagements prévus le long de la canalisation transversale.

Figure 21 : Coupe de la canalisation transversale – Scénario B



De même que dans le scénario A, afin de sécuriser un peu plus la canalisation, le cabinet Secundo propose de réaliser un enrobage en béton autour de la canalisation (épaisseur de 10 cm au-dessus de la canalisation) – cf. *Proposition de solution n°6 de la note technique en Annexe*.

De même que dans le scénario A, une solution complémentaire permettant d'assurer une couverture plus confortable serait d'abaisser la canalisation à la traversée du lit de la Grosne d'environ 0,2 m. Pour cela, un regard intermédiaire serait créé en rive droite du lit de la Grosne, et la chute actuellement présente au droit du regard présent en rive gauche serait reportée au droit de ce nouveau regard) – cf. *Proposition de solution n°7 de la note technique en Annexe*.

Canalisations longitudinales en provenance de la route de Matour

Le lit ne sera pas modifié au droit du passage des canalisations amont sous les lits de la Grosne et du Pelot. Aucune protection spécifique n'est prévue pour ces canalisations. Rappelons que la couverture minimale d'alluvions sur ces canalisations est de 0,4 m ; ce qui pourrait malgré tout justifier une protection par un enrobage en béton.

TRAVAUX DE RÉFECTION / CONFORTEMENT DU SEUIL

Étant donné son état actuel, le seuil du lavoir devra très certainement faire l'objet de travaux de réfection en parallèle à l'aménagement de l'ouvrage de passe à poissons en rive gauche étudié dans le scénario B, d'autant plus que le futur ouvrage s'appuiera en partie sur le seuil.

Il pourra s'agir de reprendre le coursier en béton actuellement endommagé en rive droite du seuil, voire plus largement sur l'ensemble de son emprise. La tenue de l'ouvrage n'étant pas ailleurs pas complètement assurée, des travaux de confortement en sous-œuvre pourraient également être nécessaires.

La définition des travaux à réaliser nécessite la réalisation préalable d'investigations spécifiques (étude géotechnique et/ou de structure).

4.2. GAINS & IMPACTS

4.2.1 HYDROMORPHOLOGIE

Le seuil du lavoir étant conservé, le scénario B d'aménagement d'une passe à poissons à bassins successifs en rive gauche de l'ouvrage actuel n'aura aucune incidence sur le profil en long et le tracé en plan des cours d'eau.

La vanne de décharge étant également conservé, le transit sédimentaire ne sera pas non plus impacté par l'aménagement de la passe à poissons.

Le scénario B n'aura pas d'impact sur le fonctionnement hydromorphologique des cours d'eau.

4.2.2 HYDRAULIQUE & INONDABILITÉ

La modélisation hydraulique réalisée dans le cadre de l'état des lieux – diagnostic a été reprise en apportant les modifications induites par l'aménagement de la passe à poissons prévu dans le cadre du scénario B. L'hypothèse de calage de la cote d'entrée de la passe à 354.8 m NGF a été faite en 1^{ère} approche.

GAMME DE FONCTIONNEMENT DE LA PASSE À POISSONS (0,020 – 0,8 m³/s)

Cf. Figure 22 : Profil en long des lignes d'eau de la Grosne en basses et moyennes eaux – Scénario B

Pour des débits de basses eaux, autour de la fourchette basse de la gamme de fonctionnement de la passe à poissons (20 l/s), l'intégralité du débit passera dans celle-ci, et la ligne d'eau sera abaissée de 0,6 m au droit du seuil par rapport à la situation actuelle lorsque la vanne est fermée.

Rappelons que dans ces conditions et pour de tels débits, l'écoulement se fait actuellement uniquement vers le lavoir, la capacité hydraulique de la vanne d'alimentation (Ø150) étant de près de 20 l/s (cote à 355.28 m NGF).

La ligne d'eau sera légèrement supérieure au niveau actuel lorsque la vanne est ouverte.

Pour le module interannuel, la ligne d'eau sera abaissée d'une dizaine de centimètres jusqu'à la confluence Grosne – Pelot par rapport à la situation actuelle vanne fermée. Elle sera supérieure à la ligne d'eau actuelle « vanne ouverte ».

Pour un débit de moyennes hautes eaux (Q90%), la ligne d'eau sera abaissée de 5 cm environ jusqu'à la confluence Grosne – Pelot. Elle sera supérieure à la ligne d'eau actuelle « vanne ouverte ».

Figure 22 : Profil en long des lignes d'eau de la Grosne en basses et moyennes eaux – Scénario B

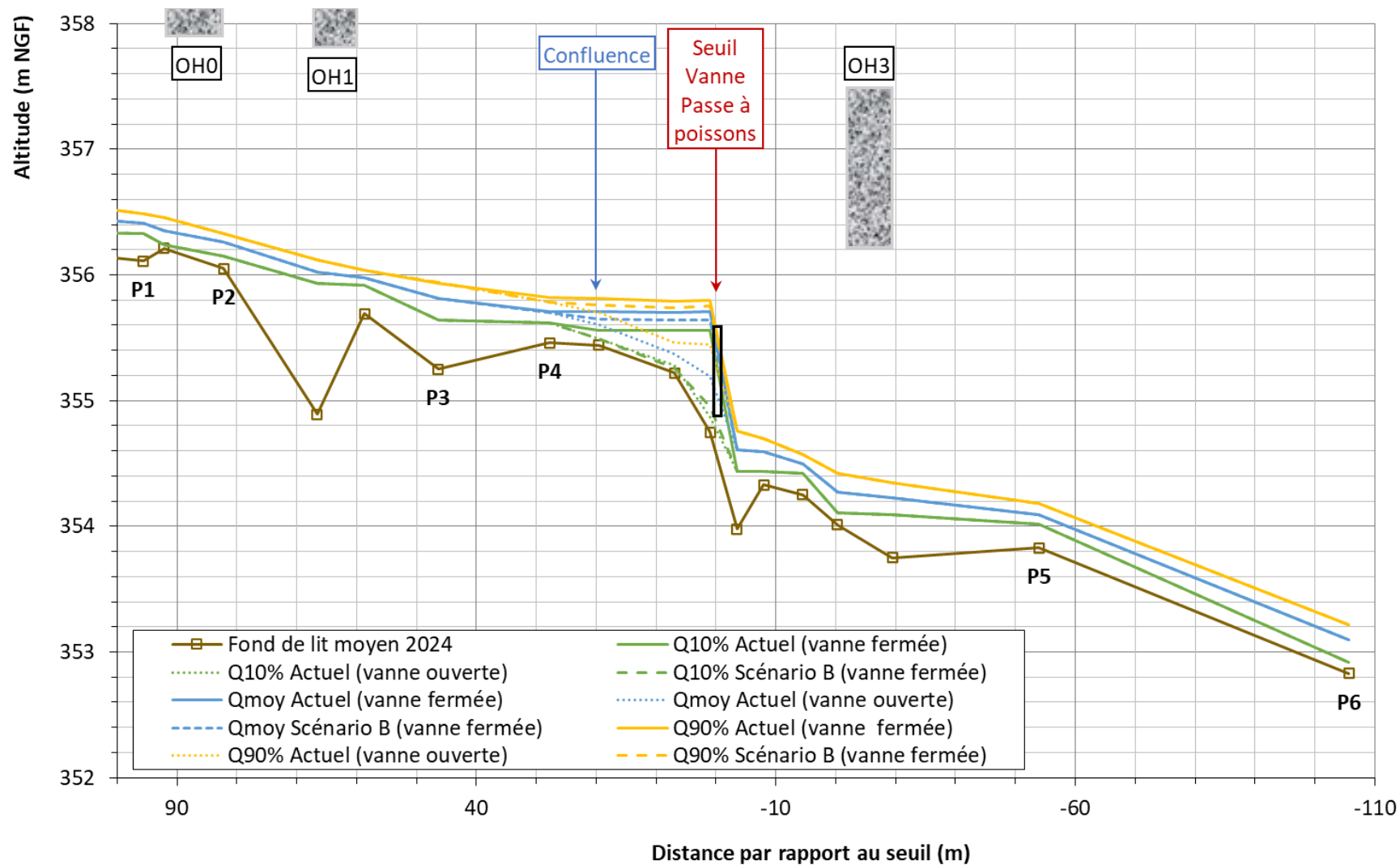
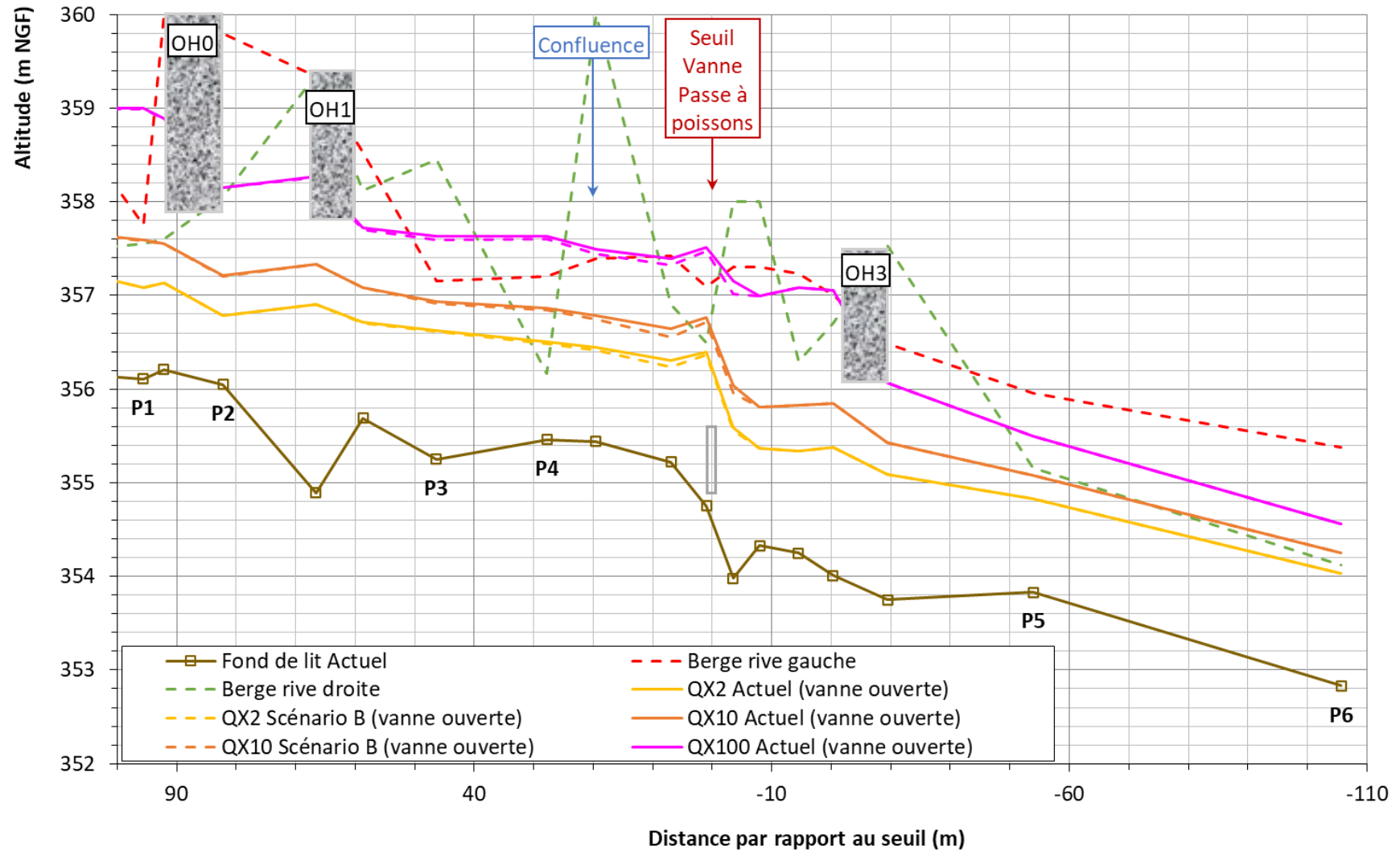


Figure 23 : Profil en long des lignes d'eau de la Grosne en crues – Scénario B



Le lavoir ne sera pas alimenté pour les débits inférieurs à 100 l/s environ, la totalité du débit devant passer par la passe à poissons pour de tels débits.

FONCTIONNEMENT EN CRUES

Cf. Figure 23 : Profil en long des lignes d'eau de la Grosne en crues – Scénario B

En crue, l'impact du scénario B sera peu significatif sur la ligne d'eau, avec un léger abaissement des lignes d'eau au droit du seuil (< 0,1 m).

Cet abaissement n'aura qu'un impact limité sur l'inondabilité, avec un risque de débordement en rive droite de l'ouvrage vers le délaissé situé vers le lavoir et les bâtiments municipaux (mairie, école) qui restera fort (occurrence entre Q2 et Q10).

Le scénario B modifiera localement la répartition des écoulements au droit du seuil du lavoir dans la gamme de fonctionnement prévue, notamment pour les débits les plus faibles orientés vers la passe à poissons, mais il n'aura pas d'impact significatif sur les écoulements dès que ceux-ci surverseront sur le seuil, ni en crue lorsque la vanne de décharge sera ouverte.

4.2.3 STABILITÉ DES BERGES ET DES OUVRAGES

Le maintien du seuil du lavoir dans le scénario B n'aura pas d'incidence sur le profil en long, ni sur la stabilité des berges et des ouvrages situés à l'amont de celui-ci.

Au droit du seuil, la mise en place de la passe à poissons en rive gauche permettra de remplacer le mur bajoyer en mauvais état présent en rive gauche.

Mais le maintien du seuil pourra nécessiter des travaux de réfection ou de confortement étant donné son état actuel, avec une dégradation récente constatée sur le parement du coursier en rive droite de la vanne.

De même, la création d'un nouvel ouvrage tel qu'une passe à poissons en rive gauche pourra nécessiter des travaux suite au passage des crues.

Le scénario B n'aura pas d'impact sur la stabilité des berges et des ouvrages, ni à l'amont, ni à l'aval du seuil ; il permettra néanmoins de stabiliser la berge rive gauche aujourd'hui exposée au droit du seuil. Le maintien du seuil pourra par ailleurs nécessiter des travaux de réfection et de confortement étant donné son état actuel.

4.2.4 RÉSEAUX

Afin de ne pas impacter la canalisation d'assainissement traversant le lit de la Grosne à l'amont immédiat du seuil, l'entrée hydraulique de la passe à poissons sera calée en aval de cette traversée, dans la mesure du possible.

Une attention et une vigilance particulière devra être prévue en phase travaux pour ne pas endommager ces canalisations (piquetage et mise en défens avant terrassement).

On note également la présence d'un rejet d'eaux pluviales sur la berge rive gauche sur l'emprise concernée par la passe à poissons (Ø100 à la cote 356.74). Un dévoiement de ce rejet devra être prévu dans le cadre des travaux.

Moyennant une attention particulière en phase travaux, le scénario B n'aura pas d'impact notable sur les réseaux d'assainissement EU et EP présents dans le lit ou sur les berges des cours d'eau.

4.2.5 MILIEUX AQUATIQUES

QUALITÉ DES EAUX

L'opération prévue dans le scénario B n'aura pas d'impact sur la qualité de l'eau.

Des mesures préventives spécifiques seront prises en phase travaux pour éviter les pollutions.

TEMPÉRATURE DE L'EAU

L'opération prévue dans le scénario B n'aura pas d'impact sur la température de l'eau, le seuil actuel ayant un impact limité sur celle-ci par ailleurs.

Une végétalisation du haut de berge rive gauche au droit de l'emprise de la passe à poissons pourrait permettre de faire de l'ombrage dans celle-ci, et ainsi de limiter le réchauffement de l'eau en période estivale.

QUALITÉ PHYSIQUE

En dehors de la berge rive gauche et des abords immédiats du seuil (amont crête et fosse de dissipation), le lit des cours d'eau ne sera pas modifié dans le cadre de la création de la passe à poissons.

L'opération prévue dans le scénario B n'aura ainsi pas d'impact sur la qualité physique de la Grosne, et a fortiori du Pelot.

CONTINUITÉ BIOLOGIQUE

L'aménagement de la passe à poissons doit permettre de rendre le seuil du lavoir franchissable pour plusieurs espèces piscicoles cibles (Truite fario, Chabot, Lamproie de Planer, Vairon, Loche franche), la majeure partie de l'année.

Toutefois, étant donné la configuration du site et les emprises disponibles, il n'apparaît pas possible de dimensionner un aménagement permettant de garantir cette franchissabilité :

- **Pour toutes les espèces cibles** : les espèces benthiques n'ayant pas de capacité de saut, elles nécessitent l'aménagement de fentes ou orifices à même le fond du radier de la passe, qui ne garantissent toutefois pas une franchissabilité optimale (conditions d'écoulement suffisantes en termes d'enneigement, vitesses modérées).
- **En toutes conditions de débit** : les passes à bassins successifs ne sont généralement pas adaptées pour de trop faibles débits ($< 0,1 \text{ m}^3/\text{s}$) pour lesquels l'enneigement des échancrures, fentes ou orifices n'est pas suffisant pour assurer une lame d'eau suffisante.

L'aménagement de macro-rugosités en fond de radier à l'aide de pierres et blocs à ancrer dans le béton pourra permettre d'améliorer les conditions de franchissabilité, sans toutefois garantir celle-ci pour la fourchette basse de la gamme de fonctionnement (20 l/s).

Précisons toutefois que la franchissabilité devrait pouvoir être assurée pendant la majeure partie de la période de migration de la Truite fario (entre octobre-novembre et janvier-février).

L'aménagement d'une passe à poissons en parallèle du seuil du lavoir permettra d'améliorer la franchissabilité de celui-ci, mais de manière sélective, en fonction des espèces et des conditions de débit.

4.2.6 USAGES & ENJEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES

La conservation du seuil dans le cadre du scénario B permettra de maintenir l'alimentation du lavoir, principal usage actuel du seuil. Précisons que pour optimiser la fonctionnalité de la passe à poissons, il pourrait être nécessaire de relever la cote de la buse servant à alimenter le lavoir. Par ailleurs, le lavoir ne sera plus alimenté pour les faibles débits ($<0,1 \text{ m}^3/\text{s}$).

Le maintien de l'ouvrage permettra également de satisfaire certains habitants de St Pierre-le-Vieux qui y sont attachés, même si celui-ci ne présente pas d'intérêt architectural ou paysager spécifique (ouvrage en béton partiellement dégradé).

L'aménagement de la passe à poissons demandera par ailleurs une attention particulière en termes d'intégration paysagère sur le site du projet.

L'aménagement d'une passe à poissons en parallèle du seuil du lavoir n'aura pas d'impact significatif en termes d'usage ni d'enjeu socio-économique, mais elle modifiera néanmoins les conditions d'alimentation du lavoir, ainsi que les abords immédiats du seuil.

4.3. IMPLICATIONS ADMINISTRATIVES ET TECHNIQUES

4.3.1 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE & FONCIER

Étant donné la consistance des travaux envisagés, le scénario B de d'aménagement d'une passe à poissons devrait être soumis à simple **déclaration au titre du Code de l'Environnement**.

L'emprise des travaux concerne 2 parcelles communales en rive gauche (AB46/AB47) où est située la salle des fêtes.

4.3.2 ÉTUDES & INVESTIGATIONS PRÉALABLES

Dans le cadre des études de conception à réaliser afin de préciser le dimensionnement de l'ouvrage et les modalités de mise en œuvre des travaux, il pourrait être nécessaire de réaliser des sondages pour connaître la nature et de la composition des terrains en place en rive gauche du seuil.

De même, l'ouvrage de passe à bassins devant s'appuyer sur le seuil du lavoir, des investigations spécifiques seront nécessaires afin d'évaluer la nécessité de le reprendre ou non (étude géotechnique et/ou de structure), d'autant que cet ouvrage est actuellement dans un état relativement dégradé.

Rappelons que le mur en mauvais état présent en rive gauche sera démantelé dans le cadre de l'opération.

Étant donné le caractère urbain et anthropisé du site du projet, il ne devrait pas être nécessaire de réaliser d'inventaire faune-flore sur le tronçon impacté par les travaux.

4.3.3 GESTION, ENTRETIEN & SUIVI

GESTION & ENTRETIEN

Quel que soit l'aménagement de passe à bassins envisagé, il nécessitera un **suivi et un entretien régulier** afin de s'assurer qu'il reste fonctionnel pour la montaison et la dévalaison des poissons. Ce suivi et les interventions nécessaires devront être réalisés au minimum après chaque crue et avant la période de migration des espèces cibles.

- Vérifier que l'entrée hydraulique de l'ouvrage n'est pas engravée ni obstruée, notamment par les branches et feuillages éventuels. Au vu de la configuration du site, des opérations régulières de dégagement de l'entrée par curage des sédiments pourraient être nécessaires après chaque événement de crue. Par ailleurs, une ouverture de la vanne de décharge du seuil devra être prévue et anticipée lors des crues afin de limiter l'engrèvement.
- Vérifier que les des bassins ne sont pas remplis de sédiments, et que les échancrures et orifices ne sont pas obstruées par des branchages ou autres flottants.
- Vérifier que la sortie hydraulique de l'ouvrage est suffisamment attractive pour le poisson. On vérifiera notamment que la fosse de dissipation en pied du seuil joue bien le rôle de fosse d'appel pour le poisson en laissant un tirant d'eau suffisant pour entrer dans l'aménagement (0,5 m au minimum).

La gestion et l'entretien du dispositif devraient être à la charge de la commune de St Pierre-le-Vieux, propriétaire du seuil d lavoir.

SUIVI

La mise en place d'un suivi post-travaux pourrait permettre d'évaluer l'efficacité de l'aménagement :

- Suivi des peuplements piscicoles par la réalisation de pêches électriques d'inventaire à réaliser en amont et en aval de l'ouvrage et à comparer avec un état initial à réaliser en amont des travaux.

Ce suivi pourrait être réalisés par l'EPAGE Grosne en partenariat avec la FDPPMA71.

4.4. ESTIMATION DES COÛTS ET FINANCEMENTS

4.4.1 MAÎTRISE D'OUVRAGE

Les travaux d'aménagement de la passe à bassins devraient pouvoir être réalisés sous maîtrise d'ouvrage de l'EPAGE Grosne dans le cadre de la compétence GEMAPI qu'il exerce pour le compte des communes du bassin versant.

En revanche, les travaux éventuels de réfection / confortement du seuil devraient être à la charge de la commune de St Pierre-le-Vieux, en tant que propriétaire et gestionnaire de l'ouvrage.

En fonction de la solution retenue pour protéger la canalisation EU à l'amont du seuil, les travaux concernés devraient être réalisés sous maîtrise d'ouvrage, soit de l'EPAGE Grosne, soit de la CCSCMB.

4.4.2 ESTIMATION DES COÛTS

De même que pour le scénario A, une **évaluation des coûts** a été proposée pour le scénario B au stade d'étude de faisabilité sur la base des éléments disponibles, en distinguant :

- le **coût des études et investigations** à prévoir (conception, dossiers réglementaires, maîtrise d'œuvre, ...) ;
- le **coût des travaux**, y compris les mesures d'accompagnement envisagées ;
- le **coût de l'entretien et du suivi** à prévoir.

Les coûts estimatifs suivants sont proposés pour le scénario B.

Précisions que l'estimation du coût des travaux n'intègre pas les travaux éventuels de réfection/confortement de l'ouvrage (à déterminer par une étude géotechnique et/ou structure préalable).

Études, investigations préalables et maîtrise d'œuvre	≈ 32 k€ HT
Travaux (hors protection canalisations EU et réfection/confortement seuil)	45-55 k€ HT
Travaux de protection canalisations EU (selon solution retenue)	8,5-23,5 k€ HT
Travaux de réfection/confortement du seuil	10-20 k€ HT
Entretien et suivi	≈ 1 500 € HT/an

4.4.3 FINANCEMENTS

S'agissant d'une opération de maintien avec équipement d'un ouvrage faisant obstacle à la continuité écologique, l'opération devrait pouvoir être financée à 50% par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse.

Les travaux de réfection/confortement du seuil ne devraient pas être concernés par le financement AERMC.

Le Département de Saône-et-Loire pourrait également contribuer au financement de l'opération, en complément du financement AERMC.

5. SYNTHÈSE COMPARATIVE DES SCÉNARIOS D'AMÉNAGEMENT

Le tableau présenté ci-après récapitule les résultats de l'analyse multicritères des deux scénarios d'aménagement étudiés.

Tableau 2 : Synthèse comparative des scénarios d'aménagement

Scénario	Faisabilité et contraintes techniques	Gains et impacts par thématique					Implications		Coûts Financement	Conclusion
		Hydro-morphologie	Hydraulique & inondabilité	Berges, ouvrages & réseaux	Milieux naturels)	Usages & intérêt socio-économique	Règlementaire & foncier	Gestion & entretien		
A Effacement	 Démantèlement de l'ouvrage et du mur RG Reprofilage du lit et des berges sur un linéaire de 40 m Contraintes fortes du fait du contexte contraint (murs de berge, enrochements) Protection de canalisations EU	 Impact limité sur le profil en long du fait du reprofilage adapté du lit Impact limité sur le tracé en plan et transit sédimentaire	 Impact local sur lignes d'eau et vitesses Diminution de l'inondabilité du site	 Impact sur berges, ouvrages et réseau (EU) limité par reprofilage adapté du lit et des berges et protection canalisation Abandon seuil permet de s'affranchir de travaux (réfection, confortement)	 Suppression d'un obstacle infranchissable (linéaire libéré = 10 km) Léger gain sur qualité physique (habitat, ombrage)	 Suppression prise d'eau et usage associé (lavoir) → compensation possible par déplacement en amont Attachement social à l'ouvrage	 Foncier public (sauf 1 parcelle privée) Déclaration « loi sur l'eau »	 Entretien courant du lit et des berges	<u>Études</u> : 25k€ <u>Travaux</u> : 65-90k€ (y/c protection cana EU et déplacement prise d'eau) <u>Entretien</u> : 500€/an <u>Financement potentiel</u> AERMC : 80%	Solution la plus satisfaisante en termes de restauration de continuité écologique Implique un accompagnement fort (reprofilage, protections) et une suppression de la prise d'eau (compensation possible) Faible contrainte d'entretien
B Maintien & équipement	 Démantèlement du mur RG Création d'une passerelle à bassins successifs Contraintes fortes du fait du contexte contraint (murs de berge, enrochements) et de l'état actuel moyen du seuil Protection d'une canalisation EU	 Aucun impact sur le profil en long, le tracé en plan ou le transit sédimentaire	 Impact limité sur les conditions d'écoulement (abaissement local en basses eaux) Aucun impact (ni gain) sur l'inondabilité du site	 Aucun impact sur stabilité berges et ouvrages. Impact sur réseau EU nécessitant sa protection Maintien seuil pouvant nécessiter des travaux (réfection, confortement)	 Amélioration de la franchissabilité de l'ouvrage mais dispositif restant sélectif Aucun impact (ni gain) sur habitat et végétation rivulaire	 Impact modéré : ouvrage et usage conservé mais le lavoir ne sera plus alimenté en basses eaux et la configuration locale du site sera modifiée	 Foncier public Déclaration « loi sur l'eau »	 Entretien régulier nécessaire pour assurer la fonctionnalité du dispositif	<u>Études</u> : 30k€ <u>Travaux</u> : 75-90k€ (y/c protection cana EU et réfection/confortement seuil) <u>Entretien</u> : 1,5k€/an <u>Financement potentiel</u> AERMC : 50% (hors confortement seuil)	Solution permettant de conserver l'ouvrage Moins satisfaisante en termes de restauration de continuité écologique (franchissabilité sélective) Nécessite une protection voire déplacement de canalisation EU Contrainte forte d'entretien

ANNEXES

***Annexe 1 : Note technique de protection des canalisations d'assainissement
[Secundo]***

DÉPARTEMENT DE SAONE ET LOIRE

Communauté de Communes Saint Cyr Mère Boitier

EPAGE Grosne

NOTE TECHNIQUE

Seuil du lavoir à SAINT PIERRE LE VIEUX

Mise en sécurité du réseau séparatif EU

Version 2 - Novembre 2024



SECUNDO

Une expertise au service de l'eau

SARL au capital de 25 000 € - RCS Lyon 481 210 243

31 cours Émile Zola 69100 VILLEURBANNE

Tél. : 04 78 54 17 31

TABLE DES MATIERES

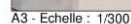
I.	INTRODUCTION.....	4
II.	DESCRIPTION DE LA SITUATION ACTUELLE	5
II.1.	CANALISATION EN PROVENANCE DE LA ROUTE DE ST CHRISTOPHE (TRANSVERSALE).....	6
II.2.	CANALISATION EN PROVENANCE DE LA ROUTE DE MATOUR ET DE LA RUE DE LA BASCULE (LONGITUDINALE)	7
III.	TOUT SCENARIO.....	8
III.1.A.	SOLUTION 1 : DEVOIEMENT DE LA CANALISATION TRANSVERSALE A L'AVANT DU SEUIL	8
III.1.B.	SOLUTION 2 : MISE EN PLACE D'UN POSTE DE RELEVEMENT.....	9
IV.	SCENARIO A : DERASEMENT DU SEUIL AVEC STABILISATION DU PROFIL PAR UN REMDELAGE DU LIT ET DES EPIS	12
IV.1.	CANALISATION TRANSVERSALE.....	12
IV.1.A.	SOLUTION 3 : PRISE EN COMPTE DES CANALISATIONS PAR L'EPAGE.....	12
IV.1.B.	SOLUTION 4 : REMPLACEMENT ET APPROFONDISSEMENT DE LA CONDUITE TRANSVERSALE	14
IV.2.	CANALISATION LONGITUDINALE	16
IV.2.A.	SOLUTION 5 : PRISE EN COMPTE DES CANALISATIONS PAR L'EPAGE.....	16
V.	SCENARIO B : MAINTIEN DU SEUIL ET CREATION D'UNE PASSE A POISSONS A BASSINS SUCCESSIFS EN RIVE GAUCHE.	18
V.1.	CANALISATION TRANSVERSALE.....	19
V.1.A.	SOLUTION 6 : PROTECTION DE LA CANALISATION TRANSVERSALE	19
V.1.B.	SOLUTION 7 : APPROFONDISSEMENT ET PROTECTION DE LA CANALISATION TRANSVERSALE.....	21
V.2.	CANALISATION LONGITUDINALE	24
VI.	CONCLUSION.....	25

I. INTRODUCTION

L'EPAGE Grosne réalise une étude d'aménagement du seuil du lavoir sur la Grosne à St Pierre-le-Vieux. Elle est confiée au bureau d'études « Eau & Territoires ».

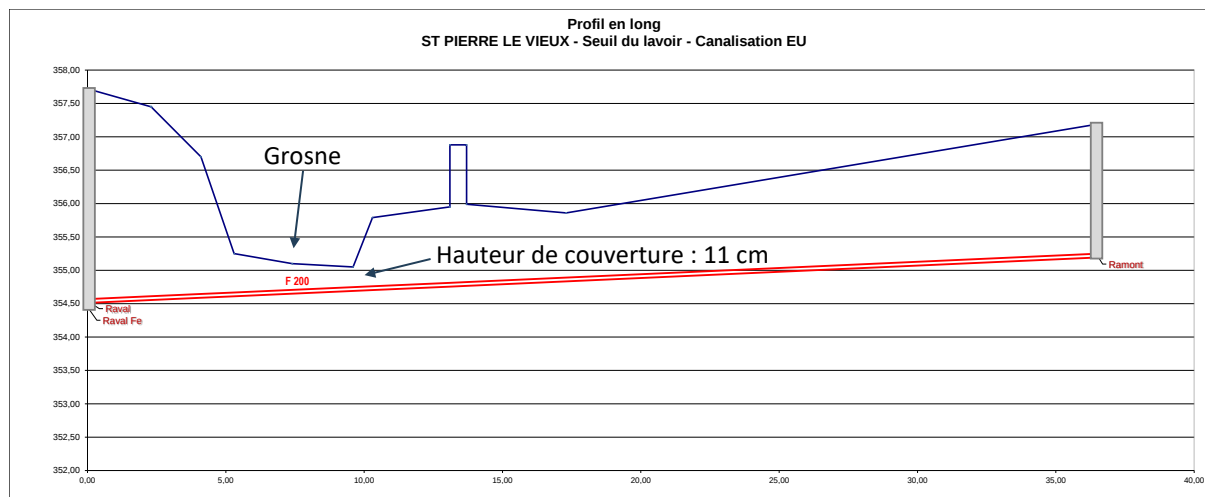
Les différents scénarios d'aménagement ayant un impact sur une canalisation EU située dans le lit de la rivière, la présente note technique étudie les différentes solutions envisageables afin de garantir la pérennité des conduites.

- Une canalisation Fonte 200 en provenance de la route de St Christophe qui traverse le lit de la Grosne de manière transversale,
- Une canalisation Fonte 200 en provenance de la route de Matour et de la rue de la Bascule qui est posée dans le lit de la rivière en longitudinal.



II.1. CANALISATION EN PROVENANCE DE LA ROUTE DE ST CHRISTOPHE (TRANSVERSALE)

Le profil de la canalisation est le suivant :



La canalisation apparaît moins profonde que sur le SIG. En effet, si la canalisation avait bien été géolocalisée en X et Y suite au levé d'un géomètre, après relevé terrain les profondeurs apparaissent légèrement différentes :

- Regard amont – profondeur : 1,97 m
- Regard aval – profondeur : 3,27 m (contre 3,32 m)
- Arrivée dans le regard aval : 3,18 m (arrivée en chute)

Dist.	Regards	Dist. Cum.	Cote sol	Regard		Tronçon		Conduite EU		
				Prof. regard	Cote Fe	Distance	Pente tronçon	Fe	Prof.	Pente
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)			
	Raval Fe	0,00	357,720	3,270	354,450			354,450	3,270	
0,00	Arrivée Raval	0,00	357,720	3,180	354,540	0,00	#DIV/0!	354,540	3,180	
2,30		2,30	357,450					354,583	2,867	0,019
1,80		4,10	356,700					354,616	2,084	0,019
1,20		5,30	355,250					354,639	0,611	0,019
2,10		7,40	355,100					354,678	0,422	0,019
2,20		9,60	355,050					354,719	0,331	0,019
0,70		10,30	355,790					354,732	1,058	0,019
2,80		13,10	355,950					354,784	1,166	0,019
0,00		13,10	356,880					354,784	2,096	0,019
0,60		13,70	356,880					354,795	2,085	0,019
0,00		13,70	355,990					354,795	1,195	0,019
3,60		17,30	355,860					354,862	0,998	0,019
19,20	Ramont	36,50	357,190	1,970	355,220	36,50	0,019	355,220	1,970	

Au niveau du passage de la rivière

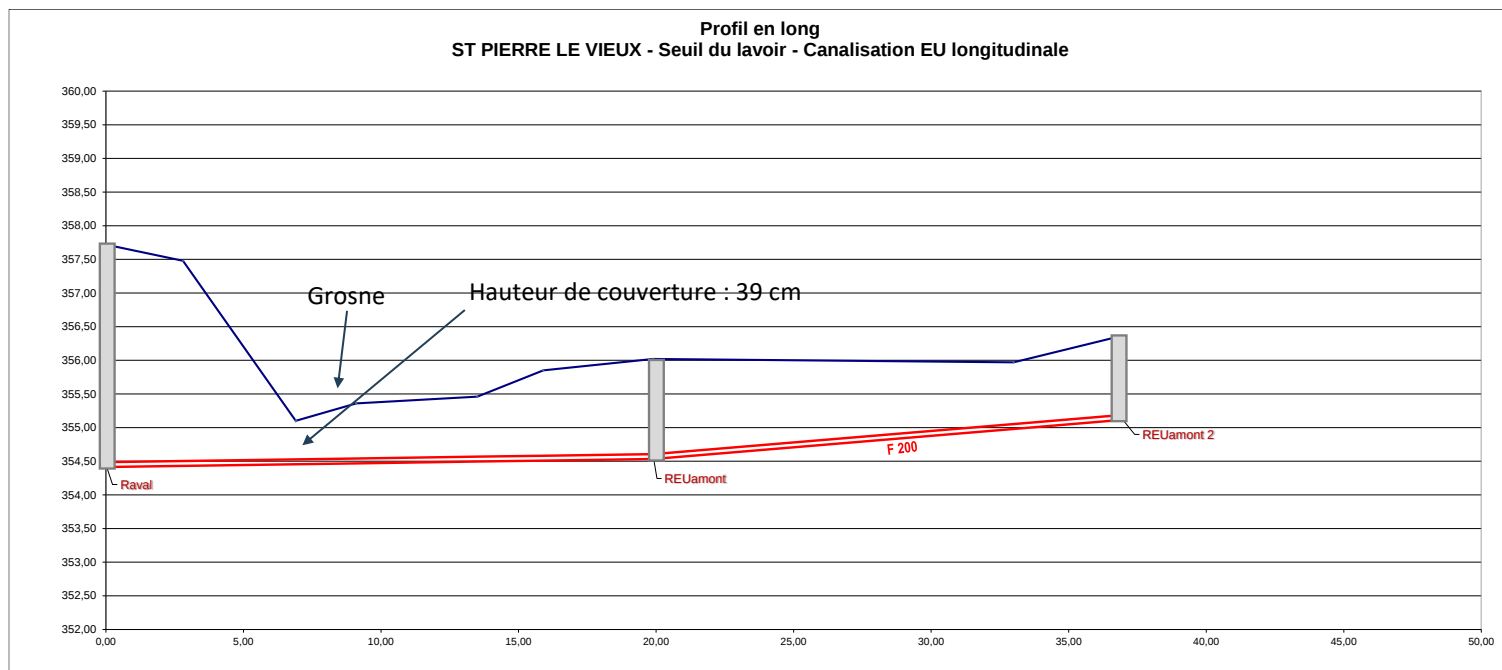
- Cote fe F 200 354,72 m
- Cote génératrice sup. F 200 354,94 m
- Cote TN rivière 355,05 m

⇒ La hauteur de couverture au niveau du passage dans le lit de la Grosne derrière le seuil est de 11 cm.

⇒ Elle apparaît en l'état actuel, déjà faible.

II.2. CANALISATION EN PROVENANCE DE LA ROUTE DE MATOUR ET DE LA RUE DE LA BASCULE (LONGITUDINALE)

Le profil de la canalisation est le suivant (pour la branche sous le Pelot) :



A noter, la profondeur du regard amont n'a pu être vérifiée (le regard est boulonné).

Regards	Dist. Cum. (m)	Cote sol (m)	Regard		Tronçon		Conduite EU		
			Prof. regard (m)	Cote Fe (m)	Distance (m)	Pente tronçon (m/m)	Fe	Prof.	Pente
Raval	0,00	357,720	3,270	354,450			354,450	3,270	
	2,80	357,480					354,467	3,013	0,006
	6,90	355,100					354,492	0,608	0,006
	9,10	355,360					354,505	0,855	0,006
	13,50	355,460					354,531	0,929	0,006
	15,90	355,850					354,546	1,304	0,006
REUamont	19,90	356,020	1,450	354,570	19,90	0,006	354,570	1,450	
	33,00	355,970					355,017	0,953	0,034
REUamont 2	36,90	356,360	1,210	355,150	17,00	0,034	355,150	1,210	

Au niveau du passage de la rivière (14 m en amont du seuil) :

- Cote fe F 200 354,49 m
- Cote génératrice sup. F 200 354,71 m
- Cote TN rivière 355,10 m

⇒ La hauteur de couverture au niveau du passage dans le lit de la Grosne 14 m en amont du seuil est de 39 cm.

III. TOUT SCENARIO

Indépendamment des scénarios d'aménagement plusieurs solutions sont étudiées (dévoisement / relèvement).

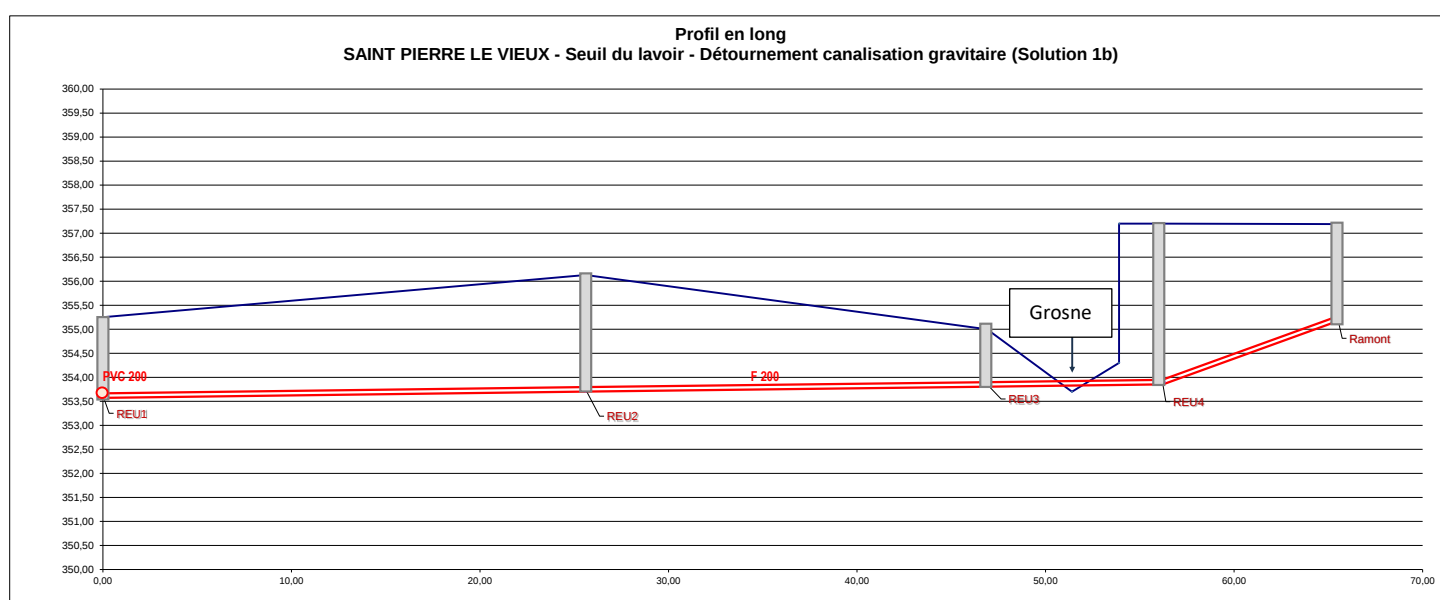
III.1.A. SOLUTION 1 : DEVOIEMENT DE LA CANALISATION TRANSVERSALE A L'AVANT DU SEUIL

Le profil de la canalisation a été étudié pour passer gravitairement plus en aval du seuil (en amont ou en aval du pont).

3 solutions ont été étudiées :

- Solution 1a : en amont du pont
- Solution 1b : en aval immédiat du pont
- Solution 1c : plus en aval

- ⇒ Après relève des profondeurs des regards, aucune des solutions n'apparaît réalisable (cf. plan des tracés - Annexe 1).
- ⇒ En appliquant la pente minimum nécessaire à l'autocurage des canalisations (5 mm/m), la cote de la génératrice supérieure au niveau du passage de l'axe de la rivière est soit située au-dessus (solutions 1a et 1b), soit située en dessous mais avec une hauteur de couverture insuffisante (10 cm). Les calculs ont été faits selon le relevé topographique de l'axe de la rivière réalisé en février 2024).
- ⇒ Profil de la solution 1b à titre d'exemple :

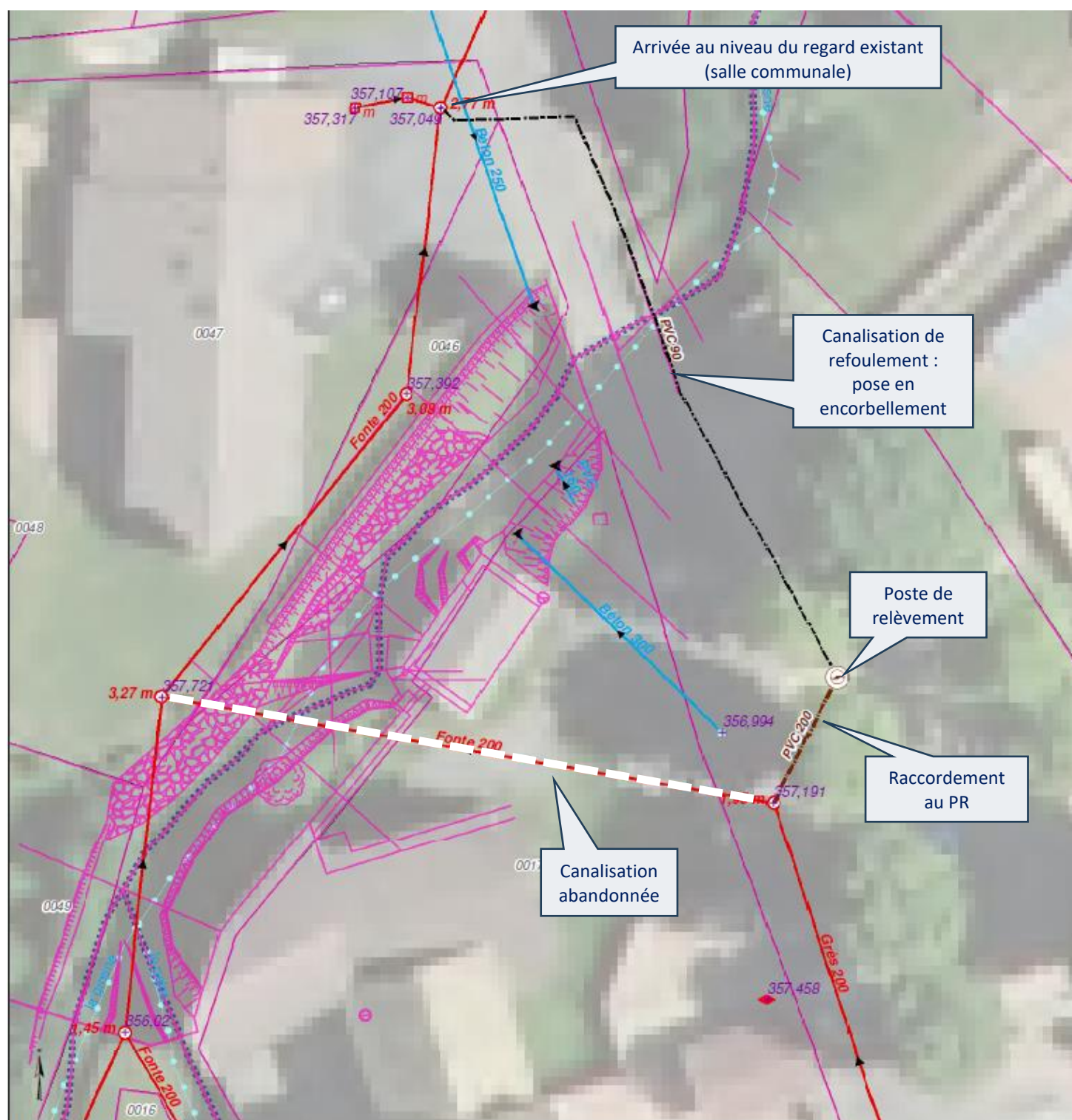


- ⇒ Ces solutions ne répondent pas à l'objectif souhaité.

III.1.B. SOLUTION 2 : MISE EN PLACE D'UN POSTE DE RELEVEMENT

Cette solution consiste à détourner la canalisation EU depuis le regard situé rue des Fontaines vers un poste de relèvement à implanter sur la place située en face du lavoir.

Une canalisation pression permettra de refouler les effluents en direction du réseau situé en rive gauche de la Grosne (cf. plan ci-après). Le raccordement se fait sur le regard existant au niveau de la salle communale. La canalisation de refoulement sera posée en encorbellement sur le pont en pierre.



La création d'un branchement électrique et AEP sera nécessaire.

A ce stade la commune n'a pas été consultée sur l'implantation de l'ouvrage.

⇒ Le chiffrage prévisionnel des aménagements est le suivant :

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Réseaux	Pose de 20 ml de canalisation PVC 200 pour le raccordement au PR (depuis le regard situé route des fontaines jusqu'au PR) et remplacement du regard amont.	5 500 € H.T.
	Pose de 55 ml de canalisation PVC 90 de refoulement - dont 10 ml posés en encorbellement sur le pont en pierre (y compris fixation, calorifugeage, nacelle négative). - dont 50 ml en accotement ou sous voie communale - dont ventouse calorifugée au niveau du point haut.	19 000 € H.T.
	Déconnexion de l'arrivée existante dans le regard aval (situé en rive gauche).	PM
PR	Acquisition du terrain / frais	2 000 € H.T.
	Mise en place d'un PR de reprise des effluents en rive droite - Fourniture et pose d'un ouvrage en béton avec dalle de couverture et trappe d'ouverture sécurisée (barreaux antichute, système de fermeture) - Mise en place de 2 groupes de pompage (yc pied d'assise et barres de guidage INOX) - Mise en place de canalisation de refoulement DN 80 INOX dans l'ouvrage (yc vannes, clapets, coudes...) - Mise en place de 4 poires de niveau - Fourniture et pose d'une armoire électrique - Mise en place d'une télégestion type SOFREL S4W. - Mise en place d'un palan.	30 000 € H.T.
	Pose d'une canalisation de trop-plein PVC 200 (30 ml) en direction de la Grosne et clapet de nez au niveau de l'exutoire.	6 500 € H.T.
	Création d'un branchement AEP et pose d'un compteur	5 000 € H.T.
	Création d'un branchement électrique et pose d'un compteur	5 000 € H.T.
	Mise en place d'une clôture et d'un portillon d'accès.	5 000 € H.T.
	Total	78 000 € H.T.

Outre les coûts d'investissement, cette solution nécessite de prendre en compte les frais de fonctionnement :

- Coûts énergétiques,
- Entretien régulier de l'ouvrages (nettoyage du panier de dégrillage, des poires de niveau, de la cuve et des abords...),
- Vérifications et entretien électromécanique annuels,
- Curage annuel de la cuve.

⇒ Ces montants sont estimés à 7 000 € HT/an.

⇒ Solution fonctionnelle, mais coûteuse, elle présente des coûts de fonctionnement importants et des contraintes supplémentaires d'exploitation.

IV. SCENARIO A : DERASEMENT DU SEUIL AVEC STABILISATION DU PROFIL PAR UN REMODELAGE DU LIT ET DES EPIS

Ce scénario prévoit la suppression du seuil.

Sans aménagement spécifique, le profil du lit de la rivière serait modifié sur environ 40 m en amont du seuil. Il s'abaisserait de l'ordre 25 à 40 cm immédiatement à l'amont et de 20 cm à 14 m du seuil. La hauteur de couverture résiduelle au niveau des passages de la rivière serait la suivante :

- la canalisation transversale serait apparente de 10 cm, voire totalement apparente.
- La canalisation longitudinale 14 m en amont du seuil aurait une hauteur de couverture résiduelle de l'ordre 20 cm.

Le scénario A prévoit d'accompagner l'ajustement du profil en long pour limiter l'impact sur les ouvrages présents à l'amont en mettant en place des épis déflecteurs alternativement en rives gauche et droite du lit.

IV.1. CANALISATION TRANSVERSALE

IV.1.A. SOLUTION 3 : PRISE EN COMPTE DES CANALISATIONS PAR L'EPAGE

L'EPAGE propose d'intégrer les aménagements suivants, afin de protéger la conduite :

- Rive gauche : un enrochement avec sabot de part et d'autre de la conduite + apport d'alluvions.
⇒ Maintien d'une couverture de l'ordre de 15 cm au niveau de la conduite
- Rive droite : un épi végétalisé positionné au niveau de la conduite et maintenu par des pieux de type fascine qui apportera une couverture supplémentaire par rapport à la situation actuelle au niveau du point le plus haut de la canalisation.
⇒ Couverture supérieure à 50 cm
- Lit de la rivière : les aménagements décrits dans ce scénario (succession d'épis et mise en place d'enrochements en rive gauche) permettront de maintenir une couverture sur la conduite.
⇒ De l'ordre de 16 à 27 cm sur la largeur du lit de la rivière (environ 2,0 m). La couverture la plus faible apparaissant contre la rive gauche.

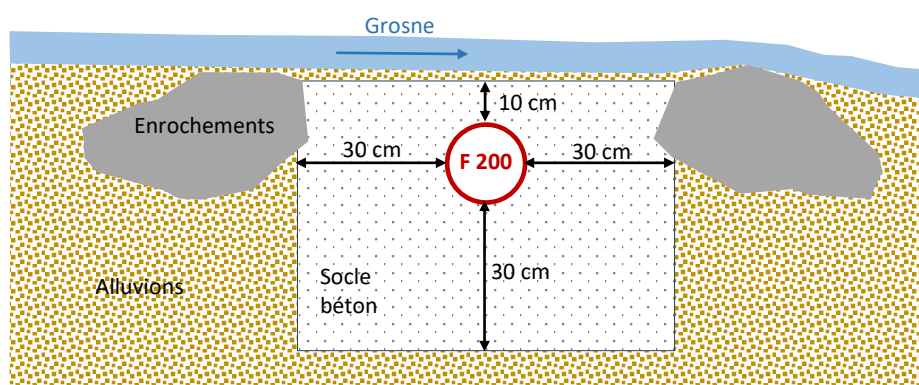
La couverture reste peu importante, pour plus de sécurité l'EPAGE propose de prévoir des enrochements de part et d'autre de la conduite.

Afin de compléter la protection notamment pendant la phase de travaux, nous préconisons d'effectuer un enrobage béton de la conduite avec ancrage dans le lit de la rivière.

Aménagements à prévoir :

- Réalisation d'un enrobage béton de la canalisation sur la traversée de la rivière (7 ml).
- Mise en place d'enrochement de part et d'autre de la conduite.

Schéma de principe de la protection à mettre en place :



⇒ Le chiffrage prévisionnel des aménagements est le suivant :

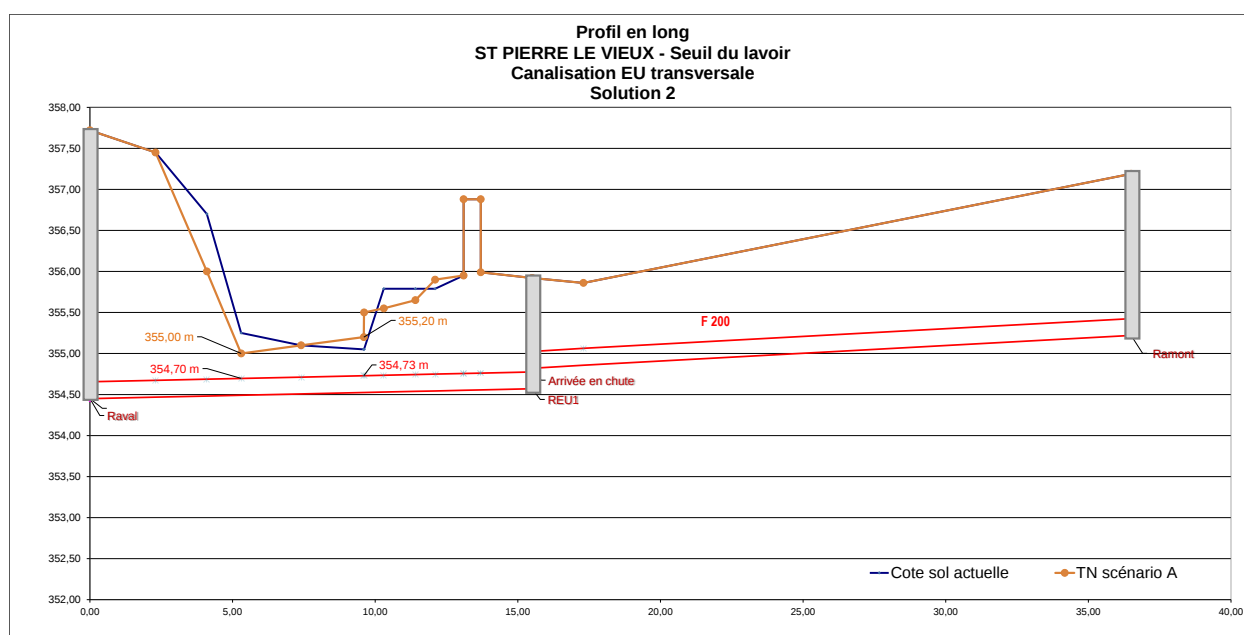
Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Canalisation existante	Installation de chantier	1 300 € H.T.
	Terrassement sur la conduite dans le lit de la rivière	7 200 € H.T.
	Étayage de la conduite pendant les terrassements	
	Terrassement et étayage au niveau du talus rive gauche	
	Confection d'un enrobage béton (tel que décrit ci-dessus).	
	Mise en place des enrochements	
	Essais de contrôle	
Total		8 500 € H.T.

La création de l'accès au lit de la rivière, ainsi que les travaux de dévoiement du cours d'eau ne sont pas chiffrés ici (pris en compte dans les travaux d'aménagement prévus dans le cadre du scénario A).

IV.1.B. SOLUTION 4 : REMPLACEMENT ET APPROFONDISSEMENT DE LA CONDUITE TRANSVERSALE

La canalisation transversale arrive en chute dans le regard aval.

En plus des protections prévues au paragraphe précédent, il est proposé de remplacer la canalisation sur la traversée de la rivière, afin d'arrivée au niveau du fil d'eau dans le regard aval. La pente au niveau du passage de la rivière est abaissée de 19 mm/m actuellement à 8 mm/m. Un regard est mis en place en amont de la traversée (en rive droite). L'arrivée se fera en chute dans le nouveau regard.

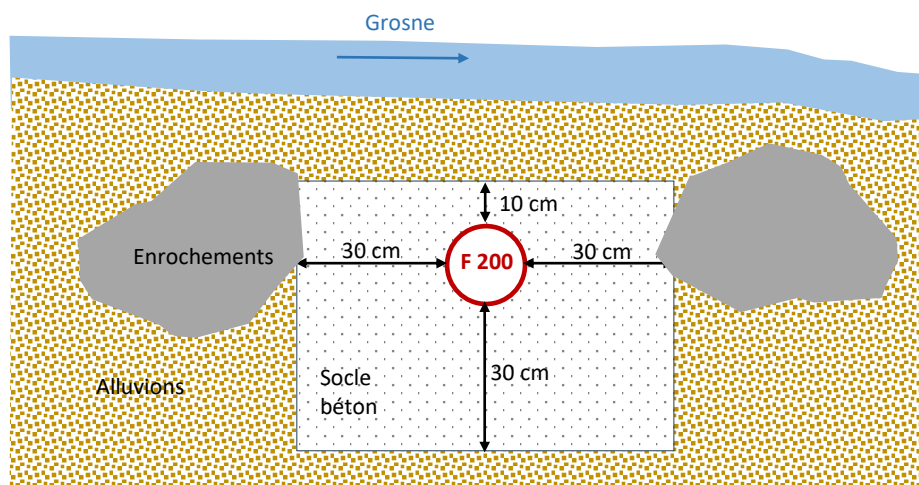


Suivant cette solution la canalisation aura une hauteur de couverture comprise entre 30 et 47 cm au niveau du passage dans le lit de la rivière.

Aménagements à prévoir :

- Remplacement de la canalisation F 200 sur 15 ml au niveau de la traversée de la rivière.
- Remplacement du regard aval (prof : 3,27 m).
- Mise en place d'un regard en amont (prof : 1,10 m).
- Réalisation d'un enrobage béton de la canalisation.
- Mise en place d'enrochement.

Schéma de principe de la protection à mettre en place :



⇒ Le chiffrage prévisionnel des aménagements est le suivant :

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Canalisation existante	Installation de chantier	1 300 € H.T.
	Mise en place de 2 pompages provisoires pendant la réalisation des travaux	6 000 € H.T.
	Renouvellement de la conduite existante sur 15 ml dans le lit de la rivière	9 500 € H.T.
	- Terrassement / dépose / évacuation de la canalisation F 200 existante (15 ml)	
	- Pose de 15 ml de canalisation F 200	
	- Remplacement du regard aval (yc blindage)	
	- Remplacement du regard amont	6 700 € H.T.
	Confection d'un enrobage béton (tel que décrit ci-dessus).	
	Etayage de la conduite pendant les terrassements	
	Mise en place des enrochements	
	Essais de contrôle	
Total		23 500 € H.T.

La création de l'accès au lit de la rivière, ainsi que les travaux de dévoiement du cours d'eau ne sont pas chiffrés ici (pris en compte dans les travaux d'aménagement prévus dans le cadre du scénario A).

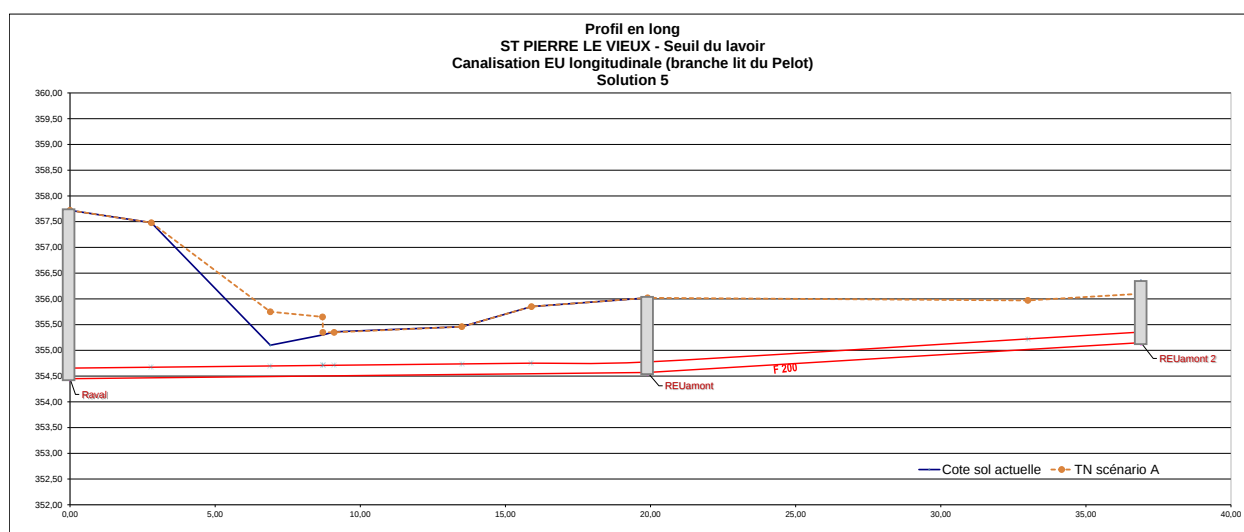
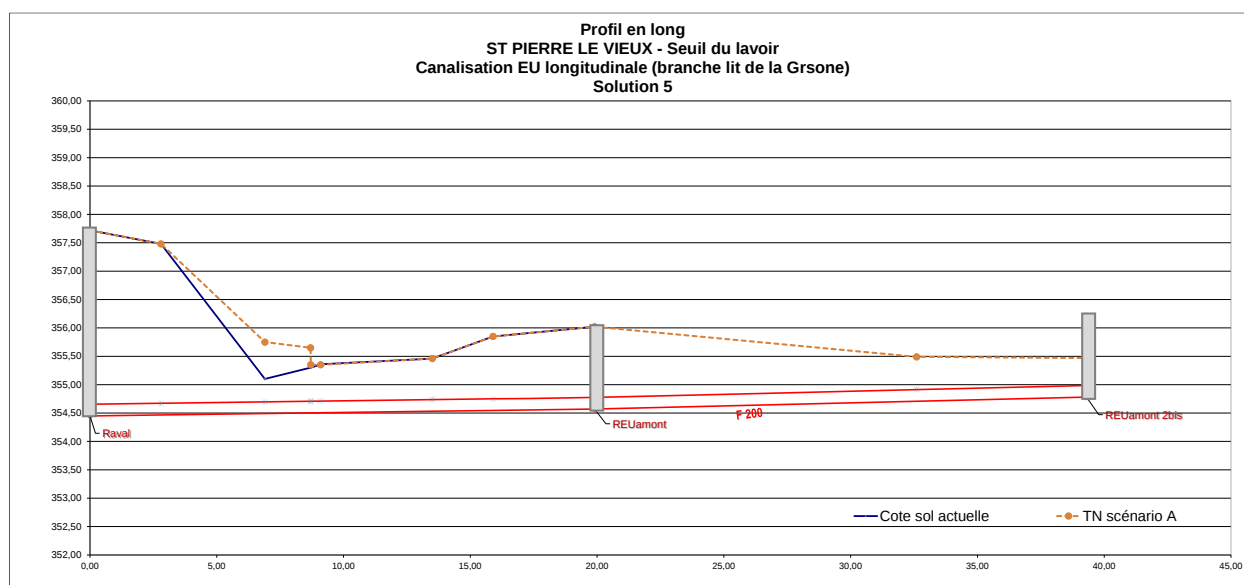
IV.2. CANALISATION LONGITUDINALE

IV.2.A. SOLUTION 5 : PRISE EN COMPTE DES CANALISATIONS PAR L'EPAGE

L'EPAGE propose d'intégrer les aménagements suivants, afin de protéger la conduite :

- Rive gauche : mise en place d'un épi en enrochement au-dessus de la conduite (ce point est celui qui bénéficie de la plus faible couverture actuellement (40 cm).
⇒ Maintien d'une couverture de l'ordre d'1 m sur la conduite
- Lit de la Grosne et du Pelot en amont : le profil sera pratiquement identique à la situation actuelle.

Profils de la canalisation longitudinale pour les 2 antennes (lit de la Grosne et lit du Pelot) :

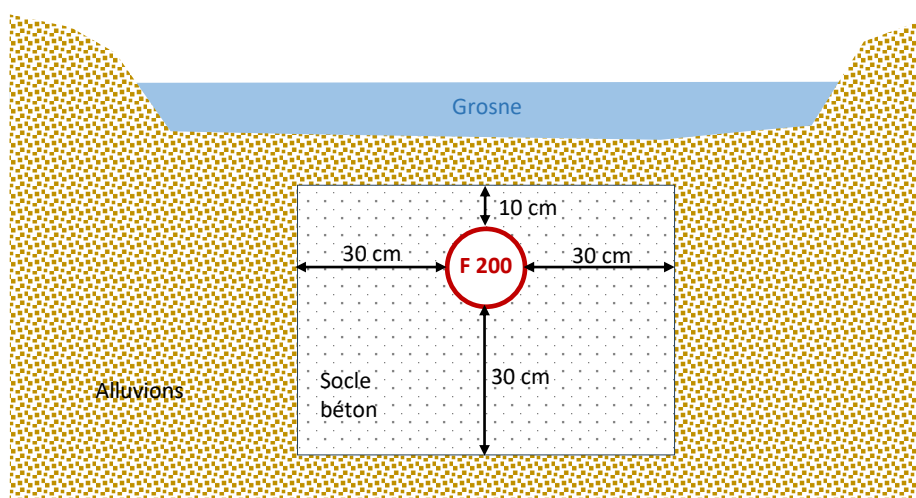


Afin de compléter la protection notamment pendant la phase de travaux, nous préconisons d'effectuer un enrobage béton de la conduite avec ancrage dans le lit de la rivière.

Aménagements à prévoir :

- Réalisation d'un enrobage béton de la canalisation sur la traversée de la rivière (soit environ 15 m jusqu'en amont de la confluence avec le Pelot).

Schéma de principe de la protection à mettre en place :



⇒ Le chiffrage prévisionnel des aménagements est le suivant :

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Canalisation existante	Installation de chantier	1 300 € H.T.
	Terrassement sur la conduite dans le lit de la rivière	7 700 € H.T.
	Étayage de la conduite pendant les terrassements	
	Terrassement et étayage au niveau du talus rive gauche	
	Confection d'un enrobage béton (tel que décrit ci-dessus).	
	Essais de contrôle	
Total		9 000 € H.T.

La création de l'accès au lit de la rivière, ainsi que les travaux de dévoiement du cours d'eau ne sont pas chiffrés ici (pris en compte dans les travaux d'aménagement prévus dans le cadre du scénario A).

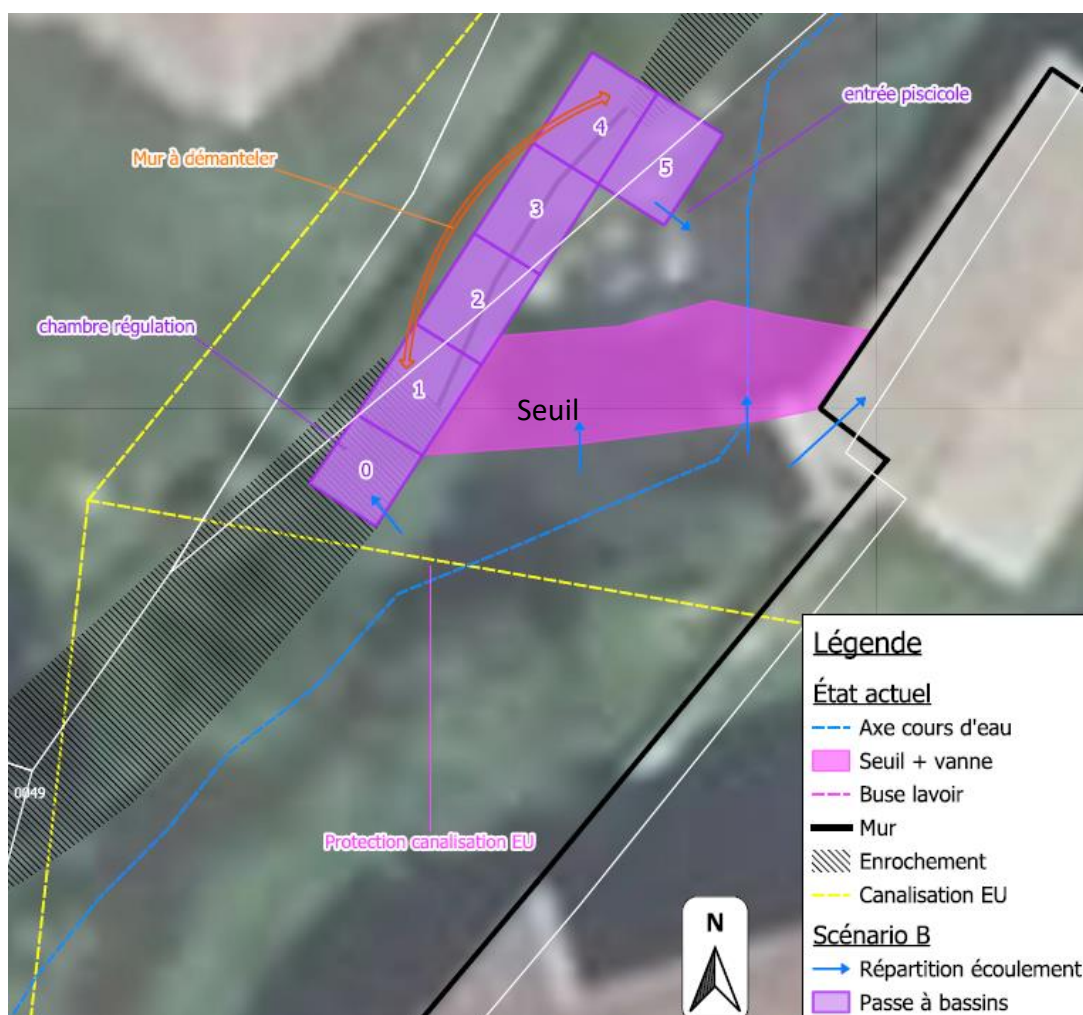
V. SCENARIO B : MAINTIEN DU SEUIL ET CREATION D'UNE PASSE A POISSONS A BASSINS SUCCESSIFS EN RIVE GAUCHE.

Dans ce scenario, le seuil est maintenu et un dispositif est mis en place pour permettre le franchissement du seuil par les espèces benthiques présentes dans la rivière.

Le profil longitudinal de la rivière n'est pas modifié. En revanche, au droit du dispositif, le profil transversal sera abaissé au niveau de l'entrée de la passe à poissons afin d'en faciliter l'accès.

L'ouvrage sera constitué de 5 bassins successifs et d'une chambre de régulation. Il aura une dimension de 10 à 15 m de long.

L'implantation des bassins apparaît sur le plan ci-dessous.



L'implantation des canalisations existantes en X et Y est correcte (SIG géoréférencé). Il apparaît donc que les ouvrages seront implantés en aval immédiat de la canalisation transversale existante. La distance par rapport à cette dernière est faible. En effet, les terrassements pour la mise en place de la chambre de régulation se feront à moins de 50 cm de la conduite.

V.1. CANALISATION TRANSVERSALE

Profil de la conduite au droit de la chambre de régulation :

- Cote fil d'eau F 200	354,64 m
- Cote génératrice sup. F 200	354,84 m
- Cote radier entrée de la passe :	354,80 m
- Hauteur de couverture	canalisation apparente

Le profil est inchangé en rive droite (de l'ordre 10 cm de couverture).

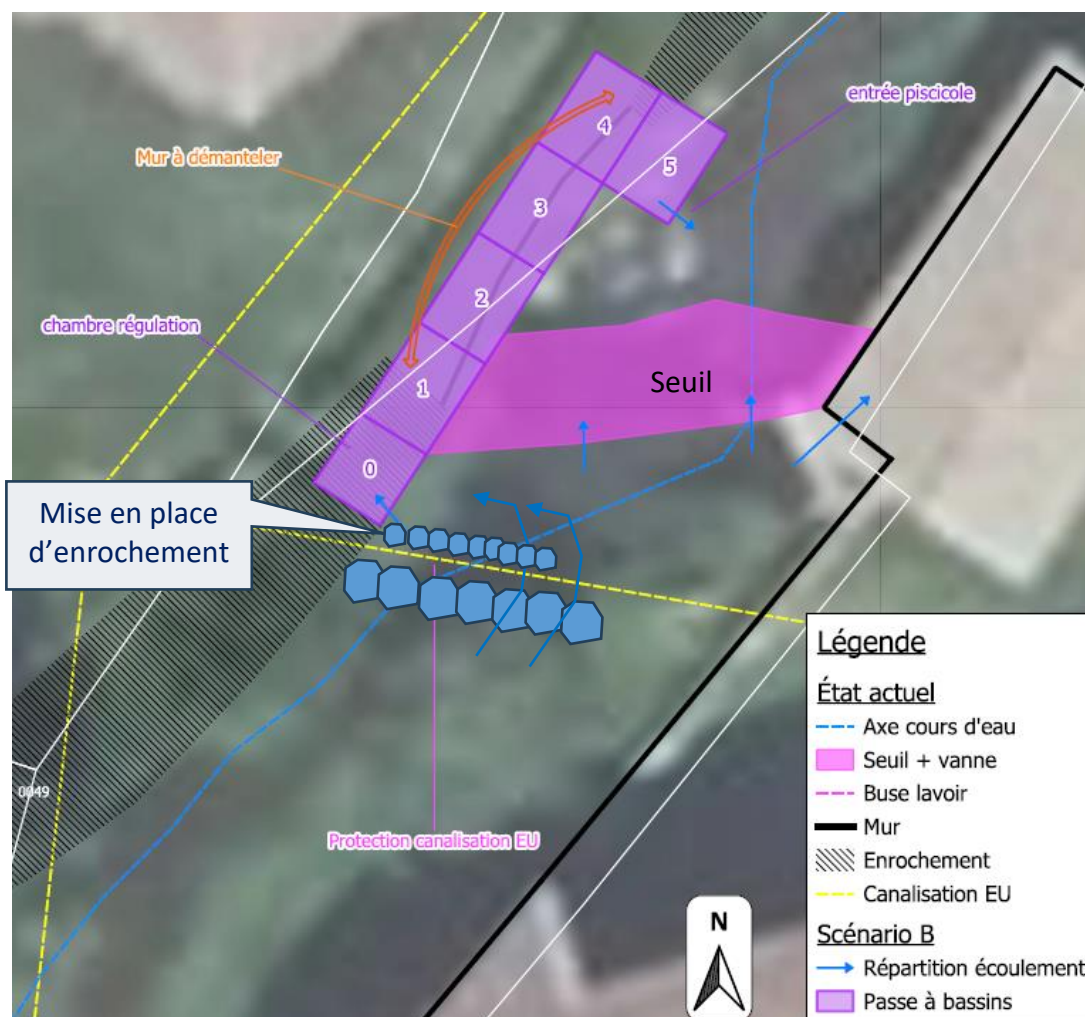
L'EPAGE propose d'intégrer les aménagements suivants, afin de protéger la conduite :

- Rive gauche : enrochement qui entoure la conduite afin de la protéger.
⇒ Maintien d'une couverture de l'ordre d'1 m sur la conduite
- Lit de la Grosne : mise en place d'enrochements (cf. solution 6)

V.1.A.SOLUTION 6 : PROTECTION DE LA CANALISATION TRANSVERSALE

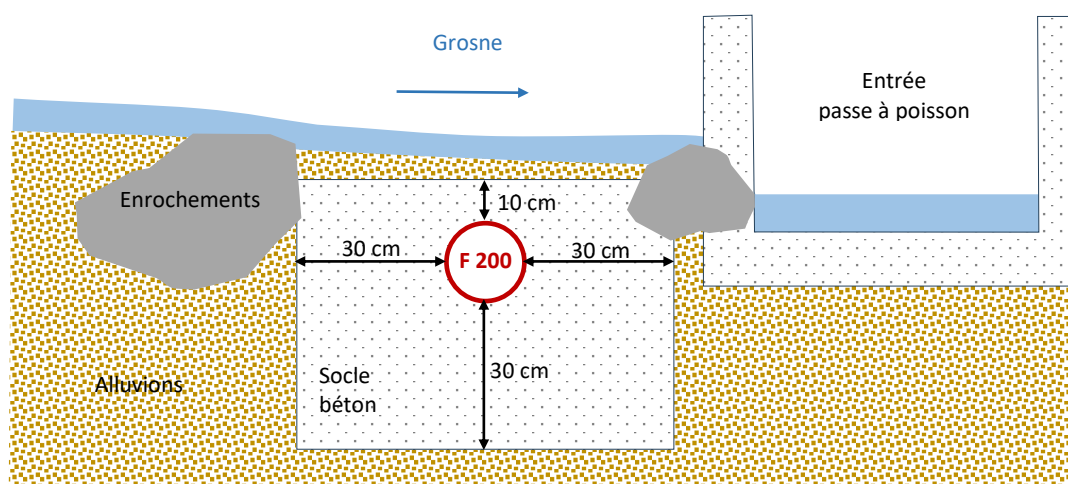
Cette solution consiste à protéger la conduite par la mise en place d'enrochements de part et d'autre sur l'ensemble du linéaire situé dans le lit de la rivière.

L'espace disponible à l'aval étant réduit, la granulométrie sera adaptée.



Afin de compléter la protection et d'assurer une protection pendant la phase de travaux. Il est proposé d'effectuer un enrobage béton de la conduite avec encrage dans le lit de la rivière.

Schéma de principe de la protection à mettre en place :



⇒ Le chiffrage prévisionnel des aménagements est le suivant :

⇒

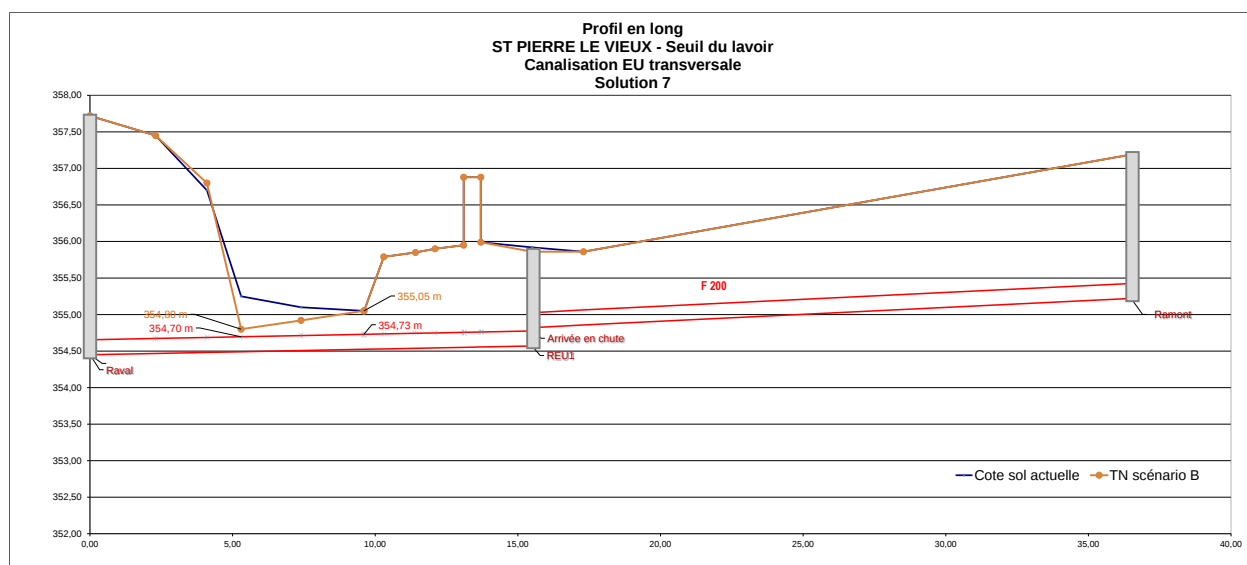
Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Canalisation existante	Installation de chantier	1 300 € H.T.
	Terrassement sur la conduite dans le lit de la rivière	7 200 € H.T.
	Étayage de la conduite pendant les terrassements	
	Terrassement et étayage au niveau du talus rive gauche	
	Confection d'un enrobage béton (tel que décrit ci-dessus).	
	Mise en place des enrochements	
	Essais de contrôle	
Total		8 500 € H.T.

La création de l'accès au lit de la rivière, ainsi que les travaux de dévoiement du cours d'eau ne sont pas chiffrés ici (pris en compte dans les travaux d'aménagement prévus dans le cadre du scénario A).

Cependant, la couverture reste faible. La structure, notamment au droit de l'entrée de la passe à poisson, agit comme un léger seuil.

V.1.B. SOLUTION 7 : APPROFONDISSEMENT ET PROTECTION DE LA CANALISATION TRANSVERSALE

Afin d'éviter l'effet de seuil de la solution précédente, comme pour la solution 4, il est proposé ici de remplacer la canalisation sur la traversée de la rivière, afin d'arriver au niveau du fil d'eau dans le regard aval. La pente est abaissée de 19 mm/m actuellement à 8 mm/m. Un regard est mis en place en amont de la traversée (en rive droite). L'arrivée se fera en chute dans le nouveau regard.



Profil de la conduite au droit de la chambre de régulation :

- Cote fil d'eau F 200	354,49 m
- Cote génératrice sup. F 200	354,70 m
- Cote radier entrée de la passe :	354,80 m
- Hauteur de couverture	< 0,10 m

Suivant cette solution la canalisation aura une hauteur de couverture comprise entre 10 et 32 cm au niveau du passage dans le lit de la rivière.

Aménagements à prévoir :

- Remplacement de la canalisation F 200 sur 15 ml au niveau de la traversée de la rivière.
- Remplacement du regard aval (prof : 3,27 m)
- Mise en place d'un regard en amont (prof : 1,10 m).
- Réalisation d'un enrobage béton de la canalisation
- Mise en place des enrochements

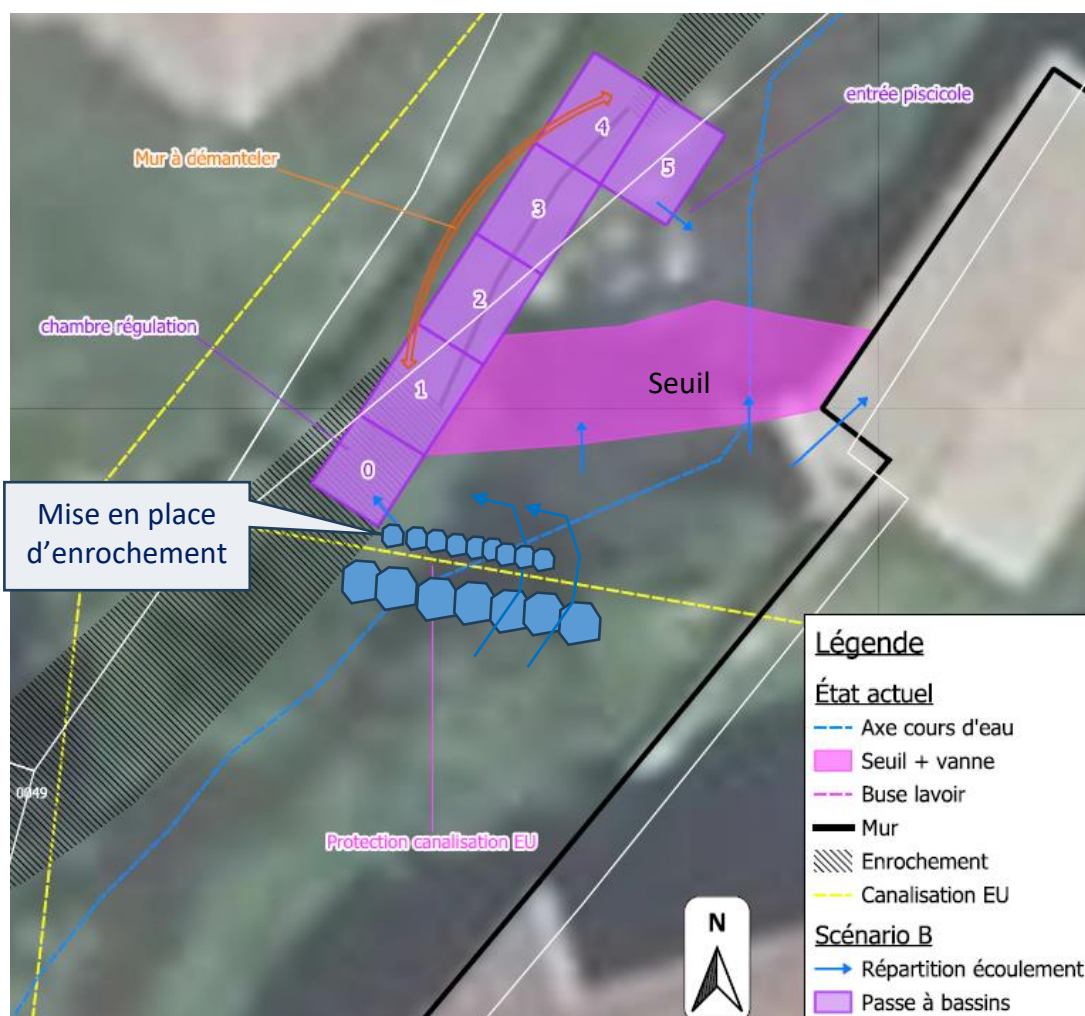
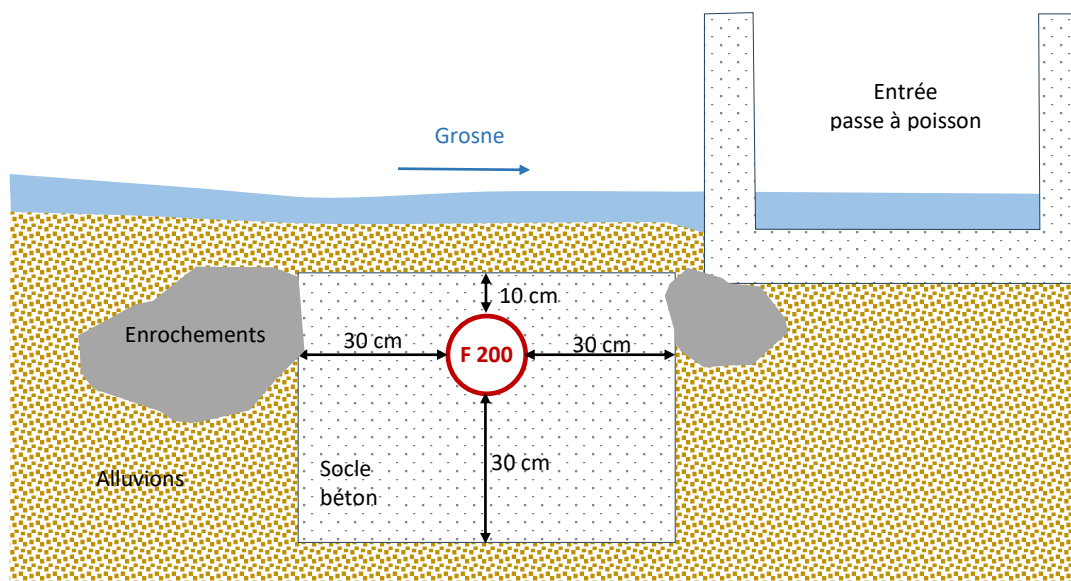


Schéma de principe de la protection à mettre en place :



⇒ Le chiffrage prévisionnel des aménagements est le suivant :

⇒

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Canalisation existante	Installation de chantier	1 300 € H.T.
	Mise en place de 2 pompages provisoires pendant la réalisation des travaux	6 000 € H.T.
	Renouvellement de la conduite existante sur 15 ml dans le lit de la rivière	9 500 € H.T.
	- Terrassement / dépose / évacuation de la canalisation F 200 existante (15 ml)	
	- Pose de 15 ml de canalisation F 200	
	- Remplacement du regard aval (yc blindage)	
	- Remplacement du regard amont	6 700 € H.T.
	Confection d'un enrobage béton (tel que décrit ci-dessus).	
	Etayage de la conduite pendant les terrassements	
	Mise en place des enrochements	
	Essais de contrôle	
Total		23 500 € H.T.

La création de l'accès au lit de la rivière, ainsi que les travaux de dévoiement du cours d'eau ne sont pas chiffrés ici (pris en compte dans les travaux d'aménagement prévus dans le cadre du scénario A).

V.2. CANALISATION LONGITUDINALE

Cette canalisation est située plus en amont. La mise en place de la passe à poisson ne devrait pas modifier le profil du cours d'eau au droit de cette conduite.

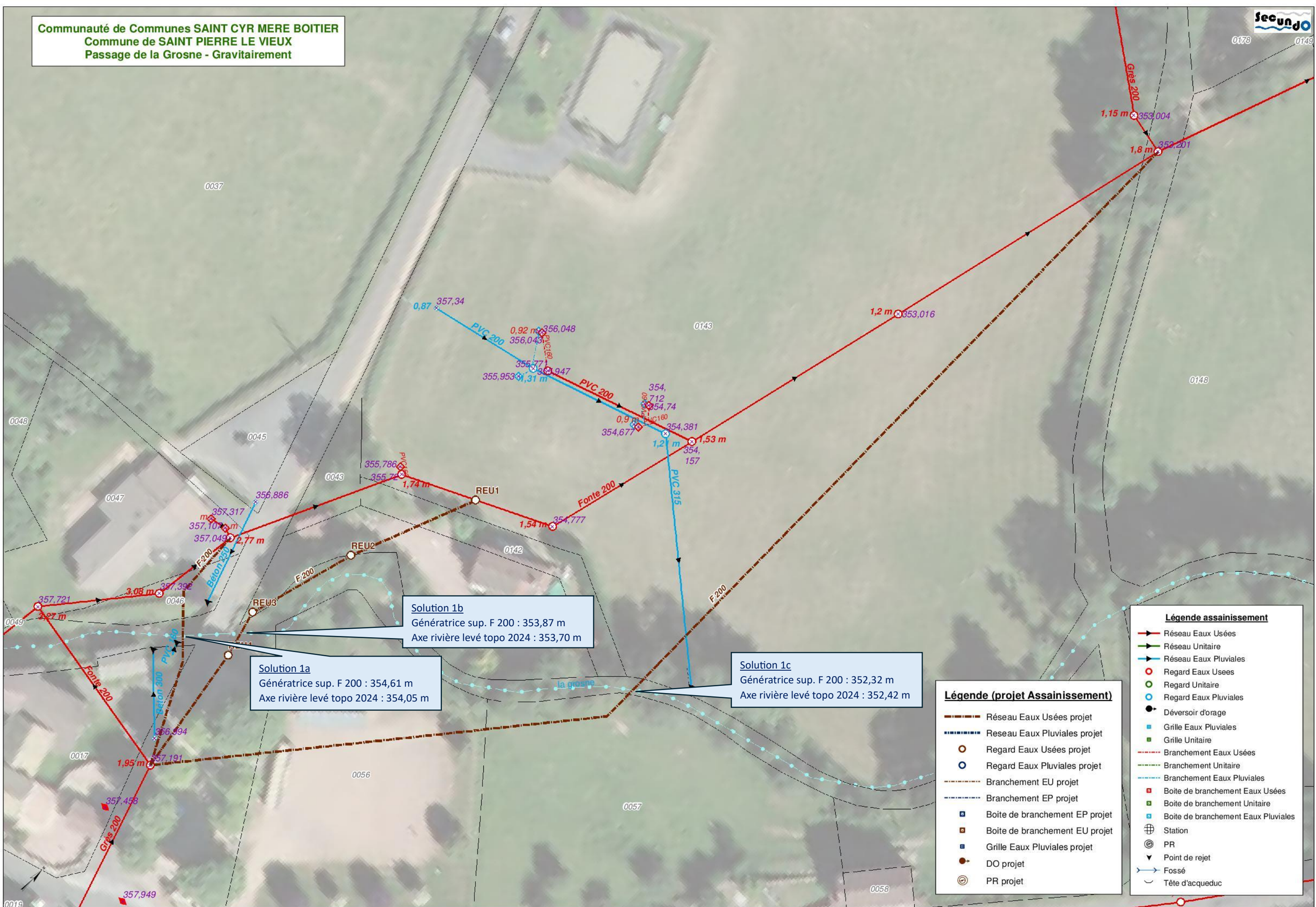
Aucune proposition d'aménagement n'est proposée.

VI. CONCLUSION

D'une manière synthétique, le résultat des différentes solutions proposées pour chaque scénario d'aménagement apparaissent dans le tableau ci-dessous :

Scénarios d'aménagement rivière	Canalisation concernée	Solution canalisation EU	Résultat	Chiffrage
Tout scénario	Canalisation transversale	Solution 1 Détournement de la conduite plus à l'aval	Ne répond pas à l'objectif souhaité	/
	Canalisation transversale	Solution 2 Mise en place d'un PR	Satisfaisant Solution coûteuse Coûts de fonctionnement	78 000 € H.T. 7 000 € H.T./an
Scenario A Dérasement du seuil	Canalisation transversale	Prise en compte des canalisations par l'EPAGE	Protection juste, mais améliorée par rapport à la situation actuelle	/
		Solution 3 Prise en compte des canalisations par l'EPAGE + protection	Satisfaisant	8 500 € H.T.
		Solution 4 Prise en compte des canalisations par l'EPAGE + protection + approfondissement de la conduite	Satisfaisant	23 500 € H.T.
	Canalisation longitudinale	Prise en compte des canalisations par l'EPAGE	Satisfaisant	/
		Solution 5 Prise en compte des canalisations par l'EPAGE + protection	Satisfaisant	9 000 € H.T.

Scénarios d'aménagement rivière	Canalisation concernée	Solution canalisation EU	Résultat	Chiffrage
Scenario B Passe à poisson	Canalisation transversale	Solution 6 Protection de la canalisation	Protection faible	8 500 € H.T.
		Solution 7 Approfondissement de la conduite + protection	Satisfaisant	23 500 € H.T.
	Canalisation longitudinale	Pas d'aménagement proposé	Satisfaisant	/



Solution 1b
Génératrice sup. F 200 : 353,87 m
Axe rivière levé topo 2024 : 353,70 m

Solution 1a
Génératrice sup. F 200 : 354,61 m
Axe rivière levé topo 2024 : 354,05 m

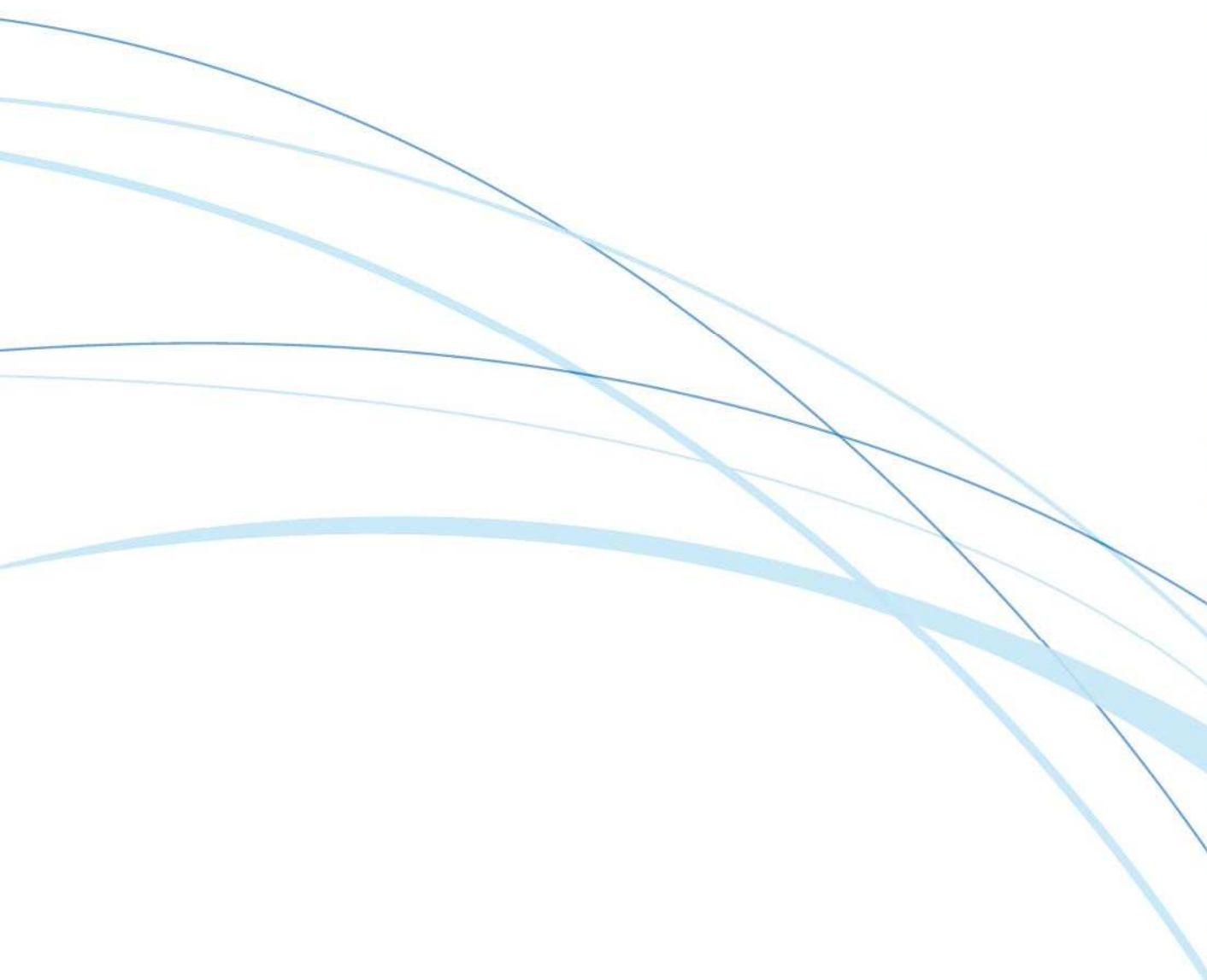
Solution 1c
Génératrice sup. F 200 : 352,32 m
Axe rivière levé topo 2024 : 352,42 m

Légende (projet Assainissement)

- Réseau Eaux Usées projet
- Réseau Eaux Pluviales projet
- Regard Eaux Usées projet
- Regard Eaux Pluviales projet
- Branchement EU projet
- Branchement EP projet
- Boîte de branchement EP projet
- Boîte de branchement EU projet
- Grille Eaux Pluviales projet
- DO projet
- PR projet

Légende assainissement

- Réseau Eaux Usées
- Réseau Unitaire
- Réseau Eaux Pluviales
- Regard Eaux Usées
- Regard Unitaire
- Regard Eaux Pluviales
- Déversoir d'orage
- Grille Eaux Pluviales
- Grille Unitaire
- Branchement Eaux Usées
- Branchement Unitaire
- Branchement Eaux Pluviales
- Boîte de branchement Eaux Usées
- Boîte de branchement Unitaire
- Boîte de branchement Eaux Pluviales
- Station
- PR
- Point de rejet
- Fossé
- Tête d'acqueduc



EAU ET TERRITOIRES
33, rue Humbert II 38000 Grenoble
Tél. 09 72 13 09 71 – contact@eauterritoires.fr
www.eauterritoires.fr