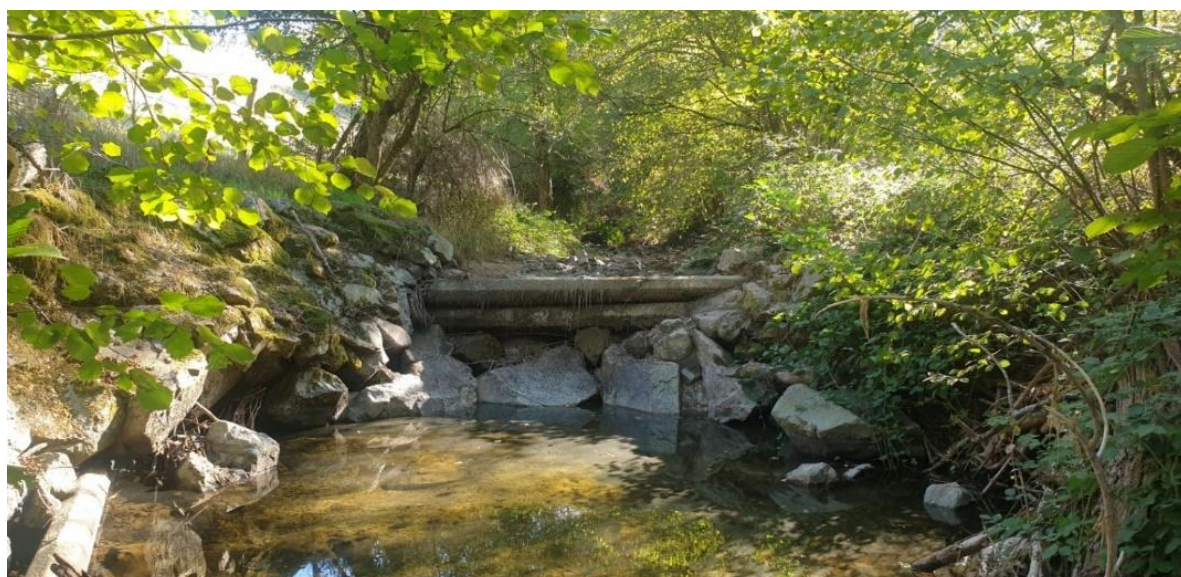




**Restauration de la continuité écologique sur le Torranchin – Seuil du Moulin Raymond (ROE38447) – Chute Aujard (ROE124129) – Chute Tardy (ROE124130)**

Phase 1 - Avant-Projet



1. Localisation de l'étude.....	3
2. Contexte et objectifs.....	3
3. Historique .....	4
4. Contexte local/foncier .....	6
4.1. Moulin Raymond .....	6
4.2. Chute Tardy .....	6
4.3. Chute Aujard.....	7
5. Etat actuel (Chute Aujard) .....	7
5.1. Etat du seuil .....	7
5.2. Morphologie du secteur .....	8
5.3. Impact morphologique du seuil.....	10
5.4. Franchissabilité piscicole .....	11
5.5. Réseaux.....	11
5.6. Nature des sédiments.....	12
6. Contexte règlementaire / zonages / classements.....	14
6.1. ZNIEFF .....	14
6.2. Urbanisme .....	14
6.3. Présence de frayères .....	15
6.4. PPRNI .....	15
6.5. Classement des cours d'eau .....	15
6.6. AEP.....	15
7. Propositions .....	15
7.1. Contraintes .....	16
7.2. Perspectives envisageables .....	16
8. Points techniques complémentaires .....	23
8.1. Devenir des matériaux.....	23
8.2. Mesures à prendre en phase travaux.....	24
8.3. Impacts hydrauliques .....	24
8.4. Végétalisation .....	24
9. Compatibilité SDAGE/PDM .....	25
10. Volet règlementaire .....	25
11. Financement .....	26
Conclusion .....	26
Annexe .....	28



A terme, l'objectif du programme pluriannuel initié en 2016 est de restaurer intégralement la circulation piscicole sur le Torranchin depuis le village de Saint Forgeux jusqu'aux sources soit un linéaire de 7km.

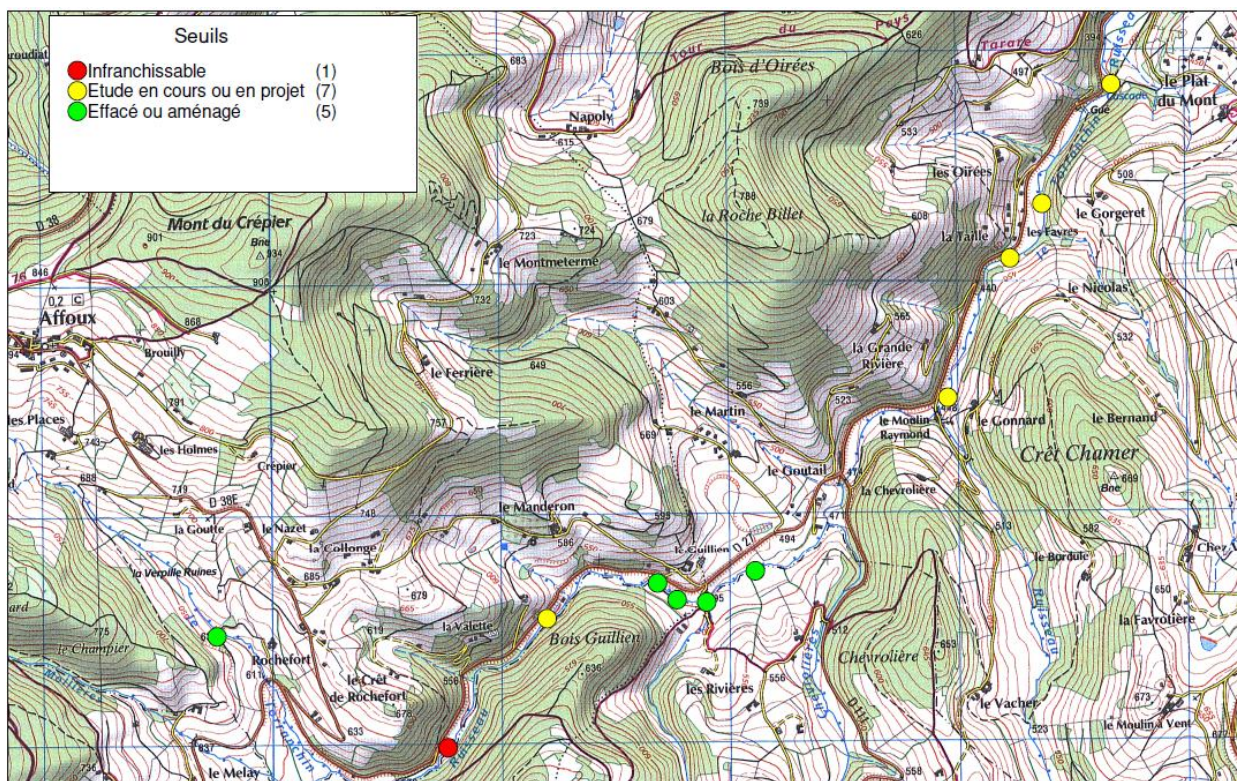


Figure 2: carte des ouvrages

### 3. Historique

Le seuil de Moulin Raymond n'apparaît pas sur le cadastre Napoléonien (1819). Le bief du moulin (encore cadastré aujourd'hui) avait une prise d'eau mais 200m en amont. Aucune prise d'eau n'est également visible sur ces cartes anciennes au niveau des autres seuils étudiés.

La chute Aujard, construite en béton est beaucoup plus récente puisque son utilisation courante date du XXIème siècle (composition du béton fixée par règlement en 1906). Les locaux indiquent que cet ouvrage aurait été construit en 1920.

Le seuil de moulin Raymond, en poteaux EDF en béton est même encore plus récent, au moins dans sa forme actuelle car le programme de l'électrification rurale de la France a été réalisé en grande partie entre 1920 et 1938 (SALY, 1975). Il aura fallu plusieurs décennies avant que les poteaux soient démontés pour être réutilisés comme seuil (chute Gonin, Moulin Raymond) ou protection de berge (seuil du mont métallique).

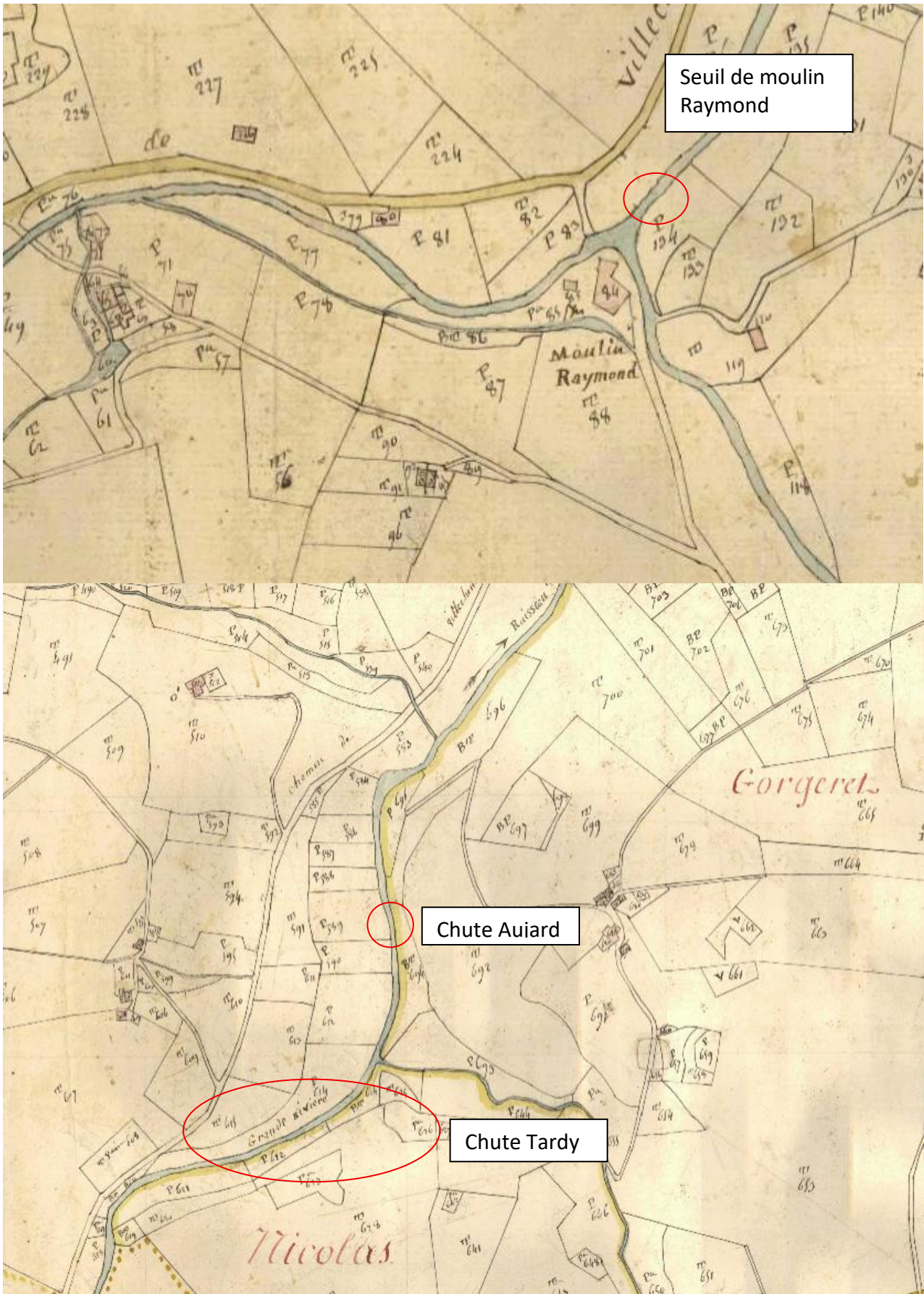


Figure 3 : Cadastre Napoléonien (Source : archives départementales du Rhône)

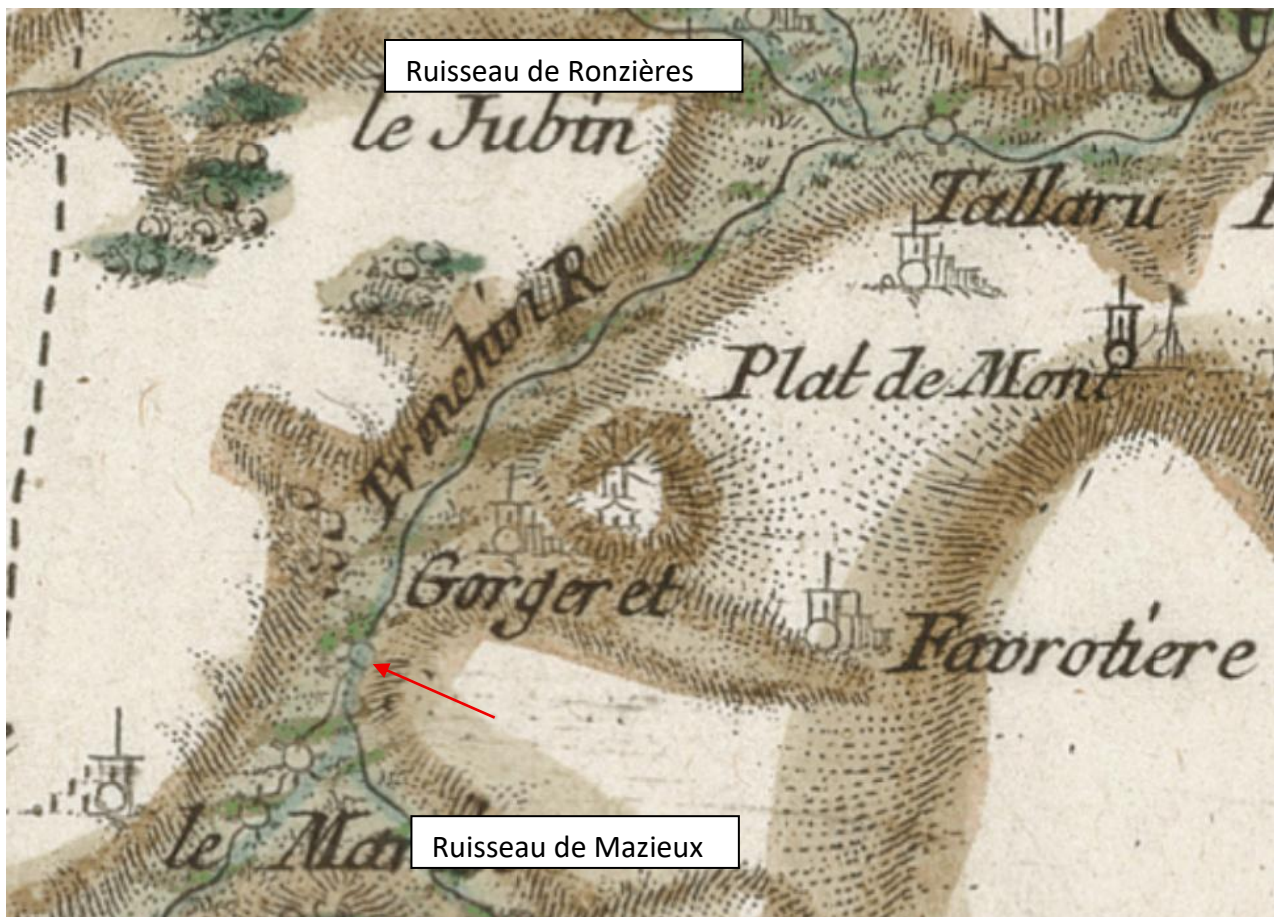


Figure 4: Extrait de la carte de Cassini

#### 4. Contexte local/foncier

##### 4.1. Moulin Raymond

La rive droite forme une grande unité foncière de plus de 4ha, qui s'étale sur près 600m de berges du Torranchin et qui appartient à l'indivision TATY.

La rive gauche est aussi une très longue parcelle appartenant à l'indivision PAPILLON. À la suite de notre sollicitation et malgré des échanges téléphoniques, les propriétaires nous ont informés par écrit qu'ils ne souhaitent pas que l'étude soit menée sur leur parcelle.

En termes d'occupation du sol, il s'agit de 2 parcelles de prairie.

##### 4.2. Chute Tardy

La rive droite forme une grande unité foncière de plus de 7ha appartenant à M. Gérard TARDY. L'occupation du sol est forestière pour la partie en fond de vallée.

La rive gauche est une parcelle allongée entre la route et la rivière appartenant à Mme Yvonne GIROUD. Cette parcelle est cultivée sur la majeure partie mais la pointe amont difficilement mécanisable est en friche.

L'AAPPMA de Pontcharra/Saint Forgeux a longtemps fait l'objet de subvention publique (du CSP) pour créer, entretenir et restaurer les seuils sur le Torranchin. Les ouvrages objets de l'étude, notamment celui de Moulin Raymond ont nécessité des opérations de consolidation de la part de l'AAPPMA. A la demande de l'AAPPMA, qui ne souhaite pas la suppression ou l'aménagement de tous ces ouvrages, la chute Tardy a été retirée de l'étude.

### 4.3. Chute Aujard

La rive gauche est constituée de cultures avec un alignement de cultivars de peupliers en berges et la rive droite est un boisement sur un talus à forte pente.

Le seuil est situé sur la parcelle 327 en rive gauche, propriété de M. Jean Michel CHAUD, et en rive droite sur une grosse unité foncière de 3,1 ha appartenant à M. André BROSSAT.

Des courriers ont été envoyés à tous les propriétaires accompagnés de messages téléphoniques pour ceux dont le numéro était disponible sur les pages blanches. Les propriétaires nous ont donné un accord verbal par téléphone ou tacite pour réaliser l'étude et nous ont rappelé leur attachement à l'ouvrage. Seul ce site-là sera donc étudié plus précisément.

## 5. Etat actuel (Chute Aujard)

### 5.1. Etat du seuil

Le seuil est un ouvrage bétonné vertical appuyé en rive droite sur un affleurement de roche mère et en rive gauche sur un empierrement liaisonné affouillé. L'ouvrage mesure de 5,3m de large et 2,1m de hauteur. Celui-ci montre des signes de contournement par la rive gauche (érosion, affouillement de la ripisylve). La rive droite est constituée d'un talus raide et boisé au sein duquel on peut observer des affleurements de roche mère empêchant tout contournement. On peut noter la présence d'un bief en rive droite avec un empellement encore présent. En cas de crue il peut y avoir un risque de rupture de la protection réalisée en rive gauche et/ou de la ripisylve et un contournement du seuil par cette rive.

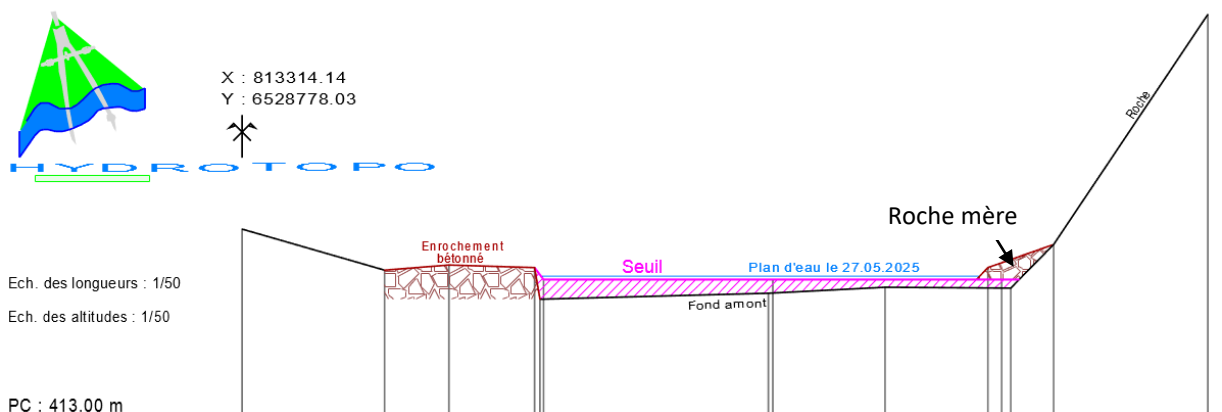


Figure 5: Profil en travers du seuil

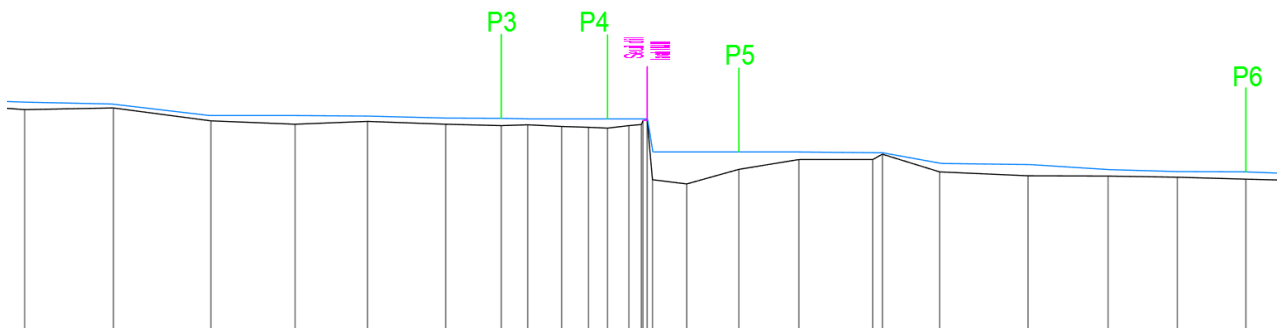


Figure 6: Profil en long actuel



Figure 7: Chute Aujard



Figure 8: Affouillement visible en aval du seuil rive gauche



Figure 9: Bief bouché rive droite et pelle métallique

## 5.2. Morphologie du secteur

La pente du secteur est assez forte, proche de 2,25%. Les faciès sont diversifiés avec des alternances de plats, radiers et fosses d'affouillement aux pieds des aulnes ou des dalles situées en bordure. Plusieurs dépôts de bois diversifient les habitats et créent des zones d'abris pour la faune aquatique.

Le lit présente une granulométrie très hétérogène allant de la dalle (>1m) au sable (0.02 à 2mm) mais largement dominée par les pierres (6 à 25cm). La ripisylve est bien développée en rive droite mais limitée à un cordon d'environ 3m en rive gauche. Elle est composée majoritairement de noisetiers et d'érable champêtre puis de charme, de quelques aulnes en pied de berge et localement de frêne, de tilleul et de cultivar de peupliers. Les peupliers sont pour la plupart matures (40/60cm de diamètre) et pour certains, notamment en amont du seuil, penchés côté opposé à la rivière.

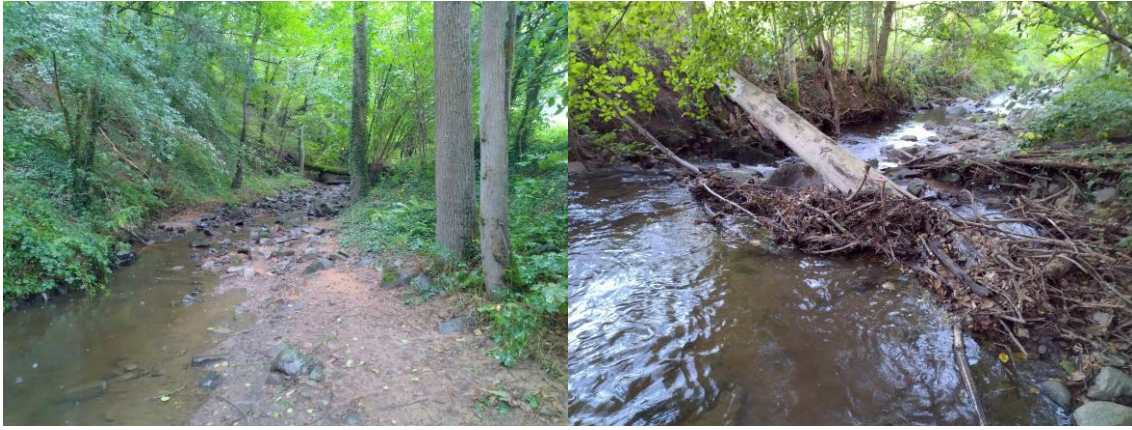


Figure 10: Photographies du lit (septembre 2025)



Figure 11: Peupliers penchés

Le lit est encaissé notamment en aval du seuil avec un coteau rocheux rive droite et une berge sub verticale en rive gauche (1m de hauteur en amont du seuil / 1.7-2m en aval). Les berges ont des formes variables avec des pentes de 3H/1V à 1H/1V Le lit mouillé mesure 3 à 5m de large au débit moyen avec des banquettes en rive droite de 1 à 3m de large.

La berge rive droite et le profil en long en amont à l'extrême amont de la zone d'étude sont stabilisés par la présence de nombreux affleurements rocheux.

Les faciès lentique font l'objet d'un ensablement marqué y compris hors influence du seuil.

Notons la présence d'un abreuvoir au sein du lit, 140m en amont du seuil. Celui-ci entraîne un piétinement marqué en berge en rive gauche et un colmatage organo-limoneux des bordures en aval.



Figure 12: Abreuvoir et colmatage en aval

### 5.3. Impact morphologique du seuil

Le plat qui se forme en amont par effet retenue (MALAVOI, 2003) est relativement peu impactant sur ce cours d'eau. Premièrement, la forte pente du lit diminue mécaniquement l'impact sur le profil en long en amont. Ensuite, l'ombrage et l'encaissement de la vallée limitent le réchauffement. Enfin, le Torranchin dispose d'un fort transport solide qui a conduit au remplissage sédimentaire de la retenue en amont du seuil et à la formation (en cours) d'une pente parallèle quelques dizaines de centimètres plus haut comme a pu le décrire MALAVOI (2003). Ainsi la granulométrie à l'amont de l'ouvrage n'est sur ce site, pas différente de celle qui est observée sur les tronçons non influencés. De même, les faciès ne sont homogénéisés que sur une quinzaine de mètres. Le remous solide théorique est toutefois estimé à environ 65ml et se termine sur un affleurement de roche mère marqué en rive droite.

Sur ce type d'ouvrage plein, malgré cette transparence relative, le piégeage d'une partie importante de la charge grossière se poursuit généralement par remous solide régressif, qui peut se propager très loin en amont de l'ouvrage (MALAVOI et SALGUES, 2011). Il convient donc d'être prudent sur son impact estimé sur le profil en long.

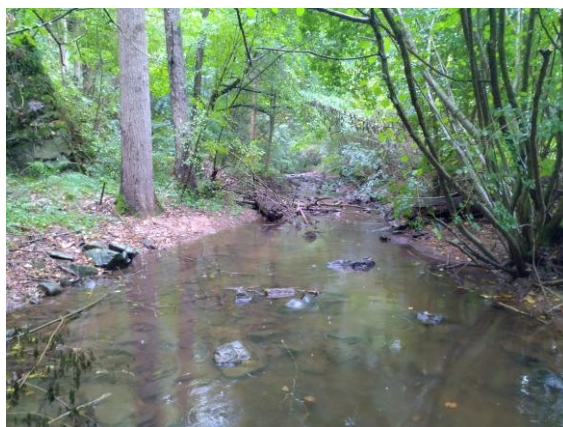


Figure 13: Vue depuis la crête du seuil

L'ouvrage entraîne également la formation d'une fosse de dissipation d'une quinzaine de mètres, localement assez profonde (1,2m) dont le fond est complètement ensablé.

Même si cela n'a pas été constaté sur cet ouvrage, nous avons pu constater à plusieurs reprises que les ouvrages du Torranchin pleins de sédiments entraînaient des assècs partiels de la rivière par infiltration des écoulements d'étiage à travers le matelas alluvial « sur-stocké » en amont. C'est par exemple le cas sur le seuil de Moulin Raymond ou d'autres ouvrages dans la traversée de Saint Forgeux.



Figure 14: Seuil de Moulin Raymond

#### 5.4. Franchissabilité piscicole

La franchissabilité piscicole a été évaluée sur la base des critères de l'ICE (Informations sur la continuité écologique), développé par l'OFB (BAUDOIN *et al.*, 2014). Les espèces repères retenues, sur la base de la pêche électrique réalisée en 2020 1 kilomètre en aval, sont la truite fario (groupe ICE 4b), la loche franche (groupe 9b) et le vairon (groupe 10). Sur cette base, l'ouvrage, d'une hauteur de chute de 1,2m est jugé totalement infranchissable quel que soit l'espèce/stade considéré, sa classe ICE est donc de 0.

#### 5.5. Réseaux

La déclaration de travaux a été renseignée sur la plateforme réseaux et canalisations de l'INERIS.

Cette procédure a permis d'identifier, sur l'emprise du projet :

- 1 réseau électrique aérien (BT - 380V) qui passe au droit du seuil site sans contrainte majeure pour la conception de l'opération. Comme il s'agit d'un fil isolé (torsadé), il n'y a pas de distance maximale d'approche, simplement l'interdiction de contact, qui nécessitera une vigilance de l'entreprise en phase travaux.
- 1 réseau AEP enterré, situé 130m en amont du seuil, de catégorie C, en fonte grise de diamètre 80mm. Il s'agit donc d'un vieux réseau AEP (1964), probablement assez fragile, donc la localisation est peu précise et la profondeur inconnue y compris de VEOLIA, le gestionnaire du réseau. Ce réseau se situe toutefois en dehors du remous solide estimé. Le maire de la commune pense que le réseau est assez profond car aucune trace n'a été observée y compris lors des crues.

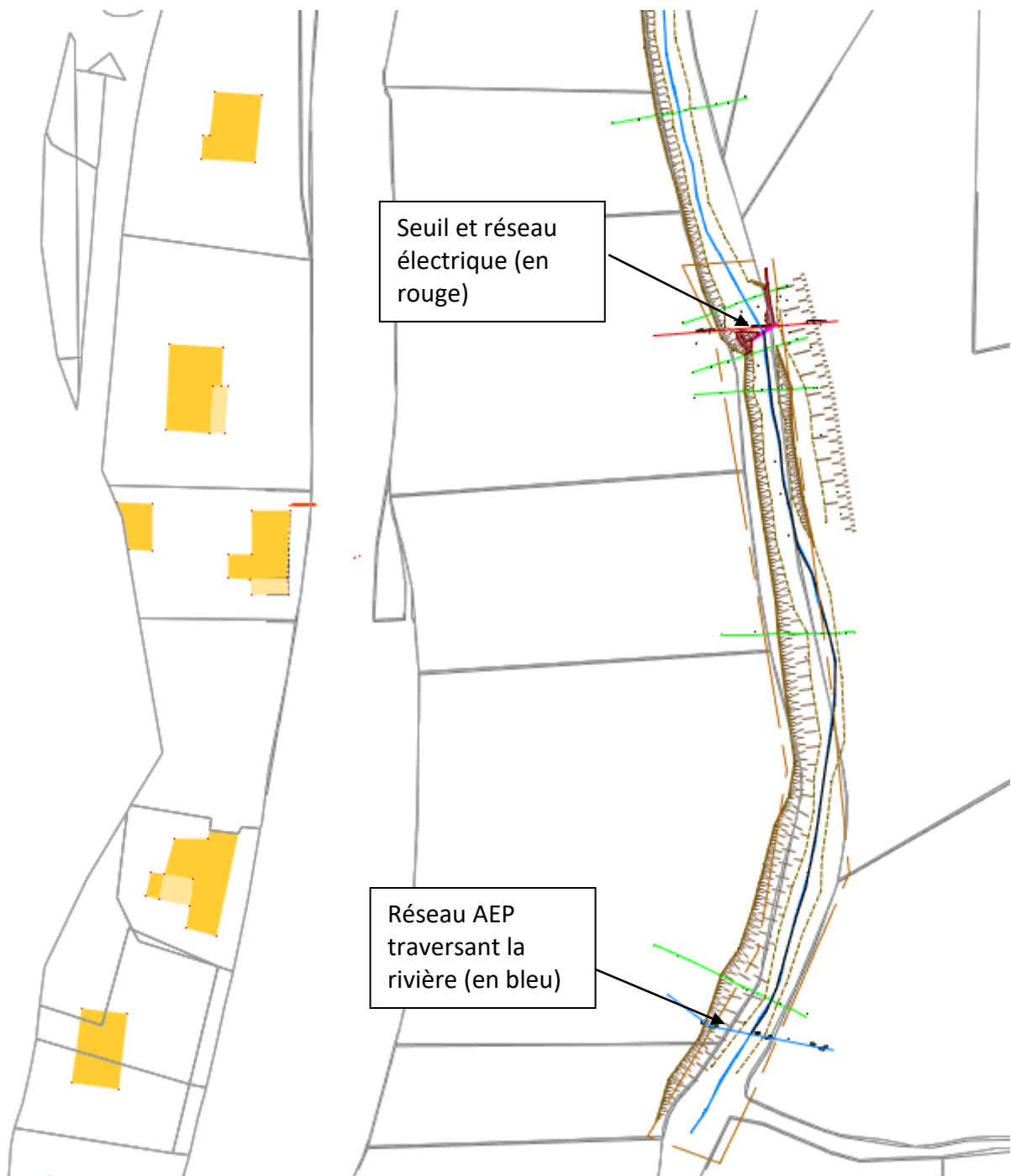


Figure 15: Tracé des réseaux

## 5.6. Nature des sédiments

La disposition 5C-04 du SDAGE RMC indique que le guide de recommandations relatives aux travaux impliquant des sédiments aquatiques potentiellement contaminés doit être pris en compte dans l'instruction des dossiers au titre de la police de l'eau. Ce guide concerne uniquement la problématique liée aux PCB et encadre les plans d'échantillonnage et l'utilisation des sédiments contaminés.

Des prélèvements/analyses de sédiments ont donc été réalisés en amont et en aval du seuil. Les sédiments étant relativement grossiers, il a été difficile de trouver des sédiments de moins de 2mm et si possible de moins de 200µm. Le refus pondéral à 2mm est assez limité (8 à 11%) mais la part de sédiments les plus susceptibles de fixer les polluants (<200µm) est faible (37 à 55%).

Cours d'eau	Torranchin					Unité	Limite seuil S1	Guide	
	Site	Pont métallique	Parcelle DURDILLY	Prés BISSARDON	Chute AUJARD			Seuil application	Seuil critique
Prélèvement	Amont				Aval				
Profondeur	Surface	Surface	Surface	Surface	Surface				
Date	02/02/2022			03/09/2025					
Refus pondéral à 2mm	11,4	5,4	4,16	7,68	10,9	%			
Pourcentage cumulé 0,02 à 2µm	1,11	0,75	0,58	1,1	1,29	%			
Pourcentage cumulé 0,02 à 20µm	10,63	5,73	5,19	9,49	11,77	%			
Pourcentage cumulé 0,02 à 63µm	23,03	10,58	9,74	19,17	28,63	%			
Pourcentage cumulé 0,02 à 200µm	36,84	16,47	15,07	36,83	54,82	%			
Pourcentage cumulé 0,02 à 2000µm	100	100	100	100	100	%			
Aluminium	17500	7310	8400	12400	12000	mg/kg MS			
Arsenic (As)	30,9	23,3	26,5	24,8	32,7	mg/kg M.S.	30		
Cuivre (Cu)	22,3	8,81	12,2	16	15,7	mg/kg M.S.	100		
Nickel (Ni)	15,3	7,15	9,12	10,5	12,5	mg/kg M.S.	50		
Phosphore (P)	774	451	502	603	807	mg/kg M.S.			
Plomb (Pb)	106	49,9	61	78	81,7	mg/kg M.S.	100		
Zinc (Zn)	88,3	50,2	64	63,7	85,8	mg/kg M.S.	300		
Mercuré (Hg)	0,38	0,23	0,19	<0.10	<0.10	mg/kg M.S.	1		
Cadmium (Cd)	0,87	0,3	0,38	0,49	0,62	mg/kg M.S.	2		
Chrome (Cr)	30,8	12,8	15,1	18,5	20,8	mg/kg M.S.	150		
Somme des HAP	1,2	0,74	1,1	0,58	0,78	mg/kg M.S.	22,8		
Somme des PCB	4	4	4	4	4	µg/kg M.S.	680	10	60

Figure 16: Résultats d'analyse

Les analyses indiquent :

- Une contamination très faible en micropolluants organiques (HAP, PCB) en dessous des seuils prévus par le guide de recommandations (10 et 60µg/kg), très nettement en dessous du seuil S1 et proches voire inférieure aux résultats obtenus sur des analyses réalisées plus en aval en 2022. Notons une contamination en HAP plus forte en aval du seuil qu'en amont.
- Des niveaux élevés de contamination en arsenic et en plomb proches ou supérieures à la limite de seuil S1 de la nomenclature. Cette pollution semble également plus forte à l'aval du seuil qu'à l'amont.

Il existe un contexte géochimique défavorable dans le secteur. Comme l'indique le BRGM dans sa publication sur l'identification des zones à risque de fond géochimique élevé en éléments traces dans le bassin Rhône méditerranée Corse, « les occurrences en éléments traces dans les sols et dans les eaux du secteur du Massif Central sont très nombreuses et concernent globalement tous les contextes géologiques présents, avec une mention spéciale pour le domaine volcanique et sédimentaire de la série de la Brévenne. »

« En ce qui concerne les départements du Rhône et de la Saône-et-Loire, c'est dans les formations volcano-sédimentaires de la série de La Brévenne, où la quantité et la diversité des éléments traces sont importantes (...). Ces formations ont d'ailleurs fait l'objet d'exploitations comme à Chessy où ont été extraits **du plomb**, du zinc, du cuivre et du baryum (Marcoux *et al.*, 1990). (...) On notera enfin que le fer, l'antimoine et **l'arsenic** sont également présents dans les sols (Delfour *et al.*, 1989 ; Spider *et al.*, 1988). » Les concentrations en plomb et en arsenic sont proches de celles observées sur la Turdine plus en aval et même plus faibles que celles observées sur le ruisseau de Brou, en forêt départementale, dans un secteur exempt de toute activité industrielle.

Les teneurs d'arsenic et de plomb peuvent donc avoir une origine naturelle amplifiée par la sédimentation plus fine dans les prélèvements à l'aval du seuil.

Les contaminations étant plus fortes en aval qu'en amont, il n'y a pas de risque de dégradation de la qualité des sédiments aval en cas de rupture ou d'effacement du seuil.

## 6. Contexte réglementaire / zonages / classements

### 6.1. ZNIEFF

Le site se trouve au sein de la ZNIEFF de type I « Vallon du Torranchin ». L'écrevisse à pattes blanches fait partie des espèces déterminantes.

### 6.2. Urbanisme

Cette zone est classée :

- En zone naturelle.
- Corridor écologique à maintenir, à préserver et/ou à reconstituer,
- Pour partie en espace boisé classé (en rive droite).

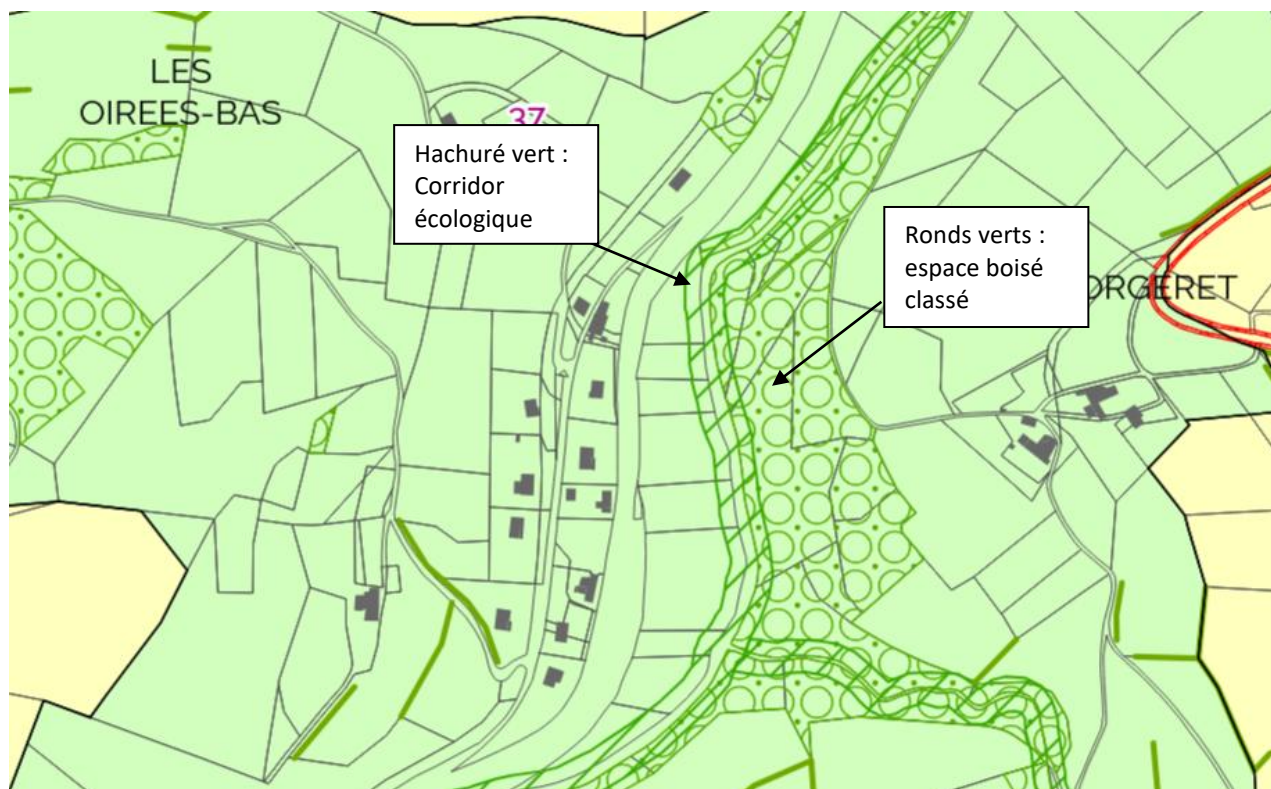


Figure 17: Extrait de la carte de zonage du PLU de Saint Forgeux

#### 6.2.1. Règles applicables en zone N

Zones N, dites zones naturelles et forestières, Peuvent être classés en zone naturelle et forestière les secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison soit de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique, soit de l'existence d'une exploitation forestière, soit de leur caractère d'espaces naturels.

Sont autorisé :

- Les affouillements et exhaussements de sol strictement nécessaires aux constructions et aménagements compatibles avec la vocation de la zone.

## 6.2.2. Espace boisé classé

Le classement interdit tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements. Les abattages éventuellement réalisés ne devront pas compromettre la nature boisée des berges en rive droite.

## 6.2.3. Corridor écologique

Selon le règlement du PLU, « Dans ces secteurs, les aménagements, constructions autorisées dans la zone du PLU devront permettre de maintenir les continuités écologiques :

- dans les zones naturelles ou agricoles : les clôtures devront maintenir une perméabilité pour la faune,
- les aménagements des cours d'eau et de leurs abords devront maintenir les continuités biologiques (maintien des ripisylves, les ouvrages devront maintenir la libre circulation de la faune piscicole, maintien de l'intégrité du lit mineur du cours d'eau,).
- maintien des zones humides existantes et de leur fonctionnement hydraulique, ».

## 6.3. Présence de frayères

Selon l'arrêté préfectoral 2013-A35, le Torranchin sur la zone de travaux est classé frayère à truite fario.

## 6.4. PPRNI

La zone de travaux se situe en dehors de l'emprise du PPRNI qui démarre au bourg de Saint Forgeux.



Figure 18: Extrait du PPRNI

D'après les retours des locaux (mairie, AAPPMA) en COTECH, les débordements sur ce secteur sont très rares et ne constituent pas des enjeux importants.

## 6.5. Classement des cours d'eau

Le Torranchin est classé en liste 1 au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement.

## 6.6. AEP

Pas de captage AEP dans le secteur.

## 7. Propositions

## 7.1. Contraintes

Le projet devra prendre en compte :

- Les cultures en rive gauche,
- Le gain potentiel à faciliter la circulation piscicole pour permettre aux poissons d'accéder à des zones refuges notamment en cette période de réchauffement climatique.
- L'attachement des riverains à l'ouvrage.

### 7.1.1. Chiffrage des scénarios

Les scénarios ont été chiffrés sur la base du résultat de consultations récentes de la FDAAPPMA ou du SYRIBT (Ry, Coise, Reyrieux, Torranchin, Turdine), actualisés sur la base de l'indice INSEE TP01 pour les terrassements, FV pour les végétaux et TP10f pour la canalisation d'eau potable.

## 7.2. Perspectives envisageables

### 7.2.1. Non intervention

En cas de non-intervention, il est possible que l'érosion constatée rive gauche s'amplifie. Le seuil pourrait ainsi être contournée lors d'une crue importante. Ceci entraînerait des dégâts sur les parcelles en rive gauche. D'après l'analyse du profil en long, la canalisation AEP ne devrait pas être impactée (sans certitude).

Une rupture ou un contournement de l'ouvrage pourrait déstabiliser certains arbres, par érosion ou par abaissement brutal de la ligne d'eau. Cela concerne principalement les 2 gros peupliers situés immédiatement à l'amont du seuil en rive droite (D 40/60cm) puis potentiellement 2 peupliers situés en haut de talus en rive gauche en amont immédiat du seuil (D 40cm) ainsi que 3 tilleuls et 1 frêne plus petits (D 15/30cm) situés en pied de talus ou sur la banquette rive droite, dans la zone de reprise sédimentaire.

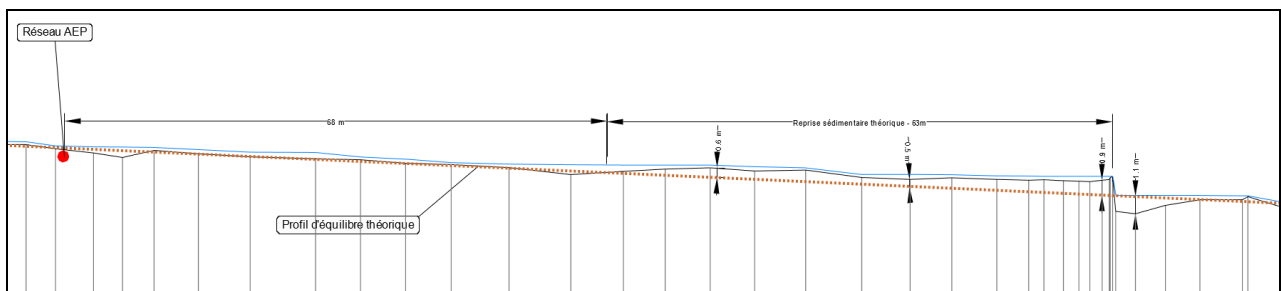


Figure 19: Mouvements sédimentaires probables en cas de rupture ou de contournement de l'ouvrage

L'absence d'intervention maintiendrait de fait, tous les impacts en termes de continuité écologique (piscicole et sédimentaire) ainsi que sur le risque accru d'assec en période d'étiage.

### 7.2.2. Aménagement de l'ouvrage

Plusieurs solutions d'aménagements peuvent être envisagées pour maintenir tout ou partie de l'ouvrage et restaurer la circulation piscicole :

- Une rivière de contournement. Cette solution n'a pas été étudiée car elle aurait nécessité des emprises rive gauche dans un secteur cultivé.

- Une passe à poissons technique en génie civil. Ce type d'aménagement, qui pourrait être implanté en rive gauche à la place de l'empierrement liaisonné, nécessite un dimensionnement hydraulique, des travaux onéreux (53 000€ HT par mètre de chute en moyenne, hors conception et installation de chantier, données 2007-2011, étude AERMC/ECODECISION, 2014) et un entretien régulier. Leur usage est donc limité à de gros obstacles types barrages hydroélectriques ou gros ouvrages en zone urbaine et n'a donc pas été étudié.
- Une passe à poissons rustique en bois pour fractionner la chute. Ce type d'ouvrage présente plusieurs inconvénients, notamment leur sélectivité (pour les espèces non sauteuses ou les individus de petite taille), et leur entretien mais surtout nécessitent de pouvoir ancrer des pieux ce qui ne semble pas possible compte tenu de l'affleurement visible de roche mère. Cette solution n'a donc pas été étudiée.

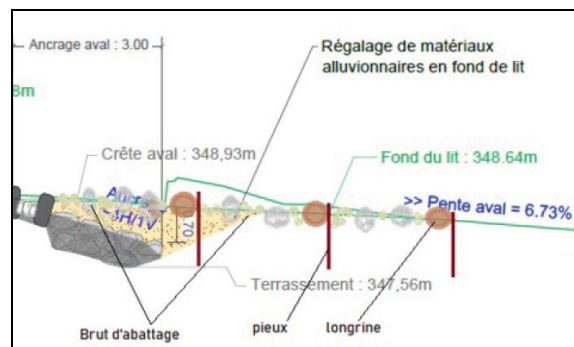


Figure 20: Exemple de pré-barrages en bois

- Une passe à poissons rustique en blocs. Pour assurer une pente acceptable (max 5%), ceci nécessiterait une rampe de 17ml et un abaissement partiel du seuil de 50cm. Ceci entrainerait le comblement total de la fosse avec des blocs mais devrait avoir un effet limité sur le profil en long en amont (20ml). Pour assurer sa pérennité, cet ouvrage nécessiterait une consolidation mixte (enrochement + végétation) de la rive gauche sur l'emprise de la rampe. Le coût est estimé à 75 000€ TTC.

Ce scénario maintiendrait un impact sur le transit sédimentaire assez important (abaissement de la hauteur de chute d'à peine la moitié) ainsi qu'un risque accru d'assec en période d'étiage. La suppression totale de la fosse entraîne le rejet du projet de la part de l'AAPPMA (confirmé en COTECH).

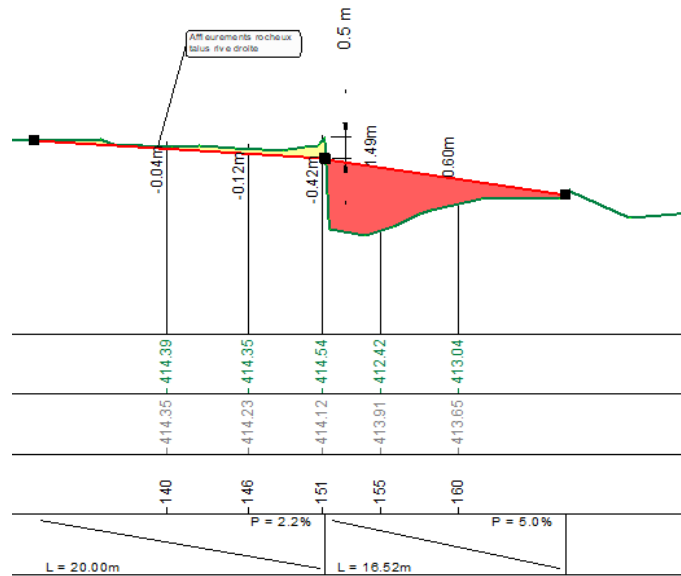


Figure 21: Profil en long rampe en blocs

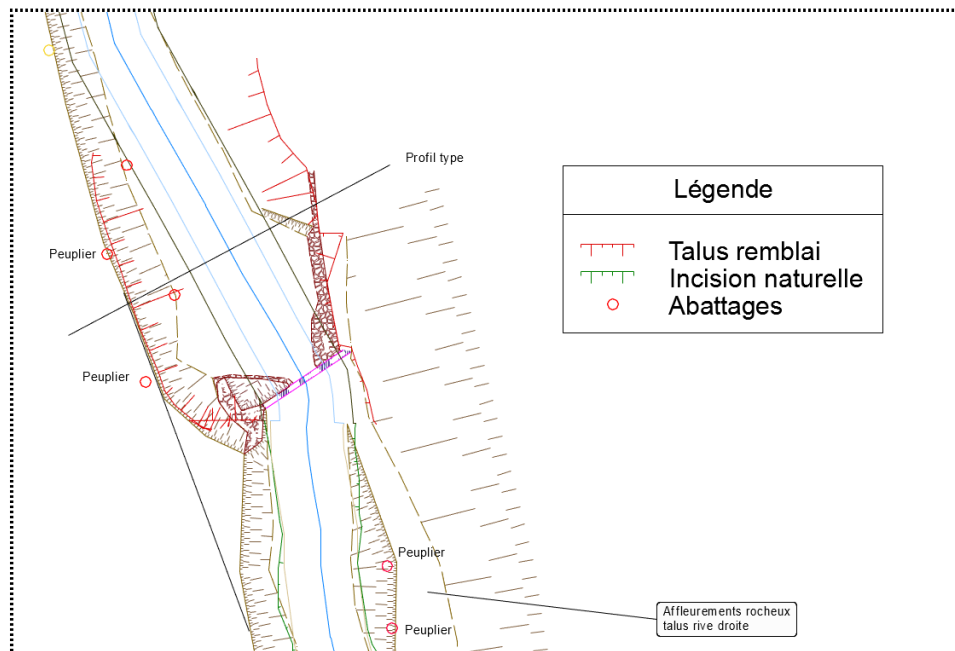


Figure 22: Vue en plan

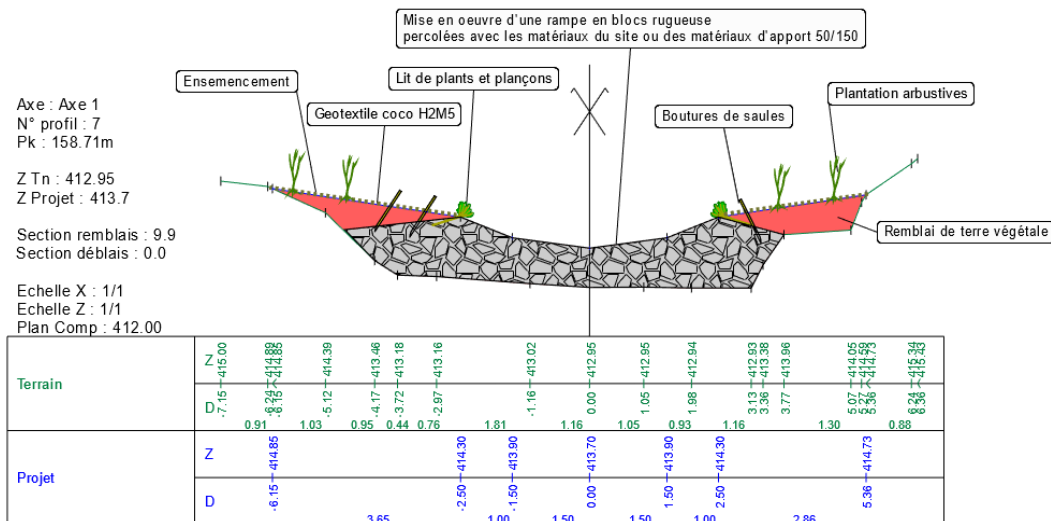


Figure 23: Coupe type rampe en blocs

- L'arasement partiel. Pour maintenir une trace de l'ouvrage et de la chute et compte tenu de la nature de l'ouvrage (béton) on peut imaginer le recouper. En s'appuyant sur la bibliographie (BAUDOIN *et al.*, 2014), on pourrait le rendre franchissable en aménageant une chute de hauteur inférieure à 30cm (jusqu'à des débits de 2/3 fois le module) avec une hauteur de charge sur l'ouvrage d'au moins 5cm (pour des débits de l'ordre du QMNA2/QMNA5). Ceci permettrait de supprimer l'intégralité de l'effet retenue et de restaurer la circulation des truites adultes. Cette solution pourrait bénéficier d'une bonne acceptabilité locale car l'histoire du seuil et la fosse en aval seront conservés pour partie. Cette solution entrainerait une reprise sédimentaire en amont et une incision de 20 à 80cm sur près de 65ml.

Afin de préserver la rive gauche, il conviendrait de guider les écoulements en rive droite et de reprendre la protection de berge en empierrement liaisonné et sous cavé. Il est proposé de la démolir complètement et de la reprendre en technique mixte.

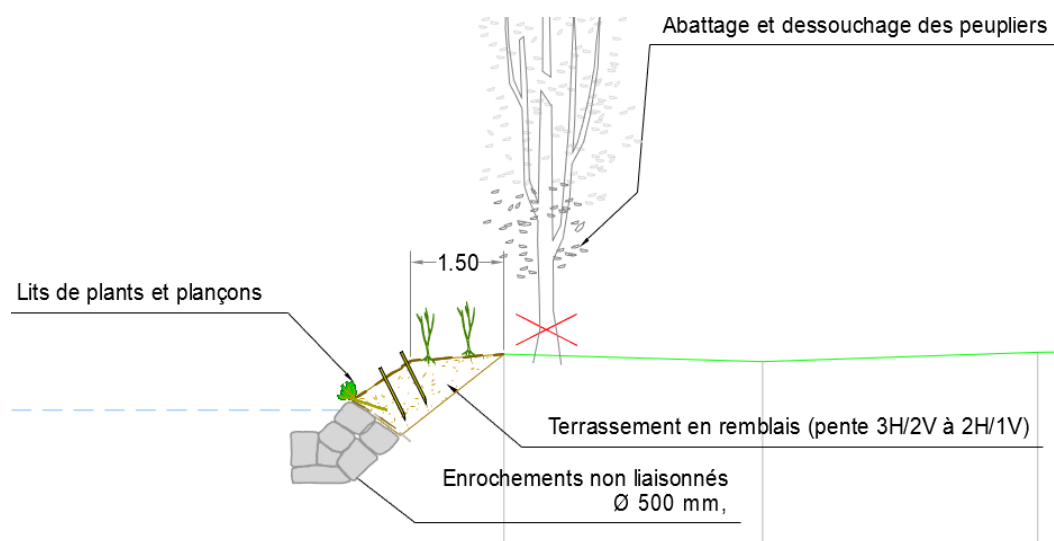


Figure 24: Coupe type technique mixte

L'abaissement de la ligne d'eau pourrait menacer la pérennité des 2 peupliers situés à l'amont immédiat en rive droite qu'il conviendrait alors d'abattre. Des abattages complémentaires seraient également nécessaires en rive gauche pour permettre la mise en œuvre de la protection de berge.

Même si le risque est très faible au regard de la reprise sédimentaire estimée, des affleurements rocheux et de la position de la canalisation, il sera nécessaire de faire un suivi du profil en long pendant au moins 3 ans et si nécessaire de reprendre le réseau AEP pour l'enfouir plus profondément.

Le coût total de l'opération est estimé à 66 000€ TTC, dont 26 000€ de tranche conditionnelle liée notamment à l'éventuelle reprise du réseau AEP et des talus (détail en annexe).

Ce scénario :

- Maintiendrait un impact sur le transit sédimentaire assez limité (abaissement de 90% de la hauteur de chute)
- Réduirait fortement le risque d'assec en amont (chenal d'étiage préférentiel, réduction du sur-stockage)
- Pourrait être sélectif pour les petites truites (<15cm) ou pour les espèces non sauteuses (vairon, loche) lorsque les conditions hydrologiques sont défavorables et que la chute forme un jet plongeant.

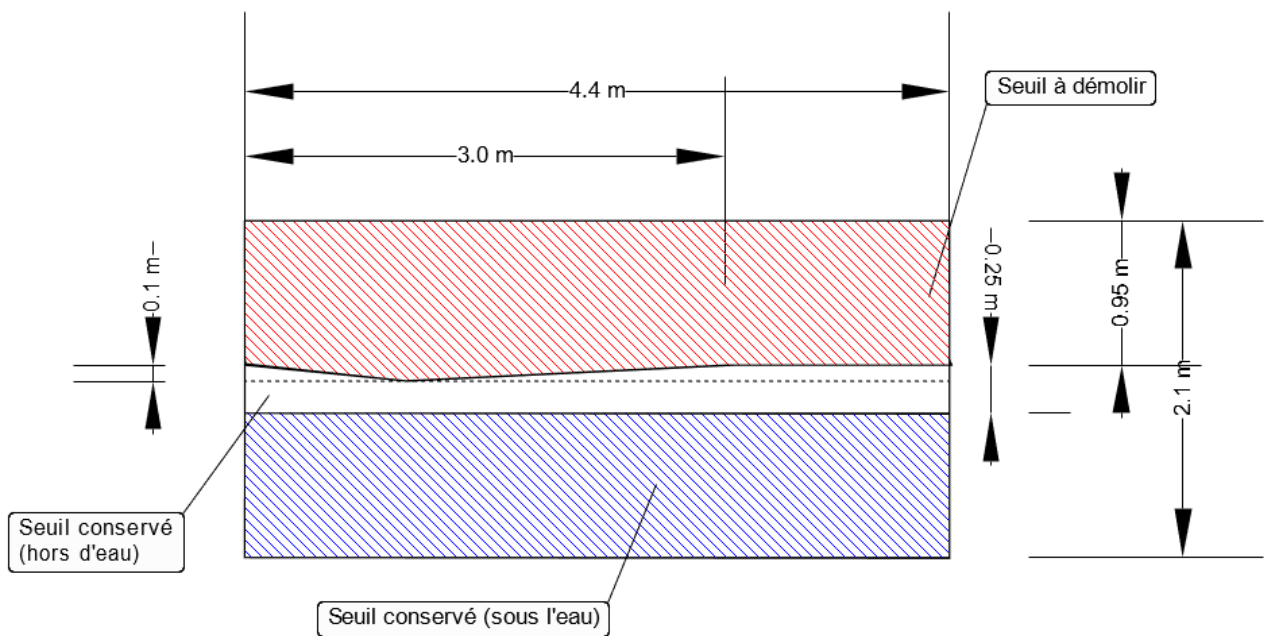
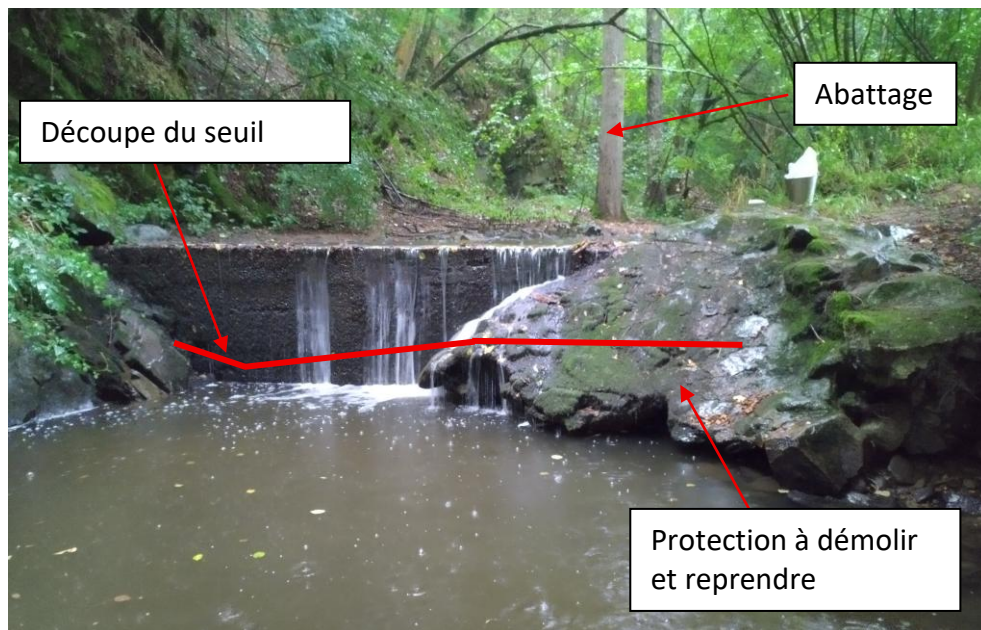


Figure 25: Vues de l'aval du seuil – arasement partiel

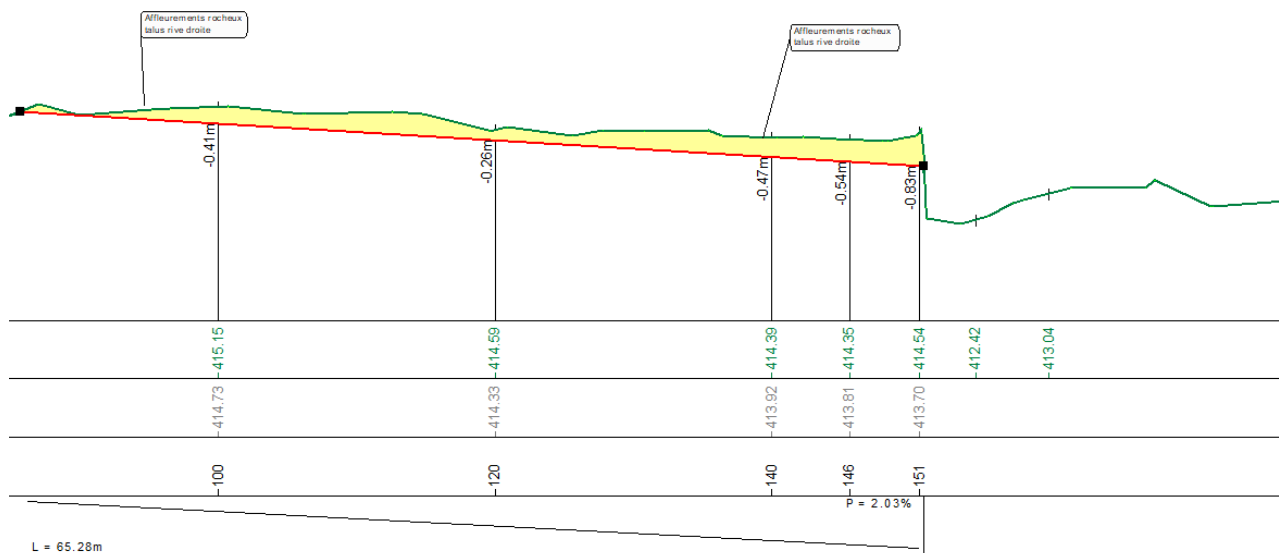


Figure 26: profil en long du seuil - arasement partiel

### 7.2.3. Effacement de l'ouvrage (dérasement)

L'ouvrage n'ayant aujourd'hui plus d'usage et n'apportant aucune protection aux infrastructures existantes (a priori), son effacement peut être envisagé.

Cette solution entraînerait une reprise sédimentaire en amont et une incision de 50 à 90cm sur près de 65ml. Comme évoqué en cas de rupture du seuil en cas de crue (§ 7.2.1), l'effacement de l'ouvrage entraînerait un risque de déstabilisation de certains arbres, notamment de gros peupliers, qu'il conviendrait d'abattre de manière préventive. La rive droite est naturellement stabilisée par des affleurements de roche mère.

Notons que l'abattage préventif des peupliers pourrait permettre au propriétaire de faire une bonne opération financière dans la mesure où le bois issu des abattages pourraient être revendu à leur profit sans qu'ils n'aient à payer les coûts d'abattage.

Le réseau AEP est théoriquement en dehors de l'emprise de l'incision mais compte tenu des éléments évoqués précédemment (stockage sédimentaire, réseau ancien), il convient de faire preuve de prudence. Un suivi post travaux pendant 3 à 5 ans permettrait d'évaluer le risque pour la canalisation et les éventuels confortements à prévoir. Le 12<sup>ième</sup> programme d'intervention de l'Agence de l'eau prévoit des actions d'ajustement post-travaux dans la limite de 3 ans.

Ce scénario nécessiterait la démolition totale de l'ouvrage et de l'empierrement liaisonné en rive gauche ainsi que l'évacuation des déchets en béton (environ 15m<sup>3</sup>). Le vannage et le bief pourront être maintenu en place et nettoyés pour améliorer leur mise en valeur. La valorisation du site reste difficile étant donné la faible fréquentation du site. L'absence de chemin à proximité et l'accès par des parcelles privées et cultivées limitent la fréquentation à quelques pêcheurs, notamment lors de l'ouverture.

Une technique végétale pourrait être mise en œuvre en rive gauche sur 10ml en aval du seuil pour freiner l'érosion en cours. Celle-ci pourrait se composer d'un géotextile coco H2M2 (2m) végétalisé avec des boutures de saules (2U/m<sup>2</sup>), des plantations ligneuses (1U/m<sup>2</sup>) et un semis de l'ensemble du talus.

Ce scénario permettrait une restauration totale du transit piscicole et sédimentaire ainsi que la réduction de la fréquence des assecs mais fait l'objet de réticences de la part de l'AAPPMA et des propriétaires riverains.

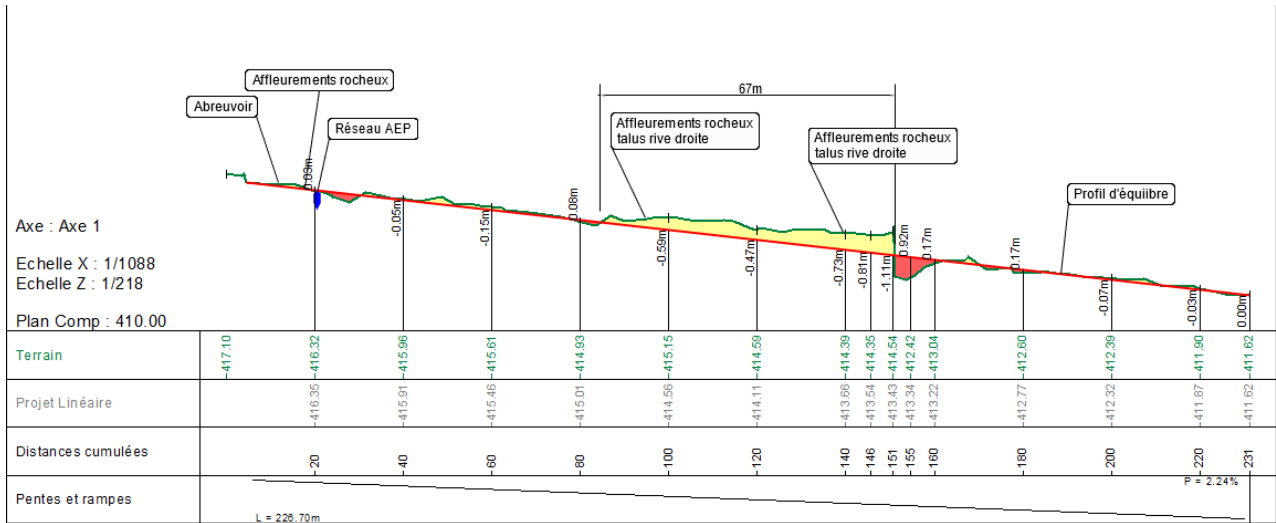


Figure 27: Profil en long

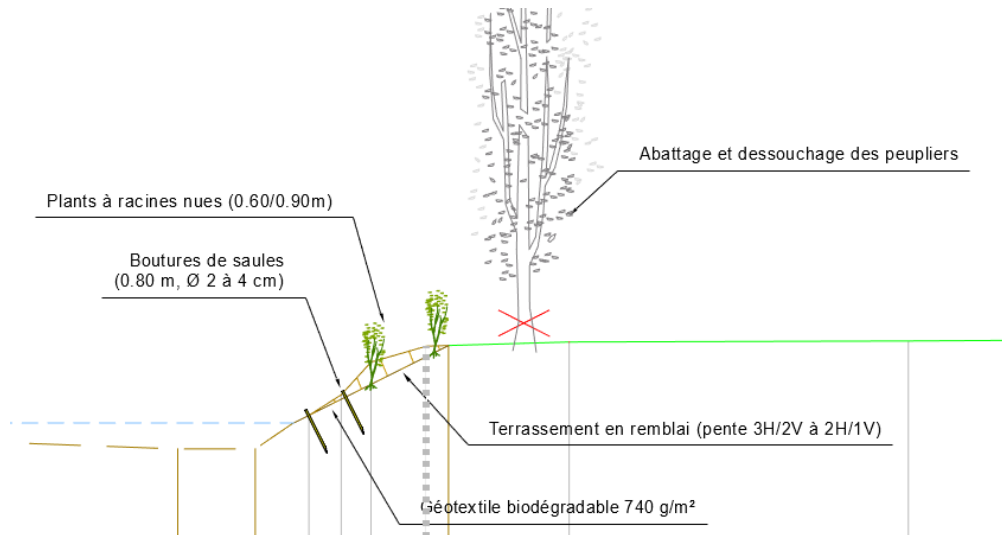


Figure 28: Coupe type génie végétal

Le coût est estimé à 63 000€, dont 25 000€ de tranche conditionnelle liée notamment à l'éventuelle reprise du réseau AEP et des talus (détail en annexe). L'opération pourrait être l'occasion d'abattre les peupliers penchés situés notamment en amont du seuil rive gauche (non chiffré).



Figure 29: Illustrations avant/après de l'effacement d'un seuil sur la Coise en 2023

## 8. Points techniques complémentaires

### 8.1. Devenir des matériaux

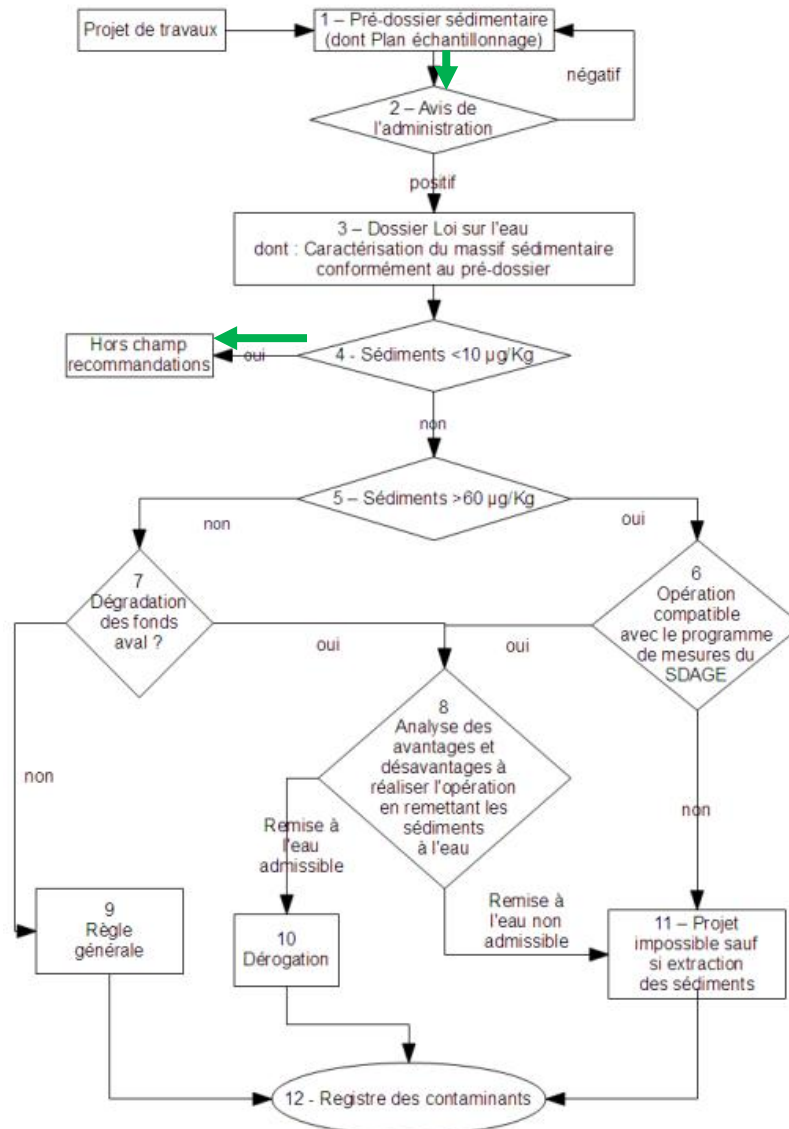


Figure 30: Schéma de gestion d'un projet de travaux impliquant des sédiments potentiellement contaminés

Le volume de sédiments susceptible d'être repris naturellement par érosion est estimé à 220m<sup>3</sup>.

Le niveau de contamination en PCB des sédiments exclu le projet du champ d'application des recommandations relatives aux travaux impliquant des sédiments aquatiques potentiellement contaminés. Afin de perturber le moins possible le transit sédimentaire, il semble donc justifié de laisser les matériaux graveleux se déplacer via les mécanismes naturels d'érosion/dépôt.

La réinjection des sédiments dans le transit du Torranchin entraînerait la formation de dépôts plus ou moins mobiles en aval mais la réduction de section devrait être marginale. Ceci nécessiterait toutefois une vigilance particulière pour ne pas accentuer les érosions de berges dans la traversée de Saint Forgeux (jours de pelle en régie prévus dans l'estimation).

Les premiers prélèvements de sédiments visent à étudier la faisabilité de l'opération. Un échange préalable avec l'administration devra permettre de valider le plan d'échantillonnage avant dépôt du dossier loi sur l'eau.

## 8.2. Mesures à prendre en phase travaux

Quel que soit le scénario choisi, pour réduire l'impact des travaux sur le milieu naturel il convient de prévoir des mesures d'évitement et de réduction des impacts.

Afin de prendre en compte la sensibilité de l'écosystème et de la faune présente, les travaux devront avoir lieu en dehors des périodes de reproduction de la faune aquatique. Les travaux dans le lit de la rivière devront avoir lieu en période d'étiage entre le 1 juin et le 31 octobre. Des travaux complémentaires sans impact sur le lit de la rivière (clôtures, plantations) pourront avoir lieu au cours de l'hiver.

Différentes mesures pourront être prises pour limiter la pollution aux hydrocarbures : stockage en enceintes étanches hors de portée des crues courantes, présence de kits anti-pollution sur le chantier, utilisation d'huile hydraulique biodégradable, réparation en cas de panne sur dispositifs de rétention.

Il est possible d'envisager plusieurs modalités permettant de limiter les départs de matières en suspension :

- Travail hors d'eau.
- Mise en place d'un filtre anti-mes pour traiter les eaux d'infiltration sur le chantier.

Il convient de prévoir un nettoyage soigné des engins avant l'entrée sur le chantier afin d'éviter toute introduction d'espèce végétale invasive. Des massifs de renouée du Japon sont présents en bords de voirie à proximité du site mais pas en berges.

## 8.3. Impacts hydrauliques

Compte tenu de l'absence de bâtiments ou de voirie à proximité, aucune analyse hydraulique précise n'a été menée.

Actuellement, le débit de pleins bords critique (en amont immédiat du seuil) a été estimé sur la base d'une formule de Manning Strickler à 6.8m<sup>3</sup>/s soit proche de la crue instantanée de fréquence biennale.

En cas d'effacement total, la section d'écoulement et la pente étant largement augmentés à l'amont du seuil, les débordements dans ce secteur seraient moins nombreux. A l'aval, le remplissage de la fosse et la reprise du talus en rive gauche seraient compensés par l'augmentation de la pente, pour retrouver des conditions d'écoulement en crue proche de celles observées en aval. Le débit de pleins bords après travaux serait dans ce cas estimé (sur le même profil) à environ 14.5m<sup>3</sup>/s soit la crue instantanée de fréquence décennale.

Les effets morphologiques étant similaires, la solution d'arasement partiel entraîne des effets proches mais plus limité. Le débit de pleins bords au droit du seuil est estimé à 10.5m<sup>3</sup>/s.

La solution de rampe en enrochements apporte une faible augmentation de la pente et du gabarit en amont, compensée par l'augmentation de la rugosité sur la rampe en blocs. Le débit de pleins bords ne devrait donc pas évoluer significativement par rapport à la situation actuelle.

## 8.4. Végétalisation

Les techniques végétales douces proposées (semis/plantation) peuvent être très impactées si une crue importante survient rapidement après les travaux (surtout dans les 2 premières années). Il est donc prévu une tranche conditionnelle de reprise des talus. Ceci permet de limiter les protections de berges sur les secteurs à enjeu plus faible tout en apportant des garanties sur la préservation du parcellaire.

## 9. Compatibilité SDAGE/PDM

Le Torranchin (masse d'eau FRDR10778) fait l'objet d'un objectif de bon état pour 2027. Cette masse d'eau fait l'objet d'un risque de non atteinte du bon état écologique à cause de pressions notamment sur la continuité écologique (impact fort – niveau 3). Ce cours d'eau et ses affluents sont également identifiés comme réservoir biologique (RBioD00116).

Le PDM (2022-2027) prévoit pour cette masse d'eau une mesure MIA0301 et une mesure MIA 0302. Le PAOT 2022-2027 prévoit une « Etude en vue de préciser et d'approfondir les actions à mener sur les autres ouvrages du Torranchin ». Nous avons ciblé la chute Aujard (ROE 124129) et la chute Tardy (ROE 124130).

Le projet répond à plusieurs dispositions du SDAGE du bassin RMC (2022-2027):

- **Disposition 6A-00 :**

« Ces stratégies de restauration doivent conduire à identifier les actions qui apporteront les meilleurs gains environnementaux, sans chercher à agir partout, dans une logique de ciblage et de priorisation. Ces stratégies visent également le confortement de la qualité des réservoirs biologiques ou l'augmentation de leur aire d'influence dans les sous bassins ».

- **Disposition 6A-03 :**

« Les réservoirs biologiques ne sont pas exempts de pressions d'origine anthropique. Toute opportunité pour en renforcer la qualité intrinsèque ou leur influence dans le bassin versant doit être saisie en considérant à minima les espèces piscicoles et les invertébrés benthiques (...) L'aire d'influence d'un réservoir biologique peut être renforcée par des actions favorables à la restauration des continuités physiques aquatiques (...) ».

- **Disposition 6A-05 :**

« Les actions de restauration de la continuité écologique sont à réaliser prioritairement en application des mesures du programme de mesures (...) toutes les opportunités de restauration de la continuité écologique doivent être saisies lorsqu'elles contribuent à augmenter l'aire d'influence des réservoirs biologiques (...) Sans préjudice des dispositions de l'article L 214-17 et du L. 214-18-1 du code de l'environnement, aucune solution technique ne doit être écartée a priori. L'effacement peut constituer une priorité quand elle n'est pas contradictoire avec les dispositions législatives en vigueur, par exemple en-dehors des cours d'eau classés en liste 2, ou dans les cas d'ouvrages n'ayant plus de fonction ou d'usage, ou lorsque l'absence d'entretien conduit à constater légalement l'abandon ».

Cette action de restauration a été priorisée dans le cadre du contrat territorial et du PAOT, permettant d'améliorer l'aire d'influence d'un réservoir biologique. Aucune solution n'a été écartée a priori mais l'effacement a été priorisé compte tenu de l'absence de fonction ou d'usage de l'ouvrage. Le projet est donc conforme au SDAGE, au PDM et au PAOT.

L'évolution défavorable récente des peuplements piscicoles sur l'amont du Torranchin, liée au déficit hydrologique à l'étiage, ainsi que la quasi-absence d'impact morphologique en amont du seuil, peuvent toutefois commencer à poser des questions en termes de priorisation.

## 10. Volet réglementaire

Conformément à l'arrêté du 30 juin 2020 définissant les travaux de restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques relevant de la rubrique 3.3.5.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement, les opérations d'arasement partiel ou de dérasement total d'un seuil rentrent dans le cadre de cette rubrique. Ces opérations nécessiteraient donc des déclarations « loi sur l'eau ».

Ceci reste à confirmer avec la DDT, mais il semble qu'une rampe en blocs, si elle est associée à un arasement partiel peut également rentrer dans le cadre de la rubrique 3.3.5.0.

## 11. Financement

Dans le cadre du 12<sup>ème</sup> programme d'intervention de l'Agence de l'eau :

- L'effacement peut bénéficier d'une subvention de 80 à 100%.
- Les solutions d'équipement ou d'arasement partiel peuvent bénéficier d'une subvention de 50%. Ce financement peut toutefois être refusé par l'Agence de l'eau si les arguments avancés pour ne pas retenir la solution d'effacement ne semblent pas suffisants.

Dans le cadre de la convention pluriannuelle d'objectif avec la région Auvergne Rhône Alpes (en cours de finalisation), il peut être envisagé un financement à hauteur de 30%, dans la limite de 80% d'aides publiques.

NB : Ces financements couvrent bien les travaux mais mal les prestations réalisées en régie dont tous les coûts retenus par l'expert-comptable ne sont pas pris en compte par les partenaires financiers. Ceci explique le reste à charge, y compris en cas de financement du projet à 100% par l'Agence de l'Eau.

## Conclusion

Conformément au SDAGE, aucune solution technique n'a été écartée a priori et la priorité donnée à l'effacement n'est issue que des concertations des partenaires locaux (mairie, AAPPMA) et techniques (OFB, SYRIBT, Agence de l'Eau) le 25/11/2025.

Comme MALAVOI l'évoquait déjà en 2003, de profondes réticences sont enregistrées face au retour à des conditions d'écoulement libre sur certaines rivières (d'autres exemples existent sur le Conan, la Coise, l'Azergues ou plus en aval sur le Torranchin). L'attachement des propriétaires, des riverains et de certains usagers du Torranchin est lié à des caractères subjectifs comme l'esthétique, le paysage ou des souvenirs d'enfance. Il semble que l'argumentaire technique et scientifique ne peut pas être opposé à des sentiments personnels forts liés au vécu des intervenants.

Scénario	Restauration de la circulation piscicole	Amélioration des habitats en amont	Effet sur la thermie	Impacts hydrauliques	Impact sur l'ouvrage	Coût	Reste à charge MOA
Effacement total	Complète	Faible à forte à l'étiage	Faible	Forte réduction de la fréquence des débordements	Fort (maintien du vannage uniquement)	63 000 €	4 000 à 16 000€
Arasement partiel	Majorité des individus	Faible à forte à l'étiage	Faible	Réduction de la fréquence des débordements	Limité (maintien partiel de l'ouvrage)	66 000 €	11 000 à 48 000€
Rampe en enrochement	Majorité des individus	Nulle	Nul	Nul	Fort (disparition de la fosse et de l'ouvrage)	75 000 €	19 000 à 54 000€

Figure 31: Tableau d'analyse multicritères des scénarios envisagés

Le reste à charge du MOA reste variable en fonction :

- De la reprise ou non du réseau AEP
- De la participation financière de l'Agence de l'eau aux solutions alternatives à l'effacement.

Compte tenu des informations apportées par la mairie en COTECH :

- Le risque pour la canalisation AEP est probablement surestimé.
- Le gain en termes de réduction de la fréquence d'inondation est également surestimé.

Après analyses des différents éléments nous constatons :

- Que la meilleure solution technico-économique ou écologo-économique est l'effacement de l'ouvrage tout en l'accompagnant d'un suivi des arbres et du risque pour la canalisation d'eau potable. Ce scénario a l'inconvénient de supprimer totalement l'ouvrage auquel les riverains sont attachés et risque fort de se heurter à un refus de leur part. Celui-ci a toutefois reçu l'approbation de la majorité des membres du comité technique de suivi de l'étude (OFB, Agence de l'Eau, SYRIBT, mairie) le 25/11/2025.
- Le meilleur compromis serait un arasement partiel qui permettrait de restaurer la franchissabilité tout en préservant une partie du patrimoine et en limitant le risque sur le réseau AEP. Toutefois cette solution a recueilli un avis défavorable du comité technique et pourrait ne pas pouvoir faire l'objet d'un financement de l'Agence de l'eau à cause de son manque d'ambition écologique. La perte du financement de l'Agence de l'Eau rendrait le projet irréalisable compte tenu des capacités d'autofinancement du maître d'ouvrage limitées à 10-20K€.

La Fédération de Pêche ne semble pas pouvoir intervenir, à ce stade, sur la chute Aujard, ni même sur les autres ouvrages pressentis dans ce secteur sur lesquels l'étude n'a même pas été possible. Une mission de concertation globale sur les enjeux de continuité sur le Torranchin, proposée par l'Agence de l'eau, devra être menée pour avancer sur le sujet et répondre aux pressions identifiées dans l'état des lieux du SDAGE et aux mesures prévues au PDM.

## Annexe

Chute Aujard - rampe en blocs					
Détail Quantitatif Estimatif					
Numéro du prix	Désignation de l'opération	Unité	Prix HT unitaire actualisé	Quantité	Montant HT
<b>1 INSTALLATION DE CHANTIER</b>					
1.1	Installation et repliement de chantier	F	2 180,00 €	1	2 180,00 €
	<b>Total 1 : Installation de chantier</b>				<b>2 180,00 €</b>
<b>2 TRAVAUX PREPARATOIRES</b>					
2.1	Dispositifs de mise à sec et filtration des MES	F	6 023,00 €	1	6 023,00 €
	<b>Total 2 : Travaux préparatoires</b>				<b>6 023,00 €</b>
<b>3 TRAVAUX FORESTIERS</b>					
3.1	Abattages (diam 20-60cm)	u	250,00 €	5	1 250,00 €
3.2	Dessouchages y compris évacuation ou fixation sur site	u	200,00 €	3	600,00 €
3.3	Débroussaillage	F	500,00 €	1	500,00 €
	<b>Total 3 : Travaux forestiers</b>				<b>2 350,00 €</b>
<b>4 TERRASSEMENTS</b>					
4.1	Découpe du seuil et évacuation des matériaux	u	2 780,00 €	1	2 780,00 €
4.2	Fourniture et mise en œuvre d'enrochement	m3	140,00 €	121	16 884,00 €
4.3	Fourniture et mise en œuvre de matériaux graveleux 0/150	m3	90,00 €	13	1 206,00 €
4.4	Fourniture et mise en œuvre de terre végétale	m3	60,00 €	16	960,00 €
	<b>Total 4 : Travaux de terrassements</b>				<b>21 830,00 €</b>
<b>5 PROTECTION ET VEGETALISATION DES BERGES</b>					
5.1	Fourniture et mise en place de géotextile biodégradable "H2M5" 740 g/m2, largeur >2 m	m²	11,00	33	363,00 €
5.2	Fourniture et mise en place de lits de plants	ml	60,00	32	1 920,00 €
5.3	Fourniture et mise en place de boutures de saules (Ø 2-4 cm) - 2 U/m2	u	7,00	66	462,00 €
5.4	Plantation de plants à racines nues, (60-90 cm)	u	12,00	33	396,00 €
5.5	Ensemencement (20g/m²)	m²	4,00	66	264,00 €
	<b>Total 5 : Protection et végétalisation des berges</b>				<b>3 405,00 €</b>
<b>7 TRANCHE CONDITIONNELLE</b>					
7.1	Reprise de la rampe	F	14 609,98 €	1	14 609,98 €
	<b>Total 7 : Tranche conditionnelle</b>				<b>14 609,98 €</b>
<b>SYNTHESE</b>					
1	Installation de chantier				2 180,00 €
2	Travaux préparatoires				6 023,00 €
3	Travaux forestiers				2 350,00 €
4	Terrassements				21 830,00 €
5	Protection et végétalisation des berges				3 405,00 €
7	Tranche conditionnelle				14 609,98 €
Total travaux HT					50 397,98 €
TVA 20 %					10 079,60 €
Total travaux TTC					60 477,58 €
Maîtrise d'œuvre / DLE / Animation / pêche électrique de sauvetage avant travaux					14 463,90 €
<b>TOTAL TTC</b>					<b>74 941,48 €</b>

Chute Aujard - arasement partiel					
Détail Quantitatif Estimatif					
Numéro du prix	Désignation de l'opération	Unité	Prix HT unitaire actualisé	Quantité	Montant HT
<b>1</b>	<b>INSTALLATION DE CHANTIER</b>				
1.1	Installation et repliement de chantier	F	2 180,00 €	1,00	2 180,00 €
	<b>Total 1 : Installation de chantier</b>				<b>2 180,00 €</b>
<b>2</b>	<b>TRAVAUX PREPARATOIRES</b>				
2.1	Dispositifs de mise à sec et filtration des MES	F	6 023,00 €	1,00	6 023,00 €
	<b>Total 2 : Travaux préparatoires</b>				<b>6 023,00 €</b>
<b>3</b>	<b>TRAVAUX FORESTIERS</b>				
3.1	Abattages (diam 20-60cm)	u	250,00 €	5,00	1 250,00 €
3.2	Dessouchages y compris évacuation ou fixation sur site	u	200,00 €	4,00	800,00 €
3.3	Débroussaillage	F	250,00 €	1	250,00 €
	<b>Total 3 : Travaux forestiers</b>				<b>2 300,00 €</b>
<b>4</b>	<b>TERRASSEMENTS</b>				
4.1	Découpe du seuil et évacuation des matériaux y compris remise en forme des talus et démolition de la protection rive gauche	u	6 310,00 €	1,00	6 310,00 €
7.2	Fourniture et mise en œuvre de blocs (stabilisation de berge rive gauche)	m3	181,00 €	10,00	1 810,00 €
4.4	Fourniture et mise en œuvre de terre végétale	m3	60,00 €	20,00	1 200,00 €
	<b>Total 4 : Travaux de terrassements</b>				<b>9 320,00 €</b>
<b>5</b>	<b>PROTECTION ET VEGETALISATION DES BERGES</b>				
5.1	Fourniture et mise en place de géotextile biodégradable "H2M5" 740 g/m2, largeur >2 m	m²	11,00 €	22,00	242,00 €
5.2	Fourniture et mise en place de boutures de saules (Ø 2-4 cm) - 2 U/m2	u	7,00 €	44,00	308,00 €
5.3	Plantation de plants à racines nues, (60-90 cm)	u	12,00 €	10	120,00 €
5.4	Ensemencement (20g/m²)	m²	4,00 €	44,00	176,00 €
	<b>Total 5 : Protection et végétalisation des berges</b>				<b>846,00 €</b>
<b>7</b>	<b>TRANCHE CONDITIONNELLE</b>				
7.1	Journée de pelle 6/9T avec chauffeur pour travaux en régie	J	549,00 €	4,00	2 196,00 €
7.2	Transfert pelle 6/9 t	U	235,00 €	1,00	235,00 €
7.3	Reprise du réseau AEP	F	17 774,00 €	1,00	17 774,00 €
7.4	Abattages complémentaires	U	250,00 €	6,00	1 500,00 €
	<b>Total 7 : Tranche conditionnelle</b>				<b>21 705,00 €</b>
	<b>SYNTHESE</b>				
1	Installation de chantier				2 180,00 €
2	Travaux préparatoires				6 023,00 €
3	Travaux forestiers				2 300,00 €
4	Terrassements				9 320,00 €
5	Protection et végétalisation des berges				846,00 €
7	Tranche conditionnelle				21 705,00 €
Total travaux HT					42 374,00 €
TVA 20 %					8 474,80 €
Total travaux TTC					50 848,80 €
Maîtrise d'œuvre / DLE / Animation / pêche électrique de sauvetage avant travaux					13 149,00 €
Suivi topographique à 1 et 3 ans					2 400,00 €
<b>TOTAL TTC</b>					<b>66 397,80 €</b>

Chute Aujard - effacement					
Détail Quantitatif Estimatif					
Numéro du prix	Désignation de l'opération	Unité	Prix HT unitaire actualisé	Quantité	Montant HT
<b>1</b>	<b>INSTALLATION DE CHANTIER</b>				
1.1	Installation et repliement de chantier	F	2 180,00 €	1,00	2 180,00 €
	<b>Total 1 : Installation de chantier</b>				<b>2 180,00 €</b>
<b>2</b>	<b>TRAVAUX PREPARATOIRES</b>				
2.1	Dispositifs de mise à sec et filtration des MES	F	6 023,00 €	1,00	6 023,00 €
	<b>Total 2 : Travaux préparatoires</b>				<b>6 023,00 €</b>
<b>3</b>	<b>TRAVAUX FORESTIERS</b>				
3.1	Abattages (diam 20-60cm)	u	250,00 €	10,00	2 500,00 €
3.2	Dessouchages y compris évacuation ou fixation sur site	u	150,00 €	4,00	600,00 €
3.3	Débroussaillage	F	250,00 €	1	250,00 €
	<b>Total 3 : Travaux forestiers</b>				<b>3 350,00 €</b>
<b>4</b>	<b>TERRASSEMENTS</b>				
4.1	Démolition du seuil et évacuation des matériaux y compris remise en forme des talus	u	5 560,00 €	1,00	5 560,00 €
4.4	Fourniture et mise en œuvre de terre végétale	m3	60,00 €	20,00	1 200,00 €
	<b>Total 4 : Travaux de terrassements</b>				<b>6 760,00 €</b>
<b>5</b>	<b>PROTECTION ET VEGETALISATION DES BERGES</b>				
5.1	Fourniture et mise en place de géotextile biodégradable "H2M5" 740 g/m2, largeur >2 m	m²	11,00	22,00	242,00 €
5.2	Fourniture et mise en place de boutures de saules (Ø 2-4 cm) - 2 U/m2	u	7,00	44,00	308,00 €
5.3	Plantation de plants à racines nues, (60-90 cm)	u	12	10	120,00 €
5.4	Ensemencement (20g/m²)	m²	4,00	44,00	176,00 €
	<b>Total 5 : Protection et végétalisation des berges</b>				<b>846,00 €</b>
<b>7</b>	<b>TRANCHE CONDITIONNELLE</b>				
7.1	Journée de pelle 6/9T avec chauffeur pour travaux en régie	J	549,00 €	4,00	2 196,00 €
7.2	Transfert pelle 6/9 t	U	235,00 €	1,00	235,00 €
7.3	Reprise du réseau AEP	F	17 774,00 €	1,00	17 774,00 €
7.4	Abattages complémentaires	U	250,00 €	2,00	500,00 €
	<b>Total 7 : Tranche conditionnelle</b>				<b>20 705,00 €</b>
	<b>SYNTHESE</b>				
1	Installation de chantier				2 180,00 €
2	Travaux préparatoires				6 023,00 €
3	Travaux forestiers				3 350,00 €
4	Terrassements				6 760,00 €
5	Protection et végétalisation des berges				846,00 €
7	Tranche conditionnelle				20 705,00 €
Total travaux HT					39 864,00 €
TVA 20 %					7 972,80 €
Total travaux TTC					47 836,80 €
Maitrise d'œuvre / DLE / Animation / pêche électrique de sauvetage avant travaux					13 149,00 €
Suivi topographique à 1 et 3 ans					2 400,00 €
<b>TOTAL TTC</b>					<b>63 385,80 €</b>