



Teleos

Aménagement de la Coeuvette sur la commune de Florimont

Diagnostic et propositions
d'aménagements

Version du 18/12/2023



Résumé :

Au cœur du village de Florimont, la Coeuvalte est actuellement en mauvais état écologique. L'essentiel des taxons typiques du secteur est toujours présent mais les abondances s'éloignent grandement des références attendues en l'absence de perturbation.

La qualité d'eau ne semble pas être un frein majeur au développement des biocénoses. A l'inverse, les altérations morphologiques relevées pourraient expliquer la plupart des désordres biologiques constatés. Les lits sont rectilignes, uniformes, colmatés, déconnectés et donc non propices à abriter des peuplements abondants.

Les modifications anthropiques passées et notamment la dérivation d'une partie des débits pour alimenter un moulin ainsi que le recalibrage du cours principal ont altéré à long terme la dynamique alluviale et ont accentué le risque d'inondation pour les habitations proches.

Etant donnée l'importance des contraintes hydraulique, une restauration morphologique ambitieuse de la Coeuvalte à Florimont n'est en l'état pas envisageable.

Cependant, une réhabilitation du cours originel pourrait être entreprise en décaissant les berges, en rehaussant partiellement la cote de fond du lit et en diversifiant les écoulements. Ce type d'interventions constitue le seul moyen pour ce cours d'eau de village d'espérer atteindre le bon état réglementaire.

Mots-clés : Perturbations hydromorphologiques - dérivation - recalibrage - inondations - réhabilitation

Auteurs : Paris Jonathan, Périat Guy (Teleos sàrl, les Rangiers 11^e, CH-2883 Montmelon)

Avec la collaboration de :

Schlunke Daniel, Décourcière Hervé, Degiorgi François, Poulleau Fanny, Vejux Bastien

Page de garde : La Coeuvalte au centre du village de Florimont

Sommaire

I) Introduction	3
I.1. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE	3
I.2. CADRE REGLEMENTAIRE	3
I.3. OBJECTIFS DE L'ETUDE	4
II) Etat de conservation attendu	5
III) Etat de conservation observé	8
III.1. DES PEUPELEMENTS PISCICOLES	8
IV) Causes des perturbations	10
IV.1. UNE QUALITE D'EAU PEU LIMITANTE	10
IV.1. DES ATTINTES MORPHOLOGIQUES MARQUEES	11
V) Origine des dysfonctionnement constatés	12
VI) Bibliographie	24

I) Introduction

I.1. Contexte géographique

La Coeuvette prend sa source à Coeuve (Suisse) et conflue après avoir parcouru 10km avec la Vendeline en France au niveau de la commune de Florimont (90). Au cœur du village de Florimont la rivière se sépare en deux bras qui rejoignent la Vendeline sur sa rive gauche en deux points distincts.

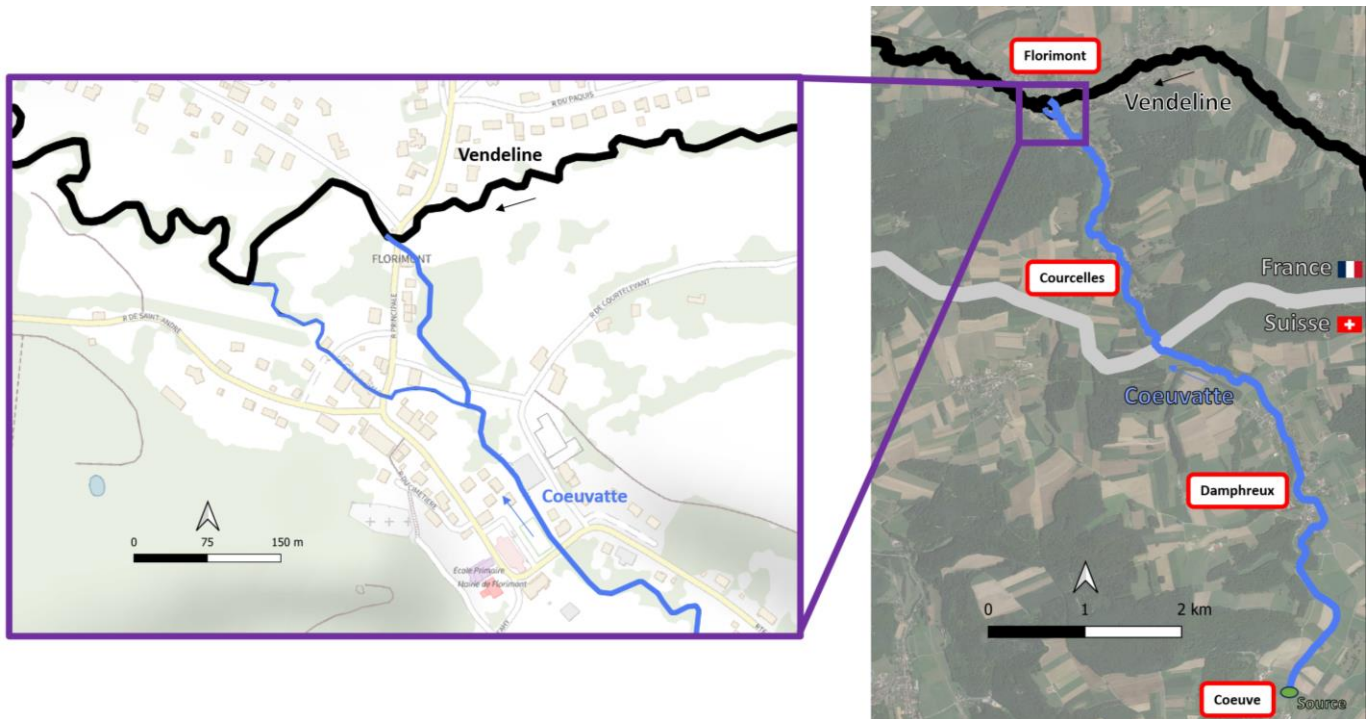


Figure 1 : Localisation du secteur d'études

I.2. Cadre réglementaire

La Directive Cadre Européenne et la Loi sur l'Eau impose le bon état écologique pour toutes les masses d'eau du territoire français d'ici à 2027.

Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Catégorie de masse d'eau	Statut	Objectif d'état écologique			
				Objectif d'état	Echéance	Motifs en cas de recours aux dérogations	Eléments de qualité faisant l'objet d'une adaptation
FRDR12081	Ruisseau la Covatte	Cours d'eau	MEN	OMS	2027	FT	Ichtyofaune, Phytobenthos

Figure 2 : État écologique du Doubs médian en 2009 et objectifs de bon état

Pour parvenir à ce bon état écologique d'ici à 2027, deux actions en rapport avec la continuité écologique et la morphologie ont été inscrites au Programme de Mesure de l'Agence de l'eau (PDM 2022-2027) :

- Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau (MIA0202)
- Réaliser une opération de restauration de grande ampleur de l'ensemble des fonctionnalités d'un cours d'eau et de ses annexes (MIA0203)

Ces actions s'inscrivent dans la suite du contrat rivière Allaine mené depuis 2010 par la collectivité et visant à une gestion globale, internationale et concertée de l'eau sur le bassin versant et ayant abouti à la restauration de la Vendeline à Rechésy et la réhabilitation de l'Allaine à Delle.

Dans cette optique, en 2017, la Fédération des Associations Agréées pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques du Territoire de Belfort (FDAAPPMA90) a chargé Teleos d'évaluer l'état de conservation de la Coeuvalte à Florimont, de déterminer les causes de perturbation et de proposer des solutions adaptées pour une préservation durable du patrimoine écologique du cours d'eau.

I.3. Objectifs de l'étude

Plus spécifiquement, les objectifs de cette étude sont de :

- Déterminer l'état de conservation attendu et actuel des peuplements piscicoles de la Coeuvalte à Florimont
- Circonscrire et hiérarchiser les éventuelles causes de dysfonctionnements constatés
- Proposer des orientations de restauration adaptées en tenant compte du risque d'inondation

II) État de conservation attendu

II.1. Du cours d'eau

D'après les principes d'hydromorphologie¹⁻³, la Coeuvalte devrait être caractérisée par un chenal unique méandrant autour de son thalweg.

La nappe alluviale serait en équilibre dynamique permanent avec le niveau du cours d'eau et serait, la plupart du temps, très proche de la surface du sol (< 30 cm).

Cette connexion des lits et de la nappe assurerait également la présence d'une forêt alluviale typique, saine et fonctionnelle qui ménage de nombreuses caches via l'encorbellement des berges créé par la végétation.

Au sein du lit mouillé, l'hétérogénéité des substrats, des profondeurs, et des vitesses d'écoulement devrait constituer une importante mosaïque d'habitats diversifiés assurant le développement d'une faune aquatique (poissons et macrobenthos) riche et typique du bassin versant.

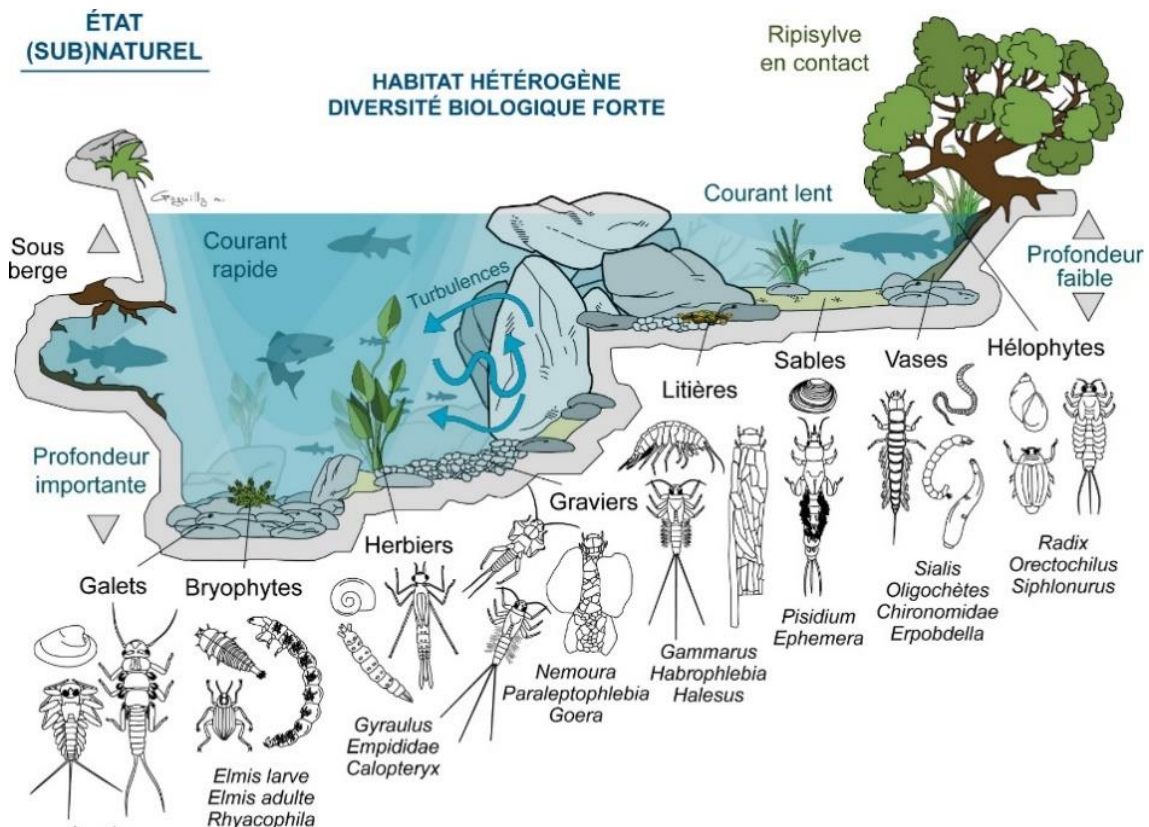


Figure 3 : Figure 7 : Illustration en coupe de la situation originelle la plus probable du ruisseau de la Coeuvalte.

II.2. Des peuplements piscicoles

Étant donné la proximité des sources (< 10 km), la Coeuvalte devrait demeurer fraîche (température de l'eau <18°C) toute l'année et indemne de toute forme de pollution (très bon état chimique et absence de contaminants). Ses caractéristiques abiotiques l'apparenteraient à un biocénotype B4-B5 selon la typologie de Verneaux⁴.

D'après les travaux de Degiorgi et Raymond⁵, la truite commune (*Salmo trutta fario*) dominerait un peuplement piscicole composé également d'espèces typiques du bassin du Doubs tel que le chabot (*Cottus gobio*), la lamproie de Planer (*Lampetra planeri*), la loche franche (*Barbatula barbatula*), le vairon (*Phoxinus phoxinus*), le chevesne (*Squalius cephalus*), le goujon (*Gobio gobio*) et le blageon (*Leuciscus souffia*).

Les biomasses cumulées devraient atteindre en moyenne à 400 kg/ha selon la proximité du tronçon considéré avec la Vendeline.

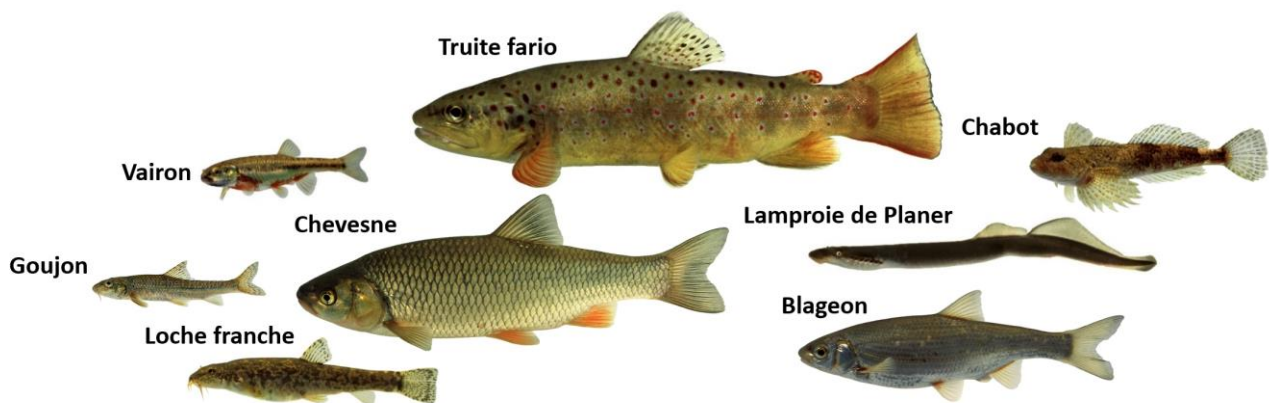


Figure 4 : Illustrations des espèces composant la faune pisciaire attendue sur la Coeuvalte à Florimont (crédit photos : Michel Roggo)

II.3. Des invertébrés benthiques

Le macrobenthos, qui est composé de l'ensemble de la petite faune invertébrée colonisant le fond des cours d'eau, est un très bon indicateur de la qualité de l'eau.

En comparaison à d'autres cours d'eau préservés et de gabarits équivalents, la densité de macrobenthos devrait atteindre près de 20 000 individus/m² répartis au sein de près de 50 taxons, dont de nombreux genres polluosensibles (Figure 5).

À titre d'exemples, diverses stations référentielles à l'échelle régionale sur les bassins versants de la Loue, du Doubs et de l'Yonne comptent toujours 30 à 50 genres cumulés de Plécoptères, Éphéméroptères et de Trichoptères^{4,6,7}

L'écrevisse pieds-blancs, qui historiquement colonisait l'ensemble des cours d'eau franc-comtois, devrait également être présente en densité élevée sur la quasi-totalité du ruisseau.

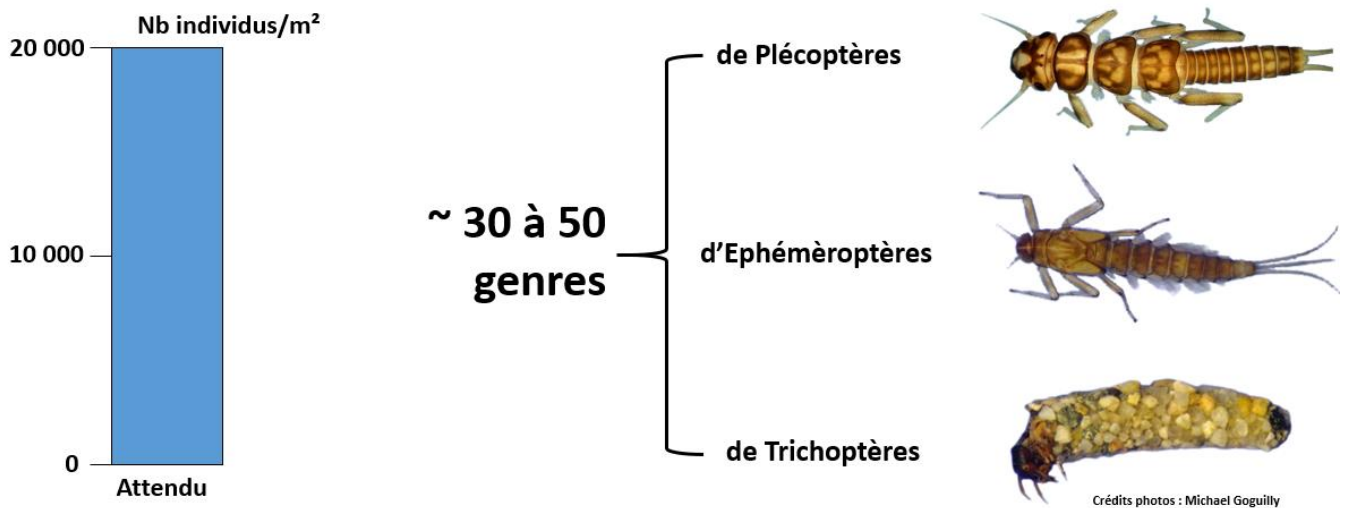


Figure 5 : Abondance globale du macrobenthos et nombre de genres de Trichoptères, Éphéméroptères, Plécoptères attendus en l'absence de perturbation sur cet hydrosystème (Sialis, 2011 ; Teleos Suisse 2010 ; Verneaux, 1973)

III) État de conservation observé

III.1. Des peuplements piscicoles

En 2018, quatre inventaires exhaustifs menés par la Fédération de Pêche du Territoire de Belfort ont montré que toutes les espèces attendues ont été recensées sur le secteur d'études. Le potentiel piscicole du cours d'eau est donc toujours présent.

Cependant, les biomasses mesurées n'atteignaient au mieux que la moitié du minimum attendu en l'absence de perturbation.

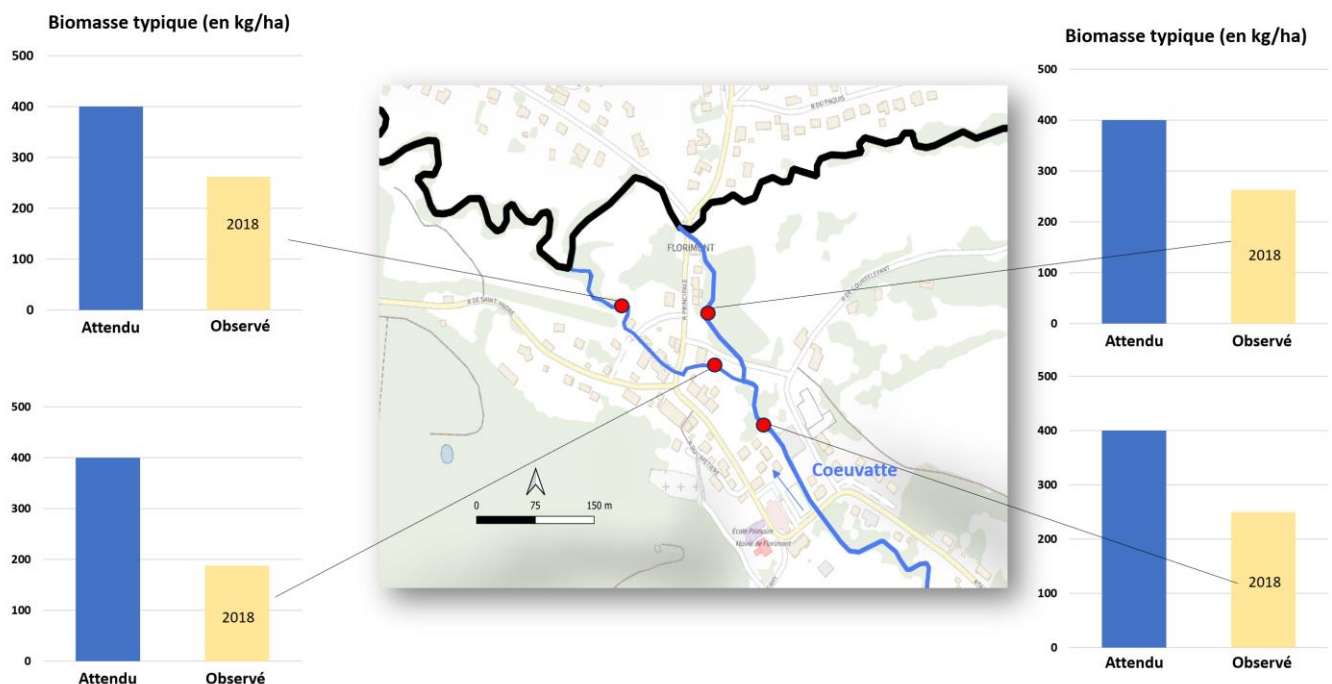


Figure 6 : Biomasses d'espèces électives de poissons capturées en 2018 par des inventaires exhaustifs et comparés au référentiel attendu sur le secteur (Données FDAAPPMA90).

En 2019, un inventaire macrobenthique a révélé que les communautés macrobenthiques étaient également affectées. La diversité des Plécoptères, Éphéméroptères et Trichoptères ne comptait que 17 genres sur la cinquantaine attendue. En outre, la densité des individus capturés correspondait à 50% du potentiel pour ce type de ruisseau. L'écrevisse pieds blancs n'a, quant à elle, pas été recensée.

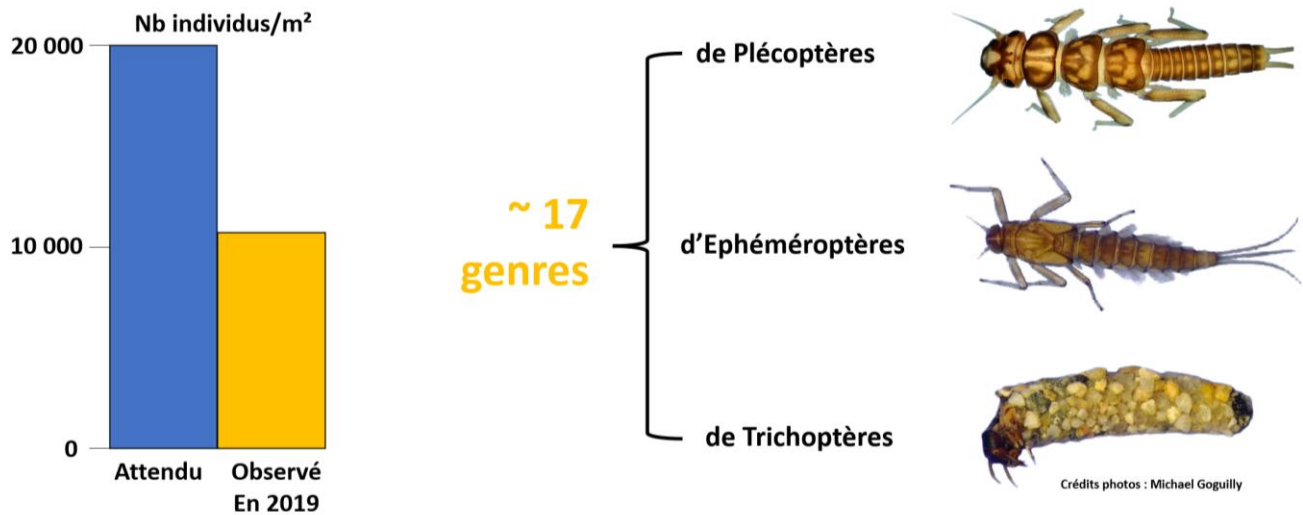


Figure 7 : Densité de la faune benthique invertébrée et diversité des genres de Plécoptères, Éphéméroptères et Trichoptères observés en 2019 et comparés au référentiel attendu sur le secteur (données Agence de l'eau, 2023).

En conclusion, que ce soit au niveau des peuplements piscicoles ou des communautés macrobenthiques, les édifices biologiques sont actuellement nettement perturbés. Les causes sont donc maintenant à mettre en lumière.

IV) Causes des perturbations

IV.1. Une qualité d'eau peu limitante

Les résultats de mesures effectués sur les paramètres classiques de l'eau révèlent que la qualité d'eau de la Coeuvette peut être la cause de l'absence de certains genres sensibles de la faune benthique et des densités déficitaires. Cependant, elle reste parfaitement compatible avec des peuplements piscicoles équilibrés et n'explique donc pas les faibles biomasses piscicoles capturées.

La température de l'eau n'a jamais bénéficié d'un suivi continu sur le secteur, mais étant donné la présence de toutes les espèces d'eaux fraîches attendues (truite commune, chabot, blageon, etc.), elle ne constitue vraisemblablement pas un paramètre limitant pour la faune aquatique typique de la Coeuvette.

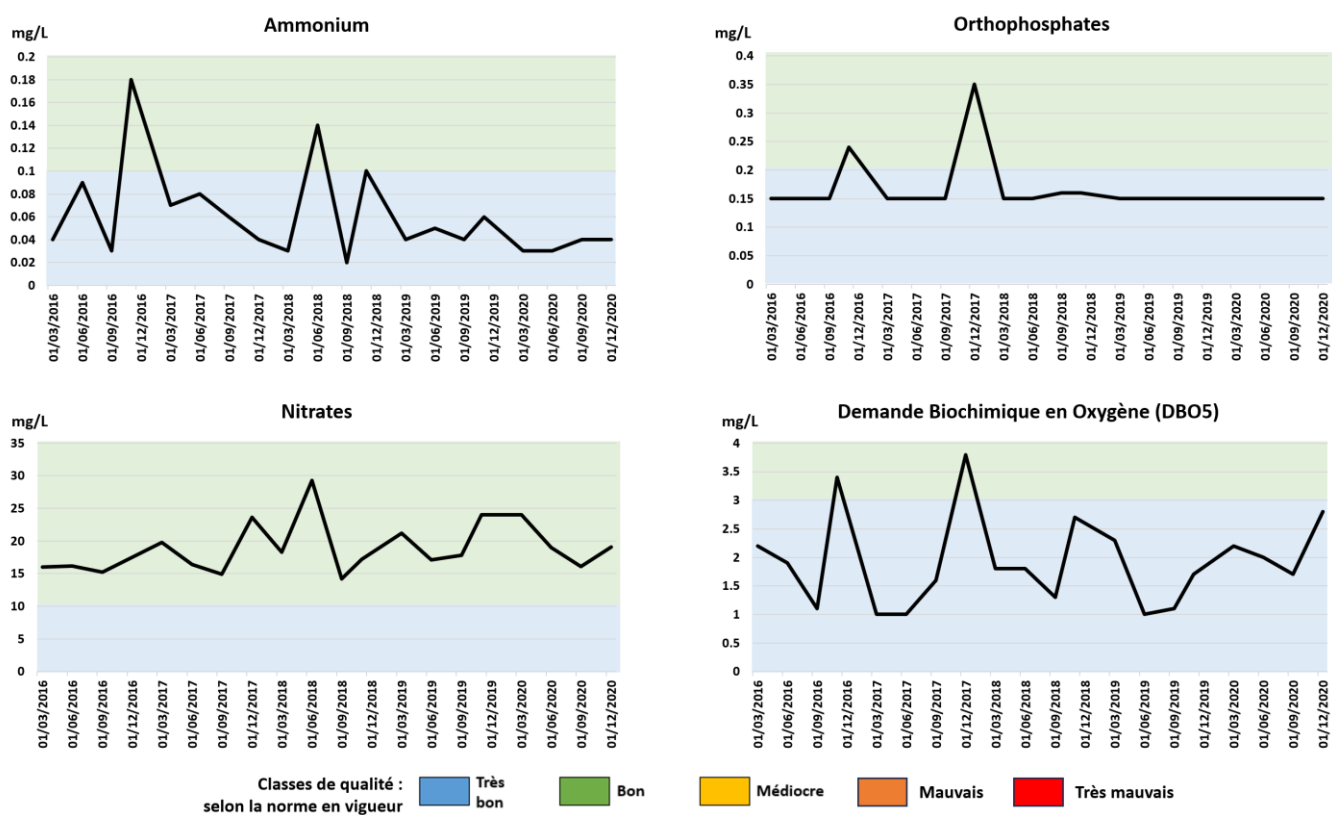


Figure 8 : Résultats de mesures ponctuelles en ammonium, orthophosphates, nitrates et demande biologique en oxygène sur 5j entre 2016 et 2020. Les plages de couleur correspondent aux classes de qualité de la norme en vigueur.

IV.1. Des atteintes morphologiques marquées

Les relevés effectués selon la méthode tronçons⁸ témoignent de graves perturbations morphologiques. Au cœur du village de Florimont, le cours d'eau est un chenal rectiligne au gabarit uniforme.

Partout, le lit d'étiage est très large, ce qui réduit drastiquement les variations de profondeurs et de vitesses de courant. Dans ces conditions, aucun tri granulométrique ne s'opère. Seules des particules fines parviennent à transiter et viennent colmater les fonds constitués d'un mélange de galets/graviers peu biogène pour la faune benthique.

Sur les berges, les systèmes racinaires des arbres de bordure sont pour la quasi-totalité déconnectés du lit en eau et ne constituent donc aucune cache pour la faune aquatique (truite commune notamment).

Au niveau du bras en rive gauche, la situation est encore pire, car le cours d'eau possède des berges totalement verticales et bétonnées ce qui réduit à néant l'intérêt physique de ce tronçon pour la faune piscicole. A ce niveau, le colmatage est tellement épais qu'un développement excessif de végétaux aquatiques recouvrent une importante proportion du lit.

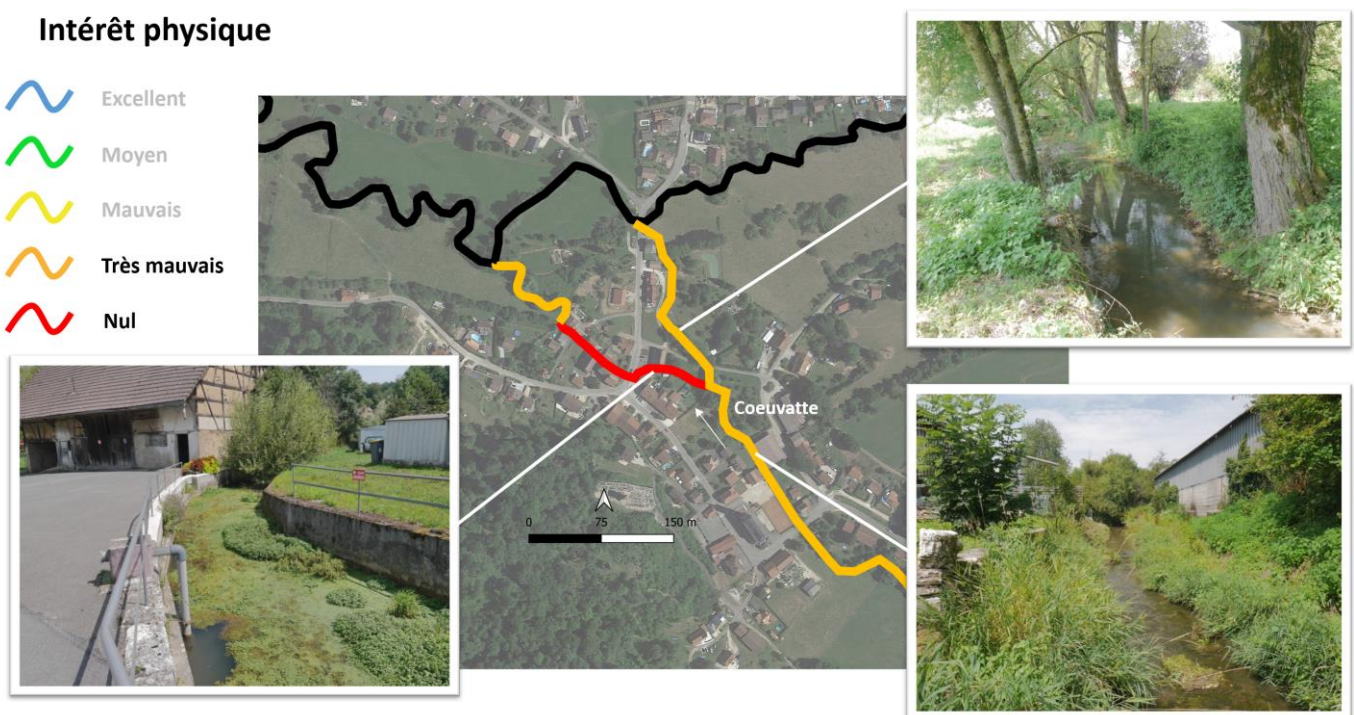


Figure 9 : Intérêt physique des différents tronçons de la Coeuvette au cœur du village de Florimont

V) Origine des dysfonctionnements constatés

S'il n'est plus à prouver que la pollution est le fruit des activités humaines sur le bassin versant (rejets domestiques, industriels, intrants agricoles, etc.), les désordres morphologiques sont également liés à des modifications anthropiques.

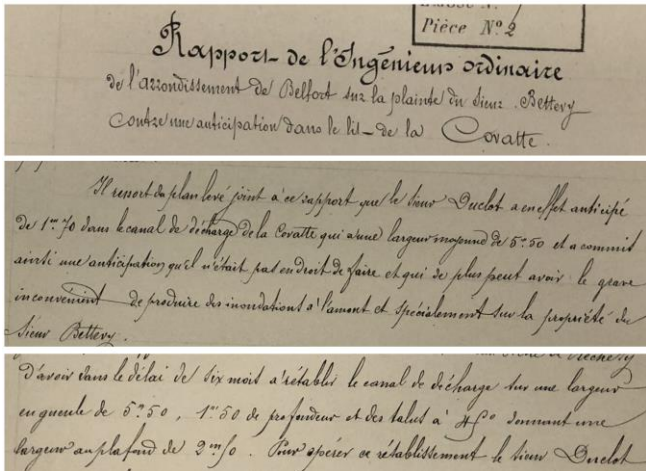
Depuis au moins le 18^e siècle, un moulin est implanté à Florimont. Pour bénéficier de la force hydraulique de la rivière, une chute a été créée et un canal d'amené dérivant les eaux de la Coeuvalte a été édifié. Une prise d'eau équipée de vannages a été également calée pour contrôler le partage des débits.

En conclusion, le bras en rive gauche de la Coeuvalte est donc une dérivation totalement artificielle qui ne bénéficie d'aucun fonctionnement alluvial naturel.



Figure 10 : Position du canal d'amené, de la chute et de la prise d'eau liés au moulin de Florimont depuis au moins le 18^e siècle

Par ailleurs, le bras rive droite qui correspond à la Coeuvatte originelle a été également transformé en canal de décharge. Au cours du 19^e siècle, son lit a été curé, déplacé et un gabarit a été imposé avec des berges talutées dans l'espoir de réduire les inondations dans le village.



Rapport de l'ingénieur ordinaire
de l'arrondissement de Belfort sur plainte du sieur Bettery
contre une anticipation dans le lit de la Covatte

Il ressort du plan levé joint à ce rapport que le sieur Duclot a en effet anticipé de 1^m70 dans le canal de décharge de la Covatte qui a une largeur moyenne de 5^m50 et a commis ainsi une anticipation qu'il n'était pas en droit de faire et qui de plus peut avoir le grave inconvénient de produire des inondations à l'amont et spécialement sur la propriété du Sieur Bettery

... d'avoir dans le délai de six mois à rétablir le canal de décharge sur une largeur en gueule de 5^m50, 1^m50 de profondeur et des talus à 45° donnant une largeur au plafond de 2^m90



Figure 11 : Extrait d'archives sur la Coeuvatte (appelée ici Covatte) témoignant du gabarit à imposer au cours d'eau avec un plan joint stipulant que le bras rive droite correspond au canal de décharge du moulin.

La topographie effectuée en 2018 en complément du LIDAR confirme le caractère perché et donc artificiel du bras rive gauche.

À l'inverse, elle met également en lumière que le bras rive droite coule bien dans le thalweg et constitue donc le cours originel de la Coeuvalte.

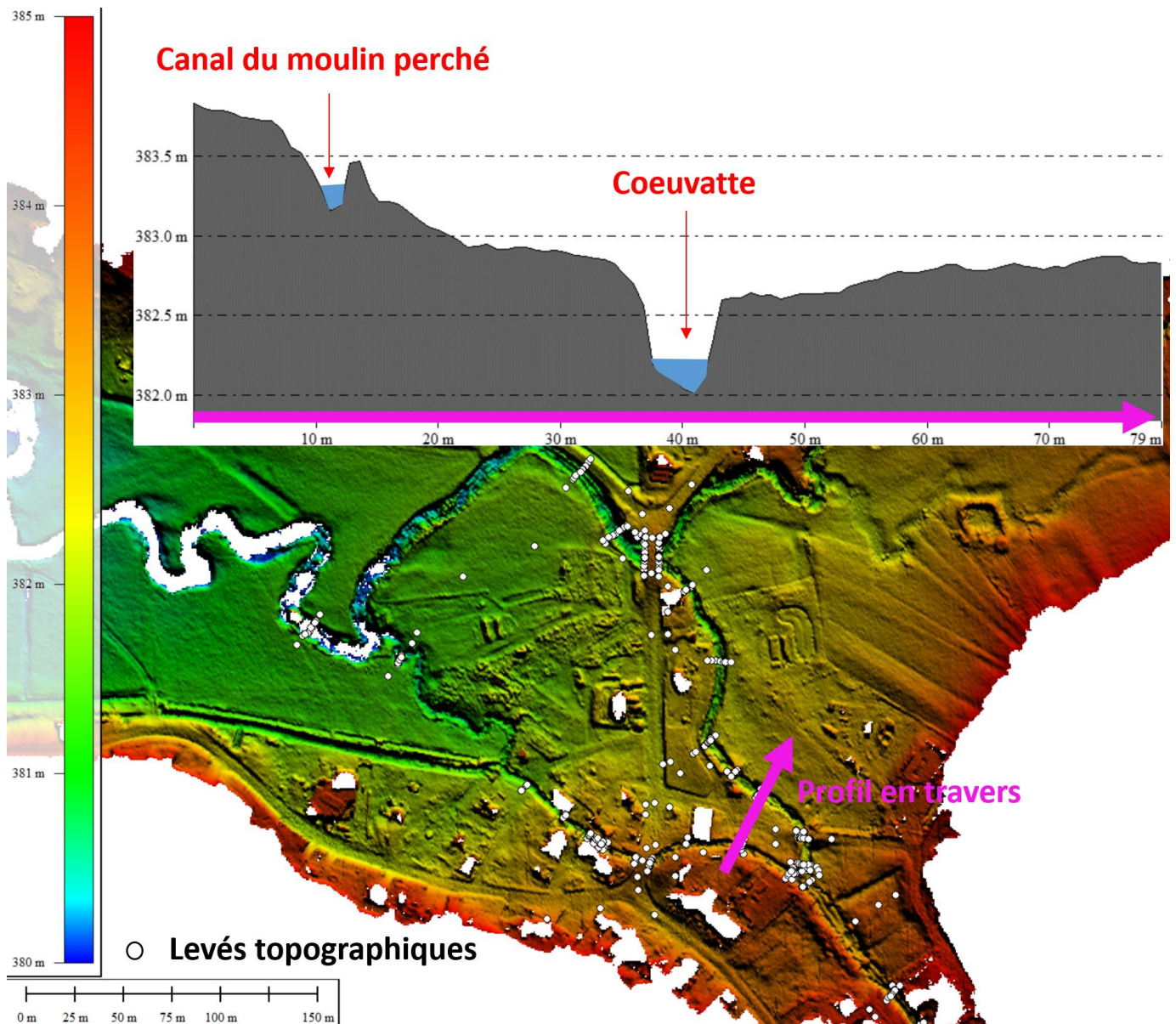


Figure 12 : Topographie effectuée en 2018 superposée au Modèle Numérique de Terrain (MNT) de l'IGN. La longueur et l'orientation du profil en travers sont matérialisées par la flèche rose.

VI) Conséquences hydrauliques

VI.1. Un partage des débits défavorable à la rivière

La prise d'eau liée au moulin étant encore effective, une partie du débit naturel transite toujours dans l'ancien canal d'amené artificiel. Au moment des mesures, en eaux moyennes, plus d'un tiers du débit de la Coeuvatte partait vers le bras artificiel en rive gauche.

En basses eaux, cette proportion pourrait être plus importante, ce qui limite drastiquement les conditions habitationnelles dans le bras naturel rive droite.

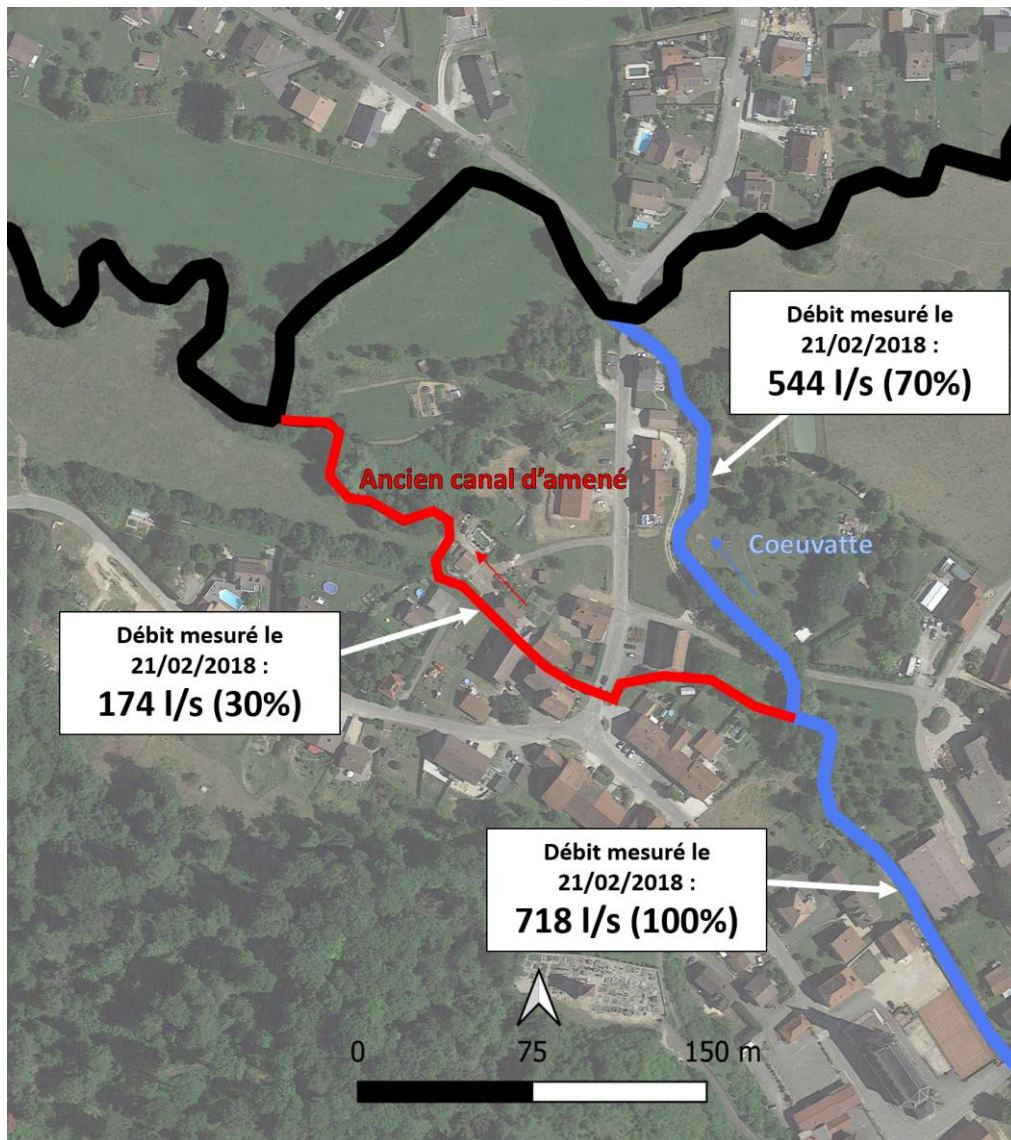


Figure 13 : Partage (en %) des débits mesurés sur les bras de la Coeuvatte le 21/02/2018.

VI.2. Un risque d'inondation accru

En outre, les infrastructures liées à l'ancien moulin que les différents ouvrages de franchissement des divers bras de la Coeuvalte constituent des verrous hydrauliques potentiels susceptibles d'augmenter l'aléa d'inondation pour les habitations qui ont été érigées dans le lit majeur de la Coeuvalte et de la Vendeline.

En crue centennale, par exemple, de nombreuses maisons du village établies dans le lit majeur risquent d'être inondées.

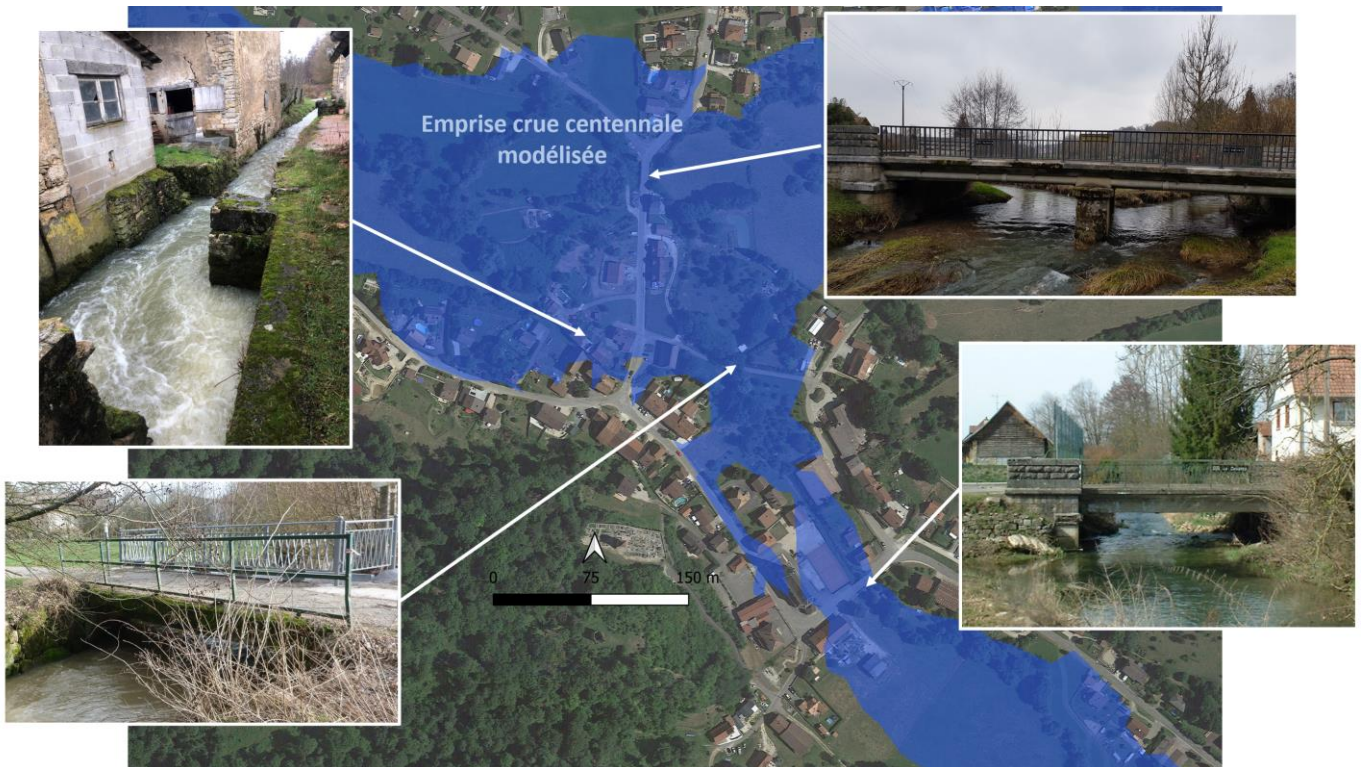


Figure 14 : Emprise de la crue centennale modélisée et illustrations de plusieurs verrous hydrauliques potentiels

VII) Bilan

Les peuplements piscicoles et les communautés macrobenthiques de la Coeuvalte sont en mauvais état de conservation. Le potentiel écologique est toujours présent, mais les densités relevées s'éloignent grandement des références attendues en l'absence de perturbation.

Si la qualité d'eau limite la présence des taxons les plus sensibles, ce sont bien les altérations morphologiques de la rivière qui explique l'essentiel des désordres biologiques constatés. Les lits sont rectilignes, uniformes, colmatés, déconnectés et donc non propices à abriter des peuplements abondants.

L'origine de ces altérations vient de modifications anthropiques entreprises il y a plusieurs siècles. La dérivation d'une partie du débit pour alimenter un moulin et le recalibrage du cours principal ont altéré profondément la dynamique alluviale.

Outre la perte des habitats piscicoles, ces modifications passées génèrent encore une perte de débit pour le cours originel. De même, les infrastructures associées au moulin et à sa dérivation peuvent constituer des verrous hydrauliques accentuant le risque d'inondation pour les habitations érigées dans le lit majeur.

En définitive, une restauration morphologique de la Coeuvalte à Florimont apparaît justifiée pour atteindre le bon état écologique.

VIII) Propositions de restauration

VIII.1. Principe d'aménagement

Les contraintes hydrauliques et foncières étant très fortes dans le village, une restauration ambitieuse du milieu n'est pas envisageable sans accentuer l'aléa d'inondation. Ainsi, l'atteinte du bon état écologique passera inévitablement par une réhabilitation du cours d'eau.

Le principe d'aménagement consiste à recréer un lit d'étiage beaucoup plus biogène via la disposition précise d'éléments minéraux structurant le fond et les berges. En plus de redynamiser les écoulements de basses eaux, ces macrostructures ménageront de nombreuses caches bénéfiques à la faune piscicole.

Autant que faire se peut, le fond du lit sera rehaussé. En parallèle et pour conserver un gabarit suffisant au transit des crues, le lit moyen sera décaissé. En fonction de l'espace disponible, cette excavation des berges se fera soit sur les deux berges, soit sur un côté uniquement.

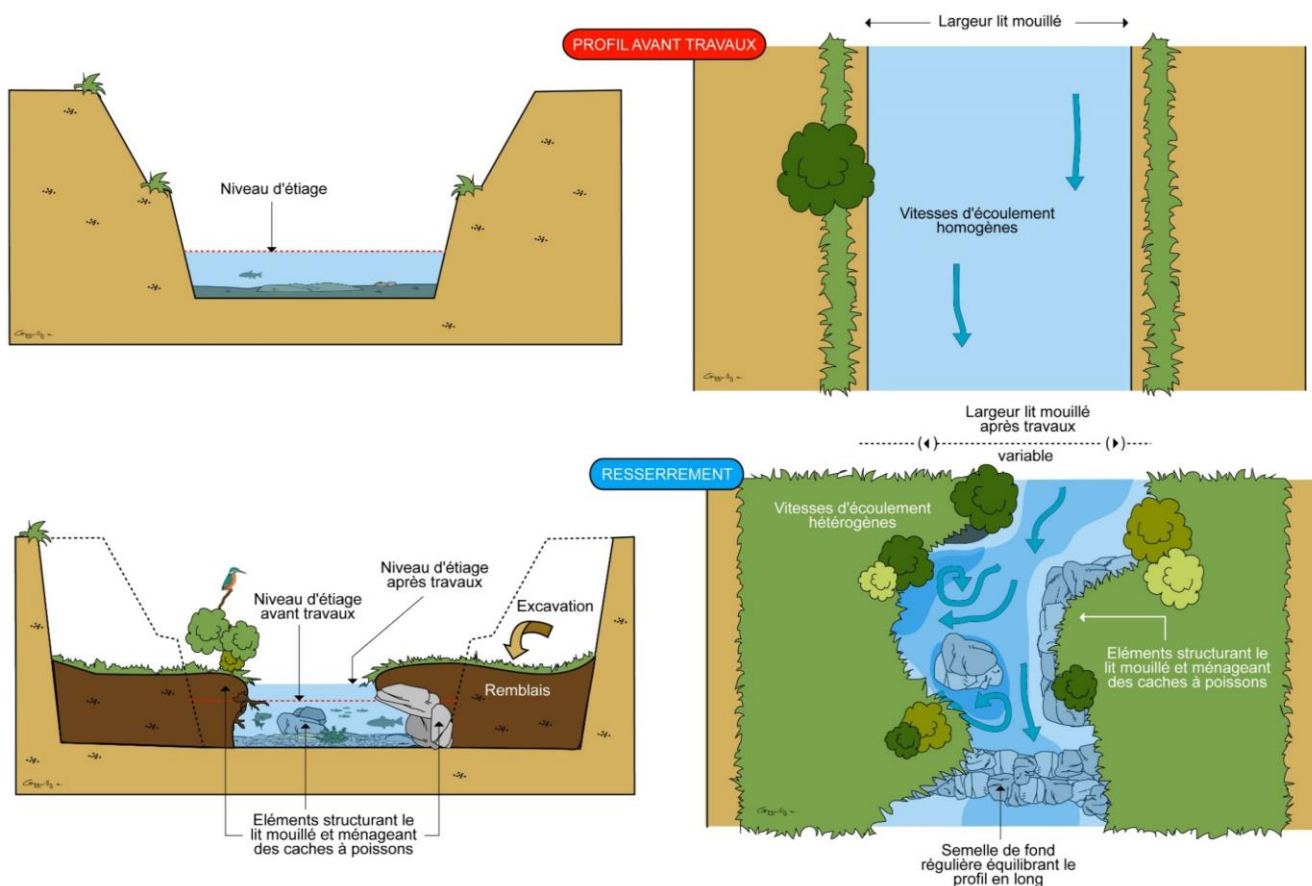


Figure 15 : Schémas illustrant en coupe et en plan le principe d'une réhabilitation au sein du lit moyen d'un cours d'eau.

VIII.2. Exemple de réalisation similaire

Ce type d'aménagements a été réalisé avec succès dans le département. L'Allaine à Delle présentait d'importantes contraintes hydrauliques et a donc bénéficié d'une réhabilitation de ce type sur plus de 700 mètres.



Figure 16 : photographies montrant les travaux de réhabilitation réalisés dans la traversée de Delle. Les éléments minéraux de grandes tailles structurent le lit en basses eaux et redynamisent les écoulements.

VIII.3. Plans d'aménagement de la Coeuvalte

Le projet de réhabilitation le plus ambitieux écologiquement consisterait à combler partiellement le lit actuellement dysfonctionnel, à reméandrer le lit d'étiage de la Coeuvalte tout en remontant, autant que faire se peut, la cote de fond du lit. Afin de garder un gabarit hydraulique suffisant et ainsi d'améliorer l'aléa d'inondation, une excavation des berges en pente douce (rive droite notamment) devrait être envisagée et concernerait une surface avoisinant les 2800m². Les volumes extraits seraient à exporter hors du site.

Des épis et radiers en blocs seraient à disposer en quinconce contre les berges et au sein du lit mouillé. Parallèlement, un apport conséquent de petits blocs/galets/graviers serait également à prévoir afin de reconstituer le matelas alluvial.

Sur l'ensemble du secteur à restaurer, le profil en long serait lissé afin de gommer les ruptures de pente artificielles et des bardages rustiques seront disposés à la jonction lit rebouché/lit projeté pour limiter le drainage par le lit fraîchement comblé.

La réalisation d'un tel projet permettrait de regagner 340m de linéaire d'eaux courantes fonctionnel.

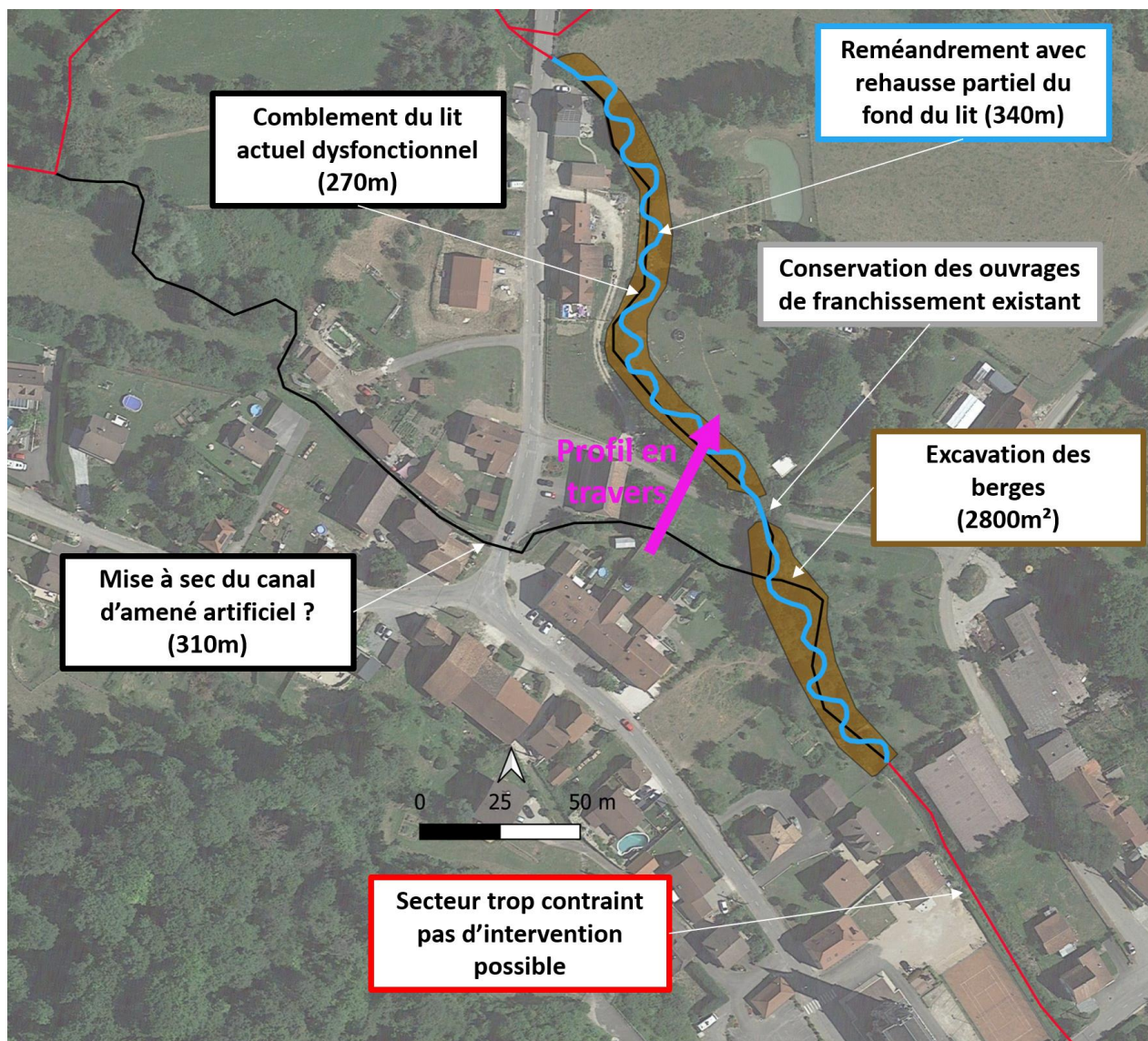


Figure 17 : Plan de masse des aménagements de réhabilitation à prévoir

La bande à décaisser avoisinerait une vingtaine de mètres et s'étendrait essentiellement sur la rive droite, car c'est là que l'espace à disposition est le plus important. En augmentant le gabarit,

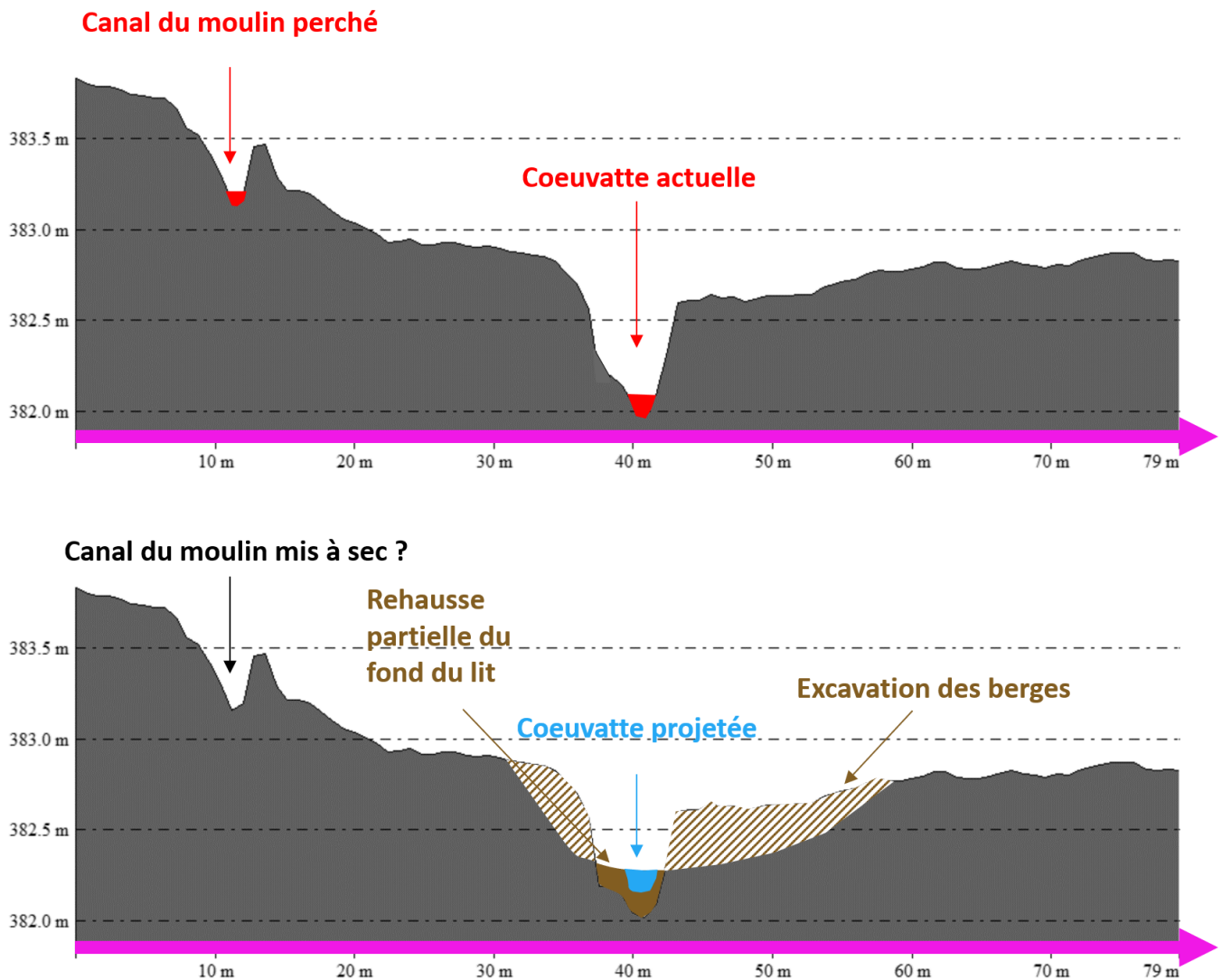


Figure 18 : Profil en travers type actuel (en haut) et projeté (en bas)

Cas du canal d'aménagé artificiel

La solution écologiquement idéale consisterait en la suppression du partage des débits entre le canal d'aménagé artificiel et le bras naturel de la Coeuvatte. Ainsi, toute l'eau serait concentrée en un chenal unique et profiterait aux biocénoses aquatiques, notamment durant les périodes d'étiage. En revanche, cela nécessiterait l'abandon du droit d'eau par les propriétaires riverains.

Si ce droit d'eau devait être conservé, le canal d'aménagé devrait être maintenu. Pour ce faire, une prise d'eau devrait être aménagée à une cote fixe de telle sorte que, au minimum, le 10^e du module parte dans le bras naturel réhabilité.

A noter que si des aménagements à vocation écologiques devaient être envisagés au sein du canal, ceux-ci nécessiteraient un entretien récurrent. Cette dérivation artificielle ne possédant par définition pas de dynamique alluviale, des dépôts de fines viendront incessamment la colmater.

VIII.4. Emprise foncière

Ce projet concernerait les parcelles 51, 53, 58, 64, 65, 66, 72, 83, 176, 184, 282, 325, 326 pour lesquelles des conventions devront être signées avec les propriétaires avant de pouvoir réaliser les travaux.

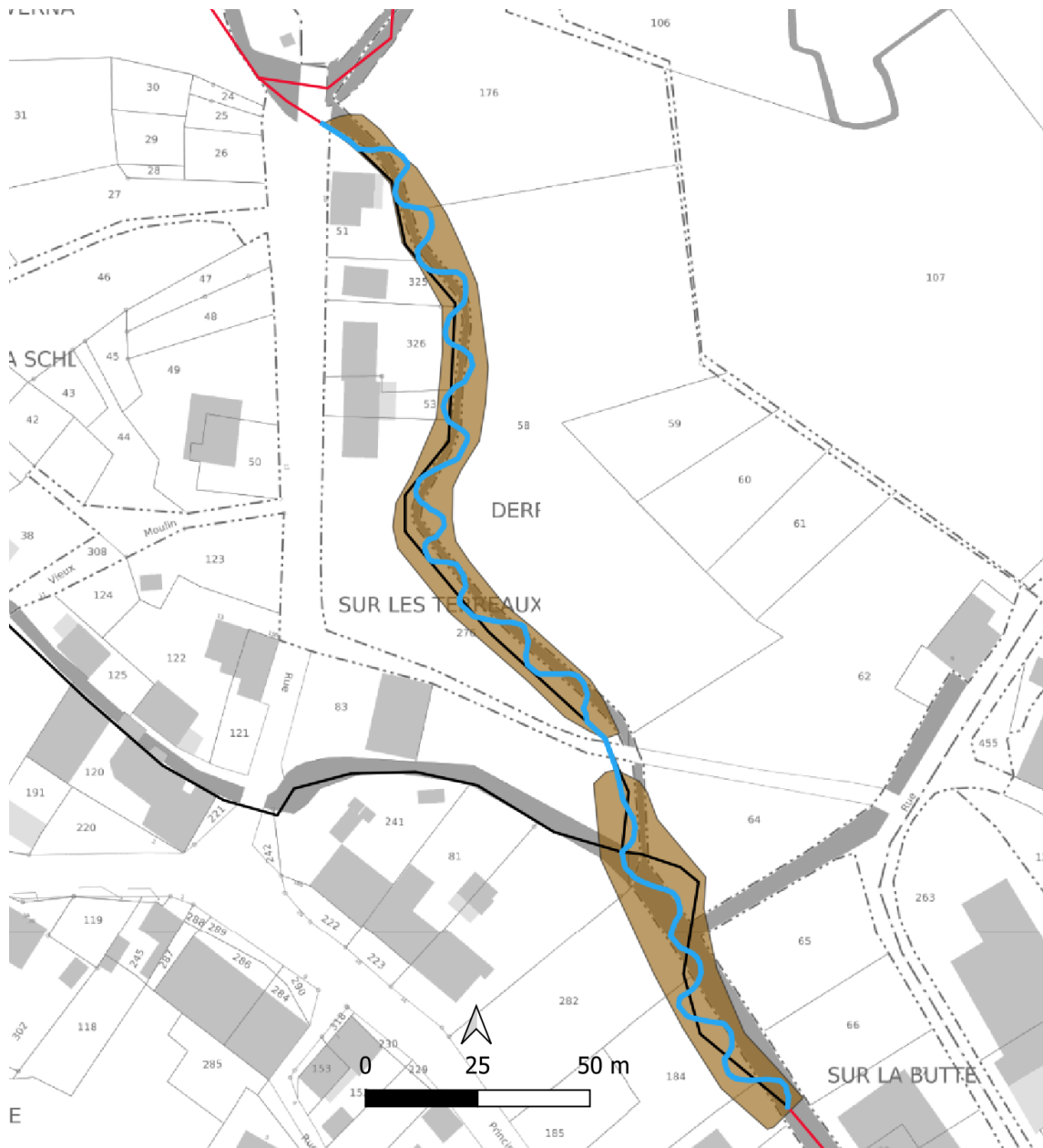


Figure 19 : Emprise foncière des aménagements

VIII.5. Chiffrage des opérations

Les travaux commenceront par une installation de chantier qui comprend la création des accès depuis les voies routières, l'implantation d'une zone de dépôts et la mise en place d'une base de vie.

Ensuite, un déboisement de la végétation arbustive et arborée prendra place. Jusqu'à concurrence de 1ha de végétaux sera ainsi traité.

La part la plus importante de l'enveloppe de travaux est allouée au terrassement et notamment à l'excavation et à l'export des matériaux des berges.

La reconstitution du matelas fluvial ainsi que la création d'épis et de caches minérales constituent un poste de dépenses substantiel.

Enfin, un suivi écologique complet devrait être à prévoir afin d'évaluer précisément les bénéfices écologiques engendrés par les travaux. Ce dernier devrait inclure, à minima sur une station « travaux » et une station « témoin » : des relevés biologiques (inventaires piscicoles et macrobenthiques), des mesures physico-chimiques (paramètres classiques de l'eau et recherche de toxiques dans les sédiments) ainsi qu'une évaluation de la qualité habitacionnelle (protocole IAM).

Tableau 1 : Tableau des couts des opérations par poste de dépense.

Nature des travaux	Prix
Installation chantier	20 000.00 €
Déboisement, défrichage	5 000.00 €
Exports	100 000.00 €
Matelas fluvial (petits blocs, galets, graviers)	50 000.00 €
Apports dalles/ blocs pour épis, cache, etc.	30 000.00 €
Bardage rustique	5 000.00 €
Remise en état	10 000.00 €
Maîtrise d'œuvre (10%)	22 000.00 €
Suivi écologique (une campagne)	20 000.00 €
Arrondi	8 000.00 €
Total travaux d'aménagement HT	270 000.00 €

IX) Bibliographie

1. Bravard, J. P. & Petit, F. Les cours d'eau - Dynamique du système fluvial. 222 (1997).
2. Malavoi, J.-R. & Bravard, J. P. *Éléments d'hydromorphologie fluviale*. (2010).
3. Lefort, P. *Morphodynamique fluviale - Approche théorique et expérimentale*. (2018).
4. Verneaux, J. Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs : Essai de biotypologie. (Université de Besançon, 1973).
5. Degiorgi, F. & Raymond, J. C. Utilisation de l'ichtyofaune pour la détermination de la qualité globale des écosystèmes d'eau courante. (2000).
6. Teleos Suisse. *Expertise de l'état des masses d'eau : cours d'eau du bassin Seine Amont*. 31p (2010).
7. SIALIS. *Observatoire de la qualité des eaux du Morvan - Suivi de l'impact des actions du contrat global 'Cure-Yonne'*. 106 (2011).
8. Teleos. *Protocole de la description standard à l'échelle du tronçon*. 12 (2000).