



**Etude des possibilités d'aménagement de la prise d'eau du
plan d'eau du PINAY**

AAPPMA de St Symphorien sur Coise



VF – Janvier 2018



Sommaire

INTRODUCTION	2
1. CONTEXTE	2
1.1 Caractérisation de la Coise	2
1.2 Caractéristiques de l’Affluent	4
2. ETAT INITIAL	5
2.1 Présentation générale du site	5
2.2 Caractéristiques de l’ouvrage (ROE34142).....	6
2.3 Caractéristiques de la prise d’eau	9
2.4 Caractéristiques du plan d’eau	10
2.5 Usages actuels.....	11
2.6 Données historiques.....	12
2.7 Ouvrages à proximité	13
3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE	15
3.1 Débit réservé	15
3.2 Classement des cours d’eau.....	15
3.3 SDAGE Loire Bretagne.....	15
3.4 SAGE Loire en Rhône Alpes.....	17
3.5 Réalisation des travaux.....	17
4. BILAN DES CONTRAINTES	19
5. PRESENTATION DES POSSIBILITES D’AMENAGEMENT	20
5.1 Pour le rejet à la Coise.....	20
5.2 Pour le seuil	20
5.3 Pour le plan d’eau	40
CONCLUSION	42
BIBLIOGRAPHIE	43
ANNEXES	44

INTRODUCTION

L'AAPPMA de Saint Symphorien sur Coise est propriétaire d'un plan d'eau (IDPE 340), du seuil (ROE 34142) et des parcelles riveraines (415, 416 et 453) sur la commune de Larajasse au lieu dit le Pinay.

L'association souhaite limiter son impact sur la rivière, respecter la réglementation et agir en cohérence avec les récentes actions de restauration menées à proximité par le SIMA Coise. L'AAPPMA a donc sollicité la Fédération de Pêche du Rhône pour lui proposer des solutions pour l'aménagement de la prise d'eau du plan d'eau. L'étude portait initialement sur le seuil mais a été élargie, suite au COPIL n°2, au plan d'eau et à son alimentation.

Ce document constitue donc une étude préalable qui a pour objectif de dresser l'inventaire des *scenarii* possibles et d'évaluer leur faisabilité technique, économique et administrative. Les principales conclusions des 3 comités de pilotage ont été intégrées. Cette étude doit permettre le positionnement des partenaires afin que le maître d'ouvrage (l'AAPPMA), conseillé par le comité de pilotage, puisse trancher sur les solutions à retenir.

L'intégralité des demandes de compléments de la DDT n'ont pas pu être traitées à ce stade car il n'est pas possible de rentrer dans le détail technique des projets avant que le scénario ne soit choisi. Les réponses seront apportées par la suite en phase projet, notamment dans le dossier loi sur l'eau.

1. CONTEXTE

1.1 Caractérisation de la Coise

Le projet se situe sur la Coise moyenne entre le Nézel et Saint Symphorien sur Coise. La rivière, large de 5 à 15m, s'écoule dans un fond de vallée agricole prairial.

Selon les données de l'Agence de l'eau Loire Bretagne, la masse d'eau (La Coise et ses affluents depuis la source jusqu'à Saint Galmier) présente un état écologique médiocre malgré un objectif de bon état prévu pour 2015. Les obstacles à l'écoulement sont identifiés comme un facteur de risque de non atteinte des objectifs.

Les données issues des prélèvements invertébrés des 2 dernières années au Nézel (source : OSUR), indiquent des peuplements moyens en termes de qualité (GFI 7, diversité faunistique 22 à 29 taxons). Les données physico-chimiques (source : OSUR) illustrent une qualité d'eau dégradée notamment au niveau des composés azotés (nitrites, nitrates). On observe également des pics de phosphore et de produits phytosanitaires (SIMA Coise, 2014). Les concentrations en nitrates et en phosphates, toujours assez importantes, facilitent l'eutrophisation. Notons des pollutions en nitrites et ammonium, toxiques pour la faune piscicole (GRES et GACON, 2013).

La Coise présente un régime thermique estival perturbé dès l'amont et qui (hormis sur la station du Nézel) se dégrade d'amont en aval (GRES et GACON, 20013). Malgré une ripisylve, certes étroite, mais présente sur tout le linéaire, l'impact cumulé de l'effet retenue des seuils (MALAVOI, 2003) et des plans d'eau entraîne un réchauffement progressif de l'eau. Les températures estivales moyennes à la limite des 2 départements atteignent des valeurs incompatibles avec le développement normal d'une population de truite fario. La plupart des seuils de la Coise (Rivat, Pinay, Rivières, Pinasses, Garennes) sont anciens (antérieurs à 1816, cf. cadastre Napoléonien), mais leurs impacts sur la rivière ont été amplifiés par le réchauffement climatique, la multiplication des retenues collinaires et par les rejets domestiques et agricoles.

Les peuplements piscicoles inventoriés en 2014 et 2016 (pont Colas, Choules) sont jugés de qualité médiocre par l'Indice Poisson Rivière (norme AFNOR NF T90-344) et sont dominés par des espèces peu sensibles à la dégradation de la qualité de l'eau, thermophiles et à forte flexibilité d'habitat comme le chevesne et le goujon. La truite fario est anormalement peu présente avec des densités et des biomasses jugées très faibles (référentiel CSP DR6). Ce constat est également valable pour les autres espèces rhéophiles comme la loche franche ou le vairon.

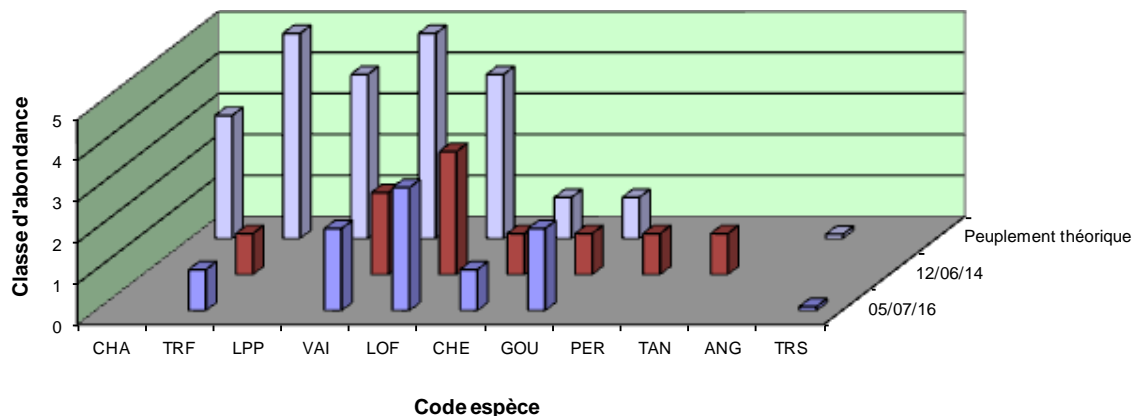


Figure 1: Classes d'abondance des peuplements piscicoles théoriques et réels selon le modèle de Verneaux sur la Coise moyenne en amont immédiat de la RD63 en 2016 (non publié)

Les espèces cibles retenues pour évaluer la franchissabilité des ouvrages sont donc la truite fario, le vairon, la loche franche, le chevesne et le goujon.

Ce secteur présente une particularité par rapport à ses voisins (Brévenne-Turdine, Gier). Les villages et les voiries se sont principalement construits et développés à l'écart des fonds de vallées préservant ainsi la morphologie de la Coise dont le style en méandres figure parmi les plus naturels du département du Rhône.

De nombreux ouvrages ont cependant été construits pour alimenter les moulins ou irriguer les prairies. Lors de l'étude piscicole du bassin versant (GRES et GACON, 2013), ce secteur présentait un taux d'étagement très important (44% entre Pont Français et Choules). 13 ouvrages avaient été recensés pour 6.8 km soit près de 2 ouvrages/km. L'étude génétique des populations de truite fario du département, menée par la Fédération de Pêche du Rhône entre 2006 et 2012 (FAURE, 2012), a montré que la diversité allélique augmente vers l'aval. La multitude de seuils limitait donc nettement les échanges vers l'amont et les affluents.

Selon nos préconisations, le SIMA Coise a donc engagé depuis 2014 une importante démarche de restauration de la continuité écologique. Les ouvrages actuellement inutilisés et sans enjeux sont progressivement supprimés. Le taux d'étagement a pu être ramené à 23% ce qui constitue une première étape. Les premiers résultats des suivis (non publiés) montrent un gain important au niveau des habitats aquatiques et de la faune (poissons, invertébrés). Le seuil du Pinay restera donc à terme le seul point noir au niveau de la circulation des poissons et des habitats aquatiques.

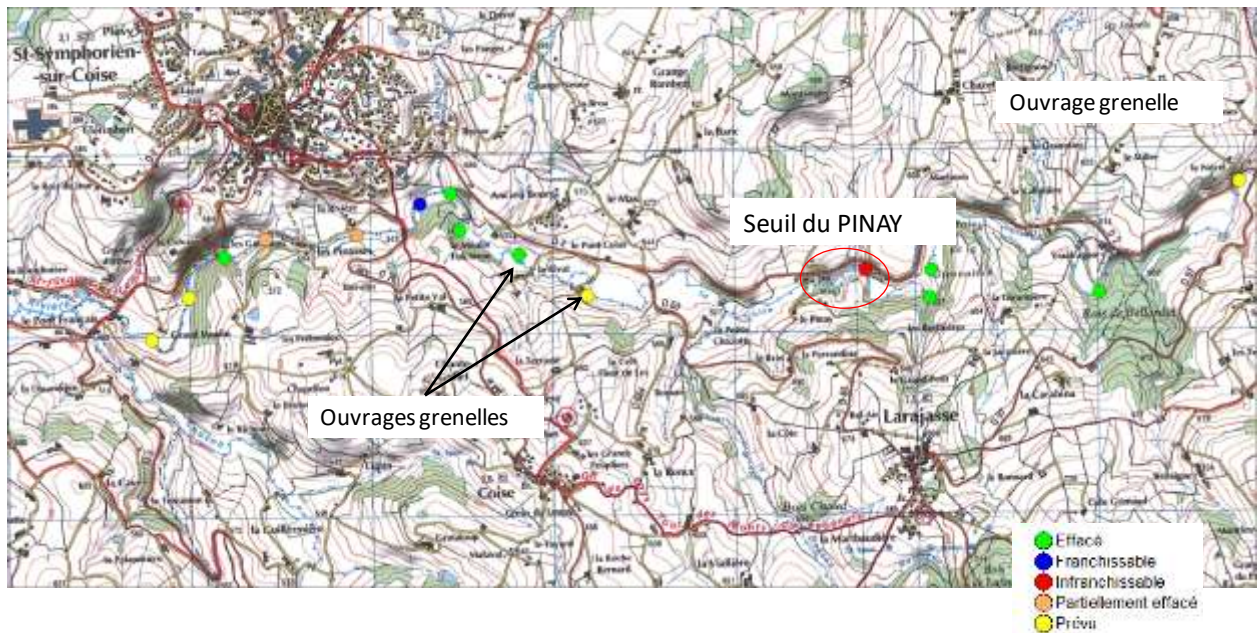


Figure 2: Localisation du seuil du Pinay

1.2 Caractéristiques de l'Affluent

Un petit affluent rejoint la Coise au niveau du bief alimentant le plan d'eau. Ce cours d'eau (au sens de la cartographie règlementaire) de 1.5km de long draine un bassin versant de 1.2km². Le module de cet affluent est estimé à 12.6l/s avec un débit moyen du mois d'aout de 3.1l/s.

Il s'écoule en contexte prairial avant de traverser la RD2 par un ouvrage en pierres récemment restauré avec du béton projeté. Cet ouvrage relativement étroit sert également de franchissement de la RD pour les bovins qui empruntent donc le lit du cours d'eau sur l'ensemble de la traversée soit 25m environ. La sortie de l'ouvrage est ensuite partiellement bétonnée avant de franchir le bief sur une plaque métallique. Le lit est de nouveau bétonné avant de rejoindre la Coise après une chute de près de 2m de hauteur.

Le lit est donc très dégradé par ces aménagements. Le piétinement bovin contribue également à dégrader fortement la qualité de l'eau (matières organiques, matières en suspension). Selon l'AAPPMA, cet affluent présente un transport solide important qui obstruait auparavant régulièrement le bief.

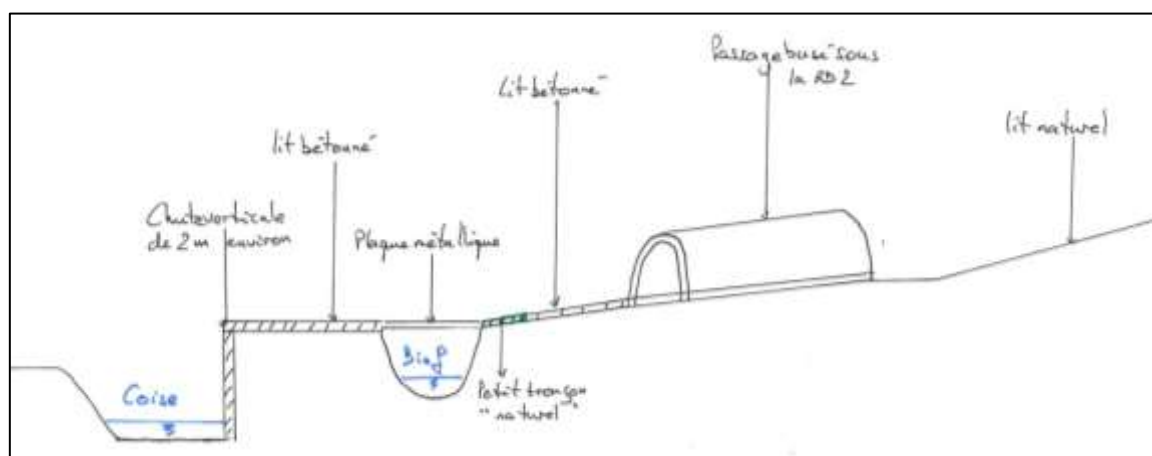


Figure 3: Schéma du profil en long de l'affluent



Figure 4: Vues de l'aval de l'affluent

Nous n'avons pas de donnée piscicole mais les assecs réguliers et sa déconnexion complète avec la Coise rendent probablement ce cours d'eau apiscicole.

2. ETAT INITIAL

2.1 Présentation générale du site

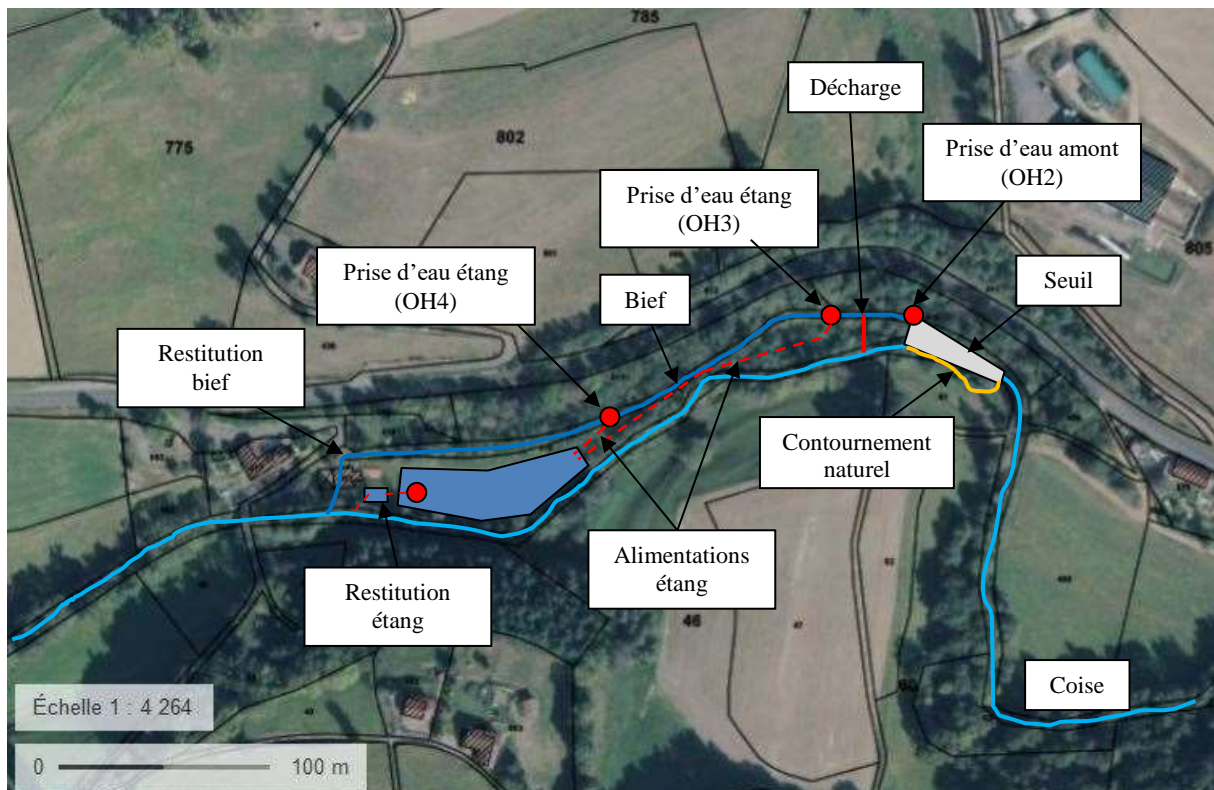


Figure 5: Représentation schématique du site (fond de plan : Géoportail)

2.2 Caractéristiques de l'ouvrage (ROE34142)

L'ouvrage concerné est un seuil en pierres situé en travers de la Coise dans un méandre. La hauteur de chute maximum est de 2.4m. L'ouvrage mesure 48m en crête pour une longueur (dans le sens du courant) de 8.3m au maximum. La pente de l'ouvrage qui se raidit sur le haut atteint près de 30% ce qui le rend totalement infranchissable sur la partie haute du coursier.

Selon le protocole ICE, l'ouvrage en lui-même peut être classé 0 (totalement infranchissable) pour la truite (groupe 4b) comme pour les autres espèces cibles : loche franche et vairon (groupe 9b), vairon (groupe 10) et chevesne (groupe 7a).

La Coise a toutefois créé progressivement une petite rivière de contournement naturelle en rive gauche qui présente une pente moyenne de 6.4%. La franchissabilité est toutefois limitée par de petites chutes verticales et l'alimentation en eau n'est suffisante qu'à partir du module. Ce contournement, assimilable à une rampe en enrochements avec redans est donc également infranchissable.

L'ouvrage est actuellement en mauvais état. Des pierres ont été enlevées par les crues et des renards hydrauliques se sont formés. Ces arrivées d'eau dans le coursier de l'ouvrage illustrent une circulation d'eau sous le parement et donc des risques quant à la stabilité de l'ouvrage dans le temps.

En période de crue, le contournement par la rive gauche entraîne des érosions sur les terrains agricoles pour lesquels l'exploitant a déjà contacté l'AAPPMA. Les évolutions sont assez rapides. Ce contournement qui s'est formé suite à la crue de 2008 a déjà évolué depuis notre premier passage sur site (en juillet 2015).



Figure 6: Illustrations de l'ouvrage (à gauche 13/02/2017 – à droite 30/07/2015)



Figure 7: Evolution du contournement entre le 30 juillet 2015 (à gauche) et le 13 février 2017 (à droite)

Le seuil entraîne un effet « retenue » (MALAVOI, 2003) sur 170ml en amont du seuil, ce qui engendre :

- l'élargissement de la largeur en eau à l'étiage : 8 à 10m contre 4 à 6m sur les secteurs non impactés,
- une évaporation plus importante qui peut être assimilée à celle d'un plan d'eau (toutefois limitée par un ombrage significatif),
- la modification de la composition des peuplements piscicoles avec la sur-abondance d'espèces thermophiles à forte flexibilité d'habitats (goujon, chevesne) et la présence anormale d'espèces de plans d'eau,
- des dépôts de sédiments fins (vases, sables) entraînant le colmatage des substrats et l'asphyxie des pontes des espèces lithotoques comme la truite (MASSA *et al*, 2000), exemple en figure 8.

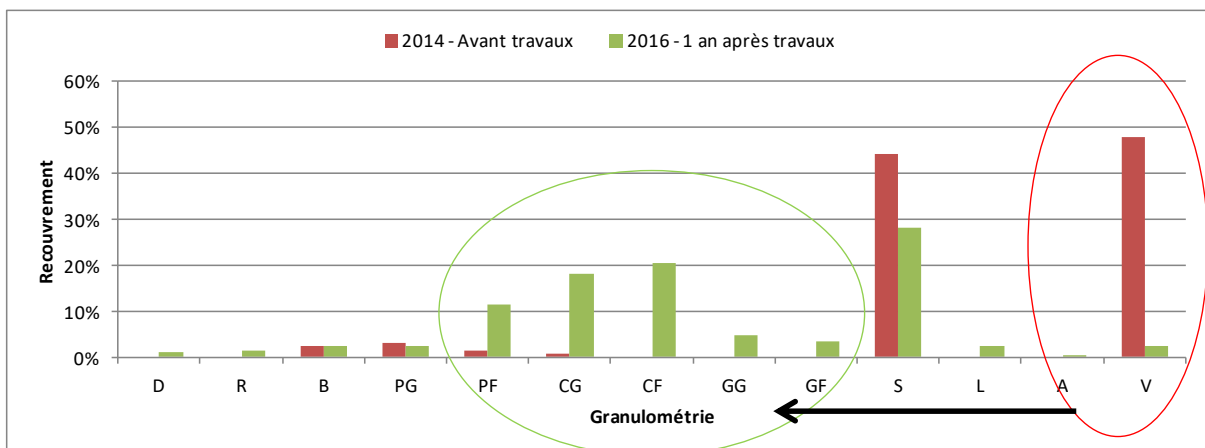


Figure 8: Evolution de la composition des sédiments sur la Coise avant et après effacement du seuil de Rivat (non publié)



Figure 9: Photographies de l'amont (à gauche) et de l'aval de l'ouvrage (à droite) – 30/07/2015

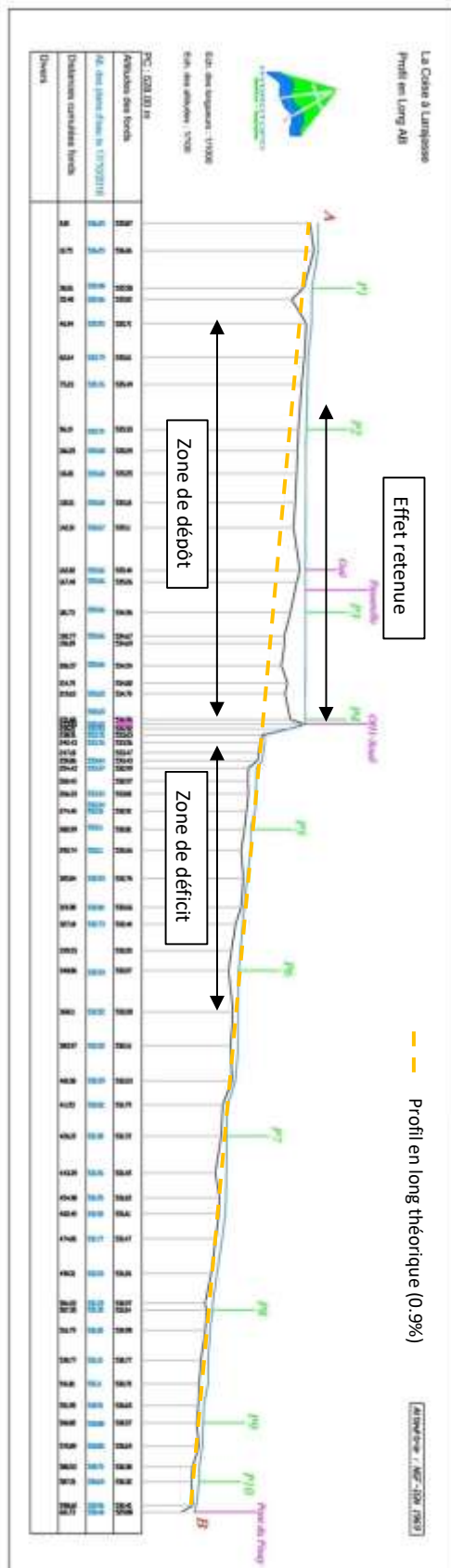


Figure 10: Profil en long de la Coise au droit du seuil du Pinay

2.3 Caractéristiques de la prise d'eau

L'arrivée d'eau dans le bief est régulée par une pelle métallique non étanche (OH2) puis par 2 pelles (OH3 et OH4) dont le niveau est réglé par des planches de bois. Le plan d'eau est alimenté par 2 tuyaux PVC (de 10cm de diamètre) coudés et placés à l'amont des OH 3 et 4. Notons qu'une partie de l'eau captée par le bief est restituée à la Coise à l'amont de l'OH3 soit 15m en aval de la prise d'eau.

Le bief mesure 290m de long jusqu'à l'ancien moulin, l'eau passe ensuite sous le bâtiment avant de rejoindre la Coise. Le lit du bief de forme trapézoïdale est parfois creusé dans la roche mère.

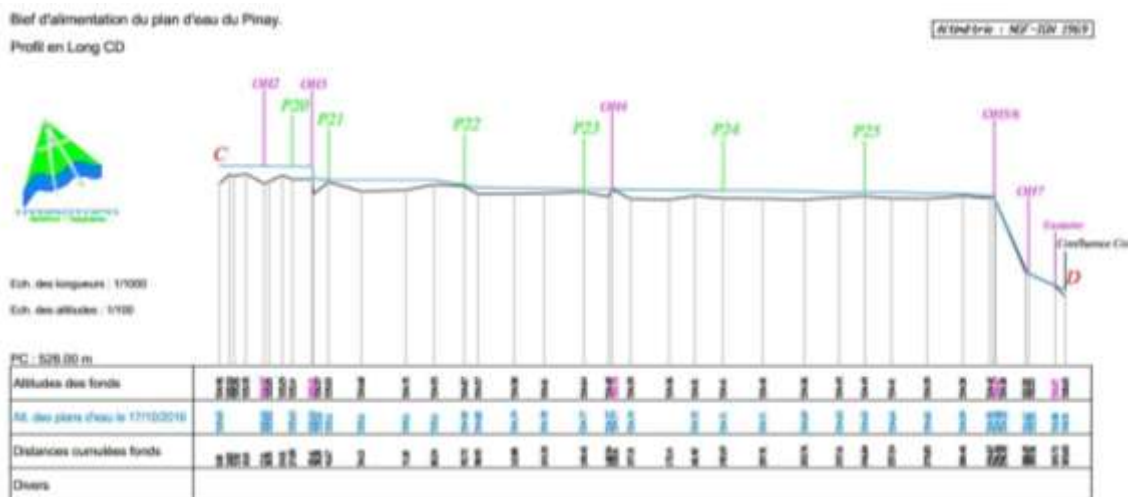
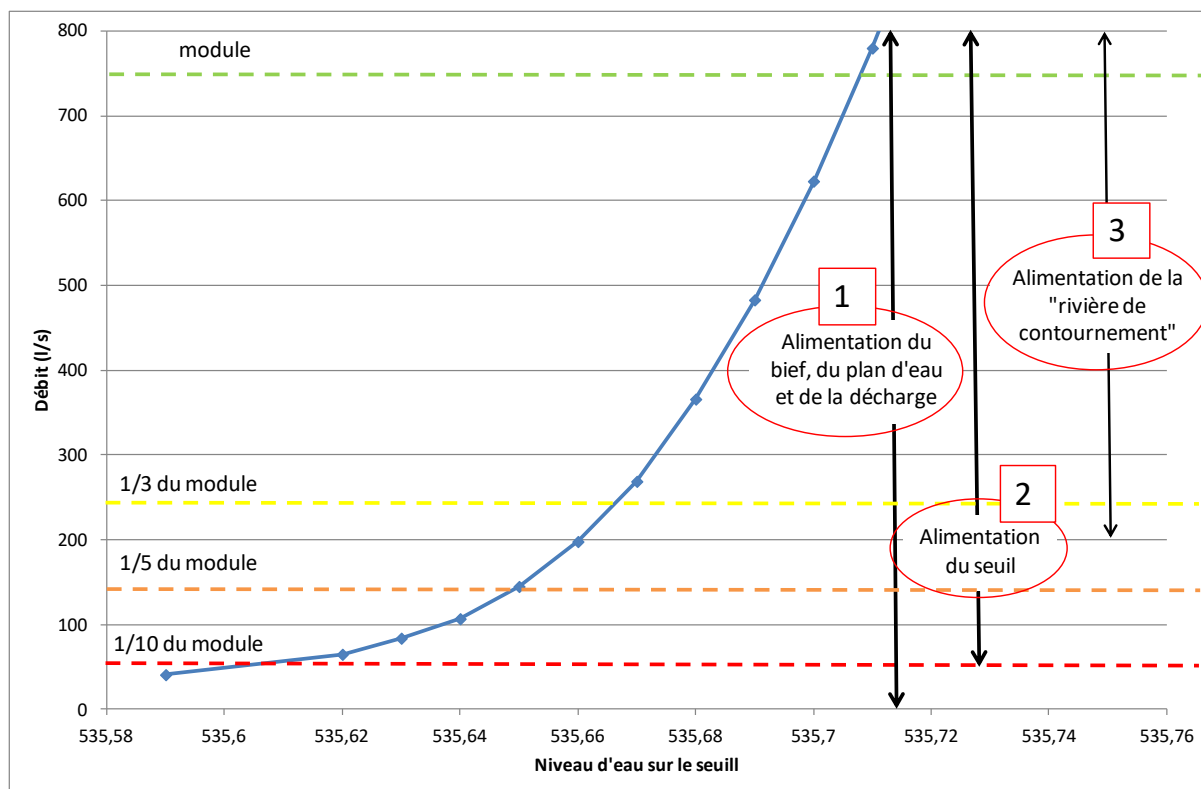


Figure 11: Profil en long du bief depuis le seuil vers le moulin

Les modélisations hydrauliques réalisées par le bureau d'études Eaux et Territoires (Février 2017), basées sur les levés topographiques du 17/10/2016 (batardeau de l'OH3fermé) indiquent, en résumé :

- que les écoulements vont d'abord dans le bief puis rapidement dans le plan d'eau et au niveau de la décharge,
- que le seuil est alimenté dans un deuxième temps à partir d'un débit relativement faible (dépassé 90% du temps)
- que le contournement actuel est alimenté à partir du ¼ du module,
- **que la configuration actuelle ne permet pas de satisfaire à l'objectif de débit réservé minimum de 1/10 du module (soit 76l/s)**. Cet objectif n'est atteint qu'à partir d'un débit de l'ordre de 150l/s, correspondant à un débit dépassé 90 jours par an.



2.4 Caractéristiques du plan d'eau

Le plan d'eau est identifié par la police de l'eau (IDPE 340). Il a une superficie de 1680m² pour une profondeur moyenne d'environ 1.5m soit un volume d'environ 2500m³. D'après les comptes rendus d'AG de l'AAPPMA, le plan d'eau a été mis en eau en 1982. La crête du barrage mesure 125m de long pour une largeur en crête de 1.8 à 2.2m.

L'évacuation de l'eau se fait par surverse, ce qui pose des problèmes de réchauffement des eaux en période estivale (HYDROSPHERE/ECOSPHERE, 2001). Une vanne de vidange de fond est visible dans le regard d'évacuation des eaux et a été restaurée récemment.



Figure 13: Ouvrage de surverse et rejet dans la Coise (le 30/07/2015)

Le plan d'eau fait l'objet d'un développement phytoplanctonique important en période estivale et d'un réchauffement marqué. Il n'est que très peu végétalisé et offre peu d'abris pour la faune piscicole.

Selon les hypothèses de calcul développées par GEO+ (2007), les plans d'eau évaporent en étiage (de mi-juin à mi-septembre) 4mm/jour pendant 100 jours ($0.4 \times$ leur surface). Le volume évaporé à l'étiage par le plan d'eau du PINAY s'élève donc à 672m³ soit environ 1/3 de son volume. L'absence d'alimentation en étiage entrainera donc une diminution du volume de l'ordre de 30%. Avec un débit d'alimentation de 3l/s, atteint 50% (hors période d'interdiction de remplissage), le plan d'eau peut être rempli en 3 jours.



Figure 14: Photographie aérienne du plan d'eau

2.5 Usages actuels

Ce plan d'eau est destiné uniquement à l'école de pêche ou à des manifestations spécifiques : accueil de personnes handicapées, journée détente pour les séniors, concours de pêche. Ces manifestations ont principalement lieu entre avril et juin (ponctuellement en septembre).

Chaque année, l'AAPPMA déverse 400 kg de truites arc en ciel pour ses manifestations. Il reste quelques tanches, perches communes et gardons issus des déversements des années 90 (Source AAPPMA).

Le seul besoin impératif en eau est l'alimentation du plan d'eau qui reste limité à quelques litres par seconde et principalement jusqu'au mois de juin.

L'AAPPMA utilise également le bief pour l'école de pêche mais accepte de modifier ses usages afin de répondre aux exigences réglementaires et limiter son impact sur le milieu naturel.

2.6 Données historiques

Cet ouvrage constitue un vestige des aménagements réalisés dans le passé pour irriguer les prairies ou alimenter les moulins pour moudre le grain. Le seuil faisait historiquement partie d'un ensemble qui a été modifié aujourd'hui. La date de création de l'ouvrage reste à éclaircir mais il semble présent sur les cartes de Cassini (XVIII^{ème} siècle). Le cadastre Napoléonien (1816) fait clairement apparaître le bief et le moulin ce qui laisse sous entendre que le seuil existait. L'AAPPMA souhaiterait donc autant que possible conserver l'ouvrage au titre de la protection du patrimoine lié à l'eau.



Figure 15: Extrait de la carte de Cassini - exemplaire dit de Hauslab-Lichtenstein



Figure 16: Extrait du cadastre Napoléonien - 1816 (Source: Archives départementales du Rhône)

2.7 Ouvrages à proximité

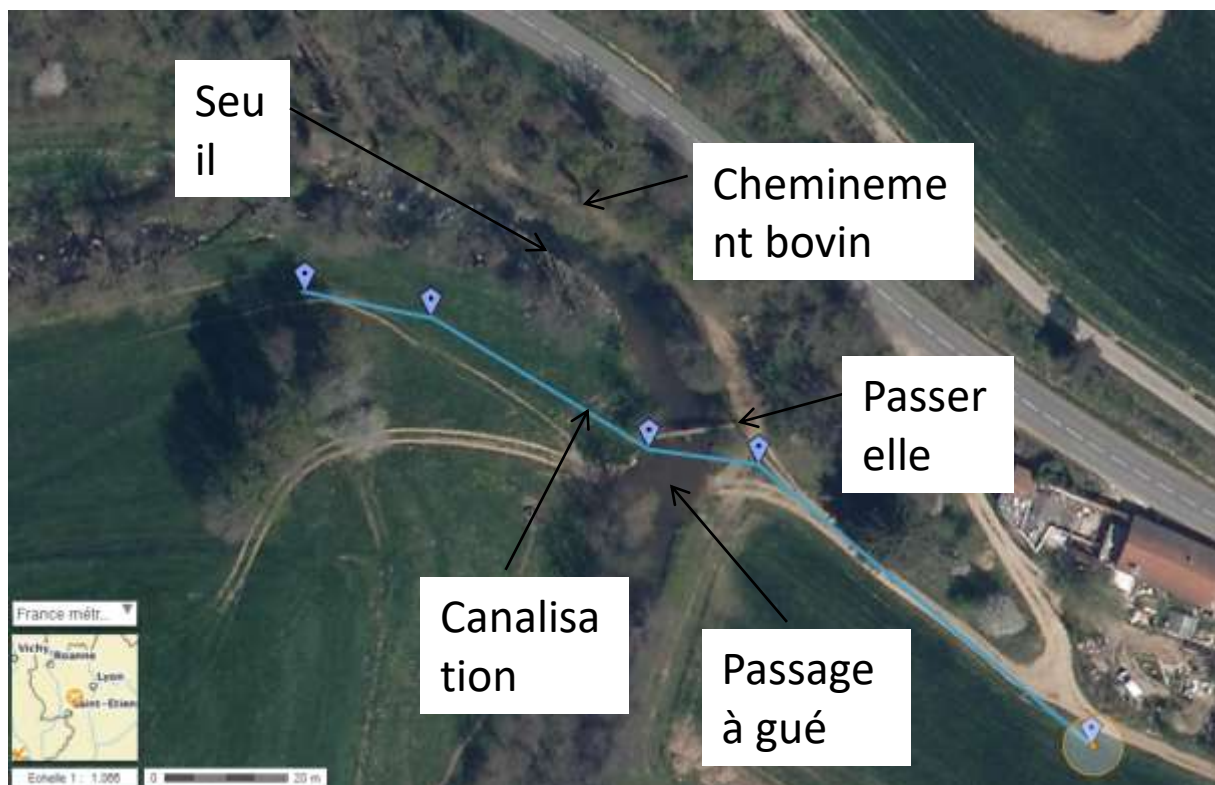


Figure 17: Représentation de la localisation des enjeux à proximité

Le long de la retenue du seuil, en rive droite, on observe un chemin fréquemment utilisé pour le passage des bovins. Malgré la présence d'un cordon boisé, la berge est localement instable.



Figure 18: Illustrations du cheminement bovin en rive droite (30/07/2015)

80m en amont de la prise d'eau se trouve une passerelle piétonne qui s'appuie sur :

- une assise peu sollicitée en haut de talus en rive droite,
- une assise rive gauche constituée d'un mur en mauvais état en pied (plusieurs pierres manquantes) et qui semble assez sollicitée,
- une assise sur un gros bloc au milieu du lit relativement affouillé et qui constitue le point bas du profil en travers.

15m plus en amont on retrouve un passage à gué assez profond mais indispensable pour accéder aux parcelles en rive gauche.

Aucun bâti et aucune voirie routière ne sont menacés à l'amont.

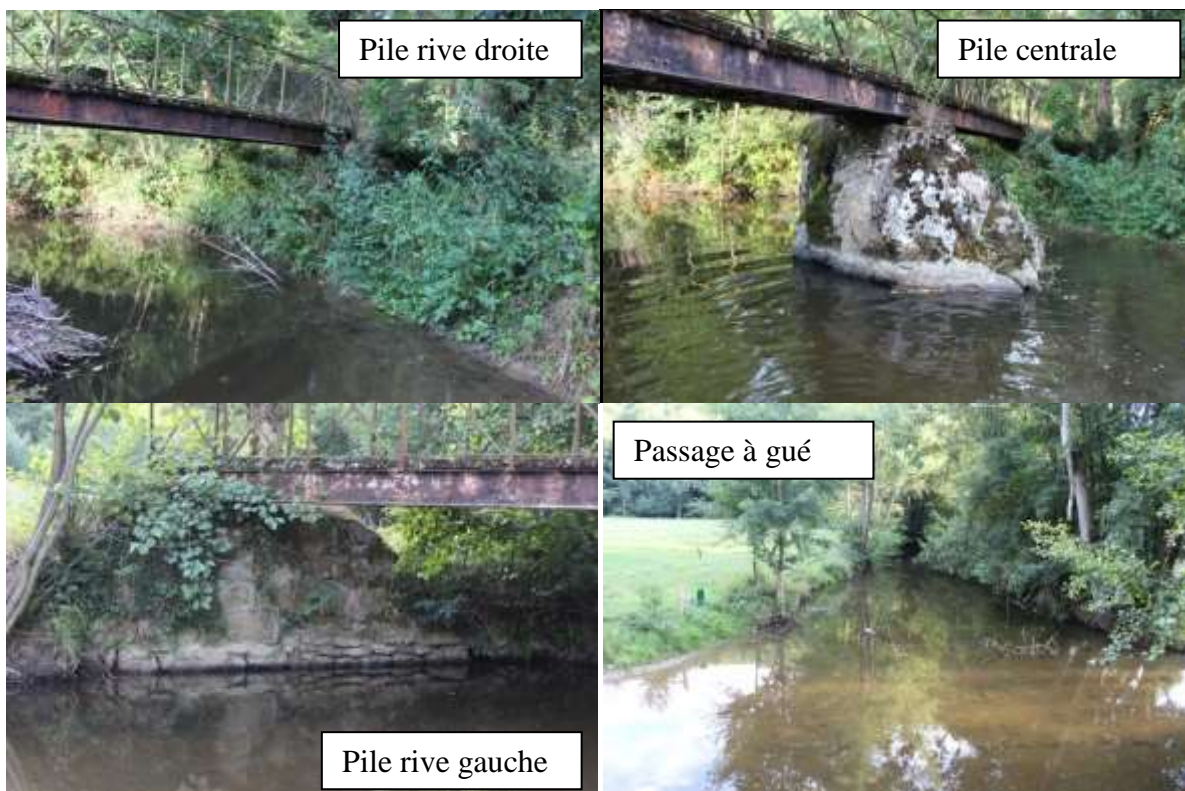


Figure 19: Illustrations des assises de la passerelle piétonne et du passage à gué

Après consultation du téléservice « réseaux et canalisation », les réseaux de gaz et d'eau potable ne sont pas concernés. Une canalisation d'eau usée passe sous la rivière à l'aval immédiat du passage à gué à une très faible profondeur. Le profil ci-après illustre la localisation du réseau. Lors du COPIL n°3, J.C. COLONNA (SAFEGE) a précisé que la canalisation doit être encore plus proche du fond du lit au niveau des raccordements entre tuyaux (tous les 6m).

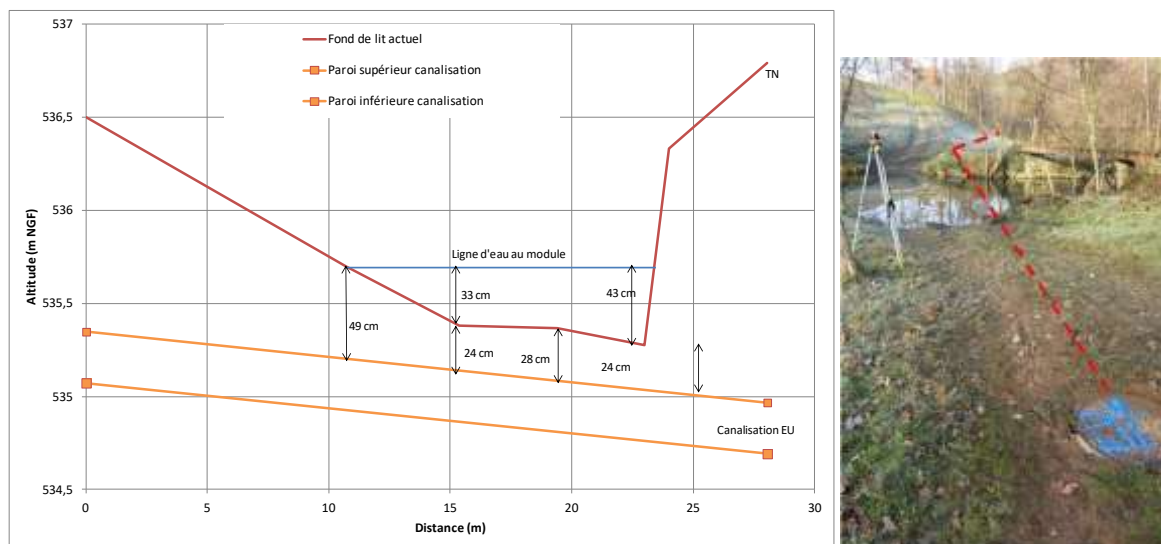


Figure 20: Profil en travers au droit de la canalisation d'eau usée

3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

3.1 Débit réservé

Conformément à l'article L214-18 du code de l'environnement, le débit minimum à délivrer dans la rivière ne doit pas être inférieur au 1/10^{ième} du module ou au débit entrant si celui-ci est inférieur. Comme cela a été présenté auparavant, ce n'est pas le cas actuellement, l'ouvrage est donc non conforme aux obligations réglementaires.

De plus, le 1/10 du module est une valeur plancher car la réglementation impose « un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces ». Ce débit peut être estimé par des modèles qui comparent le gain d'habitat obtenu en fonction de l'augmentation du débit (ESTIMHAB, EVHA).

Pour protéger au maximum la Coise et éviter ces études coûteuses, il est préférable d'inverser le raisonnement et de prélever le strict nécessaire pour laisser le reste dans la rivière. Ceci permet aussi de limiter la circulation d'eau dans le plan d'eau et donc les rejets chauds et pollués.

Lors du COPIL n°3, l'AFB a indiqué que les modèles d'habitats posent des difficultés. Les courbes issues du modèle ESTIMHAB peuvent être difficiles à interpréter et les données plus solides d'EVHA sont très coûteuses. La mise en œuvre des modèles d'habitats se limite donc aux sites où des enjeux spécifiques ont été identifiés. Un débit réservé compris entre le 1/3 et le 1/5 du module semble donc une option sécuritaire acceptable.

3.2 Classement des cours d'eau

La Coise est classée en liste 1 au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement (arrêté du 10/07/2012) de « la confluence avec le Rieu jusqu'à la confluence avec le Couzon ». Ainsi « aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique ».

Il est probable que les cours d'eau classés en liste 1 soient progressivement classés en liste 2 au titre du même article. Dans ce cas « tout ouvrage doit être géré, entretenu et équipé selon les règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant pour assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons ». Ainsi dès lors que des travaux sont prévus il est nécessaire d'anticiper sur les évolutions réglementaires.

3.3 SDAGE Loire Bretagne

Le SDAGE, schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux est un outil de planification concertée de la politique de l'eau. Il fixe des objectifs, des échéances, des orientations et des dispositions pour y parvenir.

Le SDAGE 2016-2021, souligne que les ouvrages transversaux présents dans le lit des cours d'eau ont des effets cumulés très importants sur l'état et le fonctionnement des milieux aquatiques.

Ce document fixe parmi ses orientations fondamentales :

- La restauration de la continuité écologique longitudinale (1D)
- L'évolution de la répartition temporelle des prélèvements par stockage hivernal (7D).

En matière de continuité écologique, la disposition 1D-1 préconise que « toute opération de restauration, modification ou création d'ouvrage transversal dans le lit mineur des cours d'eau fasse l'objet d'un examen, par le porteur de projet, portant sur l'opportunité du maintien ou de la création de l'ouvrage par rapport, d'une part, aux objectifs de la gestion équilibrée de la ressource en eau et d'autre part, aux objectifs environnementaux des masses d'eau et axes migratoires concernés, fixés dans le Sdage ». Même si l'analyse de l'opportunité de la conservation, par le porteur de projet, peut être subjective, le présent document permet d'apporter des éléments de réponse.

La disposition 1D-2 fixe comme prioritaires, les travaux de restauration de la continuité écologique sur :

- les cours d'eau classés au I de l'article L214-17 (dont la Coise au PINAY, cf. §3.2),
- les cours d'eau pour lesquels la restauration de la continuité écologique est nécessaire pour atteindre le bon état de la masse d'eau. Compte tenu du taux d'étagement décrit précédemment, cela semble également concerner la Coise.

La disposition 1D-3 indique que la définition précise des actions à entreprendre supporte une analyse portant sur les usages de l'ouvrage, les différentes solutions techniques de restauration de la continuité et leurs impacts sur le fonctionnement hydromorphologique et écologique du cours d'eau, les coûts d'investissement et de fonctionnement et les enjeux socio-économiques associés à l'ouvrage (disposition à laquelle répond le présent document). Selon le SDAGE, les aménagements doivent être pensés selon l'ordre de priorité suivant :

- Effacement. Pour les ouvrages transversaux abandonnés et sans usage avéré.
- Arasement partiel et aménagements d'ouvertures, de petits seuils de substitution franchissables par conception.
- Aménagement de dispositifs de franchissement ou de contournement avec obligation d'entretien permanent et de fonctionnement à long terme.

Cette étude a analysé ces 3 alternatives et leurs combinaisons possibles.

La disposition 1D-1 impose également que « pour toute opération sur un ouvrage transversal ayant un impact négatif résiduel, les mesures compensatoires présentées par le maître d'ouvrage prévoient, dans le même bassin versant, des actions d'effacement ou d'arasement partiel ou toute autre solution permettant de retrouver des conditions équivalentes de transport des sédiments, de diversification des habitats, de vitesse de transfert des eaux et de circulation piscicole. » Précisons que ce dernier point « ne s'applique pas aux ouvrages existants, légalement autorisés, dont l'usage a été suspendu pour des raisons de sécurité publique ».

La disposition 1E-3 prévoit que la mise en place de nouveaux plans d'eau ou la régularisation des plans d'eau ni déclarés ni autorisés sera possible sous réserve du cumul des critères suivants :

- que les périodes de remplissage (préconisé entre le 1^{er} décembre et le 31 mars) et de vidanges soient bien définies au regard du débit du milieu sans pénaliser celui-ci notamment en période d'étiage ;
- que les plans d'eau soient isolés du réseau hydrographique y compris des eaux de ruissèlement par un dispositif de contournement garantissant le prélèvement du strict nécessaire ;
- que les plans d'eau soient équipés de systèmes de vidange limitant les impacts thermiques et équipés d'un dispositif garantissant l'évacuation de la crue centennale, de préférence à ciel ouvert ;
- que la gestion de l'alimentation et de la vidange soient optimisées au regard du transit sédimentaire et de sorte à ne pas compromettre l'atteinte des objectifs environnementaux des masses d'eau concernées ;
- que l'alimentation laisse en permanence transiter dans le cours d'eau un débit minimum garantissant la vie, la circulation et la reproduction des espèces

- qu'un dispositif de piégeage des espèces indésirables soit prévu.

La disposition 7D-5 prévoit des prélèvements hivernaux en cours d'eau pour le remplissage de réserve : « Les nouveaux prélèvements en cours d'eau pour remplissage hivernal de réserve s'effectuent dans les conditions décrites ci-dessous (...). Les prélèvements ne peuvent être réalisés qu'au cours des mois de novembre à mars inclus. »

Lors du COPIL n°3, la DDT a indiqué que, malgré la possible reconnaissance d'antériorité, les dispositions concernant les périodes de remplissage s'appliquent au plan d'eau du Pinay.

Le SDAGE Loire Bretagne a classé ce secteur de la Coise en réservoir biologique et souligne (disposition 1D-2) la nécessité d'assurer une continuité avec les secteurs à réensemencer.

Lors de la réunion locale d'élaboration du programme de mesures du SDAGE 2016-2021 il a notamment été convenu :

- « Compte tenu de la segmentation de la Coise, les efforts doivent aussi être engagés sur le tronçon entre la confluence du Potensinet et l'amont de Saint Galmier (...) » Pour cela l'action MIA0304 (aménager ou supprimer un ouvrage) est identifiée.
- Afin de réduire la pression sur les débits d'étiage, plusieurs actions visant à limiter l'impact des plans d'eau ont été retenues.

3.4 SAGE Loire en Rhône Alpes

Les SAGE, Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux, sont une déclinaison locale des SDAGE. Ils fixent les objectifs communs d'utilisation, de mise en valeur et de protection qualitative et quantitative de la ressource en eau et des milieux aquatiques sur un territoire cohérent. Le SAGE dispose d'un règlement qui constitue un texte juridique directement opposable aux tiers.

Le SAGE Loire en Rhône Alpes entend participer à l'objectif d'atteinte du Bon Etat des cours d'eau fixé par la Directive Cadre sur l'Eau. L'amélioration de la continuité écologique a été identifiée comme un enjeu majeur du territoire. La Disposition n°1.2.1 « Améliorer la continuité écologique » « fixe comme priorités :

- la circulation piscicole,
- le décroisement des cours d'eau **en rive droite de la Loire**, plus impactés par les seuils (recolonisation difficile suite aux sécheresses, fort réchauffement des eaux). »

Selon cette disposition et tout en prenant en compte les enjeux locaux, l'effacement total des obstacles doit être privilégié.

La disposition 1.4.2 « Limiter l'impact des plans d'eau » prévoit que « les autorisations délivrées au titre de la loi sur l'eau qui concerne les plans d'eau existants alimentés depuis un cours d'eau doivent être rendues compatibles, sous cinq ans, avec l'objectif de limiter les pressions hydrologiques sur la fonctionnalité des milieux. Cette mise en compatibilité implique que les prélèvements dans les cours d'eau soient limités dans les périodes de l'année déficitaires en eau ».

Le règlement du SAGE (Règle1) prévoit notamment que pour les futurs plans d'eau alimentés par prélèvement dans un cours d'eau, l'alimentation du plan d'eau ne pourra s'effectuer qu'entre le 1er novembre et le 15 avril. Par mail en date du 24/02/2017, la DDT a indiqué que, malgré la possible reconnaissance d'antériorité, les dispositions concernant les périodes de remplissage s'appliquent au plan d'eau du Pinay.

3.5 Réalisation des travaux

Les travaux, même imposés par des contraintes réglementaires, sont soumis au dépôt d'un dossier. En fonction des impacts prévisibles, ceci peut être une simple déclaration soumise à des contraintes types fixées par arrêté ministériel (qui peuvent être complétées en fonction des enjeux locaux), ou un dossier d'autorisation plus lourd (donc plus long et plus cher) soumis à enquête publique. Les délais légaux des procédures pour des dossiers complets sont de 2 mois pour les opérations soumises à déclaration et de 11 mois pour les autorisations.

Le tableau suivant résume les contraintes réglementaires possibles en fonction du projet retenu :

Type de travaux	Rubrique	Ampleur	Régime
Modification du profil en long ou en travers du cours d'eau	3.1.2.0	> 100m	Autorisation
		< 100m	Déclaration
Travaux de nature à détruire des zones de frayères, de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole, en gros tout travaux en rivière	3.1.5.0	> 200m ² de frayère	Autorisation
		Autres cas	Déclaration
Protections de berges autres que végétales (les linéaires doivent être cumulés si ils sont réalisés en plusieurs fois par une même personne sur un même cours d'eau)	3.1.4.0	> 200m	Autorisation
		20 à 200m	Déclaration
Prélèvement	1.2.1.0	> 1000m ³ /h ou > 5% du QMNA5	Autorisation
		400 à 1000m ³ /h ou 2 à 5% du QMNA5	Déclaration

Figure 21: Nomenclature des opérations courantes en cours d'eau

En cas d'impact résiduel, il conviendra d'évaluer la nécessité de mettre en œuvre des mesures compensatoires au regard de la disposition 1D-1 du SDAGE.

Les modalités d'application du code de l'environnement et du SDAGE devront être discutées avec la DDT.

4. BILAN DES CONTRAINTES

Le projet doit répondre à plusieurs critères:

- Contraintes et objectifs règlementaires actuels ou futurs :
 - o réduire l'impact du plan d'eau sur l'hydrologie de la Coise,
 - o réduire l'impact thermique du plan d'eau,
 - o restaurer la continuité écologique.

- Volontés de l'AAPPMA :
 - o maintien du plan d'eau,
 - o maintien autant que possible du seuil qui reste l'un des derniers ouvrages anciens.

- Restauration de la Coise (Objectif de la Fédération de Pêche, du SIMA Coise, de l'AAPPMA et plus largement de l'objectif de bon état au niveau européen) :
 - o suppression du plan d'eau en amont : zone lente qui réchauffe et évapore les eaux et qui favorise les dépôts d'éléments fins colmatant les frayères,
 - o réduction des apports d'eau chaude *via* le plan d'eau,
 - o prélèvement minimum en période d'étiage et de reproduction de la truite fario.

- Respect des ouvrages à proximité :
 - o le projet ne devra pas menacer la passerelle piétonne en amont,
 - o le passage des engins agricoles actuellement possible par le passage à gué devra être maintenu,
 - o prise en compte et préservation du cheminement bovin,
 - o prise en compte et contrôle des dommages sur les terres agricoles en rive gauche,
 - o le projet ne devra pas impacter les réseaux,
 - o le passage des bovins sous l'ouvrage de la RD doit être préservé.

5. PRESENTATION DES POSSIBILITES D'AMENAGEMENT

5.1 Pour le rejet à la Coise

Afin de limiter l'impact thermique du rejet à la Coise et dans le cadre d'un projet global d'aménagement du site, il pourrait être envisagé la mise en place d'un dispositif de type moine permettant de rejeter de l'eau de fond et non de l'eau de surface. Ce type d'aménagement peut poser problème dans les plans d'eau profonds (anoxie des eaux profondes) ce qui n'est pas le cas ici.

Le coût (données issues du projet sur le plan d'eau du Nizy) est estimé à 2200€ HT mais nécessitera probablement la vidange du plan d'eau et donc un dossier réglementaire spécifique.

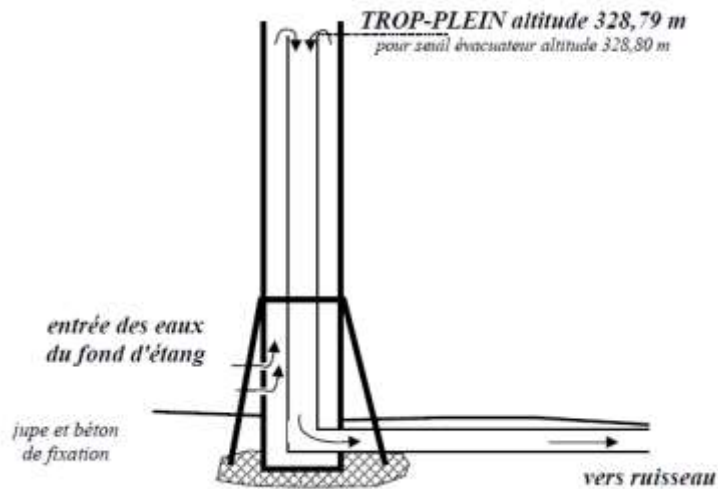


Figure 22: Type d'aménagement possible (Source: ADAM, 2014 - Dossier Loir sur l'eau du plan d'eau du Nizy)

5.2 Pour le seuil

Compte tenu des contraintes évoquées précédemment plusieurs solutions ont été envisagées et discutées en COFIL. En fonction des décisions prises notamment lors du COFIL n°2, certaines ont été abandonnées et seront présentées de manière succincte et d'autres ont été approfondies notamment sur la base des levés topographiques complémentaires réalisés en 2016-2017.

- Suppression totale de l'ouvrage => Solution 1 qui sera découpée en 3 *scenarii* en fonction des solutions envisagées pour gérer la canalisation d'eau usée.
- Conservation totale de l'ouvrage et mise en place d'une rivière de contournement par la rive gauche => Solution 2
- Conservation partielle de l'ouvrage, mise en place d'une rivière de contournement par la rive gauche => Solution 3
- Suppression totale de l'ouvrage avec stabilisation du profil en long depuis le seuil actuel => Solution 4.

La dernière solution radicalement différente des précédentes mais qui peut également être envisagée nécessiterait la suppression de l'ouvrage et de la prise d'eau actuelle. L'alimentation du plan d'eau pouvant être réalisée par une prise d'eau sur le petit ruisseau qui passe au-dessus du bief. => Solution 5

5.2.1 Solution 1 : Effacement total

Présentation technique :

Cette solution nécessite :

- La suppression totale de l'ouvrage par désolidarisation des blocs laissés sur place et évacuation des déchets en béton (comme sur les seuils de Choules, Rivat, Moulin Fulchiron...).
- L'abattage des plus gros arbres en rive droite en amont du seuil pour éviter leur basculement et la déstabilisation du cheminement bovin.

Dans ce cas la canalisation se retrouverait perchée quelques dizaines de centimètres au dessus du lit. L'effet de l'effacement de l'ouvrage sur le profil en long reste une estimation basée sur une pente que nous avons jugée comme théorique. Cette approche empirique peut être faussée par des variations locales naturelles de la pente du lit, des affleurements de roche mère etc...

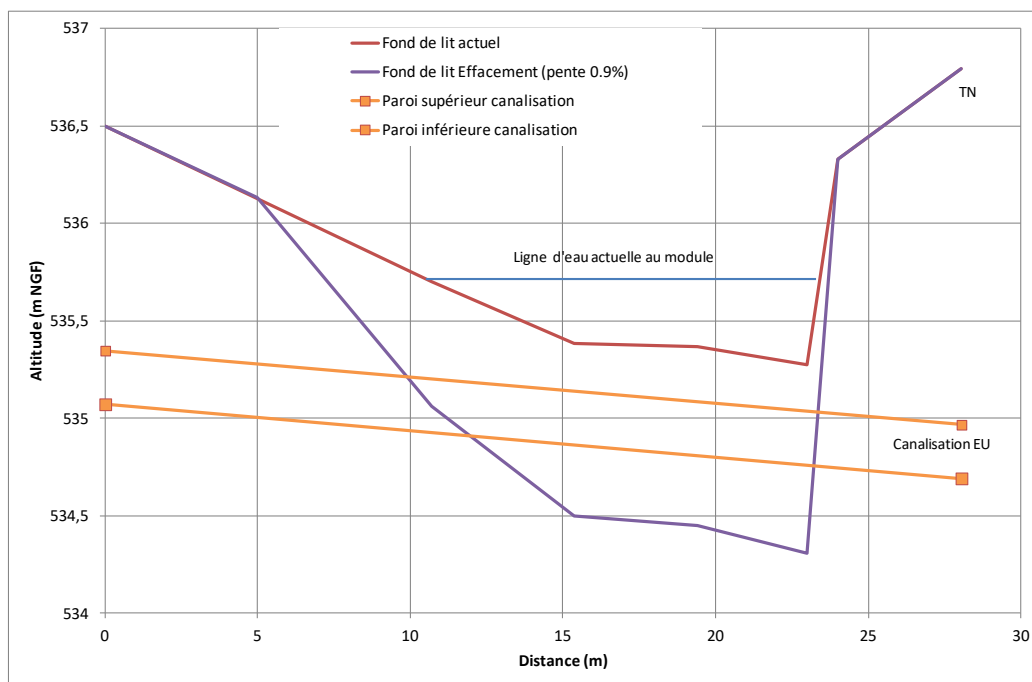


Figure 23: Profil en travers théorique au droit de la canalisation en cas d'effacement du seuil avec une pente de fond de lit à 0.9% (similaire à celle observée en aval)

Les COPIL n°2 et 3 ont permis de travailler sur 3 scénarii permettant de la protéger:

- une solution en siphon permettant de passer la canalisation plus bas qu'actuellement,
- une solution en encorbellement permettant de décaler la canalisation vers l'aval et à l'inverse de la faire passer en aérien sur des IPN,
- une solution de protection directe de la canalisation avec une rampe en enrochement.

Comme évoqué lors du COPIL n°2, J.C. COLONNA (bureau d'études SAFEGE), a détaillé les 2 premières solutions techniques.

Scénario 1 : Siphon

- Un dessableur à 2 canaux (dimensionnés pour les débits mesurés au Nezel lors du SDA de la commune de St Martin en Haut) est positionné en surélévation afin de minimiser l'impact inondation lié à l'emplacement en zone rouge PPRNi.
- Le dessableur est équipé de vannes pelles pour exploitation.
- Le dessableur est positionné à l'écart du chemin du gué, vu la surélévation/TN.
- Un siphon double constitué de 2 canalisations F250mm et regards implantés de part et d'autre du cours d'eau est prévu. Les 2 canalisations sont à des altimétries différentes afin d'aménager un passage préférentiel/un passage de secours. Les 2 canalisations sont équipées en regard amont/aval de vannes pelles qui, complétées de batardeaux manuels, permettent d'isoler un tronçon en cas de problème (perte d'effluent dans le cours d'eau, intrusions d'eaux claires...) ou pour l'entretien courant du réseau.

Il n'est pas possible aujourd'hui de garantir que ce siphon prévu puisse transiter le débit d'origine. De plus, l'ouvrage va nécessiter une emprise sur les parcelles agricoles riveraines.

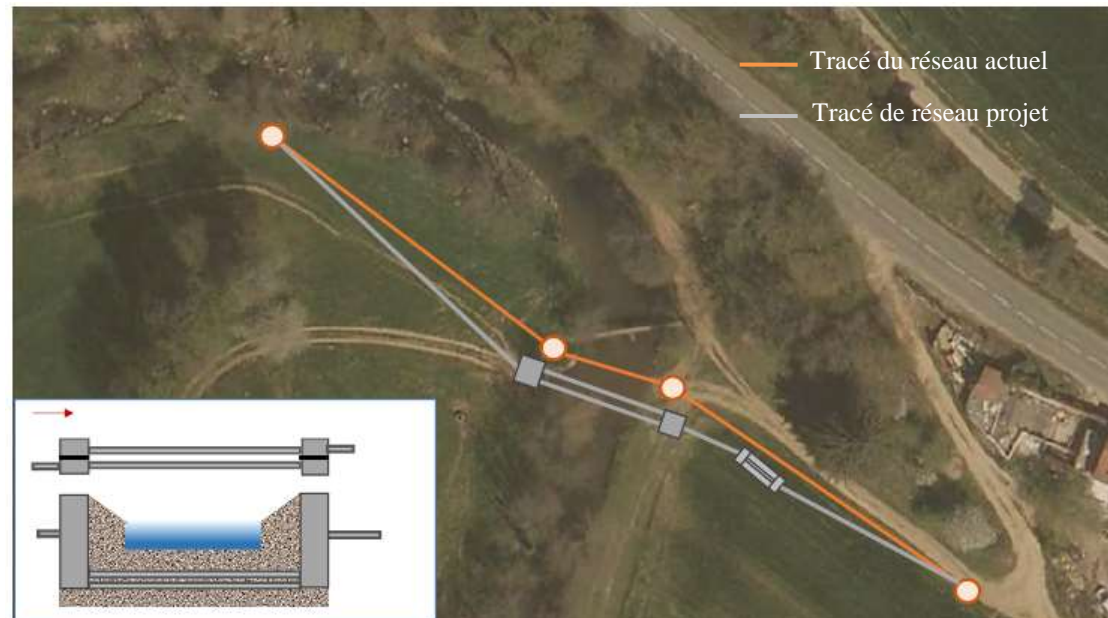


Figure 24: Schéma de principe de la solution siphon (Source : SAFEGE)

Scénario 2 : encorbellement

- Une canalisation serait positionnée et fixée par colliers sur 2 IPN en traversée du cours d'eau
- Les 2 IPN seraient en appui et scellés sur 2 culées en surélévation/cours d'eau
- La capacité de transit de ce collecteur est liée à la pente de ce dernier, qui présente une très faible charge à la traversée actuelle du cours d'eau : le fait de déplacer cette traversée va conduire à réduire la pente actuelle et de fait réduire la capacité de transit du collecteur, générateur de déversements d'effluents au milieu naturel.



Figure 25: Schéma de principe de la solution encorbellement (Source : SAFEGE)

En complément, ces deux solutions impliquent :

- La mise en œuvre d'une passerelle pour engins agricoles à l'amont du passage à gué existant pour bénéficier d'une largeur de lit inférieure (environ 10m). L'abaissement théorique du lit au droit du passage à gué est estimé à 1m ce qui le rendrait inutilisable.
- Le prolongement de la canalisation PVC (de 10cm de diamètre) vers l'amont sur 255m à 0.4% de pente pour atteindre une cote de fil d'eau de 536.44 (cote fil d'eau actuel 535.42).
- La mise en place d'un seuil de répartition des débits noyé dans une rampe en blocs à 4% d'une hauteur de 0.75m (soit 20ml) et la stabilisation des berges en technique mixte au droit de la nouvelle prise d'eau. A 0.9% de pente cela entrainera la formation d'un effet plan d'eau sur 80ml en amont.

D'autres solutions ont été étudiées pour limiter la longueur de la rampe mais cela conduit à remonter encore la prise d'eau vers l'amont et à rendre encore plus difficile son entretien. Il est également possible de jouer sur la pente de la canalisation. Celle-ci est actuellement de 0.8% entre la prise d'eau et le plan d'eau. Compte tenu de la faible charge des eaux transitant dans cet ouvrage nous avons retenu une pente de 0.4% qu'il semble difficile de réduire encore si l'on souhaite conserver une pente permettant un minimum d'auto curage.

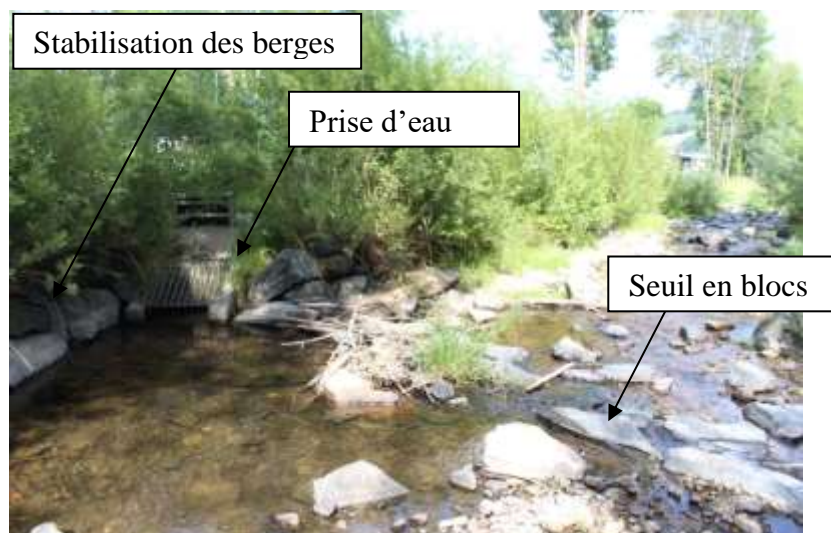


Figure 26: Prise d'eau envisagée

L'autre solution évoquée en COPIL pour réduire la longueur des rampes est d'augmenter leur pente. La méthode d'évaluation de la franchissabilité des obstacles par les poissons développées par l'ONEMA, (ICE, BAUDOIN *et al.*, 2013) a été utilisée pour caractériser les aménagements proposés. L'ICE classe les rampes en enrochements à 4% (avec un dénivelé > 0.4m) comme franchissable (ICE=1) pour tous les groupes d'espèces sauf pour le groupe 10 (qui inclut le vairon), pour lequel l'obstacle pourrait constituer une barrière partielle (pour les plus petits individus ; ICE=066). La pente de 4% semble donc adaptée et a été validée par l'AFB lors du COPIL n°3.

Quel que soit le scénario ou la solution retenue, notons que les berges au droit des rampes en enrochement seraient stabilisées avec des techniques mixtes (enrochement de pied de berge et lit de plants et plançons). Ceci afin d'éviter le contournement des aménagements.

Scénario 3 : Protection de la canalisation par une rampe en enrochement

Cette solution permet de stabiliser la passerelle, le passage à gué et la canalisation grâce à une rampe en blocs à 4%. Sur la base d'une pente d'équilibre du lit à 0.9%, le dénivelé à rattraper au droit de la canalisation est de 1 mètre soit une rampe de 25ml. Le calage du fond du lit à la cote 535.3 entraîne un effet plan d'eau en amont sur 60ml.

Comme évoqué lors du COPIL n°3, l'intégration de la prise d'eau sur cet ouvrage nécessiterait la sur-élévation du fond du lit de 1.5m soit 45cm au-dessus de la cote actuelle ce qui augmenterait la hauteur d'eau sur le passage à gué et réduirait ainsi les possibilités de franchissement. La cote de calage du fond du lit atteindrait 535.8 et donc un effet plan d'eau en amont sur 145ml. La rampe nécessaire atteindrait ainsi 38ml.

Comme pour la solution précédente, le prolongement de la canalisation en amont semble donc préférable. Le lit étant stabilisé par la première rampe, le dénivelé est plus facile à rattraper. En rallongeant la conduite d'alimentation de l'étang de 255ml on peut réaliser un seuil de répartition des débits noyé dans une rampe en blocs à 4% d'une hauteur de 0.4m (soit 10ml). L'effet plan d'eau (40ml) et l'emprise de la rampe sont dans ce cas limités mais la conduite est très longue.

Gain écologique

Ces solutions offrent un gain écologique important en réduisant l'effet plan d'eau (de 40 à 65%), en facilitant le transit sédimentaire et en restaurant la libre circulation piscicole.

Des impacts résiduels seront toujours présents :

- risques de rejets bruts d'eau usée (pour les 2 premiers *scenarii*),
- maintien partiel de l'effet plan d'eau (80 à 100ml),
- fixation du lit et des berges par des rampes en blocs sur un linéaire cumulé de 20 à 35ml.

Contraintes d'entretien

Dans tous les cas, les contraintes d'entretien sont très fortes. Dans les 3 *scenarii*, l'alimentation du plan d'eau est prolongée vers l'amont de 225ml ce qui double le linéaire actuel avec une pente 2 fois plus faible.

Les dispositifs de prise d'eau et les ouvrages de stabilisation devront également être entretenus afin de conserver le fonctionnement hydraulique prévu.

Les *scenarii* présentent également des contraintes spécifiques.

La solution en siphon nécessite un entretien très régulier avec un fort risque d'obstruction totale occasionnel.

La solution en encorbellement va entraîner une baisse de la pente du réseau dans un secteur où celle-ci est déjà faible. Comme indiqué par SAFEGE, lors du COPIL n°3, cela va nécessiter un entretien supplémentaire mais peu prévisible.

Contraintes réglementaires

Comme évoqué précédemment les travaux dans le lit de la rivière vont nécessiter un dossier loi sur l'eau au titre des rubriques :

3.1.2.0 : Les travaux dans le lit de la rivière entraînant une modification directe des profils en long et en travers porteront sur un linéaire compris entre 70 et 90ml.

3.1.5.0 : Selon l'arrêté préfectoral 2013-A35, la Coise fait partie des frayères à poissons identifiées dans la liste 1. Les dépôts vaseux dans le remous hydraulique du seuil rendent toutefois ce secteur inapte à toute reproduction. De nombreux auteurs ont en effet travaillé sur l'impact du colmatage sur le milieu hyporhéique et la survie des œufs de truite (MASSA *et al.* 2000, GUERIN, 2006, DATRY *et al.*, 2008). Il ne semble donc pas que la surface d'emprise des travaux puisse être considérée comme une surface de frayère.

3.1.4.0 : Les berges au droit des rampes en blocs devront être protégées avec des techniques mixtes sur un linéaire de berge compris entre 40 à 70ml.

Lors du COPIL n°3, la DDT a indiqué que le plan d'eau pourrait bénéficier d'une reconnaissance d'antériorité ce qui devrait éviter de solliciter une nouvelle autorisation pour le prélèvement.

Compte tenu de ces éléments il semble que la mise en œuvre de ces *scenarii* devrait être soumise à une déclaration au titre des articles L214-1 à L214-3 du code de l'environnement.

Influence sur les crues

L'effacement du seuil entrainera un abaissement significatif de la ligne d'eau en crue au droit du seuil ce qui limitera l'inondabilité des prairies de pâture en rive gauche. L'érosion au niveau du contournement du seuil devrait également fortement diminuer.

Coût estimatif :

Les coûts ont été réajustés sur la base des derniers éléments fournis par les levés topographiques et des éléments de prix des marchés récents et intègrent les travaux ainsi que la maîtrise d'œuvre et le volet règlementaire (pour une déclaration).

Scénario 1 – Siphon : 190 K€

Scénario 2 - Encorbellement : 180 K€

Scénario 3 – Protection de la canalisation : 120 K€

Cette solution plus ambitieuse sur le plan écologique pourrait bénéficier des taux de financements les plus importants (jusqu'à 80% pour l'Agence de l'Eau, 10% pour la Région et 90% de la part restante pour la Fédération Nationale de la Pêche en France.)

5.2.2 Solution 2 : Rivière de contournement

Présentation technique :

Cette solution nécessite :

- La reprise des fuites, des trous et de la crête de l'ouvrage.
- La mise en œuvre d'une nouvelle prise d'eau calée correctement, obturable et protégée des encombres.
- Le terrassement d'une rivière de contournement en rive gauche (3 à 4%) et la stabilisation des berges par des techniques végétales ou mixtes.

Gain écologique

Cette solution offre un gain écologique plus faible car elle conserve l'effet plan d'eau et donc les impacts sur la température, les habitats et le transport sédimentaire, défavorables à la faune piscicole.

Lors du COPIL n°2, il a été choisi de ne pas retenir cette option et de rechercher dans tous les cas à abaisser au moins partiellement le seuil. Cette solution n'a donc pas été détaillée.

5.2.3 Solution 3 : Abaissement partiel de l'ouvrage avec rivière de contournement

Présentation technique :

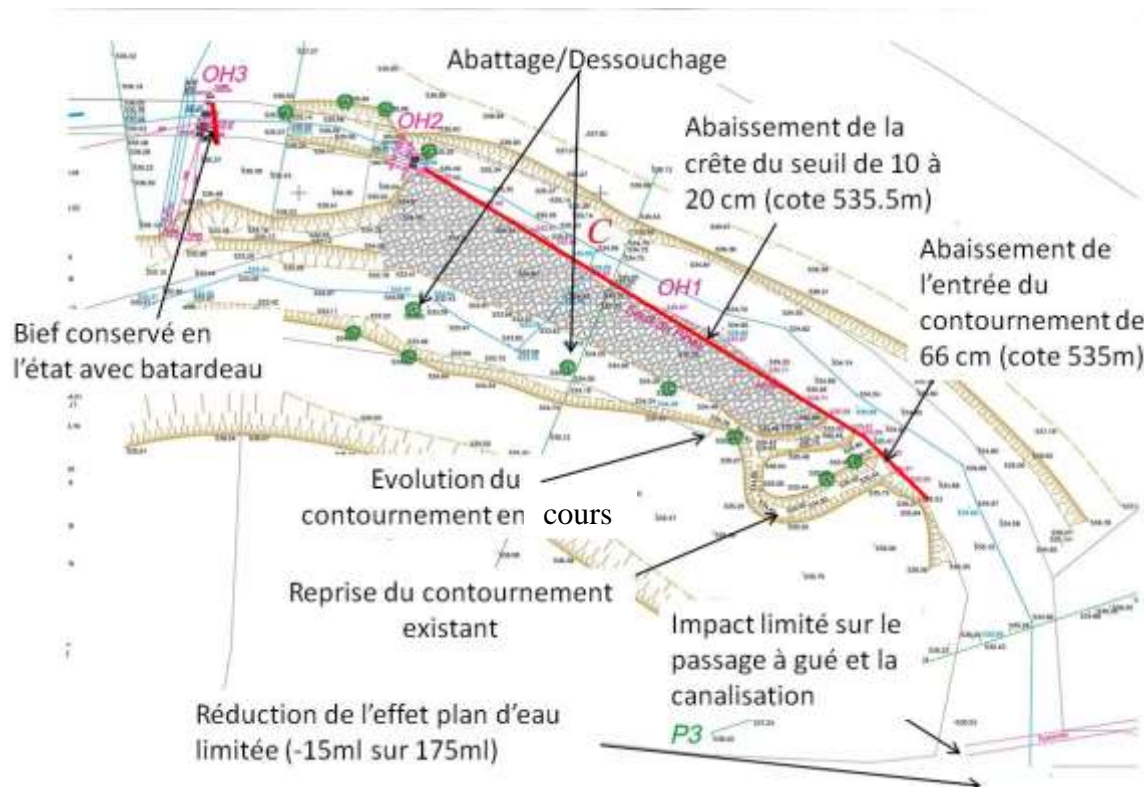


Figure 27: Représentation schématique des interventions nécessaires pour la solution 3

Cette solution, très proche de la précédente, nécessite :

- La reprise des fuites et dégradations de l'ouvrage.
- L'abattage et le dessouchage des arbres présents dans le lit de la Coise qui contraignent les écoulements au pied du seuil.
- L'abaissement de la crête du seuil de 10 à 20cm pour atteindre la cote 535.5. Contrairement à ce qui avait été évoqué dans un premier temps, le bureau d'études Eaux et Territoires a montré que si le seuil est trop bas, la prise d'eau n'est alimentée que pour des débits qui deviennent trop importants. De plus, une cote de seuil trop basse ne permet pas d'optimiser le fonctionnement de la rivière de contournement si la surverse survient trop tôt.
- L'aménagement d'un ouvrage en béton assurant la régulation de l'entrée de la rivière de contournement. Celui-ci serait calé 50cm plus bas que le seuil afin de permettre son alimentation préférentielle. L'ouvrage présenterait une largeur limitée à 50cm afin de réduire le débit entrant dans la passe pour éviter les érosions et maintenir un gabarit réduit permettant d'optimiser l'emprise sur les terres agricoles. Une protection contre les corps flottants devra également être prévue afin d'éviter l'obstruction de l'organe de régulation.
- Cette solution nécessite une emprise supplémentaire sur la parcelle en prairie en rive gauche de l'ordre de 50m² et la mise en œuvre d'une clôture herbagère sur 35 ml à 1 mètre en retrait du haut de talus pour limiter le piétinement et l'abroustissement des végétaux.



Figure 28: Illustration des zones de parement à reprendre (13/02/2017) et d'un exemple d'aménagement de la crête d'un seuil et de l'entrée d'une rivière de contournement (Seuil de Sain Bel – travaux SYRIBT)

La rivière de contournement naturelle qui servira de base au projet est actuellement très dynamique. Celle-ci s'est creusée depuis la crue de 2008 et a encore évolué lors de la crue de novembre 2016. 2 scénarii ont donc été proposés.

Le premier, plus « rustique », dans lequel on laisse le contournement évoluer naturellement nécessiterait :

- la mise en œuvre d'une rampe en bloc à pente nulle sur 2ml pour dissiper l'énergie à l'aval immédiat de l'entrée de la rivière de contournement.
- La reconstitution du fond du lit sur 5ml et 1m de large avec des matériaux graveleux (0/200) sur 30cm d'épaisseur selon une pente proche de 0.5%.
- Le terrassement des berges sur 15ml avec des pentes comprises entre 2 et 3H/1V. Les berges seraient semées et végétalisées à l'aide de boutures de saule et d'arbustes d'essences indigènes et adaptées.

Le reste du lit serait conservé en l'état puisqu'il est déjà recouvert d'un substrat graveleux et présente une pente comprise entre 0.5 et 12% (sur 2ml), soit une valeur moyenne pour l'ensemble de la rivière de contournement de 3.3%. Des reprises seraient envisagées par la suite si l'évolution du profil en long de la rivière de contournement ne permettait plus le franchissement piscicole. Cette solution plus souple et moins onéreuse a reçu un avis favorable de la part de l'Agence de l'eau Loire Bretagne lors du COPIL n°3 (sans préjuger des règles de financement futures).

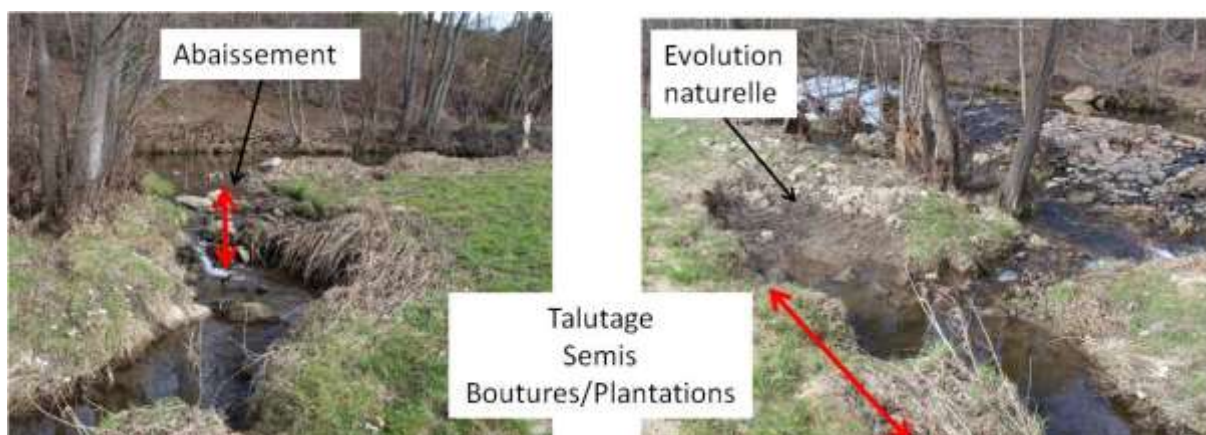


Figure 29: Illustration de la rivière de contournement selon la solution « rustique » (13/02/2017)

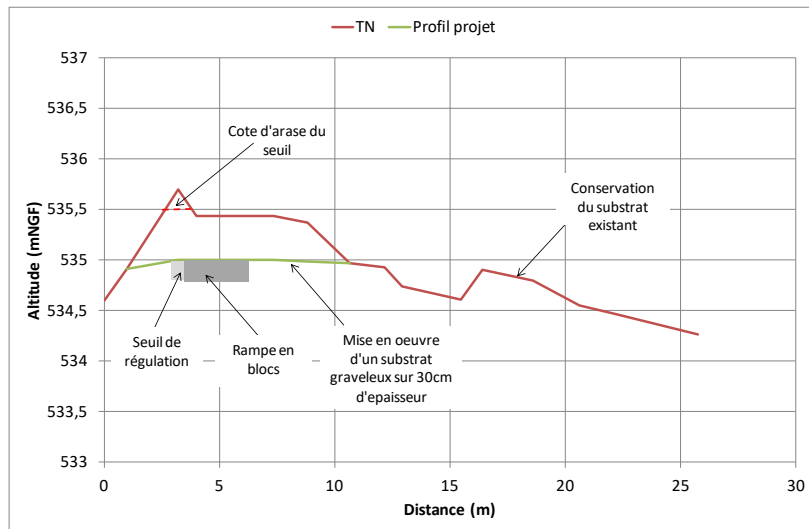


Figure 30: Profil en long de la rivière de contournement, selon la solution rustique

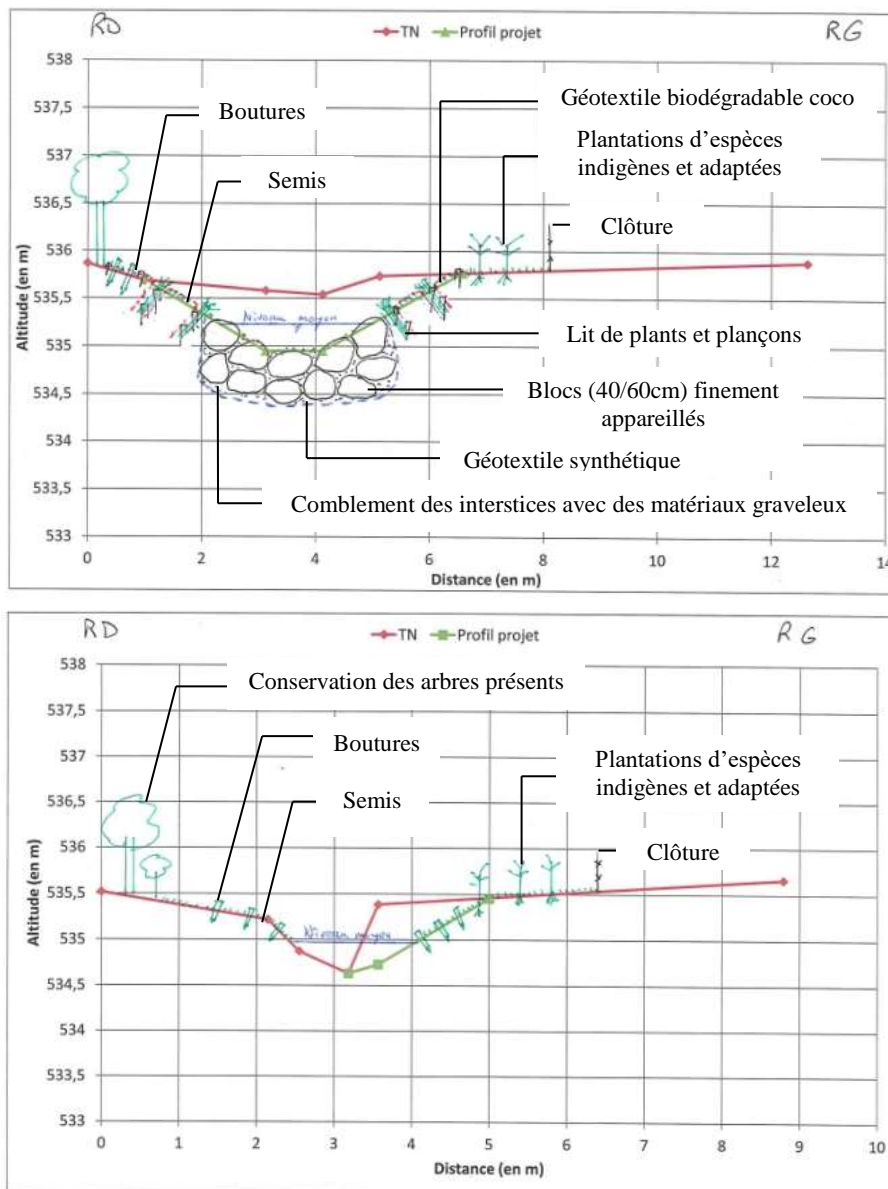


Figure 31: Profils type de la rivière de contournement solution « rustique »

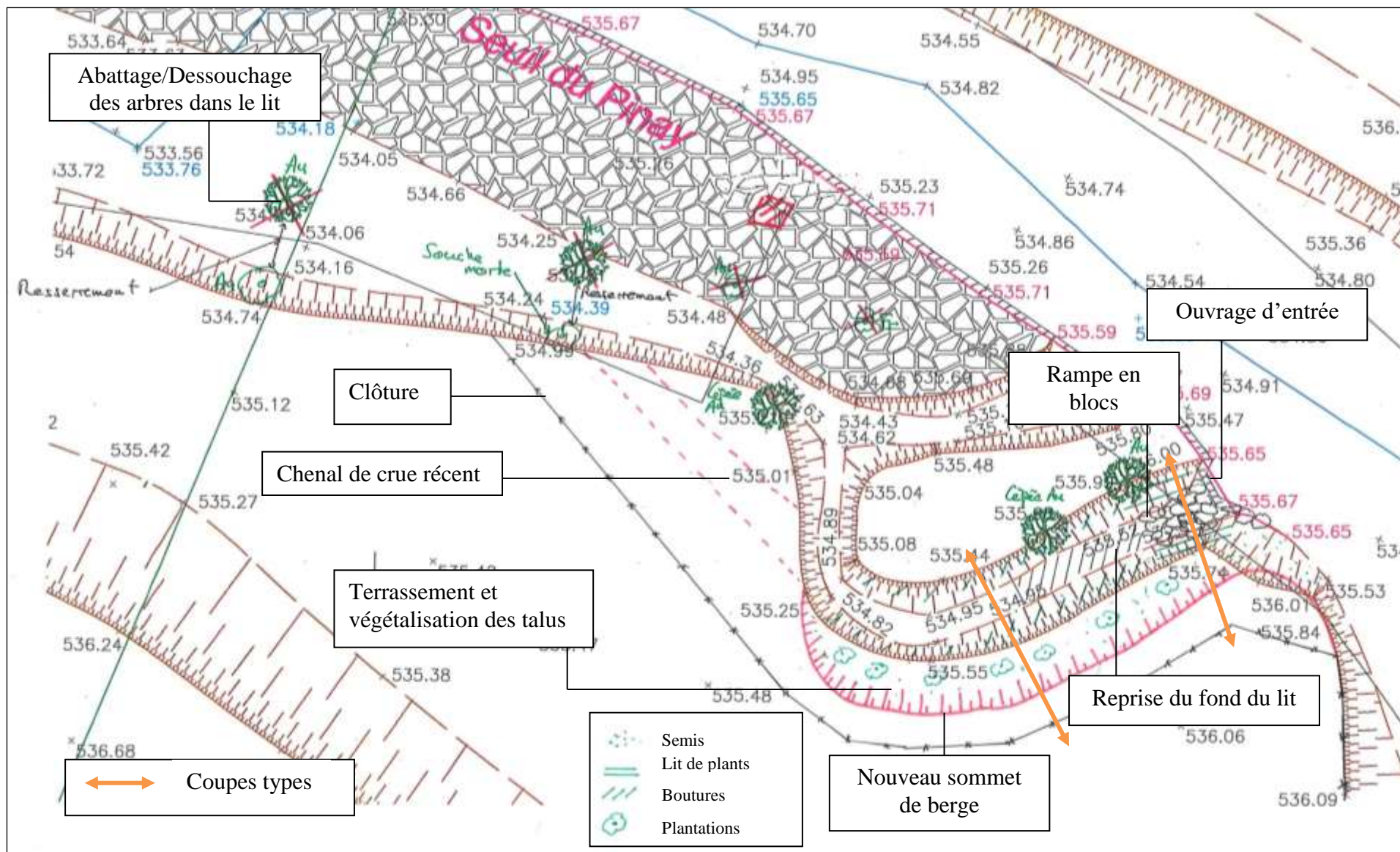


Figure 32 : Vue en plan de l'aménagement de la rivière de contournement - solution « rustique »

L'autre solution, pour laquelle on cherche à contrôler la divagation latérale et longitudinale de la rivière de contournement nécessiterait :

- Le terrassement total du lit de la rivière de contournement selon une pente homogène à 3.3%.
- la mise en œuvre de 2 rampes en blocs (3.3% de pente) sur 2ml chacune pour dissiper l'énergie à l'aval immédiat de l'entrée de la rivière de contournement et stabiliser le nouveau lit.
- La reconstitution du fond du lit sur le reste du linéaire soit 20ml pour 1m de large avec des matériaux graveleux (0/200) sur 30cm d'épaisseur.
- Le terrassement de l'ensemble des berges avec des pentes comprises entre 2 et 3H/1V. Afin de stabiliser l'ensemble de l'aménagement, le pied de berges serait stabilisé (hors rampes en blocs) avec des fascines de saules et les talus végétalisés avec des boutures de saules et des plantations d'arbustes d'essences indigènes et adaptées.

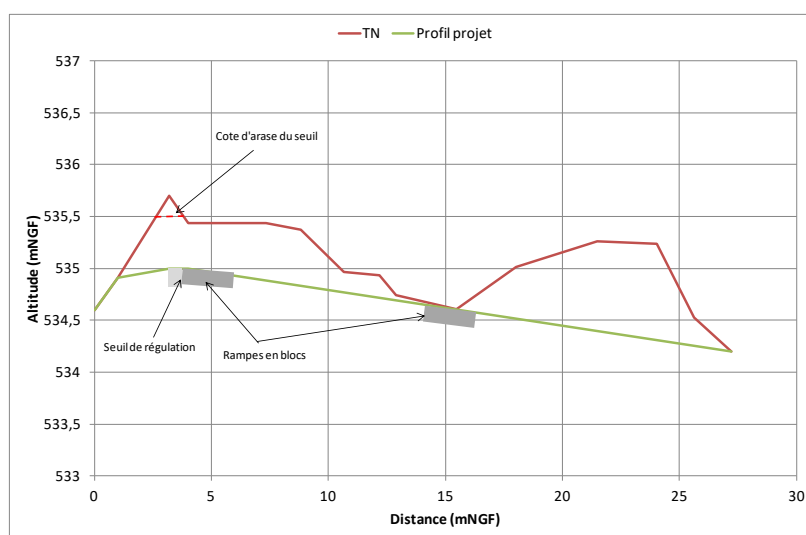


Figure 33: Profil en long type (solution contrôlée)

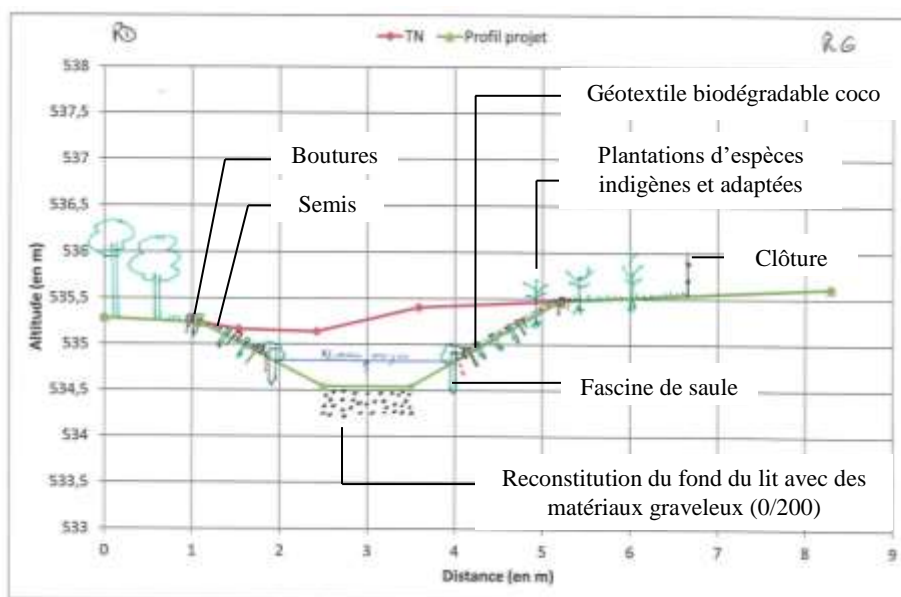


Figure 34: Coupe type de la solution contrôlée sur la zone aval

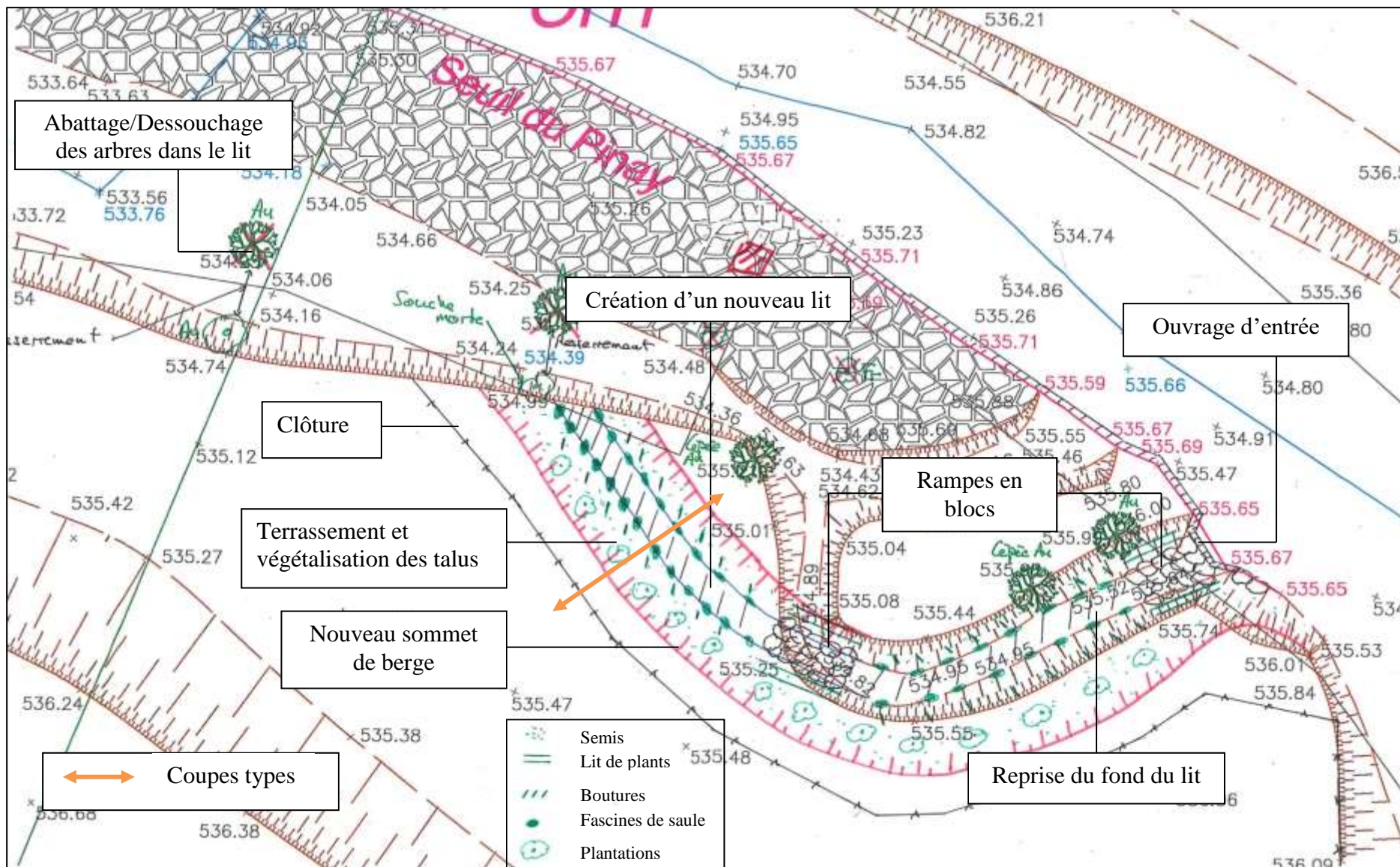


Figure 35 : Vue en plan de l'aménagement de la rivière de contournement - solution « contrôlée »

Ces deux solutions peuvent être considérées comme des extrêmes, tous les intermédiaires restent envisageables.

Répartition des débits

La modélisation effectuée par le bureau d'études Eau et Territoires a permis de proposer la déconnexion du plan d'eau en étiage ($< 1/5$ du module) et la réduction de son débit d'alimentation (4l/s soit $1/10$ du QMNA5). Cette répartition a été optimisée en fonction des cotes des différents organes de régulation.

Notons que le bief serait alimenté, même en très bas débit, à cause des fuites dans le batardeau en bois. Lors du COPIL n°3, la DDT a indiqué que ces fuites, représentant moins de 5% du débit de la Coise (1.2% au QMNA5), ne doivent pas être prises en compte dans le calcul du débit réservé.

Sur la base des débits classés (de la station hydrométrique du Nézel), il est possible d'estimer la fréquence d'alimentation possible du plan d'eau (sans prendre en compte les périodes d'interdiction d'alimentation) à 75% du temps.

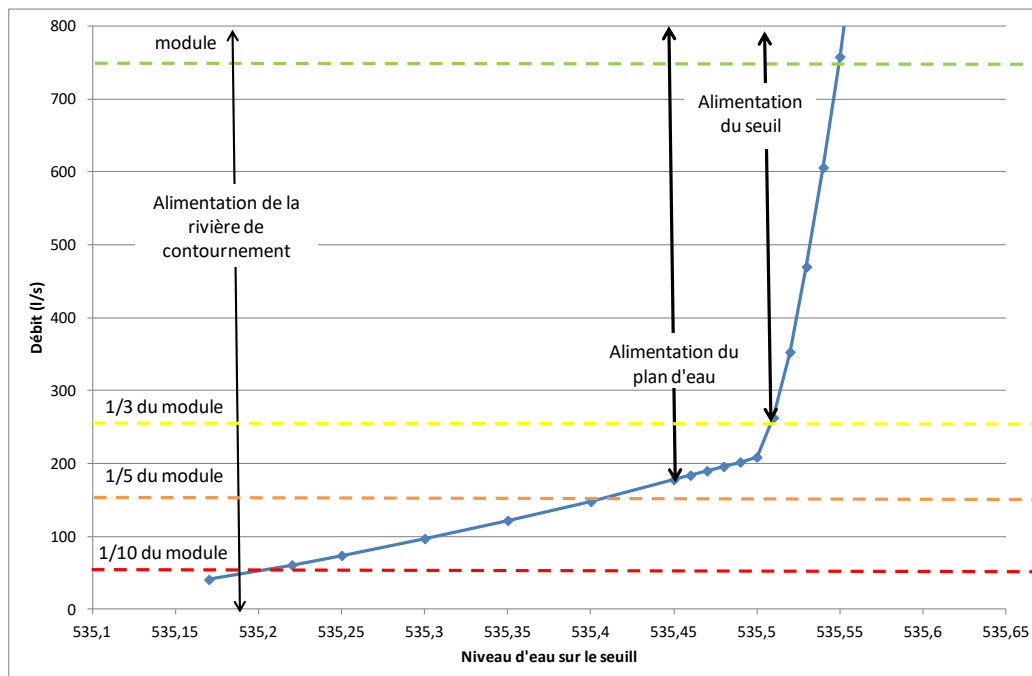


Figure 36: Répartition des débits projetés

La question du débit d'attrait a été posée par l'AFB lors du COPIL n°3. Sur la base des estimations du bureau d'études Eau et Territoire (en annexe) le débit transitant par la rivière de contournement représente 90% du débit total au QMNA5 mais seulement 17% à 2 fois le module. Il est évident que l'attractivité de la passe sera d'autant meilleure que le pourcentage de débit du cours d'eau y transitant est important. LARINIER (1994) considère toutefois comme acceptable les passes à poissons permettant le transit de 1 à 5% du débit du cours d'eau. De plus, comme l'indique LARINIER (1994), la configuration du seuil (cf. figure 27 page 28) et l'arrivée de la rivière de contournement à l'extrémité amont permettent de guider les poissons vers l'entrée de la rivière de contournement.

Sur la base d'une pente moyenne d'équilibre à 3.3%, la hauteur à l'étiage (QMNA5) devrait être proche de 5cm et les vitesses à 2 fois le module ne devraient pas dépasser 1.5m/s (résultats détaillés en annexe).

Gain écologique

Ces solutions offrent des gains écologiques limités en réduisant très peu l'effet plan d'eau lié au seuil (15ml sur 170ml soit 9%). La ligne d'eau à l'étiage devrait toutefois être plus nettement abaissée (120ml soit 70%) grâce à la prise d'eau de la rivière de contournement.

Dans cette solution, la continuité écologique et le débit réservé sont également restaurés. L'impact hydrologique et même qualitatif du plan d'eau sur la Coise est fortement réduit par la réduction très importante de son débit d'alimentation (une seule prise d'eau conservée sur les 2 actuelles).

Impact sur la canalisation d'eau usée

La ligne d'eau à l'étiage étant significativement abaissée par la rivière de contournement (de l'ordre de 60cm), la carapace béton protégeant la canalisation sera sollicitée. Lorsque le débit augmente, le faible gabarit de l'entrée de la rivière de contournement contraint l'écoulement ce qui fait monter la hauteur d'eau jusqu'à déverser au-dessus du seuil. Sur la base des débits classés (de la station hydrométrique du Nézel), il est possible d'estimer la fréquence de sollicitation de la canalisation à 20% du temps (jusqu'au débit de 110l/s dans la Coise).

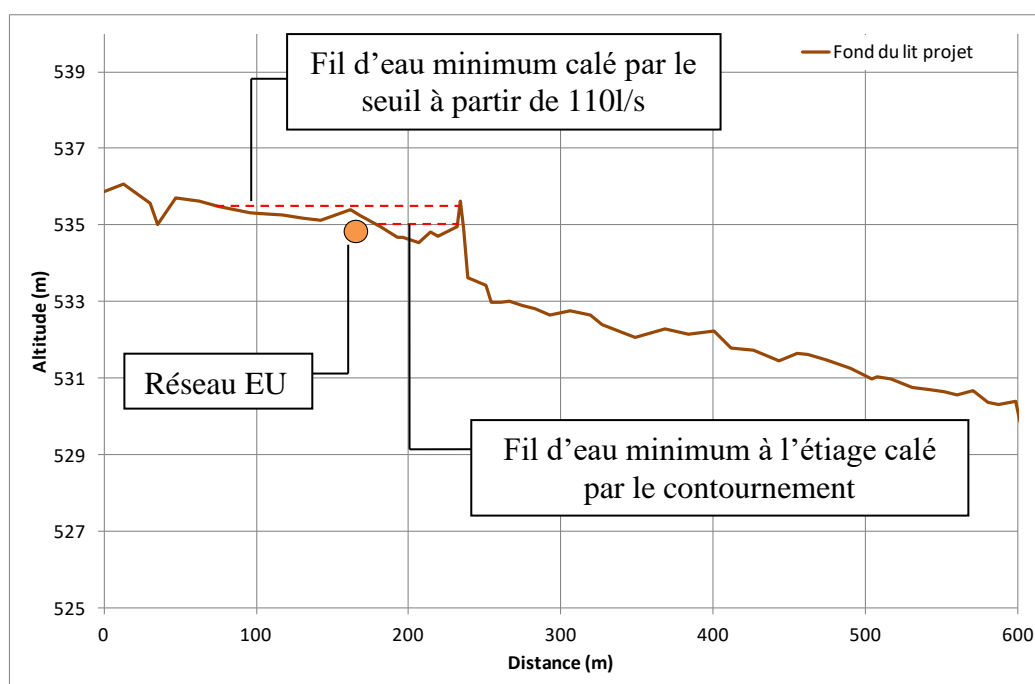


Figure 37: Influence de l'abaissement de la cote du seuil et de la rivière de contournement sur la ligne d'eau (vue en profil en long)

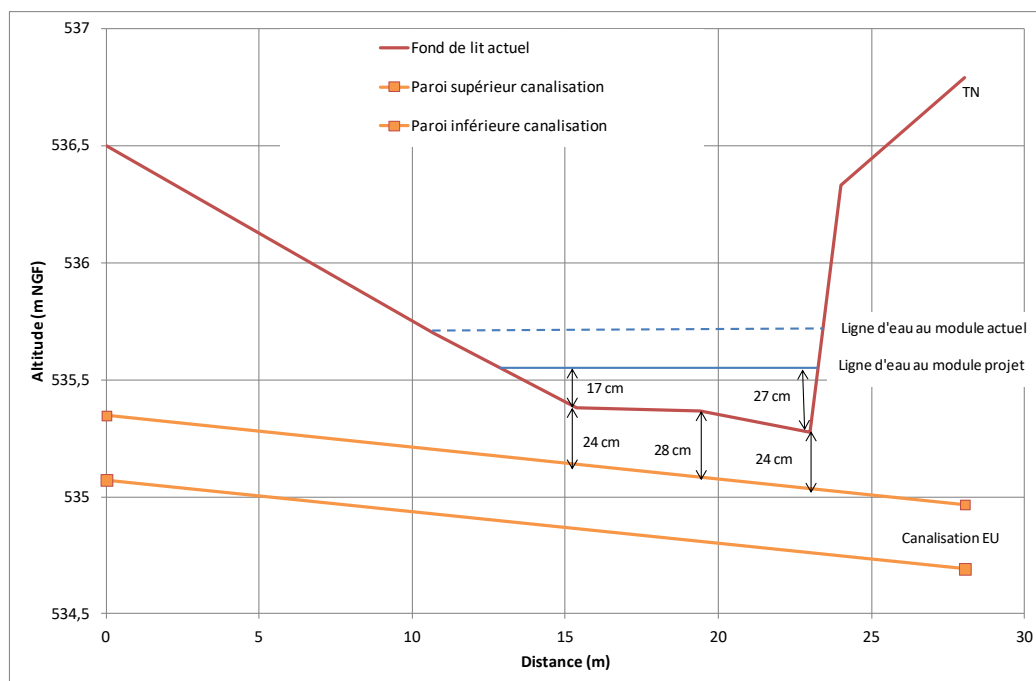


Figure 38: Influence de l'abaissement de la cote du seuil et de la rivière de contournement sur la ligne d'eau (vue en profil en travers)

Influence sur les crues

Les travaux ne devraient avoir aucun effet significatif sur les crues de la Coise si ce n'est un meilleur contrôle de l'évolution de la rivière de contournement.

Contraintes d'entretien

Concernant l'alimentation du plan d'eau, cette solution n'entraîne pas de surcharge d'entretien par rapport à la situation actuelle.

Par contre, l'AAPPMA devra assurer l'entretien de la rivière de contournement et du seuil. L'entrée de la rivière de contournement sera très sensible à l'accumulation de branchages qui pourront rapidement modifier le calage hydraulique global de l'aménagement et entraîner le non-respect du débit réservé. Lors COFIL n°3, il a été rappelé que ce dysfonctionnement peut être verbalisable. L'AAPPMA exerce toutefois une surveillance renforcée de ses ouvrages avec des passages hebdomadaires.

Il est important de souligner que le seuil est en très mauvais état. Même si cette solution prévoit une restauration des principales brèches et de sa crête, l'ouvrage devra être régulièrement entretenu pour assurer sa stabilité. Des arrivées d'eau dans le parement de l'ouvrage sont des signes de renards hydrauliques qui peuvent menacer sa stabilité dans un délai impossible à prévoir. A titre d'exemple, le seuil de pont de Dorieux sur l'Azergues avait subi d'importants dommages en rive droite. En 2004, le Syndicat de Rivière de l'Azergues (SMPRCA) a donc restauré l'ouvrage qui a de nouveau cédé sur l'autre rive dès 2010.

Ce seuil permettant également d'assurer la protection de la canalisation d'eau usée, si l'activité de l'AAPPMA venait à être modifiée et le plan d'eau abandonné, la charge de l'entretien de l'ouvrage reviendrait à la communauté de communes.

Contraintes règlementaires

Comme évoqué précédemment les travaux dans le lit de la rivière vont nécessiter un dossier loi sur l'eau au titre des rubriques :

3.1.2.0 : Le projet va nécessiter le terrassement de la rivière de contournement et donc la modification du profil en travers de la Coise sur un linéaire de 25m environ.

3.1.5.0 : Selon l'arrêté préfectoral 2013-A35, la Coise fait partie des frayères à poissons identifiées dans la liste 1. Aucun terrassement n'est toutefois prévu dans le lit mineur.

3.1.4.0 : Les berges au droit des rampes en blocs et au niveau de l'ouvrage de prise d'eau de la rivière de contournement devront être protégées avec des techniques mixtes sur un linéaire de berge compris entre 10 et 20ml.

Lors du COPIL n°3, la DDT a indiqué que le plan d'eau pourrait bénéficier d'une reconnaissance d'antériorité ce qui devrait éviter de solliciter une nouvelle autorisation pour le prélèvement. Cette reconnaissance devrait également permettre à l'AAPPMA d'être exemptée des mesures compensatoires imposées, selon la disposition 1D-1 du SDAGE, par l'impact résiduel de l'ouvrage transversal.

Compte tenu de ces éléments, il semble que la mise en œuvre de ces *scenarii* devrait être soumise à une déclaration au titre des articles L214-1 à L214-3 du code de l'environnement.

Coût estimatif

35 à 45K€ en fonction de la solution choisie. Ces projets moins ambitieux bénéficient de subventions plus faibles de l'agence de l'eau Loire Bretagne (jusqu'à 60%) mais qui peuvent être complétés par la Région Auvergne Rhône Alpes (30%). La FNPF abaisse également son taux d'aide à 60% de la part restante à la charge des pêcheurs.

5.2.4 Solution 4 : Suppression totale de l'ouvrage avec calage du profil en long par des rampes en enrochement

Présentation technique :

Cette solution très proche de la première, mais qui entraîne une stabilisation globale du fond du lit depuis le seuil actuel, et non la simple protection de la canalisation, nécessite :

- La suppression totale de l'ouvrage par désolidarisation des blocs réutilisés dans le cadre du chantier et évacuation des déchets en béton.
- Le reprofilage du profil en long de la Coise sur 200ml par déblai/remblai.
- Le calage du profil en long par 4 rampes en blocs de 40cm de hauteur et de 10m de long (pente 4%) et la stabilisation des berges en technique mixte au droit des ouvrages.
- La réalisation d'un seuil de répartition des débits noyé dans une rampe en blocs à 4% d'une hauteur de 0.4m (soit 10ml) pour alimenter la nouvelle prise d'eau.
- Le prolongement de la canalisation PVC de 10cm sous le cheminement bovin sur 255ml jusqu'à la nouvelle prise d'eau.
- L'abattage des plus gros arbres en rive droite en amont du seuil pour éviter leur basculement et la déstabilisation du cheminement bovin.

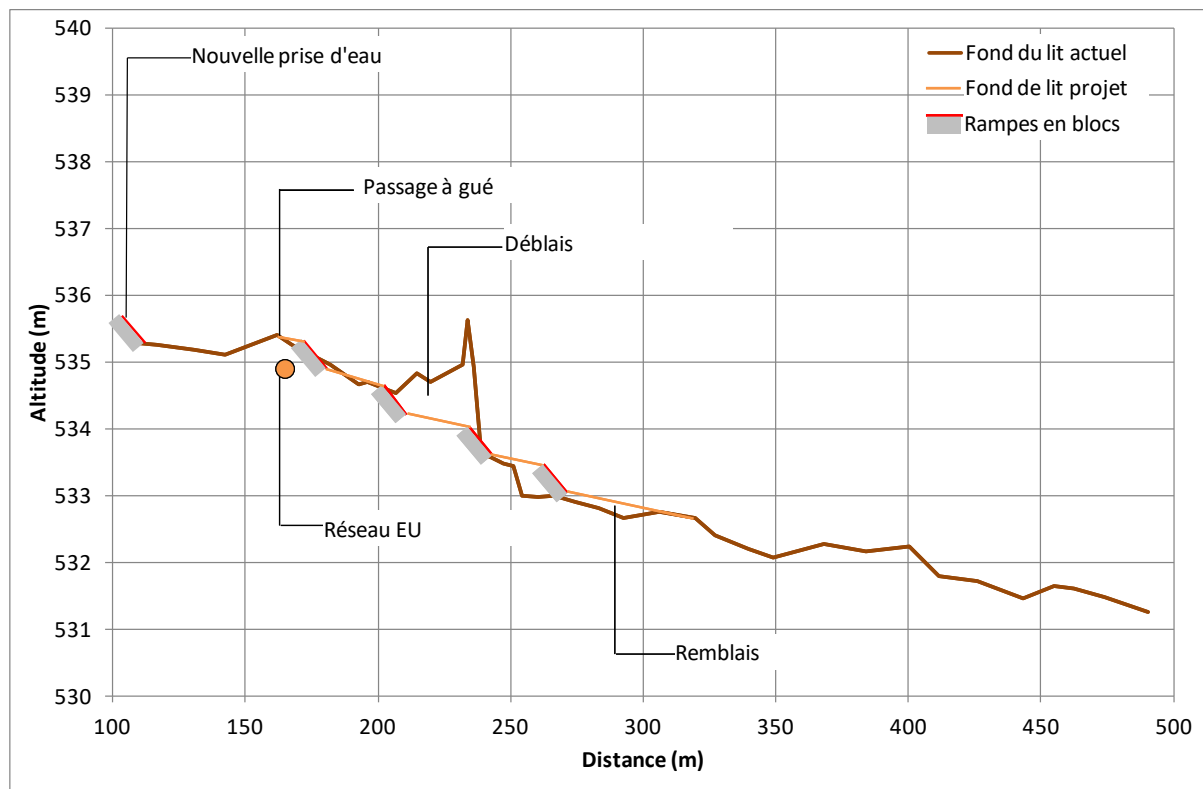


Figure 39: Profil en long solution 4

Gain écologique

Cette solution offre un gain écologique intermédiaire en réduisant l'effet plan d'eau (de 35 à 60%), en facilitant le transit sédimentaire et en restaurant la libre circulation piscicole mais bloque le profil en long de la rivière sur 200m et artificialise le lit avec des rampes en blocs sur 50m.

Lors du COPIL n°2, l'ONEMA (actuel AFB) a choisi de ne pas retenir cette option car le linéaire enroché est trop important. Cette solution n'a donc pas été détaillée.

5.2.5 Solution 5 : Prise d'eau sur l'affluent

La solution d'une prise d'eau sur l'affluent avait initialement semblé intéressante car cela permettait de supprimer tout ouvrage dans le lit de la Coise et de réaliser un petit ouvrage de prise d'eau. Cela aurait permis une restauration plus poussée car plus aucun ouvrage n'aurait été conservé dans le lit de la Coise. L'affluent étant complètement artificialisé sur les 100m en amont de la confluence l'impact de la prise d'eau aurait été négligeable.

Les apports organiques liés au piétinement bovin imposent une prise d'eau en amont du pont et une canalisation protégée sous l'ouvrage. L'absence de faune piscicole limite les contraintes en termes de franchissement.

Rapidement cette solution a rencontré 2 difficultés majeures :

- D'après la DDT, il s'agissait d'une nouvelle prise d'eau avec une part importante du débit prélevé et donc une procédure d'autorisation avec enquête publique.
- Ceci ne réglait pas la question de la canalisation d'eau usée qui se serait trouvée menacée.



Figure 40: Emplacement possible pour la canalisation

Lors du COPIL n°2, il avait ainsi été choisi de ne pas retenir cette option qui n'a donc pas été détaillée.

5.2.6 Bilan

Proposition		Coût estimatif global	Part résiduelle AAPPMA	Contraintes d'entretien	Risque pour le réseau EU	Plus valeur écologique	Mesures d'accompagnement	Contraintes réglementaires	Impact résiduel sur les ouvrages existants
Effacement	Avec rampe en blocs	120 K€	600 €	Moyennes: canalisation d'alimentation du plan d'eau plus longue	Faible	Assez importante mais création de 2 rampes en blocs de 25 et 10ml et maintien de l'effet plan d'eau sur 100ml au total	Très importantes: stabilisation du lit en protection de la canalisation, du passage à gué et des piles de la passerelle, transfert de la prise d'eau, suivi et reprise de la rampe si nécessaire	Faible	Limité: risque de destabilisation du cheminement bovin
	Avec siphon	190 K€	950 €	Très fortes: notamment liées au comblement du siphon mais aussi à la canalisation d'alimentation du plan d'eau plus longue	Important (encombrement et déversement d'eau usée)	Moyenne: risque important de déversement d'eaux usées brutes et création d'une rampe de 20ml avec 80m d'effet plan d'eau Importante en cas de prise d'eau sur l'affluent	Très importantes: reprises de la canalisation et des piles de la passerelle, transfert de la prise d'eau, création d'une passerelle agricole	Faible Forte: autorisation pour une nouvelle prise d'eau	Limité: risque de destabilisation du cheminement bovin
	Avec dévoiement de la canalisation	180 K€	900 €	Fortes: liées à l'encombrement peu prévisible du réseau d'eau usée mais aussi à la canalisation d'alimentation du plan d'eau plus longue	Important (pente du réseau faible, risque de chute d'arbres sur la partie aérienne de la canalisation)	Assez importante: un risque plus faible de déversement d'eaux usées brutes mais création d'une rampe de 20ml avec 80m d'effet plan d'eau Très importante en cas de prise d'eau sur l'affluent	Très importantes: reprises de la canalisation et des piles de la passerelle, transfert de la prise d'eau, création d'une passerelle agricole	Faible Forte: autorisation pour une nouvelle prise d'eau	Limité: risque de destabilisation du cheminement bovin
Effacement partiel et rivière de contournement		35 à 45 K€	700 à 900€	Assez fortes: entretien du seuil et de la rivière de contournement	Faible (solllicitation à l'étiage de la carapace béton de protection)	Moyenne: restauration de la circulation piscicole mais maintien de l'effet plan d'eau sur 160ml (hors étiage)	Importantes: reprises des maçonneries de l'ouvrage	Faible	Faible: à surveiller

Figure 41: Bilan des différentes propositions d'aménagement de la prise d'eau

Aucune solution ne remplit tous les objectifs fixés initialement. La configuration de la canalisation d'eau usée et le maintien de l'alimentation du plan d'eau constituent les principales contraintes.

D'un point de vue écologique, les solutions d'effacement sont les plus intéressantes (encore plus si la prise d'eau peut être déportée sur l'affluent). En effet, celles-ci assurent la libre circulation des poissons et des sédiments ainsi que la restauration des habitats localement très dégradés. Malheureusement, le rétablissement du profil en long de la rivière entraîne de nombreuses contraintes sur les usages à proximité.

La rivière de contournement envisagée dans l'axe du contournement existant permettrait à moindre coût de rétablir la continuité écologique tout en préservant l'ouvrage (comme le souhaitait l'AAPPMA) mais sans réduire significativement l'effet plan d'eau en amont.

Les objectifs de restauration des cours d'eau fixés par les documents existants que ce soit à une échelle nationale, locale ou de bassin versant encouragent l'effacement de l'ouvrage. Les subventions sont donc logiquement dirigées en ce sens. Ainsi, même si le coût estimatif peut dans certains cas s'avérer nettement supérieur, la part restant à la charge de l'AAPPMA reste limitée (500 à 1000€).

Lors du COPIL n°3, il a été souligné que la Coise ne fait pas l'objet d'un déficit sédimentaire significatif et connu, ce qui ne permet pas de mettre en avant les solutions d'effacement sur la base de cet argument.

D'un point de vue hydraulique, la sur inondation liée au rehaussement de la lame d'eau par le seuil, n'entraîne pas de dommages importants car cela concerne des prairies de pâture. Cet élément ne peut également pas constituer un levier de décision.

Toutes les solutions intermédiaires restent bien sûr envisageables.

5.3 Pour le plan d'eau

Lors du COPIL n°2, la DDT a demandé une analyse géotechnique de la digue du plan d'eau et de la compatibilité de l'ouvrage par rapport aux textes existants en termes de sécurité (revanche, évacuateur de crue, vidange). Ces éléments ont été complétés par la DDT lors du COPIL n°3 ainsi que par mail en date du 24/02/2017.

Cette étude a été confiée à un bureau d'études agréé digues et barrages (ADAM). Le rapport et les notes complémentaires faisant suite aux questions posées lors du COPIL n°3 sont joints en annexes. Les principales investigations ont porté sur les éléments présentés sur le schéma ci-après.

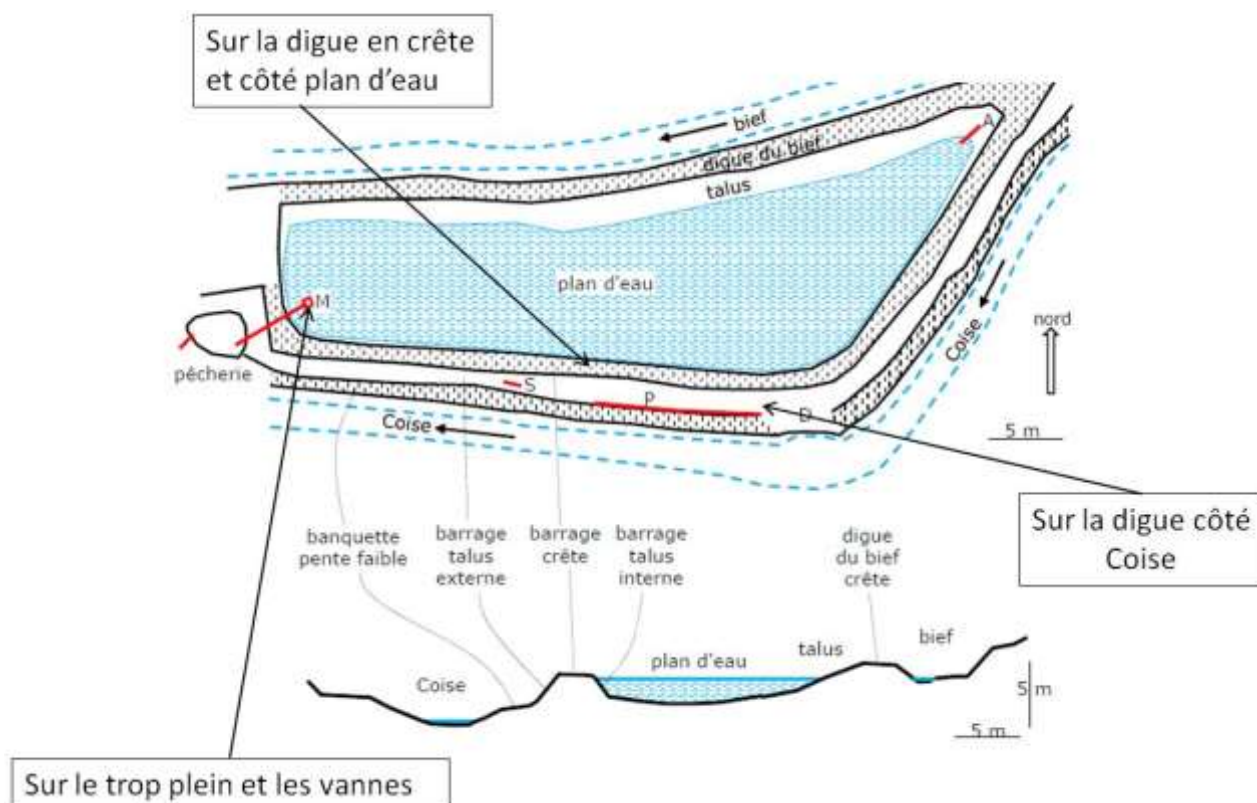


Figure 42 : Représentation graphique du plan d'eau

Les principales conclusions de cette étude soulignent:

- Le risque principal est la destruction du barrage par érosion du pied de talus lors d'une crue de la Coise. Ceci est lié à la proximité trop importante entre le plan d'eau et la rivière et à l'instabilité visible du talus.
- Le risque de brèche dans la digue du plan d'eau en raison de la configuration des talus, de la présence d'arbres, de la faible largeur de la crête et de la faible revanche.
- Les conséquences en aval d'une rupture de l'ouvrage sont faibles (faible volume stocké, pas d'habitations en bordures).

Selon M. ADAM : « bien que cela pourrait être une attitude sécuritaire eu égard au diagnostic effectué, les solutions constituant à refaire entièrement à neuf le barrage, en supprimant tous les risques identifiés, ont été écartées en raison du montant disproportionné des opérations par rapport à l'usage et par rapport aux enjeux à l'aval. »

Compte tenu de ce constat, M. ADAM a proposé la réalisation de travaux selon les principes suivants :

- renforcement du talus amont du barrage (talus interne),
- correction de la crête à 2 m de large sur toute la longueur avec revanche totale minimale de 0,4 m qui participe de la stabilité à court terme,
- stabilisation et renforcement du talus aval du barrage (talus externe) sans modification du gabarit de la rivière (lit majeur),
- reconstitution de la banquette en pente faible au droit de l'interruption (berge de la Coise).

Ces opérations induiront une perte de surface en eau de l'ordre de 30 à 50 m² pour le plan d'eau, soit inférieure à 5 %. Le coût total des travaux sur le plan d'eau est estimé à 40 000€ HT.

Des recommandations de gestion ont également été émises :

- La vanne doit être essayée au moins une fois par an (ouverture et fermeture complètes avec enregistrement du nombre de tours de volant) et maintenue en état de fonctionnement (graissage, peinture de protection). En cas de défaillance, celle-ci doit être remplacée dès que possible.
- L'entretien de la végétation sur la digue doit être réalisé annuellement.
- Les interventions doivent être consignées dans un cahier.

En réponse aux demandes de la DDT, M. ADAM indique :

- que la durée totale de la vidange est estimée à 13h,
- que le plan d'eau est équipé d'un trop-plein qui permet de prendre en compte les événements hydrauliques normalement prévisibles compte tenu de son alimentation. Il n'est pas nécessaire de créer un évacuateur de crues supplémentaire. Lors du COPIL n°2, il avait été convenu de se fier sur ce point à l'expertise de M. ADAM, expert agréé.

Par mail du 24/02/2017, la DDT a confirmé que l'étude ne met pas en avant de caractère d'urgence impérieuse nécessitant la mise en place d'un arrêté avec mesures d'urgences impliquant la vidange du plan d'eau. La mise en conformité est néanmoins clairement une nécessité à moyen terme.

Lors du COPIL n°3, la DDT a indiqué ne pas pouvoir dissocier les travaux réalisés sur le seuil et ceux sur la digue du plan d'eau. *A minima*, le dossier loi sur l'eau pour les travaux sur le seuil devra préciser la nature et le calendrier précis de réalisation des travaux prévus pour la mise aux normes et la stabilisation de la digue du plan d'eau.

Par ailleurs aucun des partenaires financiers habituels (agence de l'eau, Région, Fédération Nationale) ne dispose de lignes de crédits pour financer la mise aux normes de plans d'eau notamment si ceux-ci ne sont pas ouverts au public.

CONCLUSION

Compte tenu de leur état actuel, des travaux sont nécessaires tant sur la digue du plan d'eau que sur le seuil. Ce dernier assure notamment la protection de la canalisation d'eau usée qui traverse la Coise en amont.

Comme évoqué en comité de pilotage, l'état actuel des usages et le contexte hydraulique et sédimentaire de la Coise, ne permettent pas de se positionner nettement en faveur de la solution d'effacement.

L'AAPPMA doit toutefois être consciente que le maintien du seuil entrainera des coûts d'entretien supplémentaires par rapport aux autres solutions. La communauté de communes doit également prendre en compte qu'en cas de changement dans les usages de l'AAPPMA, elle devra envisager l'entretien du seuil afin d'assurer la protection de son réseau ou *in fine* basculer sur les solutions d'effacement étudiées (à moindre coût car sans prise d'eau).

Compte tenu de son coût « limité », l'aménagement d'une rivière de contournement rustique peut donc également être considéré comme une mesure provisoire.

Pour mémoire, les chiffrages sont ici estimatifs et seront précisés lorsque le projet sera clairement défini. Les propositions devront également être confrontées aux données issues des investigations en cours concernant le réseau d'eau usée.

Il est désormais attendu des partenaires un positionnement technique et administratif (procédure, rubriques concernées) sur les solutions envisagées.

En parallèle, l'AAPPMA doit quant à elle chercher des financements complémentaires pour les travaux sur la digue qui ne peuvent être dissociés administrativement de ceux du seuil.

Il convient de souligner que les difficultés de financement de la digue risquent de mettre en péril l'ensemble du projet, ce qui peut menacer à terme les activités actuelles de l'AAPPMA sur le plan d'eau mais aussi la canalisation d'eau usée.

Une fois le scénario choisi et le plan de financement établi, des compléments seront menés afin d'aboutir à une phase projet apportant des détails sur l'aménagement et permettant de répondre aux demandes de la DDT non abordés dans ce rapport. Le dossier loi sur l'eau qui suivra prendra en compte l'ensemble des textes réglementaires et notamment le SDAGE ainsi que les arrêtés de prescriptions spécifiques des rubriques de la nomenclature visées.

BIBLIOGRAPHIE

AFNOR NF T90-344, 2004. Qualité de l'Eau. Détermination de l'indice poisson rivière (IPR).

BAUDOIN J.M., BURGUN V., CHANSEAU M., LARINIER M., OVIDIO M., SREMSKI., STEINBACH P. et VOEGTLE B., (2014). Evaluer le franchissement des obstacles par les poissons. Principes et méthodes. Onema. 200 pages

DATRY T., DOLE-OLIVIER M.J., MARMONIER P., CLARET C., PERRIN J.F., LAFONT M., BEAIL P. (2008). La zone hyporhéique, une composante à ne pas négliger dans l'état des lieux et la restauration des cours d'eau. In : Ingénierie – E A T, n°54. 15p.

FAURE J.P. (2012). Etude génétique des populations de truite fario du département du Rhône. 59p+annexes.

GRES et GACON (2013). Etude piscicole et astacicole. Bilan intermédiaire du contrat de rivière Coise (départements de la Loire et du Rhône). Phase 1 : Etat des lieux. Phase 2 : Propositions d'aménagements et de gestion. 102p + 27p + annexes.

GUERIN M. (2006). Etude de l'impact des facteurs physiques, géomorphologiques et paysagers sur l'embryogénèse de la truite (*Salmo trutta*) et les échanges eaux de surface-eaux souterraines. Rapport de stage de fin d'études AGROCAMPUS Rennes-INRA-CNRS.

HYDROSPHERE/ECOSPHERE (2001). Impact des plans d'eau sur les rivières et les écosystèmes. 111p.

MALAVOI J.R.- AREA – (2003). Stratégie d'intervention de l'agence de l'eau sur les seuils en rivière. Agence de l'eau Loire Bretagne. 135p.

MASSA F, BAGLINIERE J.L., PRUNET P. et GRIMALDI C. (2000). Survie embryo-larvaire de la truite (*Salmo trutta*) et conditions physico-chimiques dans la frayère. *Cymbium* 2000, 24(3) suppl. : 129-140.

ANNEXES

Annexe 1 : Note de synthèse – Eau et Territoires – Calage hydraulique du projet d'aménagement de la prise d'eau du plan d'eau du Pinay sur la Coise

Annexe 2 : Répartition des débits statistiques

Fréquences au non dépassement	Débit Pinay (l/s)	Débit rivière de contournement (l/s)	Vitesse (m/s)	Hauteur d'eau (cm)
0.95	2477	283	1,2	18
0.90	1675	261	1,2	17
2 x le module	1510	257	1,2	17
0.80	1115	245	1,1	16
0.70	814	233	1,1	16
Module	755	231	1,1	16
0.60	577	223	1,1	15
0.50	406	215	1,1	15
0.40	287	208	1,1	15
0.30	190	185	1,0	14
0.20	114	107	0,9	10
0.10	61	58	0,7	7
QMNA5	42	41	0,6	6
0.05	35	34	0,6	5
0.02	22	21	0,5	4
0.01	14	14	0,4	3

Annexe 3 : Bureau d'étude Charles ADAM

Diagnostic et projet de travaux – Conception des travaux à réaliser- Stade Esquisse

Note complémentaire concernant la prise en compte des crues

Note complémentaire concernant la vidange du plan d'eau