



& BE Alain LIMANDAT (hydraulique)

Fédération du Doubs pour la Pêche et la
Protection du Milieu Aquatique

4, rue du Docteur Morel
25720 BEURE

Tél : 03 81 41 19 09
Fax : 03 81 41 19 29

www.federation-peche-doubs.org



PROJET DE RESTAURATION MORPHOLOGIQUE DU BIEF DE FUESSE ET DE RETABLISSEMENT DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE AVEC LE DOUBS FRANCO-SUISSE

COMMUNE D'INDEVILLERS

- Dossier d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau -



Mai 2017



& BE Alain LIMANDAT (hydraulique)

Fédération du Doubs pour la Pêche et la
Protection du Milieu Aquatique

4, rue du Docteur Morel
25720 BEURE

Tél : 03 81 41 19 09
Fax : 03 81 41 19 29

www.federation-peche-doubs.org



PROJET DE RESTAURATION MORPHOLOGIQUE DU BIEF DE FUESSE ET DE RETABLISSEMENT DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE AVEC LE DOUBS FRANCO-SUISSE

COMMUNE D'INDEVILLERS

- Dossier d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau -

Sommaire

Identité du demandeur	Pièce n°1
Situation et emplacement –Contexte et objectifs du projet	Pièce n°2
Présentation du projet et rubriques concernées par la nomenclature Loi sur l'Eau	Pièce n°3
Coût estimatif de l'opération et financeur du projet	Pièce n°4
Etude d'incidence au titre de la Loi sur l'Eau	Pièce n°5
ANNEXES	



Mai 2017

Pièce n°1

Identité du demandeur

Identité du demandeur

Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique
représentée par son Président Monsieur Gérard MOUGIN.

Association reconnue d'utilité publique et agréée au titre de la Protection de
l'Environnement.

Dont le siège social est situé :

4 rue du Docteur André Morel

25 720 BEURE

Tel : 03 81 41 19 09

Fax : 03 81 41 19 29

Courriel : fede@federation-peche-doubs.org

Numéro SIRET : 778 295 295 000 43

Code APE : 9497 Z

Pièce n°2

Situation et emplacement

Contexte & Emergence du projet - Objectifs

Contexte foncier

Situation et emplacement

Le projet de restauration morphologique du Bief de Fuesse, affluent rive gauche du Doubs franco-helvétique, se situe au Nord-Est du département du Doubs sur le territoire communal d'Indevillers (25 470).



Localisation du Bief de Fuesse et délimitation de son bassin versant.

Le Bief de Fuesse est l'affluent du Doubs le plus important sur le secteur franco-suisse. Issu d'une résurgence karstique à 550m d'altitude, le ruisseau possède une pente moyenne de 23 ‰ pour un linéaire de 2,3 km environ hors systèmes afférents. Sa largeur est comprise entre 3 et 6 mètres et son débit est relativement soutenu. Il reçoit trois affluents temporaires dont le plus amont rejoint directement la source via le système karstique.

Contexte & Emergence du projet - Objectifs

Le Doubs franco-suisse est l'un des secteurs les plus étudiés du territoire national concernant l'hydroécologie. Cette portion de rivière, au linéaire peu rectifié, constitue un parcours halieutique de très grand intérêt salmonicole. Elle constitue, en outre la colonne, vertébrale de l'alimentation en eau potable de toute une région.

Cependant, le Doubs franco-suisse subit de lourdes perturbations qui brident le fonctionnement naturel de l'ensemble des compartiments du système. La cause majeure de ces désordres est liée à la présence de trois ouvrages hydroélectriques, répartis sur les 42 kilomètres du Doubs frontière.

Leur gestion par éclusées induit notamment l'immersion et l'exondation intempestives des habitats de bordures et centraux dans les parties élargies. Ceci entraîne indéniablement une perte biologique (mortalités piscicoles, perturbation des frayères, diminution des densités d'invertébrés benthiques).

Parallèlement, l'altération de la qualité des eaux due à une surcharge en nutriments représente une contrainte supplémentaire et intensifie les problèmes décrits précédemment.

L'action synergique de ces deux types de perturbations conduit à un déficit piscicole révélé par les nombreuses études réalisées sur le secteur.

Par ailleurs, l'Association Agréée pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques « la Franco-suisse et Gorges du Doubs » gère les 27 km aval du Doubs frontière. Celle-ci a tenté pendant plusieurs années de pallier au déficit de la ressource piscicole par des actions limitant la pression de pêche et par des alevinages massifs en truitelles. Le problème lié aux barrages restant délicat et difficile à résoudre, elle décide, sur le conseil des scientifiques, de se tourner vers les hydrosystèmes latéraux du Doubs. Ces affluents constituent en effet de véritables pouponnières naturelles et offrent des zones de reproduction privilégiées pour la truite autochtone du Doubs.

Ainsi l'expertise morphologique globale de 15 km d'affluents permanents du Doubs entre Le Theusseret et Clairbiefs a été engagée en 2006 par le bureau d'études TELEOS Suisse.

Il ressort de cette étude préalable que sur 6 kilomètres d'affluents originellement accessibles aux poissons, seuls 2 km sont actuellement parfaitement franchissables et connectifs, sur lesquels 228 mètres peuvent être considérés comme morphologiquement fonctionnels et sub-référentiels. L'expertise poussée sur 4 de ces affluents, les biefs de Fuesse, de Vautenaivre, de Goumois, et du Moulin Jeannotat, met en évidence des problèmes portant atteinte à la morphologie et à l'habitabilité de ces ruisseaux.

Suite à une réunion d'information, trois associations de protection de la nature, ProNatura Jura, WWF Jura et la fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques ont montré un vif intérêt pour le projet et ont décidé de lui porter un soutien moral, financier et technique.

En 2007, il en découle le lancement de l'étude hydroécologique du Bief de Fuesse, menée par la Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique. Celle-ci concluait que:

- d'une part le Bief de Fuesse souffre d'une perturbation de la qualité d'eau. Celle-ci devrait néanmoins et en partie sensiblement s'améliorer suite aux efforts consentis récemment par la collectivité en terme d'assainissement des eaux usées;
- d'autre part, l'intégrité morphologique du ruisseau a subi de nombreuses atteintes au fil des années, à tel point que seulement 228 m de son linéaire (9%) peuvent encore être considérés comme référentiel. Un programme de restauration morphologique du ruisseau se justifie donc pleinement.

Le projet envisagé aujourd'hui a pour objectifs d'une part de conduire des travaux de restauration morphologique du ruisseau entre le second plan d'eau amont et la confluence du ruisseau avec la rivière Doubs afin de restituer au Bief de Fuesse tout son intérêt pour l'épanouissement d'une biodiversité aquatique de qualité. Et d'autre part, de travailler au rétablissement de la continuité écologique avec le Doubs franco-suisse et en cohérence avec les projets en cours sur celui-ci (rétablissement de la continuité sur le Doubs au niveau du Moulin du Plain, commune d'Indevillers). Ces objectifs seront atteints en reméandrant le lit du ruisseau dans les secteurs rectilignes et selon un gabarie adapté, en diversifiant les écoulements par des actions de recharge en granulats, en reconstituant un véritable lit d'étiage là où le ruisseau en est dépourvu et en améliorant la franchissabilité de certains obstacles à la continuité piscicole et sédimentaire.

En parallèle, le programme de mesure associé à ce SDAGE 2016-2021 identifie une altération morphologique comme pression à traiter sur la masse d'eau Doubs franco-suisse (DO_02_07). Cette masse d'eau, à laquelle est rattachée le Bief de Fuesse, est ciblée par la mesure GOU0202 : *mettre en place ou renforcer un outil de gestion concertée* légitimant de fait la démarche binationale* Doubs franco-suisse dont le plan d'action prévoit la restauration morphologique du Bief de Fuesse. Il est certain que le projet envisagé de restauration du Bief de Fuesse (rétablissement de la continuité écologique entre le cours d'eau principal et son affluent majeur, amélioration de la qualité écologique du Bief de Fuesse) contribuera à améliorer le fonctionnement global du Doubs franco-suisse.

* le groupe binationale Doubs franco-suisse réunit les administrations françaises et suisses. Elles travaillent désormais conjointement pour une approche transfrontalière sur le Doubs franco-suisse. La gouvernance a été modifiée en 2011, afin de mieux appréhender les problématiques de ce bassin versant. Cette démarche a permis de définir une commission mixte et une sous-commission technique, ainsi que deux groupes de travail (gestions des débits, amélioration de la qualité des eaux et des milieux aquatiques). Cette démarche a permis de définir un plan d'action visant à reconquérir la qualité écologique du Doubs franco-suisse.

Contexte foncier

L'ensemble de l'aire concernée par ce projet est située sur le territoire de la commune d'Indevillers. Elle est constituée de parcelles riveraines privatives s'élevant au nombre de 21 et de 9 parcelles communales.

La liste exhaustive de ces parcelles est disponible au tableau ci-après. Les discussions ont été engagées depuis 2012 avec la trentaine de propriétaires identifiés. Celles-ci ont conduit au conventionnement de 70 % du parcellaire nécessaire aux interventions (conventions disponibles en annexe). Des accords écrits ont été délivrés par les propriétaires stipulant que la Fédération de Pêche du Doubs est autorisée à mener à terme les travaux de restauration morphologique : autorisation travaux / accès, droits de pêche cédés en vertu du L435-5 du Code de l'Environnement, mise en réserve Préfectorale). Les propriétaires des 30 % du parcellaire restant nécessaires aux interventions seront à nouveau rencontrés sur l'année 2017.

Emprise parcellaire du projet.

Commune d'Indevillers		Liste des parcelles concernées par le projet			
Secteur	Rive	Référence cadastrale de la parcelle	Adresse de la parcelle	Nombre de propriétaire	Conventionnement
Fuesse amont	RG	000 D 231	Clos du Soucis 25470 INDEVILLERS	1	oui
Fuesse amont	RD	000 D 323	Essart Banquart et Pature 25470 INDEVILLERS	1	oui
Fuesse amont	RG	000 D 232	Clos du Souci 25470 INDEVILLERS	12 (indivisions A)	non mais accord de principe
Fuesse amont	RD	000 D 233	Clos du Souci 25470 INDEVILLERS	12 (indivisions A)	non mais accord de principe
Fuesse amont	RG	000 ZE 1	Champs du moulin 25470 INDEVILLERS	1	oui
Fuesse amont	RG	Non référencée - chemin communal	-	1	oui + délibération
Fuesse amont	RD	000 D 234	Clos sur le Bief 25470 INDEVILLERS	12 (indivisions A)	non mais accord de principe
Fuesse amont	RG	000 D 246	Champ du pommier 25470 INDEVILLERS	12 (indivisions A)	non mais accord de principe
Fuesse amont	RD	000 ZE 45	Rang du Rondot 25470 INDEVILLERS	12 (indivisions A)	non mais accord de principe
Fuesse amont	RD	000 ZE 44	Rang du Rondot 25470 INDEVILLERS	1	oui
Fuesse amont	RG	000 D 96	Sur le Champ du pomier 25470	1	oui + délibération
Fuesse amont	RD	000 ZE 43	Rang du Rondot 25470 INDEVILLERS	1	oui
Fuesse amont	RD	000 ZE 55	Rang du Rondot 25470 INDEVILLERS	1	oui
Fuesse amont	RG	000 D 278	Chez Philipponnet 25470 INDEVILLERS	1	oui
Fuesse médian	RD	000 ZE 38	Rang du Rondot 25470 INDEVILLERS	1	oui
Fuesse médian	RG	000 D 280	Chez Pilipponnet 25470 INDEVILLERS	1	oui
Fuesse médian	RG	000 D 94	Au Quedret 25470 INDEVILLERS	1	oui + délibération
Fuesse médian	RG	000 D 282	Au pré du Pommier 25470 INDEVILLERS	1	oui
Fuesse médian	RG	000 D 283	Au pré du Pommier 25470 INDEVILLERS	1	oui
Fuesse médian	RG	000 D 93	Au Quedret 25470 INDEVILLERS	1	oui + délibération
Fuesse médian	RD	000 D 284	La Charbonnière 25470 INDEVILLERS	1	oui + délibération
Fuesse aval	RD	000 D 284	La Charbonnière 25470 INDEVILLERS	1	oui + délibération
Fuesse aval	RG	000 D 383	Au Quedret 25470 INDEVILLERS	1	oui + délibération
Fuesse aval	RD	000 D 339	L'essart Pierre 25470 INDEVILLERS	1	oui + délibération
Fuesse aval	RG	000 D 21	Sur Pleigne et Clair Bey 25470 INDEVILLERS	1	oui + délibération
Fuesse aval	RD	000 D 361	Les Coteys sur les isles 25470 INDEVILLERS	1	non, propriétaire non identifié clairement à ce jour
Fuesse aval	RD	000 D 536	Les Coteys sur les isles 25470 INDEVILLERS	1	non
Fuesse aval	RD	000 D 20	Sur Pleigne et Clair Bey 25470 INDEVILLERS	1	oui
Fuesse aval	RD	000 D 340	Les Coteys sur les isles 25470 INDEVILLERS	9 (indivision B)	oui partiel (4/9)

Pièce n°3

Présentation du projet

Rubriques concernées par la nomenclature Loi sur l'Eau

Présentation du projet

Compte tenu des faibles contraintes d'usages et d'utilisation de l'espace, c'est une intervention du type *renaturation* qu'il convient de mettre en œuvre. Elle est en effet la technique qui assurera le meilleur rapport coût / gain biologique escompté et qui s'inscrira le mieux dans les objectifs des documents cadre qui chapeautent ce projet.

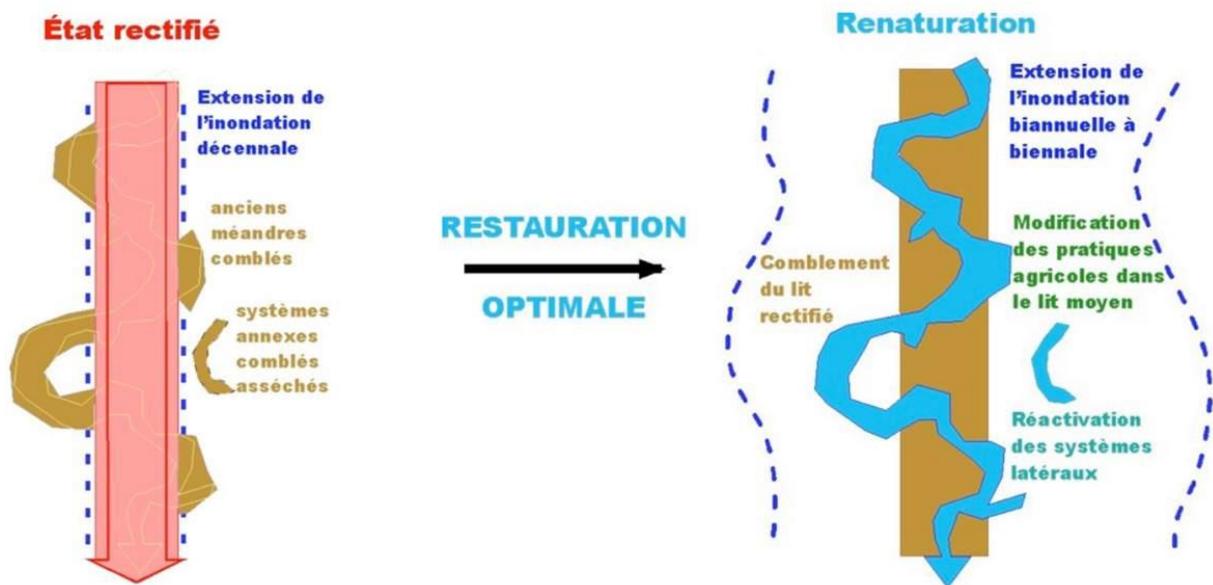


Schéma synoptique du principe de renaturation

Le fond du lit sera rehaussé pour reconnecter le cours d'eau à ses berges et stopper l'érosion régressive. Les processus assurant l'équilibre dynamique du cours d'eau seront ainsi réactivés.

Dans la pratique, cette stratégie sera mise en œuvre à l'aide de deux actions combinées. Tout d'abord, le fond du lit du Bief de Fuesse sera rechargé de façon à retrouver son altitude d'avant chenalisation. Les possibilités de dissipation latérale de l'énergie des crues seront ainsi reconstituées. A des fins d'économies, la récupération de matériaux de comblement *in situ* devra être optimisée.

Ensuite, une fois le fond rehaussé, le futur lit d'étiage sera amorcé à l'aide d'un lit guide sinueux volontairement sous dimensionné, afin que le Bief de Fuesse reconstitue par lui-même l'hétérogénéité de ses mosaïques d'habitats aquatiques et amphibies. Le tracé le plus méandrique parmi ceux retrouvés dans les archives et sur le terrain servira de jalon. Les passages carrossables pourront être conservés.

Le projet de restauration morphologique du bief de Fuesse nécessitera donc :

- ⇒ Le reméandrement du cours d'eau sur un linéaire de 1503 mètres fonctionnels contre 1320 mètres actuellement perturbés morphologiquement (soit une surface d'environ 7000 m²).
- ⇒ Des recharges localisées en matériaux (graviers, galets, blocs) dans le lit nouvellement créé et le comblement des lits rectilignes actuels pour un volume total de 8 600 m³ au sein du lit majeur actuel. Le comblement des lits rectilignes actuels sera opéré en prenant soin de recomposer la structure du sol : couche de fond étanche, couche intermédiaire pierreuse, couche superficielle à dominante organique.
- ⇒ Le creusement d'un nouveau lit de 1,5 m de large sur 377 m par déblais sur un secteur se situant en partie en zone humide. La surface déblayée atteint 640 m² au total dont 270 m² en zone humide (secteur Fuesse aval).
- ⇒ La structuration du profil en long sur les 1503 mètres de lit nouvellement créé par la mise en place de semelles de fond de type *selles de cheval*, dont deux serviront spécifiquement au renforcement du lit sur deux secteurs afin de permettre le franchissement à gué sans dégradation du lit mineur du Bief de Fuesse par des engins de débardage.
- ⇒ Le dérasement du seuil au lieu-dit « la Forge » sur une hauteur de 1,65 mètres afin de rétablir la continuité piscicole et sédimentaire.

Rubriques concernées par la nomenclature Loi sur l'Eau

Afin de restaurer les fonctionnalités morphologiques du Bief de Fuesse et son intérêt pour la faune aquatique dans son ensemble, les aménagements prévus vont modifier le profil en long, le profil en travers et donc le tracé actuel du Bief de Fuesse ainsi que les zones de frayères, de croissance ou d'alimentation aujourd'hui en mauvais état de conservation.

Rubrique	Intitulé	Type d'intervention	Régime	Compensation
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis dans le lit mineur d'un cours d'eau constituant : 1° Un obstacle à l'écoulement des crues (A) 2° Un obstacle à la continuité écologique : a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A). b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D).	<i>Le dérasement du seuil de la Forge entraînera la suppression d'un obstacle à la continuité écologique. Cet obstacle sera dérasé sur 1, 65 m de hauteur. La continuité piscicole et sédimentaire seront rétablies.</i>	Non soumis	<i>La continuité piscicole et sédimentaire seront rétablies.</i>
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3. 1. 4. 0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : 1° Sur une longueur supérieure ou égale à 100 m (A). 2° Sur une longueur inférieure à 100 m (D)	<i>Les travaux conduiront à modifier le profil actuel du cours d'eau sur une longueur de 1302 mètres actuellement écologiquement non fonctionnels et non adaptés au débit du Bief de Fuesse.</i>	A	<i>Création d'un lit écologiquement fonctionnel sur 1503 mètres et adapté au débit du Bief de Fuesse.</i>
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens. 1° Destruction de plus de 200 m ² de frayères (A). 2° Dans les autres cas (D).	<i>Les travaux conduiront à détruire des frayères peu fonctionnelles sur le lit actuel suite au comblement de ce dernier sur près de 1320 m soit 7000 m² au total.</i>	A	<i>Création d'un lit écologiquement fonctionnel sur 1503 mètres comprenant des frayères fonctionnelles.</i>

Les travaux projetés sont soumis à AUTORISATION

Pour des raisons techniques et biologiques, le chantier ne pourra se dérouler que durant une période de basses eaux et conformément aux préconisations locales généralement admises sur un cours d'eau de 1^{ère} catégorie piscicole, soit entre le 15 avril et le 31 octobre.

Pièce n°4

Coût estimatif de l'opération

Financeurs du projet

Coût estimatif de l'opération

Le bilan financier est établi sur la base des estimations réalisées par *Teleos suisse sàrl* au stade d'Avant-Projet Détaillé de l'opération. Ces estimations sont provisoires mais néanmoins suffisamment conséquentes pour ne pas engendrer de marché infructueux. Les coûts définitifs ne seront connus qu'une fois le marché de travaux attribué par appel d'offre.

Le coût estimatif de l'opération comprend les travaux de génie civil dans leur ensemble et la maîtrise d'œuvre assurée par un bureau d'études spécialisé en hydroécologie appliquée.

Ainsi la restauration du Bief de Fuesse s'établit comme suit pour les différents secteurs :

Bief de Fuesse amont : 273 000 euros HT

Bief de Fuesse médian : 93 000 euros HT

Bief de Fuesse aval : 130 000 euros HT

- Coût total du projet de restauration morphologique du Bief de Fuesse :
496 000 euros HT

A noter que les travaux pourront être réalisés par tranches successives définies par les différents secteurs.

Financeurs du projet

Agence de l'Eau

Conseil Départemental

Collectivités de la Pêche

Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique

Fédération Nationale de la Pêche en France

Pièce n°5

Etude d'incidence



& BE Alain LIMANDAT (hydraulique)

Fédération du Doubs pour la Pêche et la
Protection du Milieu Aquatique

4, rue du Docteur Morel
25720 BEURE

Tél : 03 81 41 19 09
Fax : 03 81 41 19 29

www.federation-peche-doubs.org



PROJET DE RESTAURATION MORPHOLOGIQUE DU BIEF DE FUESSE ET DE RETABLISSEMENT DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE AVEC LE DOUBS FRANCO-SUISSE

COMMUNE D'INDEVILLERS

- Document d'incidence au titre de la Loi sur l'Eau -



Mai 2017



& BE Alain LIMANDAT (hydraulique)

Fédération du Doubs pour la Pêche et la
Protection du Milieu Aquatique

4, rue du Docteur Morel
25720 BEURE

Tél : 03 81 41 19 09
Fax : 03 81 41 19 29

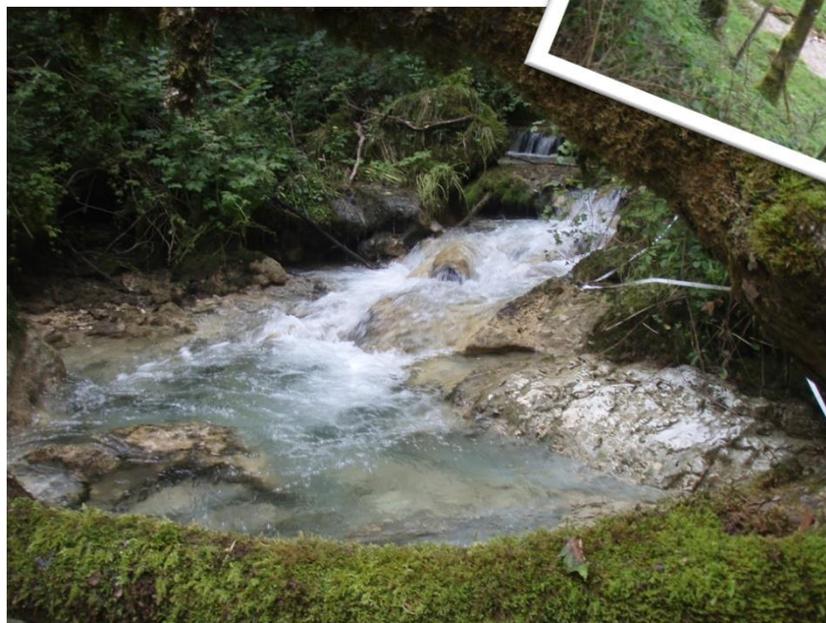
www.federation-peche-doubs.org



PROJET DE RESTAURATION MORPHOLOGIQUE DU BIEF DE FUESSE ET DE RETABLISSEMENT DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE AVEC LE DOUBS FRANCO-SUISSE

COMMUNE D'INDEVILLERS

- Document d'incidence au titre de la Loi sur l'Eau -



Mai 2017

I. LE BIEF DE FUESSE ET SON BASSIN VERSANT	1
I.1 LOCALISATION ET PRESENTATION DU BIEF DE FUESSE	1
I.2 CONTEXTE CLIMATIQUE	3
I.3 CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	3
I.4 HYDROLOGIE	5
I.4.1 CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DU BASSIN VERSANT	5
I.4.2 EVALUATION DES DEBITS	6
II. USAGES DE L'EAU	7
II.1 ACTIVITES HALIEUTIQUES	7
II.2 PRELEVEMENTS	8
II.3 REJETS	11
III. MILIEUX NATURELS REMARQUABLES	12
III.1 PERIMETRES D'INVENTAIRES ET DE PROTECTION	12
III.1.1 LES ZNIEFF	12
	12
III.1.2 AUTRES PERIMETRES D'INVENTAIRES ET DE PROTECTION	13
III.1.3 LES ZONES HUMIDES	13
IV. DIAGNOSTIC HYDROECOLOGIQUE DE L'ETAT ACTUEL	14
IV.1 ASPECTS METHODOLOGIQUES	14
IV.1.1 QUALITE PHYSIQUE A L'ECHELLE DU TRONÇON	14
IV.1.2 DEFINITION DES STATIONS ETUDIEES	15
IV.1.3 QUALITE HABITATIONNELLE A L'ECHELLE DE LA STATION	15
IV.1.4 QUALITE DU PEUPEMENT PISCICOLE	15
IV.1.5 QUALITE DU PEUPEMENT INVERTEBRE BENTHIQUE	16
IV.1.6 QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DE L'EAU ET DES MATIERES ORGANO-MINERALES FINES	17
IV.2 RESULTATS	19
IV.2.1 QUALITE PHYSIQUE A L'ECHELLE DU TRONÇON	19
IV.2.2 DEFINITION DES STATIONS D'ETUDE	23
IV.2.3 QUALITE HABITATIONNELLE A L'ECHELLE DE LA STATION	24
IV.2.4 QUALITE DU PEUPEMENT PISCICOLE	25
IV.2.5 QUALITE DU PEUPEMENT INVERTEBRE BENTHIQUE	27
IV.2.6 QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DE L'EAU ET DES MATIERES ORGANO-MINERALES FINES	28
IV.3 DISCUSSION ET SYNTHESE	30

V. CONTEXTE INSTITUTIONNEL, REGLEMENTAIRE ET COMPATIBILITE	35
V.1 REGIME D'ADMINISTRATION	35
V.2 POLICE DE L'EAU	35
V.3 STRUCTURE DE GESTION	35
V.4 PLAN DE PREVENTION DES RISQUES D'INONDATION	35
V.5 DEMARCHE BINATIONALE DOUBS FRANCO-SUISSE	36
V.6 SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE)	37
VI. POSSIBILITE D'INTERVENTION ET PROJET RETENU	38
VI.1 VERS UNE RECONQUETE OPTIMALE DES FONCTIONNALITES MORPHOLOGIQUES DU BIEF DE FUESSE : LE REMEANDREMENT	38
VI.2 JUSTIFICATION DU CHOIX D'INTERVENTION	40
VI.3 LE REMEANDREMENT DU BIEF DE FUESSE : MODALITES PRATIQUES DE LA RESTAURATION	40
VI.3.1 TOPOGRAPHIE DU BIEF DE FUESSE ET DE SON LIT MAJEUR	40
VI.3.3 RECREATION D'UN LIT MEANDRIFORME	41
VI.3.4 RECHARGE EN MATERIAUX	42
VI.3.5 COMPLEMENT DES LITS RECTILIGNES ET PROTECTION DES INTERSECTIONS	42
VI.3.6 CONFORTEMENT ET DIVERSIFICATION DES SECTEURS DE JONCTION OU DE TRANSITION	43
VI.3.7 RESTAURATION DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE	44
VI.4 LE REMEANDREMENT DU BIEF DE FUESSE : DU PROJET A LA MISE EN ŒUVRE	45
VI.4.1 ASPECTS HYDRAULIQUES	46
VI.4.2 TRACE PROJETEE DU BIEF DE FUESSE APRES TRAVAUX	46
VII. INCIDENCE DU PROJET, MESURES DE PRESERVATION OU DE COMPENSATION	84
VII.1 INCIDENCE DU PROJET A MOYEN ET LONG TERME	84
VII.1.1 SUR LES MILIEUX AQUATIQUES	84
VII.1.2 SUR LES ECOULEMENTS ET LES NIVEAUX D'EAU	85
VII.1.3 SUR LA ZONE NATURA 2000 LA PLUS PROCHE ET LA ZNIEFF II « DOUBS FRANCO-SUISSE »	91
VII.1.4 SUR LA ZONE HUMIDE DU SECTEUR AVAL	92
VII.1.5 SUR LES USAGES	92
VII.2 INCIDENCE DU PROJET EN PHASE TRAVAUX	93
VII.3 MESURES COMPENSATOIRES ET DE PRESERVATION	93
VIII. SUIVI HYDROECOLOGIQUE PROPOSE	99
ANNEXES	100

I. Le Bief de Fuesse et son bassin versant

I.1 Localisation et présentation du Bief de Fuesse

Affluent rive gauche du Doubs franco-helvétique, le Bief de Fuesse se situe au Nord-Est du département du Doubs sur le territoire communal d'Indevillers (25 470).

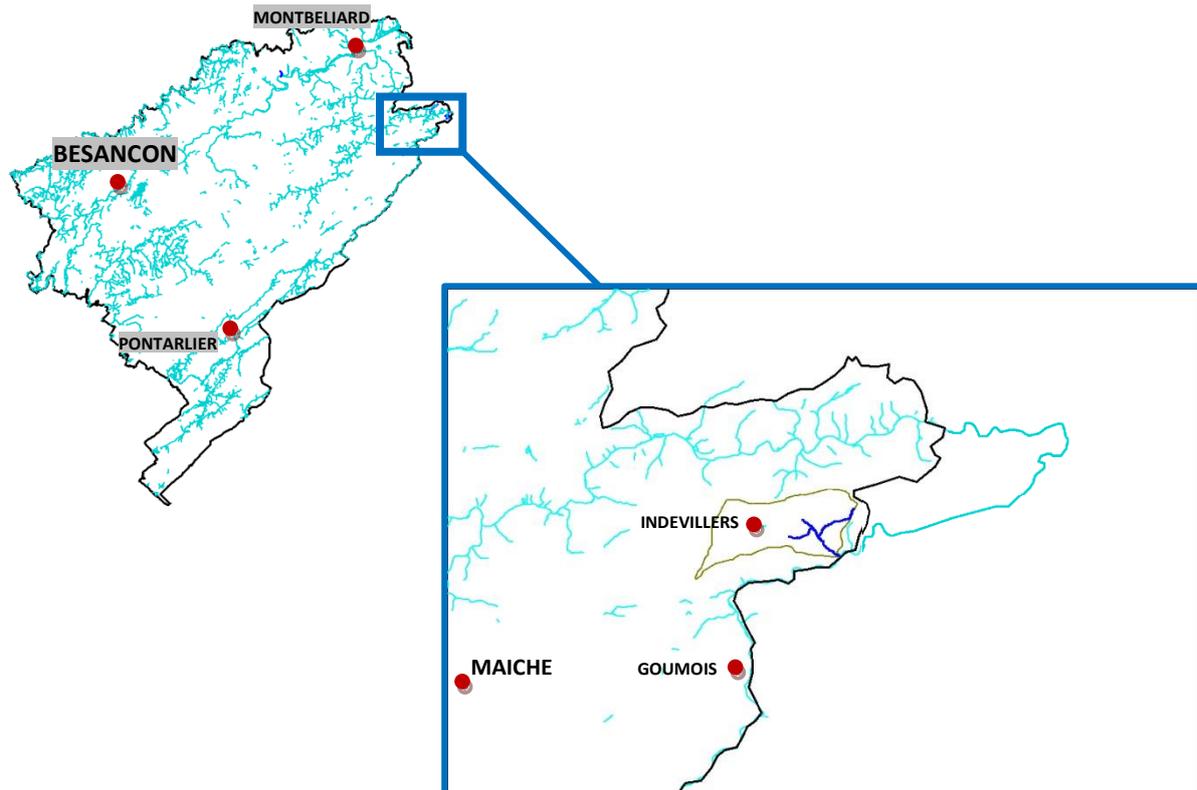


Figure 1: Localisation du Bief de Fuesse et délimitation de son bassin versant.

Le Bief de Fuesse, drainant un bassin versant de 12,3 km², constitue l'affluent du Doubs le plus important du secteur franco-suisse. Issu d'une résurgence karstique à 550m d'altitude, Il reçoit trois affluents temporaires dont le plus amont rejoint directement la source via le système karstique.

Le ruisseau possède une pente moyenne de 23 ‰ pour un linéaire de 2,3 km. Sa largeur est comprise entre 3 et 6 mètres et son débit est relativement soutenu (QMNA5 en fermeture de bassin = 30L.s ; Module en fermeture de bassin = 320l.s).

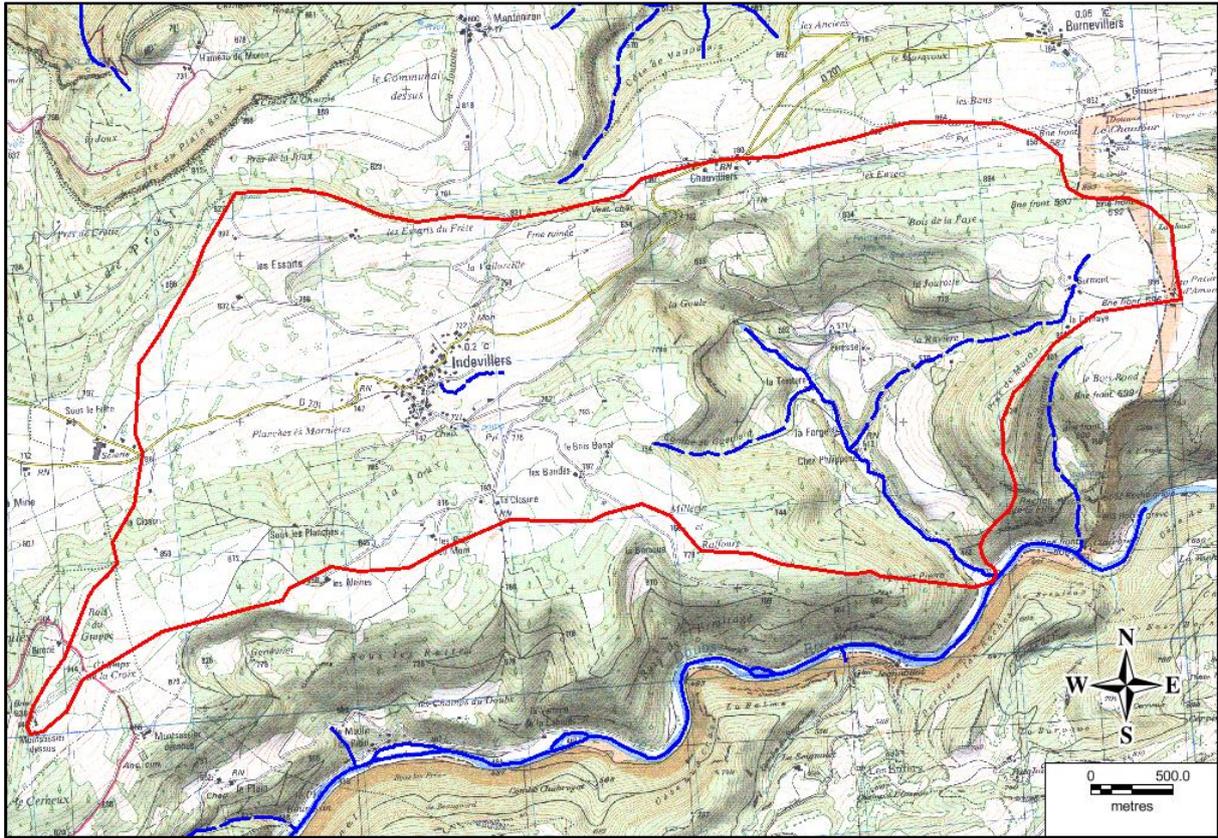


Figure 2: Le Bief de Fuesse et son bassin versant.

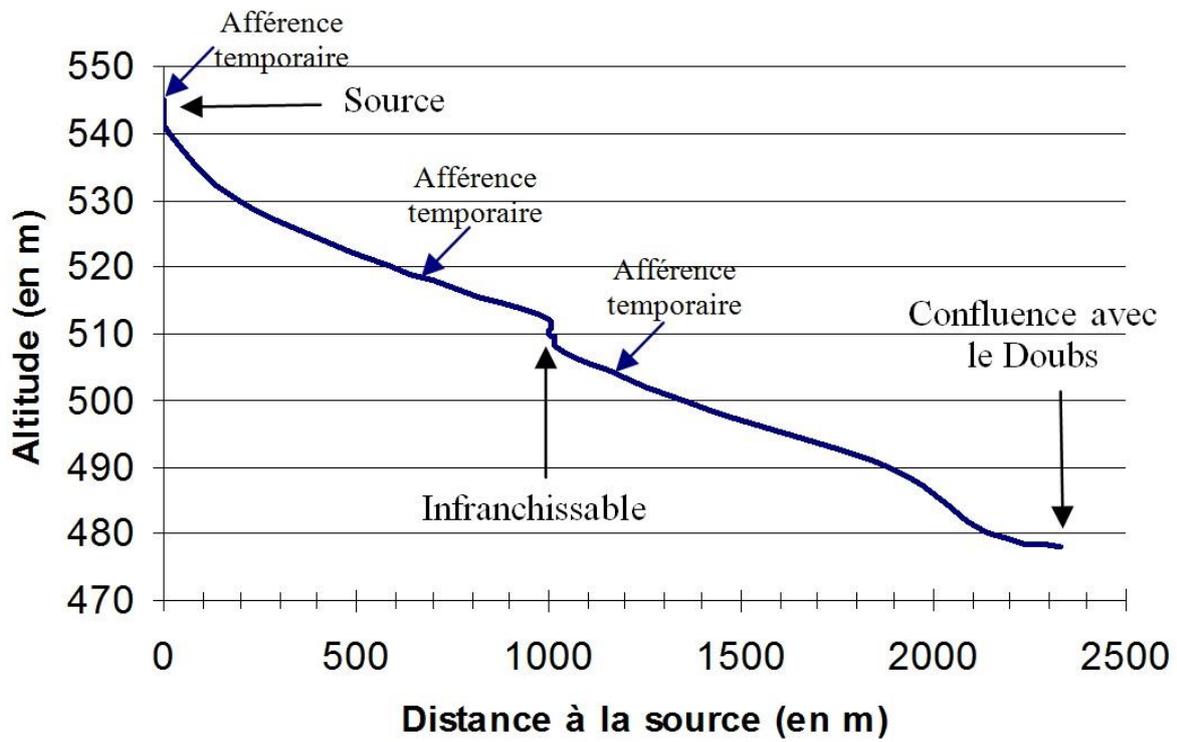


Figure 3: Profil longitudinal du Bief de Fuesse.

I.2 Contexte climatique

Le climat du secteur d'étude est, comme celui du département du Doubs, soumis d'une part à une influence océanique apportant une pluviométrie conséquente (quantité et fréquence) et d'autre part une influence continentale avec de la neige ainsi que de fortes gelées en hiver et des chaleurs soutenues en été.

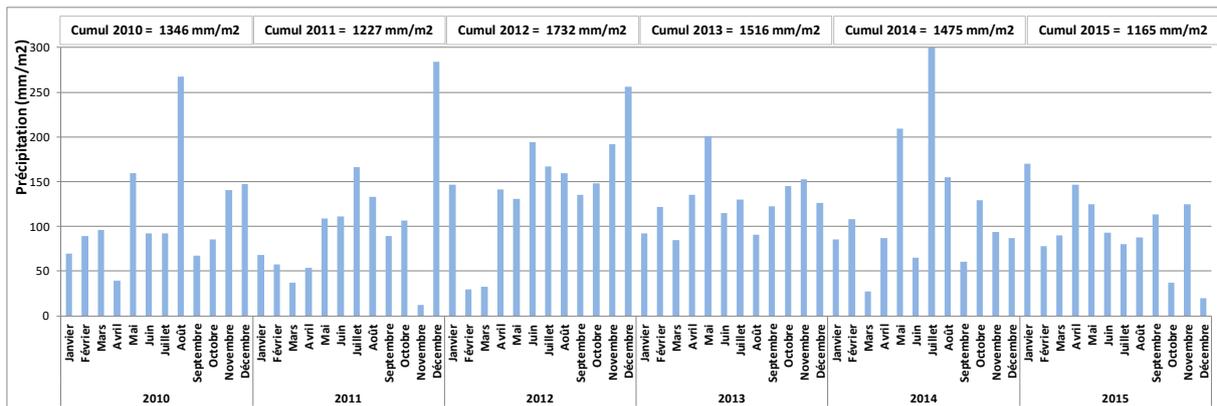


Figure 4: Cumuls des précipitations mensuelles et moyennes mensuelles associées (station Météo France de Maîche).

L'année 2012 semble se singulariser de part des cumuls pluviométriques particulièrement importants. Globalement et sur les six années présentées, les précipitations enregistrées dans le secteur font état de valeurs relativement proches de la moyenne pluriannuelle sur la période 1981-2010 (1200 mm/m²).

I.3 Contexte géologique et hydrogéologique

De vigoureuses ondulations synclinales et anticlinales ouvertes caractérisent cette portion des monts jurassiens. Ces plis se resserrent d'est en ouest pendant que leur orientation passe de SW-NE avec un angle SW à E-O plus au Nord et au Nord-Est. Le secteur d'étude, au sens large, est constitué par l'alternance de marnes et de calcaires datant de l'ère secondaire, plus précisément allant des séries du Dogger à celles du Malm. Enfin, des matériaux d'origine quaternaire recouvrent une partie de la région.

Le secteur d'Indevillers se situe au centre d'un synclinal perché, constitué de calcaires datant du Jurassique et propices au développement karstique. De plus, le compartiment d'Indevillers est déformé par un axe anticlinal à grand rayon de courbure (Fuesse-Aux Génévriers) qui permet la mise à jour de séries calloviennes et oxfordiennes et se prolonge en Suisse par l'anticlinal dit du Spiegelberg.

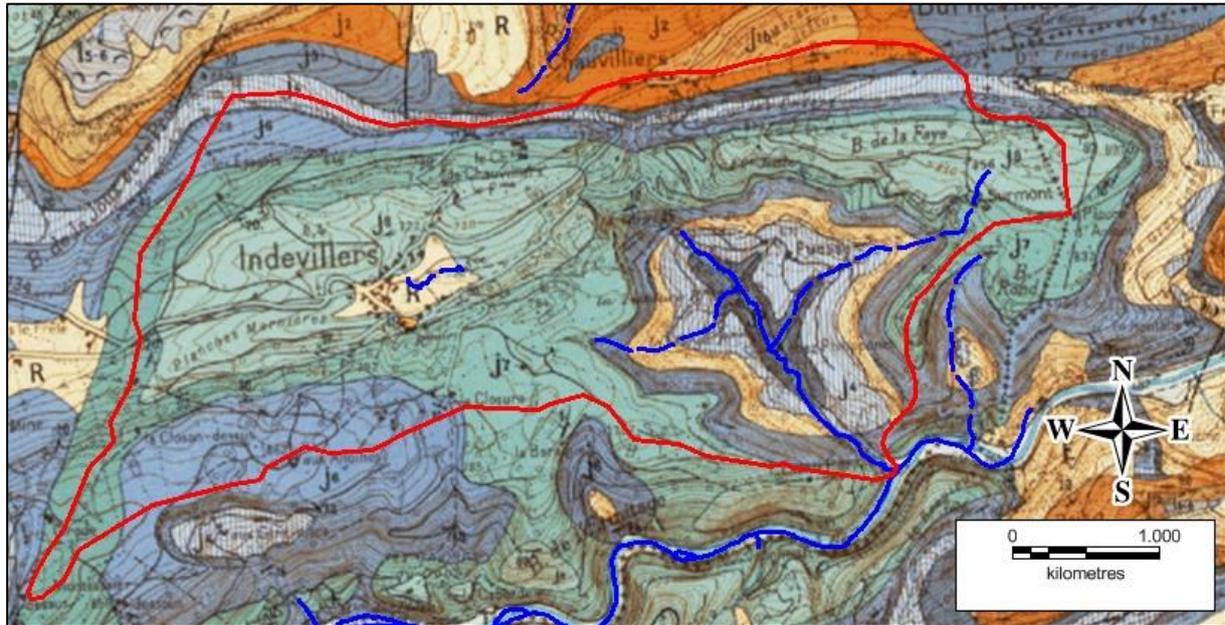


Figure 5: Contexte géologique du bassin versant du Bief de Fuesse.

Deux entités distinctes peuvent être mises en évidence au sein du bassin versant du Bief de Fuesse :

→ Le plateau d'Indevillers (synclinal perché), plutôt constitué de terrains calcaires perméables. De ce fait le réseau hydrographique est quasi inexistant. Les infiltrations alimentent une source captée en 1902 pour l'alimentation en eau potable d'Indevillers (débits mesurés : 0.56 l/s lors des grandes sécheresses, 4.84 l/s le 22/08/1967 et 3 m³/h en 1968).

Immédiatement en aval de cette source, les eaux issues d'Indevillers se perdent dans une dépression, dont les traçages hydrogéologiques ont montré que les eaux ressortaient à la Goule, ce qui a été confirmé par la pollution accidentelle de la fromagerie d'Indevillers en 2004.

→ Le bassin versant en aval de la Goule : l'érosion a entamé le plateau et les marnes sont en conséquence affleurantes, d'où un ruissellement spécifique notamment lors des pluies intenses.

En dehors de la source de la Goule, ce bassin versant comporte une autre source, dont les traçages hydrogéologiques ont montré qu'une partie de l'alimentation, au moins, provenait de l'Est du bassin versant.

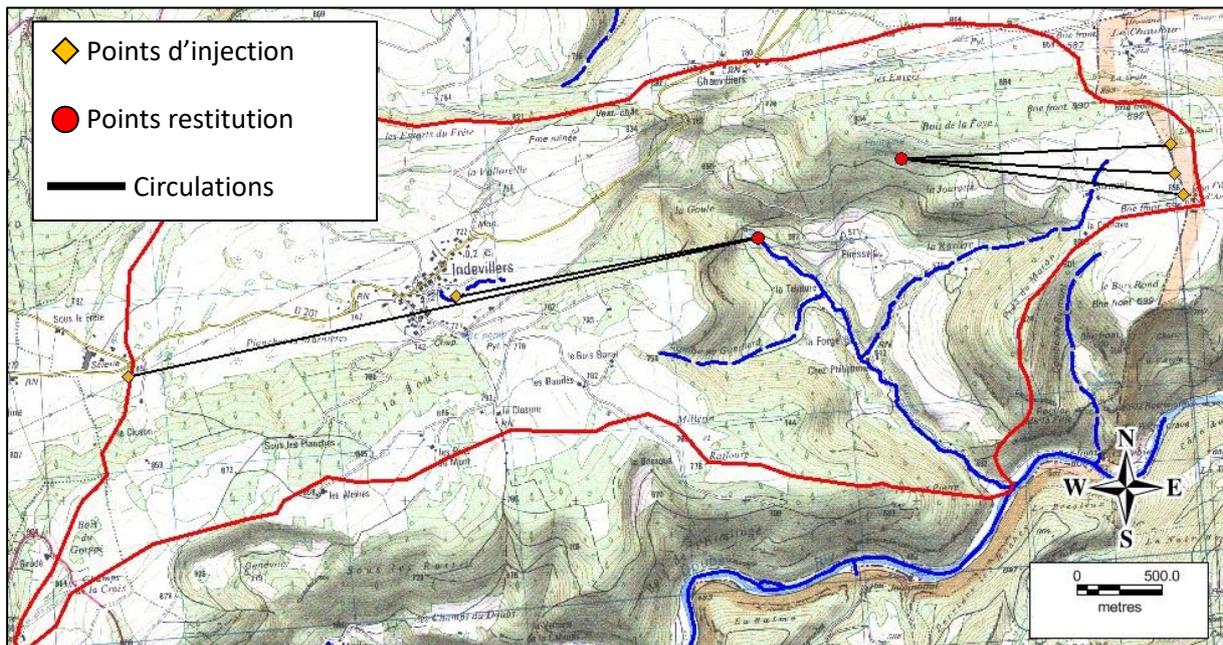


Figure 6: Circulations souterraines connues alimentant le Bief de Fuesse.

I.4 Hydrologie

I.4.1 Caractéristiques géométriques du bassin versant

Situé en zone karstique, seul le bassin versant topographique peut être déterminé de manière fiable et certaine.

Il nous a été possible de constituer et mesurer 6 sous bassins versants homogènes :

- 1- Bassin versant au droit de la zone de perte en aval d'Indevillers : 5 km²
- 2- Bassin versant à la résurgence de la Goule : 7.2 km²
- 3- Bassin versant à la Teinture (en amont des thalwegs affluents) : 7.6 km²
- 4- Bassin versant à la Teinture (en aval des thalwegs affluents) : 9.6 km²
- 5- Bassin versant «chez Philipponet »(en aval du thalweg « la Ravière »): 11.2km².
- 6- Bassin versant total à la confluence avec le Doubs : 12.3 km²

Seul l'aval de la résurgence de la Goule est muni d'un réseau hydrographique structuré en lit mineur et lit majeur. La surface du bassin versant spécifique à cette zone est comprise entre 5.1 et 6.5 km², selon que l'on y intègre ou non le thalweg sec situé immédiatement en amont.

Entre la source de la Goule et le Doubs, la pente moyenne est de 2.3 %, sur un linéaire de 2.3 km environ. La largeur du lit est comprise entre 3 et 6 m.

Le coteau boisé du bassin versant présente une pente forte de l'ordre de 45%, mais il est concentré sur le sud du plateau d'Indevillers et sur la totalité du bassin versant spécifique du Bief de Fuesse, en aval de la source de la Goule.

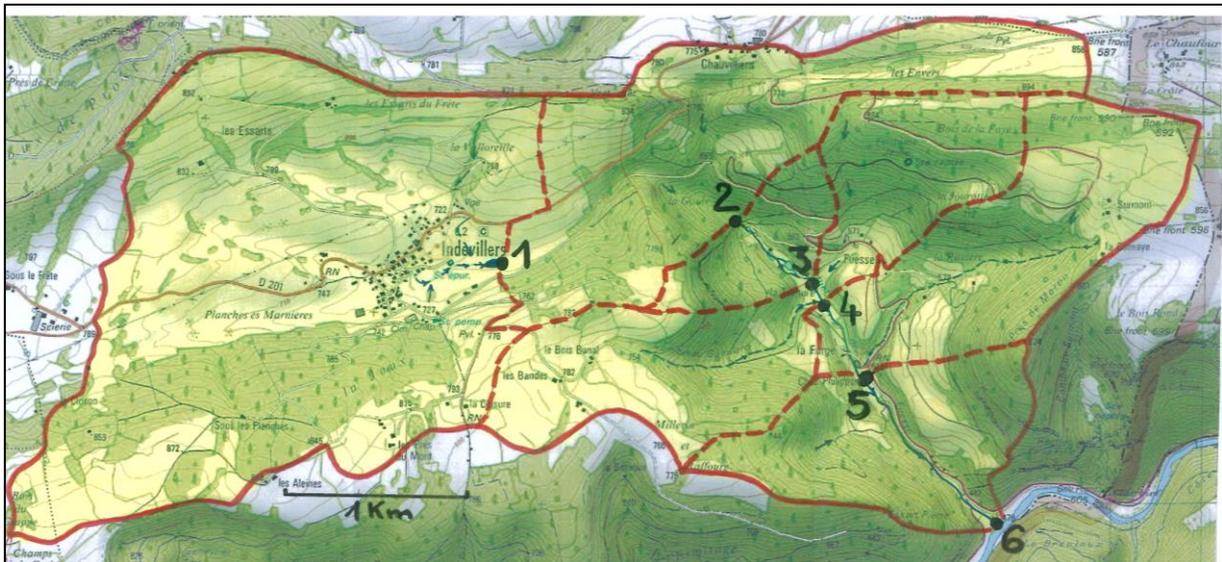


Figure 7: Sous bassins versants du Bief de Fuesse.

I.4.2 Evaluation des débits

En l'absence de données hydrométriques sur le Bief de Fuesse, l'évaluation des débits au droit de la zone d'étude a été réalisée par la méthode de transposition de bassin versant à partir des données des stations de jaugeage régionales présentées en annexe 1. Cette démarche a été couplée à des valeurs de débit instantané prises sur le terrain.

Il est ainsi possible de définir les valeurs des débits repères :

- **Q_{MNAS}** : Débit spécifique de 2.5 l/s/km²
- **Module** : Débit spécifique de 26 l/s/km²
- **Crués** : débit décennal évalué selon la formule CRUPEDIX (annexe 1)

Les autres débits ont été déduits du débit décennal en appliquant les ratios définis dans l'annexe 1.

Le tableau page suivante présente les débits en trois points du bassin versant (localisation fig.7 précédente), ceux-ci nous intéresseront particulièrement au §III et suivants.

Tableau 1: Débits caractéristiques sur le Bief de Fuesse.

Débit ou période de retour (ans)	Débits sur la zone d'étude		
	Point 3 7.6 km ²	Point 4 9.6 km ²	Point 6 12.3 km ²
Q_{MNA5} l/s	19	24	31
module l/s	200	250	320
R (coefficient hydrologique régional retenu)	1.24	1.4	1.5
Q2 (crue biennale en m3/s)	3.2	4.3	5.65
Q5 (crue quinquennale en m3/s)	3.8	5.2	6.75
Q10 (crue décennale en m3/s)	4.25	5.75	7.5
Q100 (crue centennale en m3/s)	8.5	11.5	15

II. Usages de l'eau

II.1 Activités halieutiques

Originellement, le droit de Pêche est propriété des riverains du Bief de Fuesse et n'est pas géré par une Association Agréée pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques. Néanmoins, en accord avec l'article L435-5 du Code de l'Environnement, les propriétaires dont les parcelles ont fait l'objet d'une convention pour la réalisation des travaux ont cédé leur droit de pêche respectif à la Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique. En accord avec les parties concernées, il a été décidé de placer le Bief de Fuesse en réserve de pêche par arrêté préfectoral (ARP n°DDT-ERNF-UFFSCP-25.2015.12.31.001).

II.2 Prélèvements

- Eau potable

La commune d'Indevillers est alimentée en eau potable par la source « la Fontaine de Jeule » située sur le réseau hydrographique supérieur du Bief de Fuesse au Nord-Est du village. Le bassin d'alimentation de cette source est de 1,10 km². La Fontaine de Jeule, dont le débit alimente en partie la source de la Goule via le réseau souterrain et superficiel selon l'intensité des épisodes pluvieux, est prélevé en moyenne à hauteur de 52 700 m³/an, soit près de 150 m³/j.

La Déclaration d'Utilité Publique correspondante a été établie le 19/11/2004. Celle-ci prévoit un prélèvement quotidien maximal de 200 m³. Ce captage dessert la population d'Indevillers uniquement (242 habitants au dernier recensement).

Une interconnexion avec le réseau d'eau du SIVU du plateau Maîchois a été réalisée en 2009 pour pallier aux manques d'eau de cette source communale constatés périodiquement et pour garantir la qualité de l'eau dans des périodes d'eaux turbides lors d'importante précipitations par exemple.

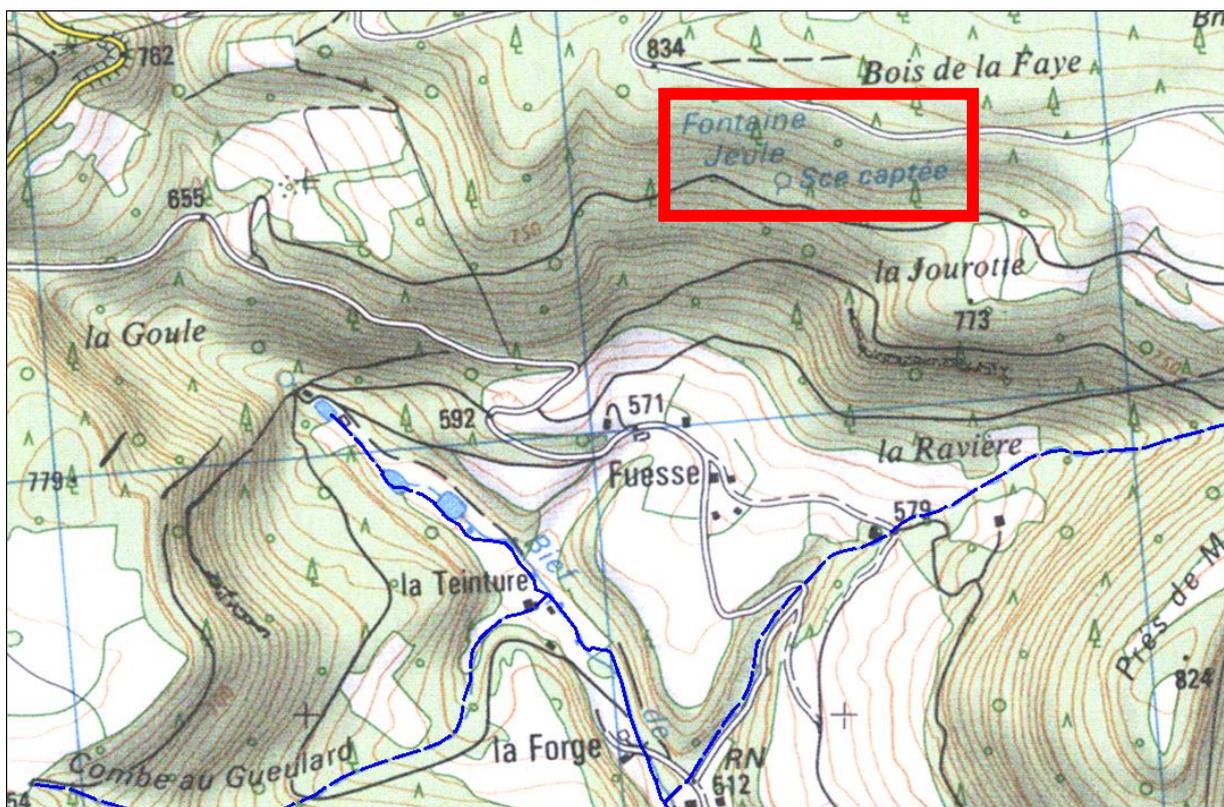


Figure 8: Localisation de la source captée "la Fontaine de la Jeule".

Actuellement, le captage de la Fontaine de Jeule n'est plus utilisé suite à plusieurs anomalies observées et relatives à :

- une signature organoleptique marquée ponctuellement,
- la présence chronique de bactéries sulfito-résistantes malgré les traitements mis en œuvre,
- la présence d'une forte numération de la flore revivifiable à 22 et à 26°C,
- la présence de bactéries témoins de contaminations fécales.

L'alimentation en eau potable de la population d'Indevillers a donc lieu actuellement via le réseau d'eau potable du pays Maïchois.

L'avenir du captage de la Fontaine de Jeule n'est pas arrêté au moment de la rédaction de ce dossier.

Enfin, les eaux souterraines du secteur ne font aujourd'hui l'objet d'aucun captage AEP.

■ Le Moulin de Fuesse

Le Moulin de Fuesse originel, dont les installations sont reconnues *Fondées en Titre* et attestées dès le début du XVI^e siècle, était disposé à environ 50 mètres en aval de la source de la Goule, source vraie du Bief de Fuesse.

La reconnaissance de l'existence actuelle de ce moulin aujourd'hui rénové, déterminant la consistance légale et fixant les prescriptions applicables à la remise en service du Moulin de Fuesse a reçu l'approbation unanime des membres du CODERST le 21 janvier 2016. L'arrêté préfectoral n°25-2016-04-05-011 correspondant a été pris le 5 avril 2016.

Celui-ci stipule notamment un débit réservé porté à 13 % du module du Bief de Fuesse en période de fonctionnement du moulin.

Au-delà de la production hydroélectrique, le site du Moulin de Fuesse a pour objectifs de perpétuer le savoir industriel lié à l'utilisation de la force motrice de l'eau et de le faire découvrir au grand public (scolaires, groupes, ...).



Figure 9: Le Moulin de Fuesse. A gauche vers 1920, à droite en 2010 (reproduction avec l'aimable autorisation de Louis et Laurent Jeambrun).

- Les plans d'eau

Trois ensembles de plans d'eau ponctuent le fond de vallée du Bief de Fuesse.

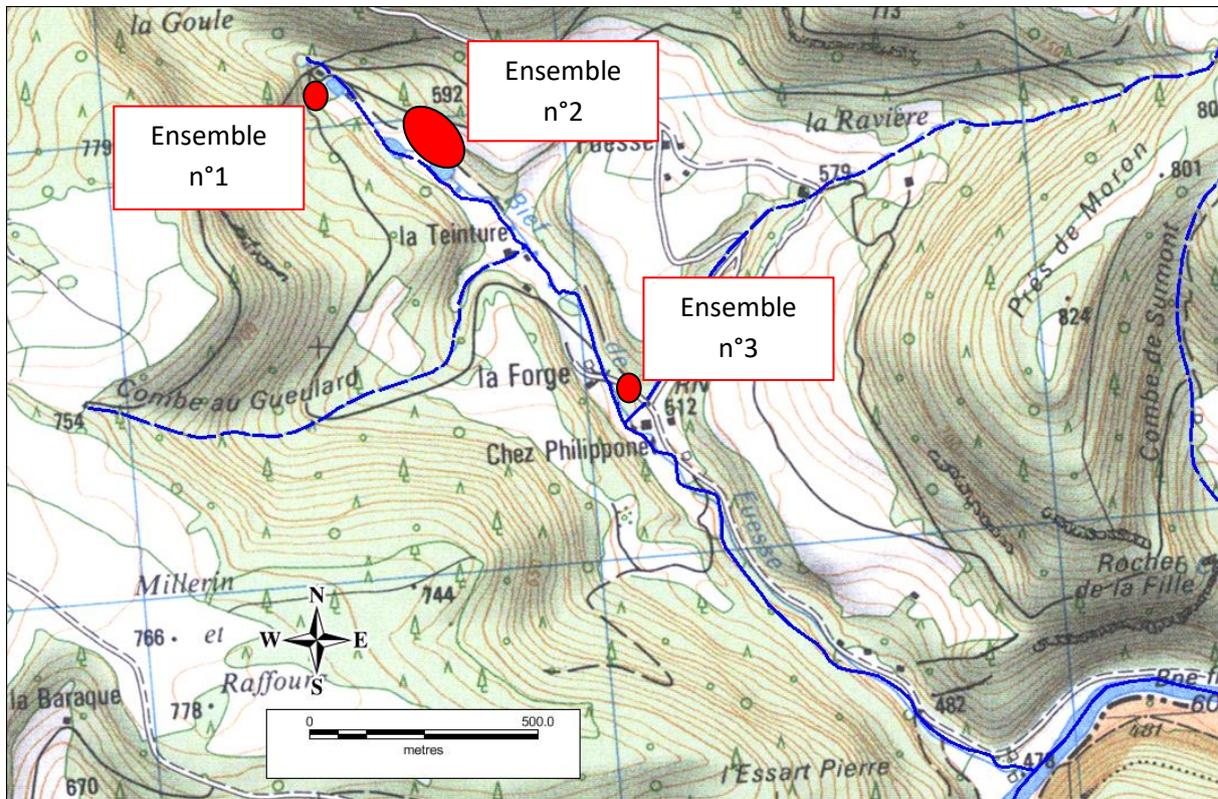


Figure 10: Localisation des différents ensembles de plans d'eau dans le fond de vallée du Bief de Fuesse.

L'ensemble n°1, propriété de monsieur JEAMBRUN Louis, est constitué de deux pièces d'eau, l'une de 203 m², l'autre du 569 m². Cet ensemble est en cours de régularisation afin de bénéficier du renouvellement d'un statut de *pisciculture à valorisation touristique*.

L'ensemble n°2, propriété de monsieur JEAMBRUN Georges, est constitué de cinq pièces d'eau pour une surface totale de 2418 m². Cet ensemble est en cours de régularisation afin de bénéficier d'un statut *d'eau close*.

Ces deux ensembles sont aujourd'hui disposés en dérivation du Bief de Fuesse. A l'heure où ce dossier est rédigé, des travaux de mise en conformité des débits réservés sont prévus.

L'ensemble n°3, propriété de monsieur TERRETAZ Robert, est constitué de 12 pièces d'eau pour une surface absolue de 350 m². Cet ensemble a fait l'objet d'une déclaration d'existence en 2010 auprès des services compétents de la Direction Départementale de Territoires du Doubs.

II.3 Rejets

- Assainissement

L'assainissement des eaux usées du village est réalisé par la station d'épuration (STEP) d'Indevillers construite en 2002. Sa capacité est de 650 EH, répartis en 80 EH pour la part urbaine de la commune et 570 EH pour supporter les rejets de la fromagerie d'Indevillers. La maintenance et les contrôles sont assurés par le prestataire de service *Veolia Eau*. Le rejet des eaux épurées par la STEP s'effectue dans le milieu naturel en contrebas du village au niveau d'une mare naturelle dont les pertes vers le système karstique souterrain alimentent la source du Bief de Fuesse à la Goule.

L'évacuation des boues résiduelles est assurée par des agriculteurs adhérents sur leurs terres. Les contrôles des boues et des terres réceptrices sont réalisés par la Chambre d'Agriculture du Doubs.

Enfin les eaux usées des constructions hors cœur du village, non reliés à la STEP, sont traitées par des systèmes d'Assainissements Non Collectifs (ANC). Les contrôles de ces installations et leurs suivis sont obligatoirement effectués, selon la réglementation étatique en vigueur, par un Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC) créé ici en 2012.

- Industrie

La fromagerie d'Indevillers déverse ses eaux usées dans la STEP communale. Les locaux aujourd'hui désuets de cette fromagerie ne permettent pas de mettre en place des procédés de fabrication optimaux et les « fuites » de sous-produits de fabrication ont ponctuellement lieu vers le milieu naturel sans traitement préalable. La fromagerie sera donc très prochainement reconstruite de façon adaptée. Ceci devrait conduire à une efficacité du stockage et de l'acheminement des effluents vers la STEP d'Indevillers pour traitement.

III. Milieux naturels remarquables

III.1 Périmètres d'inventaires et de protection

III.1.1 Les ZNIEFF

Initié en 1982, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes potentialités biologiques et un bon état de conservation. On distingue 2 types de ZNIEFF :

→ ZNIEFF de type I : secteur de grand intérêt biologique ou écologique.

→ ZNIEFF de type II ; grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

On compte 1033 ZNIEFF en Franche-Comté, soit un peu plus de 22% du territoire.

Le Bief de Fuesse est attaché à la ZNIEFF de type II « Le Doubs Franco-Suisse » (code IO32G2430007821).

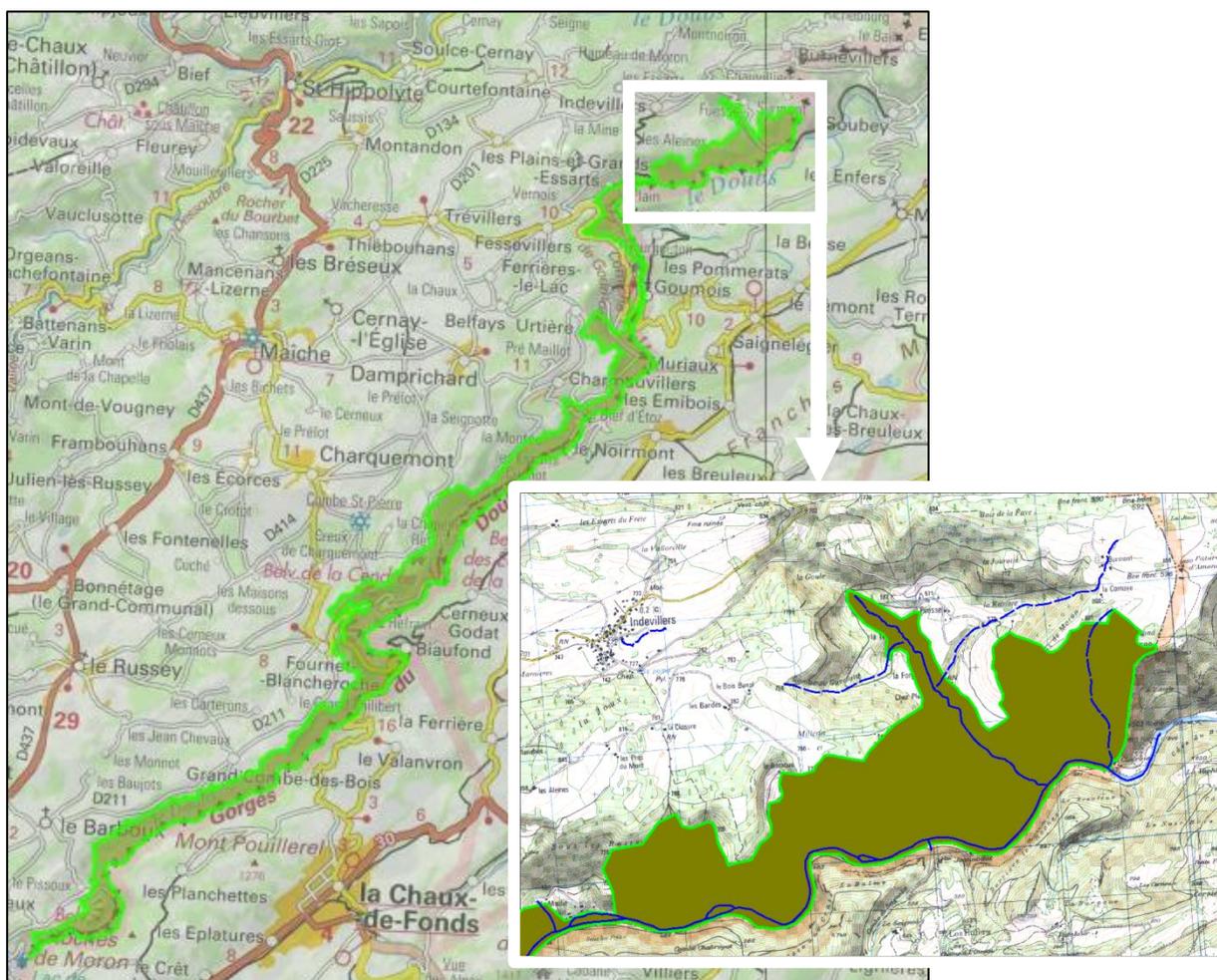


Figure 11: Zonage de la ZNIEFF II "Doubs franco-suisse" (source INPN/MNHN) et zonage serré sur le Bief de Fuesse (source : SMIX Dessoubre).

III.1.2 Autres périmètres d'inventaires et de protection

Le bassin versant du Bief de Fuesse ne fait pas l'objet d'autres périmètres d'inventaires et de protection (ZPS, ZSC, Natura 2000, réservoirs biologiques, APB, Sites inscrits, forêts classées, ...).

III.1.3 Les zones humides

Une zone humide est répertoriée par la DREAL Bourgogne-Franche Comté aux abords du Bief de Fuesse. Sa surface totale atteint 0,508 hectares. Celle-ci est constituée par un ourlet forestier humide de bois tendre de type aulnaie-frênaie (code Corine Landcover 44.3).

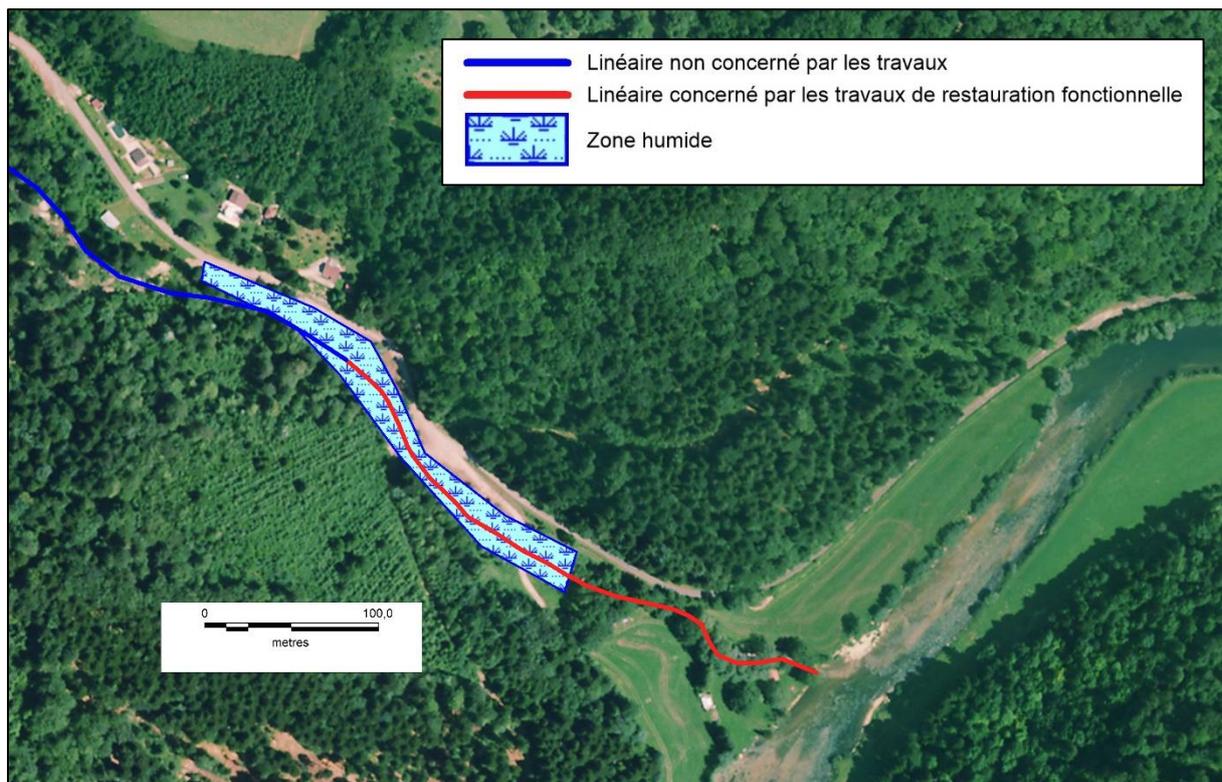


Figure 12: Localisation d'une zone humide aux abords du Bief de Fuesse (secteur aval). Source: interface Carmen.

IV. Diagnostic hydroécologique de l'état actuel

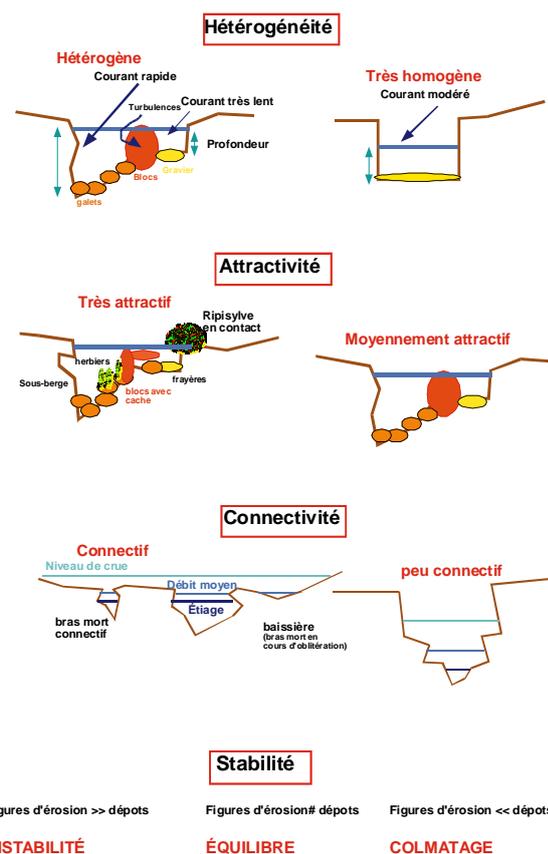
IV.1 Aspects méthodologiques

IV.1.1 Qualité physique à l'échelle du tronçon

La première échelle d'investigation a été celle du tronçon. La méthode employée consiste à sectoriser le linéaire du cours d'eau en tronçons pour lesquels la stabilité du lit, la diversité des écoulements, l'attractivité du lit et la connectivité (longitudinale et latérale) sont homogènes.

Pour arriver à ce résultat, la *méthode tronçon* mise au point par la DR5 du CSP (1998, ex- ONEMA actuellement AFB) et finalisée par le bureau d'études TELEOS (2000) a été réalisée. La démarche globale est explicitée ci-après.

Le linéaire complet de la rivière est parcouru par deux opérateurs qui recensent les facteurs favorables et défavorables à chacune des 4 composantes fondamentales de la qualité physique afin d'en évaluer la capacité biogène. Cette étape permet d'élaborer des scores synthétiques pour faciliter l'interprétation :



Le score d'hétérogénéité caractérise la variété des formes, des substrats/supports, des vitesses de courant et des hauteurs d'eau du lit d'étiage ; plus ce score est élevé, plus les ressources physiques sont diversifiées et favorables.

Le score d'attractivité intègre la qualité des substrats, soit l'intérêt global des substrats/supports pour les poissons, la qualité et la quantité des caches et des abris ainsi que l'existence et la variété des frayères.

Le score de connectivité caractérise la fonctionnalité de la zone inondable ainsi que la fréquence des contacts entre la rivière et les interférences emboîtées que constituent la ripisylve et le lit moyen conceptuel ; il apprécie également le degré de compartimentation longitudinale par les barrages et les seuils, ainsi que les possibilités de circulation des poissons migrateurs ou « sédentaires ».

Le score de stabilité des berges et du lit traduit l'importance des érosions régressive (fréquence des seuils), progressive et latérale (proportion de méandres instables), de l'état des berges (degré d'érosion), ou encore de l'incision.

Figure 13: Illustrations des 4 composantes de la qualité physique d'une cour d'eau.

IV.1.2 Définition des stations étudiées

La définition des stations d'étude a été réalisée sur la base des résultats de la *méthode tronçon*. En effet, l'objectif fixé a été de couvrir la diversité des caractéristiques morphologiques rencontrées sur le Bief de Fuesse. Chacune des stations d'études a fait l'objet d'investigations poussées comme définies aux paragraphes suivants (§ IV.1.3, IV.1.4, IV.1.5).

IV.1.3 Qualité habitationnelle à l'échelle de la station

La seconde échelle d'investigation, plus fine, a été celle de la station. La méthode utilisée a consisté à qualifier et quantifier l'intérêt de l'habitat pour les espèces aquatiques au niveau de chaque station. Pour ce faire, l'habitat a été étudié selon la méthode de l'*Indice d'Attractivité Morphodynamique* (IAM ; CSP, 1994 et TELEOS, 2002). Cette méthode explore les trois composantes de l'habitat aquatique (les vitesses de courant, les profondeurs et les substrats) et décompose l'habitat en une mosaïque de pôles d'attractions (surfaces ou placettes possédant une même vitesse de courant, une même profondeur et un même substrat). Au final, il est permis d'obtenir une cartographie précise de la mosaïque d'habitats à l'échelle de la station et d'appréhender sa diversité, concept essentiel au développement structuré de la vie aquatique. Cette méthodologie a pour objectif de mesurer la qualité de l'habitat par un score dépendant de la diversité des vitesses de courant, de la diversité des profondeurs et de la diversité des substrats pondérée par l'attractivité de ces derniers pour la faune piscicole. Ainsi l'IAM permet de comprendre au niveau de la station et d'extrapoler au niveau du tronçon les problèmes potentiels liés à l'habitat.

Le rapport note IAM obtenue / note IAM théorique permet de proposer des classes de qualité physique correspondantes présentées au tableau suivant.

Tableau 2: Classes de qualité définies par rapport à l'IAM théorique.

% IAM référence	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%
Classe de qualité	Nulle	Mauvaise	Moyenne	Bonne	Excellente

IV.1.4 Qualité du peuplement piscicole

✓ Détermination des Niveaux Typologiques Théoriques.

VERNEAUX propose, suite à ses travaux sur le réseau hydrographique du Doubs, une succession amont-aval de dix niveaux typologiques (B0 à B9). Chaque niveau typologique correspond alors à une association d'espèces aux exigences écologiques proches et organisées selon la nature, l'effectif et l'abondance de chacune d'entre elles.

Cette approche biotypologique constitue un élément essentiel du diagnostic hydroécologique en permettant la détermination du potentiel écologique optimal et en proposant une base théorique pour une comparaison des inventaires piscicoles effectués sur un cours d'eau.

Il est possible de déterminer le type stationnel théorique, approche simplifiée de la structure biotypologique, par le calcul du Niveau Typologique Théorique (NTT).

Trois grands facteurs permettent de prévoir le type écologique d'une station :

- Le facteur thermique (T1), dont le rôle est essentiel pour le développement biologique et physiologique de la vie aquatique, représente la moyenne des températures journalières maximales des trente jours consécutifs les plus chauds (Tm). **Un suivi thermique a été mis en place sur chacune des stations à l'aide de sondes enregistreuses sur 2 années (2012 et 2013).**
- Le facteur trophique (T2), représente la capacité nutritive du milieu par l'intermédiaire de la dureté calco-magnésienne (D en mg/l) et de la distance à la source (do en km). **Des prélèvements d'eau pour analyse au laboratoire de ces paramètres ont été réalisés sur chacune des stations.**
- Le facteur morphodynamique (T3), reflet de l'énergie développée dans le milieu liée à la section mouillée à l'étiage (Sm en m²), la largeur du lit mineur (l en m) et sa pente moyenne (P en ‰).

✓ **Caractérisation des peuplements piscicoles**

- *Plan d'échantillonnage et méthode d'estimation du stock en place.*

L'ichtyofaune constitue un outil indispensable à l'étude des milieux aquatiques, dont l'association d'espèces et leurs densités sont caractéristiques d'un type de milieu et de son état général.

L'échantillonnage du peuplement a été réalisé par des pêches électriques à pied par épuisement de type De Lury. Cette méthode repose sur des pêches successives avec enlèvement du poisson et sans remise de ce dernier entre les différents passages (2 à 3 selon l'efficacité du second passage). La pêche électrique est pratiquée en marchant dans l'eau et fait appel à une batterie d'électrodes évoluant de front vers l'amont.

Sur le terrain, les poissons sont déterminés, mesurés et pesés individuellement.

Le calcul des effectifs de population est réalisé par régression en fonction de la diminution du nombre de captures entre chaque passage. La méthode appliquée est celle dite de Carl et Strub (maximum de vraisemblance pondérée) admettant le principe d'une efficacité variable entre les passages et fournissant en pratique des estimations plus fiables. Elle permet d'obtenir des données quantitatives spécifiques (densités numérique et pondérale).

IV.1.5 Qualité du peuplement invertébré benthique

Les opérations d'inventaires de la macrofaune benthique (invertébrés aquatiques) ont été réalisées sur chacune des stations étudiées.

L'échantillonnage de la macrofaune benthique a été effectué selon le protocole MAG20 (Macrobenthos Analyse Générique 20 placettes, TELEOS 2000). Ce protocole présente l'avantage

d'être quantitatif, plus exhaustif et d'un niveau de précision supérieur aux méthodes indiciaires classiquement utilisées (*IBGN AFNOR 1992 ; Protocole DCE, 2006 et 2009*).

Le protocole *MAG20* préconise l'échantillonnage de 20 placettes de 1/20 m². Les 8 premières placettes ont été échantillonnées selon les mêmes conditions de prélèvement que pour un *IBGN* classique, offrant la possibilité d'une confrontation des résultats avec d'éventuelles données antérieures ou constituant une base de référence pour un suivi simplifié. L'échantillonnage a été complété à 20 prélèvements en explorant la totalité des couples substrats-supports/vitesses recensés sur la station, et ceci dans la classe de hauteur d'eau où le couple d'intérêt était le plus représenté. Si toutefois la variété des couples s'est révélée être inférieure à 20, les prélèvements ont été dupliqués dans des classes de hauteur d'eau différentes pour les couples dominants.

En plus d'un effort d'échantillonnage important, le niveau de détermination a été poussé au genre pour les Plécoptères, Epheméroptères, Trichoptères, Odonates, Mollusques, Achètes et Turbellariés. Les autres taxons sont identifiés à la famille.

Les protocoles *MAG20* et *IBGN* imposent un échantillonnage du macrobenthos en étiage estival stabilisé. Ceci prend tout son sens pour la méthode *IBGN* dont les indices sanctionnent plus spécialement la sensibilité de chaque famille aux phénomènes de désoxygénation, aggravés en période d'étiage estival. Le *MAG20* n'a pas pour finalité de présenter une note de qualité globale, ce n'est en effet pas une méthode indiciaire qualitative. Elle se doit plutôt d'exposer une image du peuplement benthique en place, semi quantitative et représentative de la station, pour une comparaison spatio-temporelle fine et robuste.

La qualité de la macrofaune benthique est dépendante de la qualité de l'eau et des sédiments d'un cours d'eau.

Des prélèvements d'invertébrés dans le Bief de Fuesse ont été réalisés en 2012 par le Conseil Départemental du Doubs dans le cadre du suivi *Très Petits Cours d'Eau* (Directive Cadre Européenne sur l'Eau). La note *IBGN* obtenue en 2012 peut être comparée à celles de 2007.

IV.1.6 Qualité physico-chimique de l'eau et des matières organo-minérales fines

Les eaux du Bief de Fuesse ont fait l'objet de prélèvements en 2007 et ont été confiées pour analyses au Laboratoire de Chimie des Eaux de l'Université de Franche-Comté à Besançon. Les paramètres quantifiés sont consignés au tableau suivant.

Tableau 3: Paramètres analysés sur les eaux du Bief de Fuesse.

Azote kjeldahl	Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours (DBO5)
Amonium	Demande Chimique en Oxygène (DCO)
Nitrites	Matières en Suspension Total (MEST)
Nitrates	Chlorures
Phosphates	Sodium
Phosphore total	Potassium

Ces analyses sur les eaux du Bief de Fuesse ont été reconduites en 2012 par le Conseil Départemental du Doubs dans le cadre du suivi *Très Petits Cours d'Eau* (Directive Cadre Européenne sur l'Eau).

Les algues du Bief de Fuesse ont également fait l'objet de prélèvements en 2007 et ont été confiée au laboratoire RWB Analub de Neuchâtel. Les algues ont en effet le pouvoir de piéger les matières solides fines organo-minérales véhiculées par les eaux. Ces matières solides fines présentent la propriété de fixer certaines molécules chimiques utilisées dans l'environnement selon son usage.

Les substances consignées au tableau ci-dessous ont été recherchées par le laboratoire.

Tableau 4: Substances analysées sur les matières fines piégées par les algues.

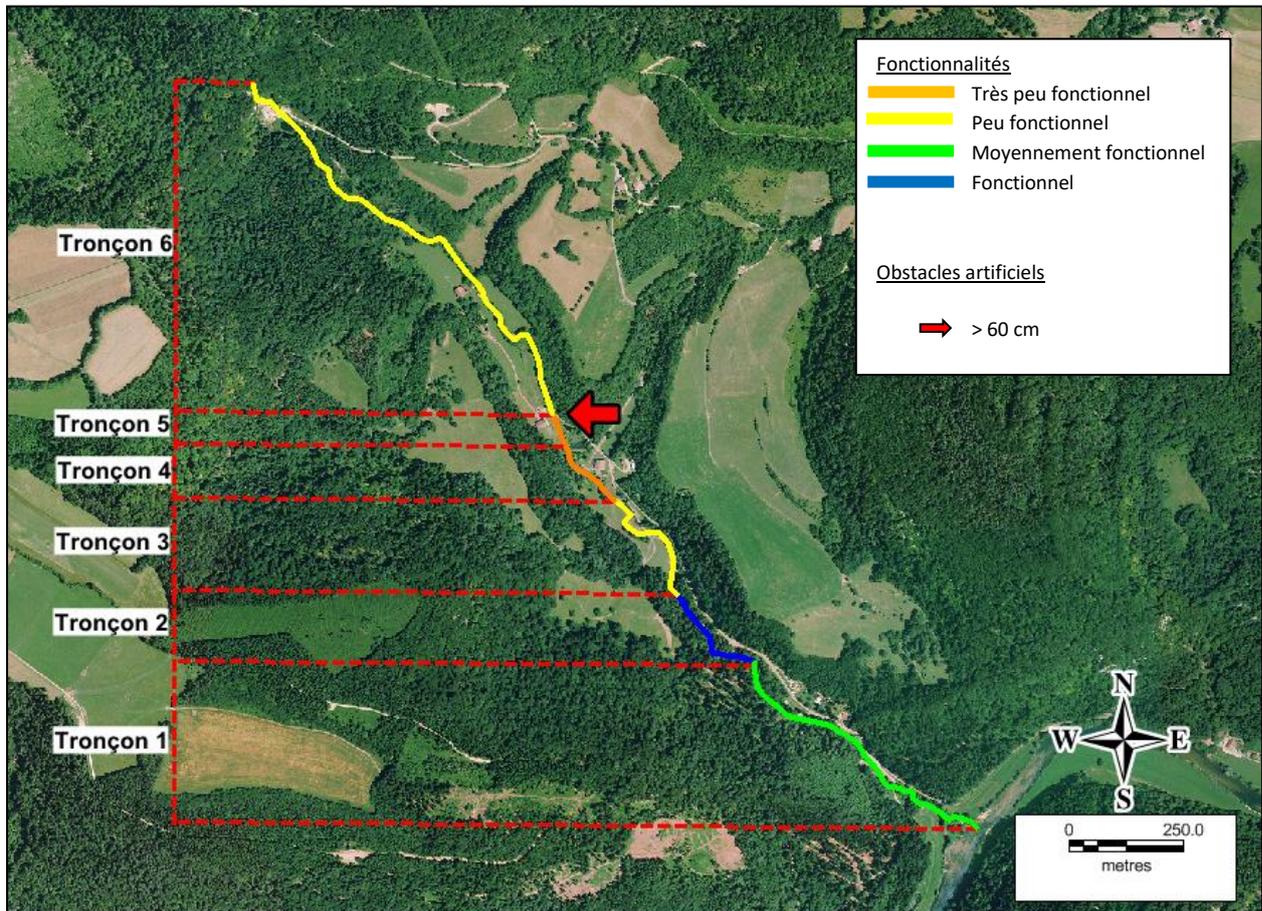
Pesticides chlorés	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)
Aldrin	Acénaphène
Chlordane-cis	Acénaphthylène
Chlordane-trans	Anthracène
DDD-op'	Benzo(a)anthracène
DDD-pp'	Benzo(a)pyrène
DDE-op'	Benzo(b)fluoranthène
DDE-pp'	benzo(k)fluoranthène
Dieldrine	Benzo(ghi)pérylène
Endosulfan-alpha	Chrysène
Endosulfan-bêta	Dibenzo(ah)anthracène
Endosulfan-sulfate	Fluoranthène
Endrine-aldéhyde	Fluorène
Heptachlor	Indéno(1,2,3-cd)pyrène
Hexachlorobenzène	Naphtalène
Lindane alpha	Phénanthrène
Lindane-beta	Pyrène
Lindane-delta	Polychlorobiphenyls (PCB)
Lindane-gamma	PCB028-1,1'Biphenyl,2,4,4'-trichloro
Méthoxychlor	PCB052-1,1'Biphenyl,2,2',5,5'-tétrachloro
Pentachloronitrobenzène	PCB101-1,1'Biphenyl,2,2',4,5,5'-pentachloro
Procymidone	PCB118-1,1'Biphenyl,2,3',4,4',5-pentachloro
Vinclozoline	PCB138-1,1'Biphenyl,2,2'3,4',4',5'-hexachloro
Pesticides traitements bois et maïs	PCB153-1,1'Biphenyl,2,2'4,4',5,5'-hexachloro
Aclonifen	PCB180-1,1'Biphenyl, 2,2,3,4,4',5,5'-heptachloro
Alachlor	Métaux Lourds
Chlorpyrifos	Arsenic
Dicamba méthylester	Cadmium
Pendiméthaline	Cuivre
Propyconazole	Mercuré
Terbuconazole	Nickel
Cyperméthrine	Plomb
Deltaméthrine	Zinc
Perméthrine	

Ces analyses sur les matières fines du Bief de Fuesse ont été menées initialement en 2002 (Fédération Cantonale des Pêcheurs du Jura) et ont été reconduites en 2012 par le Conseil Départemental du Doubs dans le cadre du suivi *Très Petits Cours d'Eau* (Directive Cadre Européenne sur l'Eau).

IV.2 Résultats

IV.2.1 Qualité physique à l'échelle du tronçon

La figure 14 ci-dessous présente les principaux résultats issus de l'application de la méthode *Tronçon*.

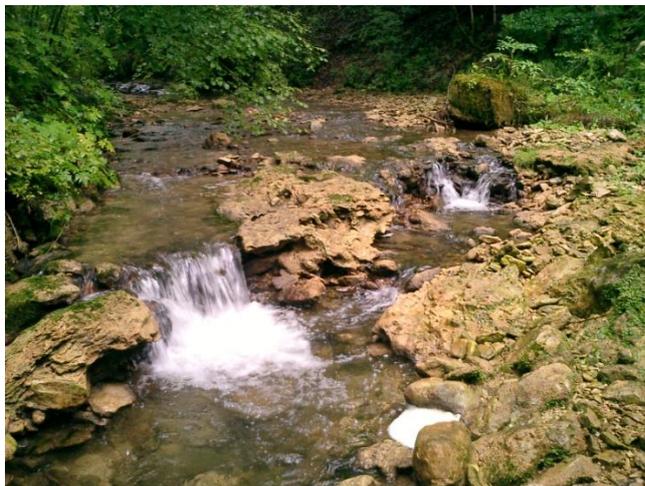


Tronçon	Linéaire (m)	Score Hétérogénéité /111	Classe	Score Attractivité /90	Classe	Score Connectivité /130	Classe	Score Stabilité -60 / 40	Classe	Coef stabilité 0,75 / 1,25	Qualité physique /30600	Classes
Tronçon1	612	48	B	32	C	61	B	-25	érosion	0,85	4148	B
Tronçon2	228	52	A	36	B	75	A	0	équilibre	1,25	8250	A
Tronçon3	184	29	C	18	D	73	A	-8	équilibre	0,85	2916	C
Tronçon4	91	33	C	17	D	12	E	-14	érosion	1	600	D
Tronçon5	103	53	A	27	C	38	C	-34	forte érosion	0,85	2584	C
Tronçon6	14	39	C	19	D	48	C	-21	érosion	1	2784	C

Figure 14: Qualité physique du Bief de Fuesse et fonctionnalités associées.



Le tronçon 1 du Bief de Fuesse, correspondant aux quelques 600 derniers mètres de ce cours d'eau avant son embouchure dans le Doubs apparaissent relativement rectilignes. La ripisylve est peu connective et témoigne d'un phénomène d'incision du lit, vraisemblablement provoqué par des travaux d'aménagement des berges ou d'éventuels curages en prévention des inondations souvent pratiqués, jadis. Pour preuve, le complexe habitationnel le plus remarquable de ce tronçon est situé au niveau du pont routier, dont les fondations, partiellement déchaussées, forment une sous-berge attractive nimbée d'une fosse de dissipation d'énergie.



En outre un peu plus en amont, un seuil d'érosion régressive d'une hauteur de 40 cm peut être observé. L'enfoncement insidieux du lit est donc toujours en cours.

Néanmoins, la relative hétérogénéité du substrat et la connectivité longitudinale respectée de ce secteur lui confèrent encore un intérêt pour la faune aquatique.

Figure 15: Secteur rectiligne (en haut) et seuil d'érosion régressive en tuf (en bas) du Bief de Fuesse avant son embouchure dans le Doubs

A son entrée dans la forêt et lorsqu'il quitte le parallèle du chemin, la qualité morphologique du tronçon 2 du Bief de Fuesse s'améliore nettement. De petites fosses attractives alternent avec des plats et des radiers de hauteurs d'eau et de largeur hétérogènes. De nombreux amas de bois morts, accrochés aux blocs saillants qui ponctuent le linéaire, contribuent à améliorer significativement l'attractivité morphologique du cours d'eau envers la faune piscicole. La connectivité longitudinale et latérale du ruisseau, qui suit le thalweg naturellement encaissé, sont respectées sur ce secteur forestier, long d'un peu plus de 200 mètres.



Figure 16: Aperçu du tronçon 2, tronçon forestier de « référence » du Bief de Fuesse.

Ce second tronçon, proche de la référence en la matière, tranche nettement avec la qualité du ruisseau à la sortie de la forêt.

Parcourant une pâture agricole, les tronçons 3 et 4 sont jalonnés de radiers très étendus et de plats monotones, totalement inattractifs. Toutefois le lit, s'il est à l'évidence surélargi, ne montre aucun signe d'incision. Les substrats sont meubles, de granulométrie homogène et souvent colmatés par des proliférations algales, voire des incrustations calcaires.

Ce parcours peu intéressant pour l'ichtyofaune se termine par une chute ponctuellement infranchissable de tuf, qui constitue le premier d'une série d'obstacles sur ce secteur plus cascadeux. En effet, alors qu'une rupture de pente intervient, quatre seuils dont l'origine semble naturelle, mais qui ont pu être accentués par des actions humaines, se succèdent et forment à leur aplomb respectif des fosses profondes ornées d'encorbellement favorables, notamment, aux salmonidés. La présence d'un étang et d'un système de vannage sur la rive gauche témoignent d'interventions humaines. Ces dernières ont fortement artificialisé la morphologie de l'ensemble de ce tronçon 5, à tel point que l'infranchissabilité actuelle de ce secteur par les géniteurs de truites du Doubs n'est peut-être pas originelle.



Figure 17: Aperçu du tronçon 5 (à gauche) et 6 (à droite) du Bief de Fuesse.

En amont au niveau du tronçon 6, le Bief de Fuesse reprend une pente moins prononcée et parcourt à nouveau des surfaces agricoles vouées à l'herbage et à la pâture. Cependant comme auparavant, les séquences de faciès se résument à de longs radiers et des plats monotones, peu profonds et surélargis qui ne favorisent pas la bonne fonctionnalité des berges et de la ripisylve. L'observation de la topographie alentours révèle la présence de fantômes de méandre à travers la plaine sur la rive droite. Ceci suggère d'anciennes corrections, qui semblent également être confirmées par la présence d'étangs et de digues en rive gauche. En outre en amont, alors que son cours est à nouveau strictement forestier, le Bief de Fuesse ne présente pas une morphologie référentielle. Il apparaît monotone et morphologiquement peu fonctionnel alors qu'aucune preuve apparente ne semble attester de la présence humaine. En revanche, le dernier secteur du tronçon 6, juste en aval de la source, est fortement modifié par divers aménagements de stabilisation de berges liés au site du

Moulin de Fuesse. Enfin, il est important de signaler que sur le plateau amont, aucune barrière à la migration n'est à signaler.



Figure 18: Secteur forestier (à gauche) et en aval de la source (à droite) du tronçon 6 du Bief de Fuesse.

☞ *Le Bief de Fuesse, principal affluent du Doubs franco-helvétique, présente ainsi une qualité physique globale très altérée. Les fonctionnalités associées apparaissent en conséquence nettement amoindries à tel point que seuls 228 mètres (9% du linéaire total) ne peuvent actuellement être considérés comme morphologiquement référentiels en présentant l'ensemble des conditions permettant théoriquement de couvrir les exigences des poissons.*

IV.2.2 Définition des stations d'étude

La définition des stations d'étude a été réalisée sur la base des résultats de la *méthode tronçon* avec pour objectif de couvrir la diversité des caractéristiques morphologiques rencontrée sur le Bief de Fuesse.

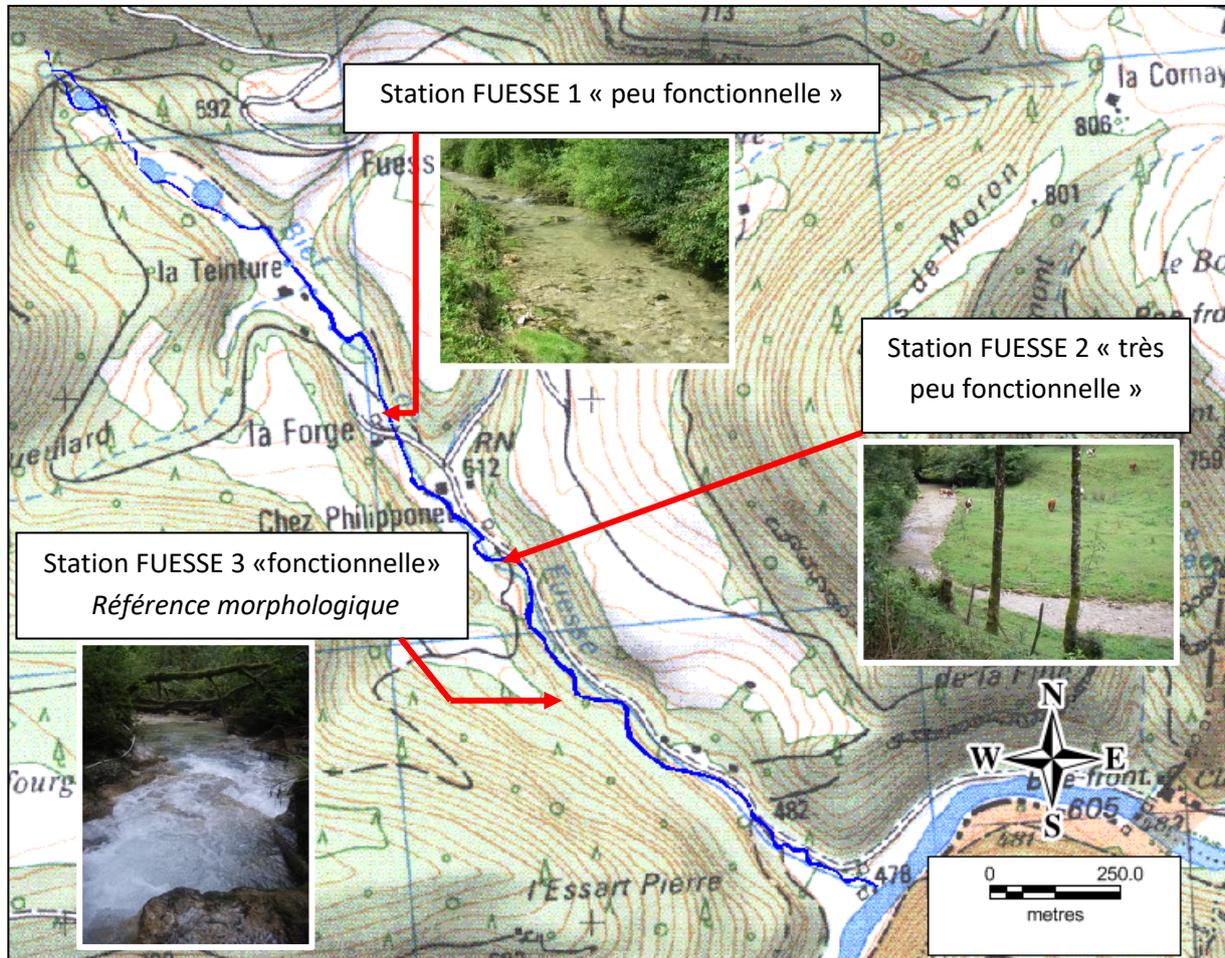


Figure 19: Localisation et aperçus des stations d'étude.

Chacune de ces stations a fait l'objet d'investigations au niveau de :

- La qualité de sa mosaïque d'habitat et la détermination de la valeur de l'*Indice d'Attractivité Morphodynamique*,
- La qualité du peuplement piscicole,
- La qualité du peuplement invertébré benthique,
- La qualité physico-chimique (station FUESSE 1 uniquement).

IV.2.3 Qualité habitationnelle à l'échelle de la station

Le tableau suivant présente les principaux résultats issus de l'application de la méthode IAM et les descripteurs essentiels de l'habitat aquatique.

Tableau 5: Résultats principaux relatifs à la qualité de l'habitat sur le Bief de Fuesse.

	FUESSE 1	FUESSE 2	FUESSE 3
Nombre de substrats	6	4	7
Nombre de classes de hauteurs	3	3	4
Nombres de classes de vitesses	3	2	4
Nombre de pôles d'attraction	25	19	41
Indice de diversité de Shannon	0.48	0.59	1.00
IAM	2654	2401	5310
% IAM référence	43.0%	34.0%	83.0%
Classe de qualité	Moyen	Mauvais	Excellent
substrats (<i>attractivité/100</i>)	<i>Proportions des différents substrats</i>		
Branchage (<i>100</i>)	0.04	-	0.8
Sous-berges (<i>90</i>)	0.55	0.62	0.5
Blocs avec anfractuosités (<i>60</i>)	0.43	0.16	1.8
Galets (<i>50</i>)	95.4	98.5	90.3
Blocs sans anfractuosités (<i>30</i>)	-	-	0.8
Graviers (<i>20</i>)	3.3	0.75	2.36
Dalles (<i>1</i>)	0.27	-	4.3

Ainsi, à une échelle plus fine (station), il semble que la tendance soit confirmée et conforme à celle observée à une échelle plus globale (tronçon). La qualité habitationnelle apparaît très perturbée sur FUESSE 1 et 2 alors qu'elle est référentielle sur FUESSE 3.

Sur les 2 stations le plus en amont, FUESSE 1 et 2, les substrats les plus attractifs pour les poissons sont absents ou faiblement représentés (branchages en contacts, sous-berges, blocs ménageant de bons abris hydrauliques aux poissons). La variété des profondeurs est limitée à 3 classes et 2 à 3 classes sont représentées pour les vitesses d'écoulement.

La station FUESSE 3 se démarque donc assez explicitement des deux autres stations et chacun des descripteurs présentés au tableau 3 ci-dessus est théoriquement plus favorable au développement d'un peuplement piscicole équilibré.

☞ *Le Bief de Fuesse présente ainsi des habitats très altérés hormis sur le secteur référentiel. Les habitats résiduels sont globalement homogènes et très peu attractifs pour la faune aquatique dans son ensemble.*

IV.2.4 Qualité du peuplement piscicole

Les biocénotypes relatifs au modèle typologique de VERNEAUX correspondent à un B3 pour chacune des stations (l'épirhithron d'HILLIES et BOTOSANEANU ou la zone à truite de HUET).

Tableau 6: Données piscicoles obtenues sur 3 stations du Bief de Fuesse.

Station	Espèces	Effectifs (ind/10a)		Abondance Numérique		Biomasses (Kg/ha)		Abondance Pondérale (/5)	
		2007	2013	2007	2013	2007	2013	2007	2013
FUESSE 1	TRF	702	891.9	5	5	59.7	113.9	3	4
	CHA	0	0		0	0	0	0	0
FUESSE 2	TRF	1742	1295.8	5	5	109.9	189.33	4	4
	CHA	0	-		-	0	-	0	-
FUESSE 3	TRF	821	1080.5	5	5	220	277.8	5	5
	CHA	4.1	0	0.1	0	0.4	0	0.1	0

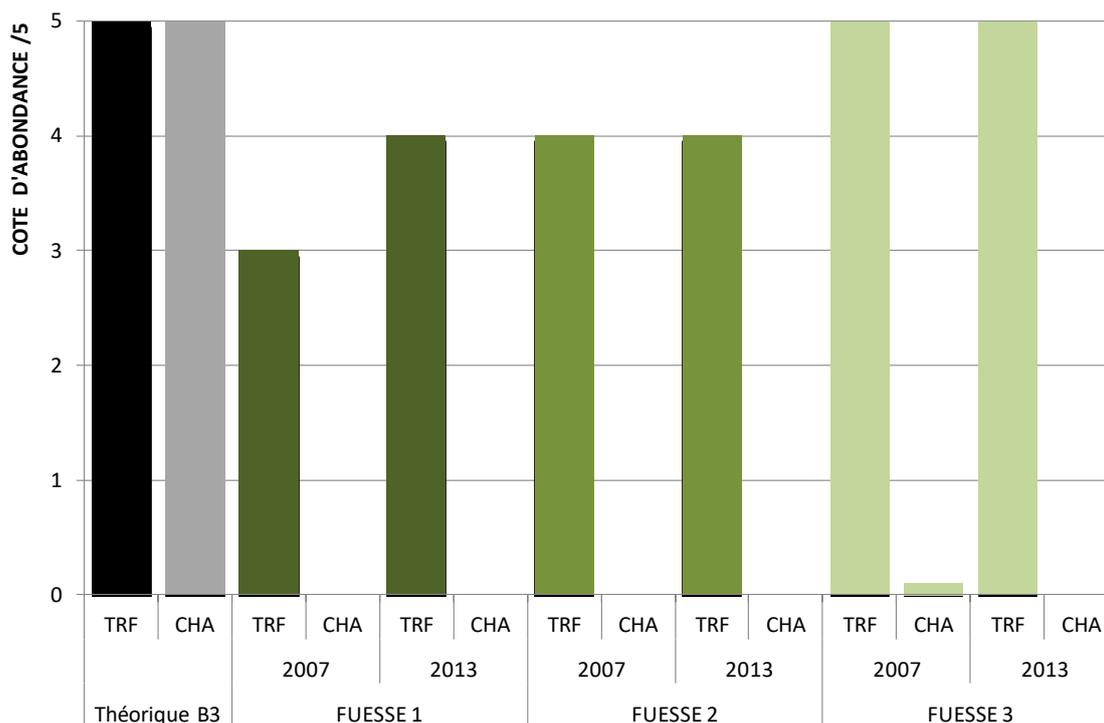


Figure 20: Confrontation entre le peuplement théorique attendu et celui de chacune des stations étudiées sur le Bief de Fuesse.

Selon les années et si l'on se réfère aux cotes d'abondances théoriquement attendues, les stations FUESSE 1 et FUESSE 2 présentent un déficit d'un à deux points pour l'espèce truite fario. La quantité relative pour cette espèce est conforme au référentiel sur la station FUESSE 3. Nous noterons l'absence de Chabot sur le Bief de Fuesse, hormis un individu capturé en 2007 sur FUESSE 3.

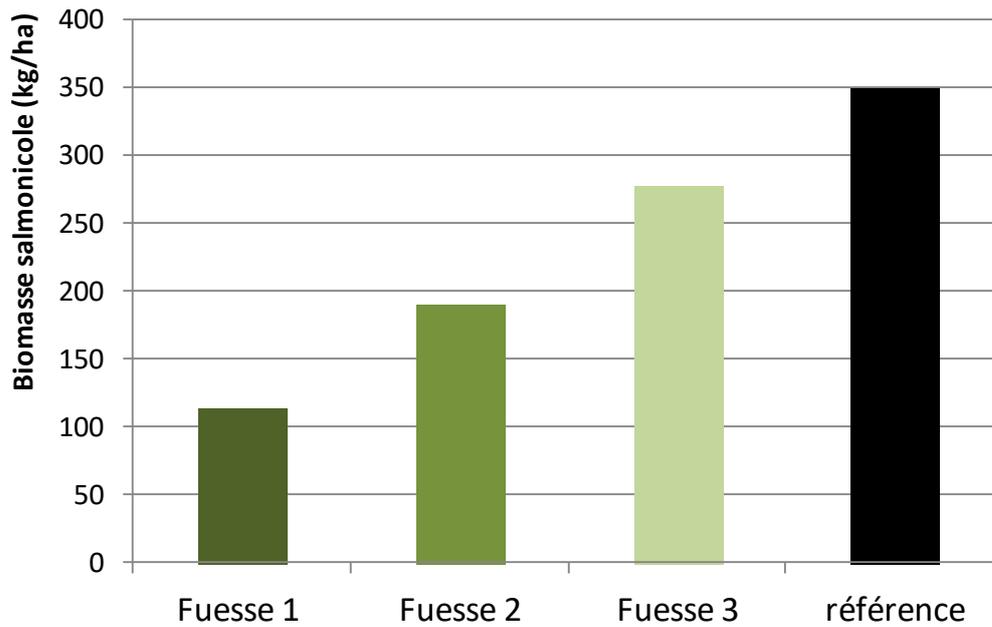


Figure 21: Confrontation des biomasses salmonicoles sur les stations du Bief de Fuesse (inventaires 2013).

Si l'on compare les biomasses salmonicoles sur les différentes stations inventoriées sur le Bief de Fuesse, des variations apparaissent très nettement. La masse de truite évolue en effet du simple au double entre la station la plus amont et celle la plus aval pourtant seulement distante d'un petit kilomètre et d'un niveau typologique équivalent. Ainsi la biomasse salmonicole sur FUESSE 1 n'atteint que 32% du potentiel de référence, 54% sur FUESSE 2 et 80% sur FUESSE 3.

Le graphique (figure 16) ci-dessous présente la structuration de la population de truite fario sur les 3 stations étudiées du Bief de Fuesse.

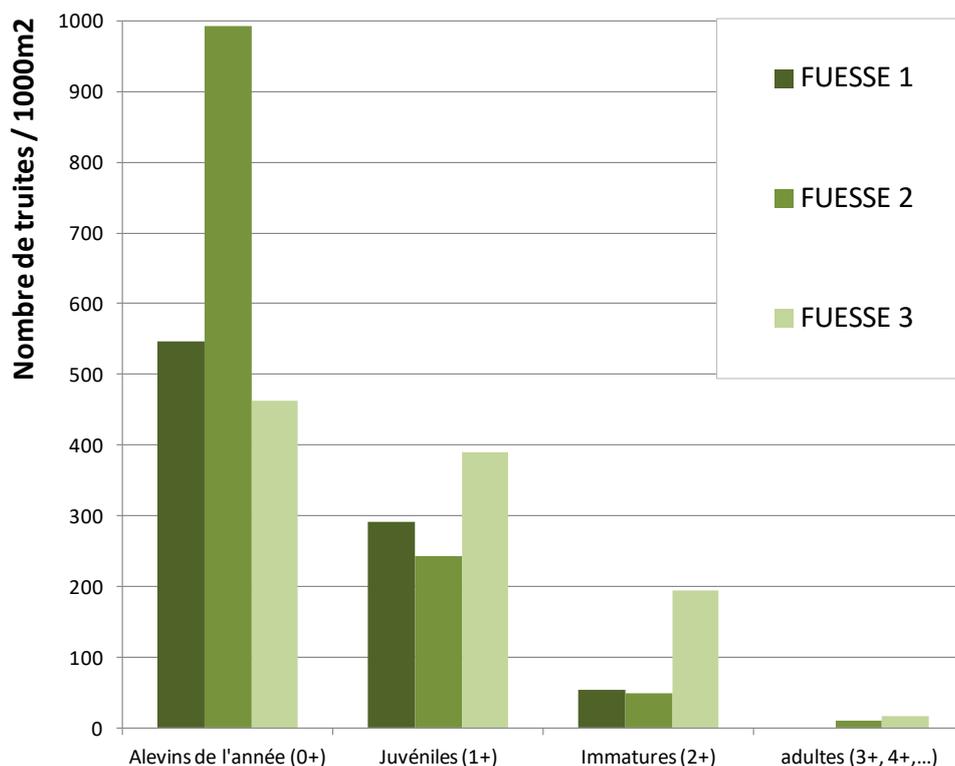


Figure 22: Répartition des différents écotades de chaque station et confrontation interstationnelle (inventaires 2013).

Sur FUESSE 1, les densités sont globalement déficitaires pour tous les stades de développement de la truite fario ; les formes adultes (3+ et suivantes) sont même absentes de cette station.

Sur FUESSE 2, les alevins de l'année apparaissent très bien représentés mais leur installation sur place semble limitée pour les stades suivants (1+, 2+, 3+, ...).

Enfin, sur FUESSE 3, même si les conditions stationnelles et la capacité du milieu à accueillir des poissons semblent contraignantes et limiter la production des alevins de l'année, leur survie jusqu'à leur maturité sexuelle (3+) est assurée dans une plus large mesure que sur les autres stations. C'est ce phénomène qui permet l'expression d'une biomasse nettement plus importante comme présenté précédemment.

☞ *Le Bief de Fuesse présente ainsi des peuplements piscicoles variables d'une station à l'autre. Les truites fario sont globalement très déficitaires sur les stations 1 et 2. Leurs populations est en meilleur état de conservation sur la station FUESSE 3.*

IV.2.5 Qualité du peuplement invertébré benthique

Le tableau suivant présente de manière synthétique les principaux résultats relatifs aux prélèvements MAG20.

Tableau 7: Principaux résultats issus des prélèvements MAG20.

	FUESSE 1		FUESSE 2	FUESSE 3
	2007	2012	2007	2007
Abondance	3258	-	4842	1390
Variété générique	17	-	20	24
Variété Plécoptères	0	-	0	0
Variété Ephéméroptères	1	-	1	2
Variété Trichoptères	9	-	7	7
Variété Coléoptères	1	-	0	3
IBGN	8	14	12	9
Taxon indicateur	Rhyacophilidae (4/9)	Odontoceridae (8/9)	Odontoceridae (8/9)	Rhyacophilidae (4/9)
Variété IBGN	13	21	15	17
Robustesse	8 (Baetidae)	-	8 (Rhyacophilidae)	7 (baetidae)
Cb2	10,1	-	11,4	11,6
lv	2,9	-	3,3	3,7
ln	7,3	-	8,1	7,9

En 2007, la qualité globale du peuplement invertébré benthique du Bief de Fuesse est relativement mauvaise. Les indices calculés traduisent une eau de qualité médiocre sur l'intégralité des stations. Les abondances globales sont faibles et les listes faunistiques s'articulent autour des groupes de taxa peu polluosensibles. Nous noterons l'absence sur les 3 stations étudiées de l'ordre des Plécoptères, groupe d'insectes à larves aquatiques dont le caractère extrêmement vulnérable est admis lorsque les eaux sont trop fortement chargées en matières organiques oxydables. A noter également la très

faible représentation d'un taxon pourtant ubiquiste, le Gammare (CRUSTACEE, AMPHIPODE, Gammaridae, Gammarus sp). De la même façon, les coléoptères Elmidae présentent de très faibles abondances.

Les résultats des prélèvements réalisés en 2012 dans le cadre du suivi des Très Petits Cours d'Eau et menés par le Conseil Départemental du Doubs sont plus optimistes mais traduisent toujours une perturbation de la qualité de l'eau. Sur la station FUESSE 1, la note IBGN gagne 6 points et la variété taxonomique s'étoffe passant de 13 familles en 2007 à 21 au total en 2012.

☞ *Le Bief de Fuesse présente ainsi des peuplements invertébrés globalement en mauvais état de conservation. Ceci laisse entrevoir une perturbation de la qualité de l'eau et/ou des sédiments du ruisseau.*

IV.2.6 Qualité physico-chimique de l'eau et des matières organo-minérales fines

✓ Physico-chimie de l'eau.

Les résultats des analyses effectuées sur les prélèvements des eaux de la station FUESSE 1 sont présentés au tableau ci-dessous.

Tableau 8: Résultats des analyses d'eau du bief de Fuesse.

	unités	2007	2012	Classes de qualité Nisbet & Verneaux
Azote kjeldahl	mg(N)/L	<1	< 1	absence de classe
Amonium	mg(NH4)/L	0,05	0,07	Douteuse
Nitrites	mg(NO2)/L	0,01	0,02	Pollution insidieuse, perturbation du cycle de l'azote
Nitrates	mg(NO3)/L	8,81	10,4	Situation anormale
Phosphates	mg(PO4)/L	0,1	0,13	Productivité moyenne
Phosphore total	mg(P)/L	0,03	0,05	Douteuse
Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours (DBO5)	mg(O2)/L	0,9	1	Acceptable
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg(O2)/L	< 30	6,4	Etat de pollution
Matières en Suspension Total (MEST)	mg/L	2,1	3,2	zones supérieures des ruisseaux

Au regard des classes de qualité établies par NISBET et VERNEAUX, les paramètres analysés dans les eaux du Bief de Fuesse ont été décelés à des concentrations révélatrices d'un dysfonctionnement certain. Les grands cycles de la matière, de l'azote comme du phosphore, apparaissent perturbés. Les eaux du Bief de Fuesse subissent un enrichissement en matières organiques de manière excessive.

Seule la DBO5 présente des valeurs correctes. Ceci est toutefois à nuancer car la DCO est révélatrice d'un état de pollution. Ces deux paramètres se doivent toutefois de rendre une image indirecte mais semblables de la charge organique des eaux courantes. Or ce n'est pas le cas ici. La DBO5 utilisant la capacité des micro-organismes sans ensemencement à utiliser l'oxygène dissous pour dégrader la

matière organique, il est envisageable qu'une inhibition de la microfaune épuratoire soit plus ou moins effective par des composés toxiques (HAP, phytosanitaires, détergents, ...). Enfin nous signalerons que les analyses sur l'eau menées en 2012 par le Conseil départemental du Doubs ont permis de déceler des traces de Glyphosate en solution dans l'eau (0,1 µg/L), un désherbant puissant couramment utilisé par le monde agricole.

✓ Physico-chimie des matières organo-minérales fines.

Les sédiments du Bief de Fuesse et/ou les matières fines piégées par les algues ont été analysés. Les résultats sont consignés au tableau 9 suivant.

Tableau 9: Substances présentes dans les sédiments et les matières fines piégées par les algues sur le Bief de Fuesse et code couleur SEQ version 2 (nd = non détectée ; nr = non recherchée).

	Unités	2002 (FCPI)		2007 (Diagnose FDPPMA25)	2012 (suivi TPCE, CD25)
		algues	sédiments	Algues	Sédiments
PESTICIDES CHLORES					
Aldrine	µg/kg MS	nd	nd	51	nd
Alpha-endosulfan	µg/kg MS	<10	nd	<50	nd
beta-endosulfan	µg/kg MS	21	nd	<50	nd
DDD-pp'	µg/kg MS	nd	nd	66	nd
DDE-op'	µg/kg MS	nd	nd	13	nd
Dieldrine	µg/kg MS	nd	nd	39	nd
Endrine-aldéhyde	µg/kg MS	nd	nd	11	nd
gamma-lindane	µg/kg MS	57	nd	nd	nd
Heptachlor	µg/kg MS	nd	nd	31	nd
Pentachloronitrobenzène	µg/kg MS	nd	nd	35	nd
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES					
Acénaphthène	µg/kg MS	<10	<10	≤10	<10
Acénaphthylène	µg/kg MS	<10	<10	≤10	<10
Anthracène	µg/kg MS	<10	13	20	<10
Benzo(a)anthracène	µg/kg MS	16	56	176	58
Benzo(a)pyrène	µg/kg MS	16	52	155	72
Benzo(b)fluoranthène	µg/kg MS	18	47	nd	nd
Benzo(k)fluoranthène	µg/kg MS	16	55	319	101
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/kg MS	12	28	nd	49
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/kg MS	<10	<10	nd	15
Chrysène	µg/kg MS	18	59	178	71
Fluoranthène	µg/kg MS	33	103	398	139
Fluorène	µg/kg MS	<10	<10	≤10	<10
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/kg MS	12	28	<10	60
Naphtalène	µg/kg MS	<10	<10	10	<10
Phénanthrène	µg/kg MS	10	24	150	28
Pyrène	µg/kg MS	27	90	305	117
AUTRES MICROPOLLUANTS					
4-nonylphénols ramifiés	µg/kg MS	nr	nr	nr	107
Nonylphénols	µg/kg MS	nr	nr	nr	104
AMPA	µg/kg MS	nr	nr	nr	304
PCB					
PCB052-1,1'Biphenyl,2,2',4,5,5'-tetrachloro	µg/kg MS	nd	nd	≤10	nd
PESTICIDES SPECIFIQUES TRAITEMENT BOIS ET MAIS					
Pendiméthaline	µg/kg MS	nd	nd	341	nd
Propiconazole	µg/kg MS	<10	78	≤10	nr
Cyperméthrine	µg/kg MS	nd	nd	14	nd
Deltaméthrine	µg/kg MS	<10	<10	35	nd
Permethrine	µg/kg MS	<10	nd	28	nd
ELEMENTS TRACES METALLIQUES					
Arsenic	mg/kg MS	4,08	6,89	4,8	5,8
Cadmium	mg/kg MS	0,31	0,39	2,1	0,4
Cobalt	mg/kg MS	1,66	3,45	nr	nr
Chrome	mg/kg MS	11,87	21,35	nr	nr
Cuivre	mg/kg MS	4,55	5,9	11	8,45
Mercure	mg/kg MS	0,02	0,04	0,06	0,08
Nickel	mg/kg MS	7,44	12,71	17	20,6
Plomb	mg/kg MS	4,32	11,27	5,8	16,4
Zinc	mg/kg MS	45,79	58,20	130	37

Selon l'année et la matrice considérée, ce sont entre 25 à 35 substances qui ont été détectées dans le Bief de Fuesse. Les résultats de 2012 attestent de l'absence de molécules mères du groupe des pesticides sur le Bief de Fuesse. Ce n'était pas le cas les années précédentes avec par exemple des pesticides issus du traitement du bois et/ou des animaux et bâtiments d'élevage. Les flux de ces substances sont donc ponctuels dans le temps et ne semblent pas contaminer durablement le Bief de Fuesse. Ce qui ne signifie pas pour autant l'absence d'impact de ces flux ponctuels sur les organismes vivants du Bief de Fuesse. Notons la présence de l'AMPA dans les sédiments en 2012, produit de dégradation du désherbant cité précédemment, le Glyphosate.

A l'instar de l'ensemble des cours d'eau franc-comtois, les différentes matrices échantillonnées et analysées en 2002, 2007 et 2012 révèlent la présence importante d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

Les Polychlorobiphényles (PCB) n'ont pas été détectés dans le Bief Fuesse sur ces différentes campagnes de prélèvements.

Enfin, les Eléments Traces Métalliques (ETM, ex- métaux lourds) sont présents dans le ruisseau. Au regard des recommandations réglementaires (Directive Cadre européenne sur l'Eau), les teneurs en ETM sont jugées acceptables en 2012.

☞ Le Bief de Fuesse véhicule une eau de mauvaise qualité et des matières fines organo-minérales contaminées par des substances toxiques. Les analyses les plus récentes montrent néanmoins des teneurs « acceptables » vis-à-vis de la Directive Cadre sur l'Eau et équivalentes voir inférieures à ce qui peut être observé sur d'autres cours d'eau du département (Drueon, Feschotte, Gland, ...) où des travaux de restauration morphologique ont été engagés.

IV.3 Discussion et synthèse

Au regard des résultats *sus* exposés, le Bief de Fuesse est enclin à de nombreux dysfonctionnements qu'ils soient d'ordres physico-chimiques ou morphologiques et habitationnels. Les conséquences sur la faune piscicole et invertébrée benthique sont nombreuses et se traduisent par une érosion globale de la diversité biologique et une limitation importante des densités faunistiques.

En premier lieu, la simplification avancée des peuplements macrobenthiques témoigne d'une qualité d'eau non acceptable et limitant l'épanouissement de la vie aquatique. Comme nous l'avons vu précédemment, le Bief de Fuesse est le siège de flux ponctuels de substances toxiques dont l'existence n'est due qu'à une utilisation non raisonnée à l'échelle du bassin versant du ruisseau. La contamination à l'aldrine, un pesticide chloré dont la présence est avérée par les investigations de 2007, est pourtant une substance interdite depuis 1994. La détection de pyréthrinoïdes, notamment la deltaméthrine, suffirait à elle seule à expliquer l'absence de *Leptophlebiidae* ou la quasi-éradication des *Gammaridae* et des *Elmidae*, sur l'ensemble des stations FUESSE 1, 2 et 3. La présence de plusieurs places de stockage de bois au sein du bassin versant topographique du Bief de Fuesse et même à proximité relativement immédiate du ruisseau peut être en cause. Une scierie est

par ailleurs installée dans le bassin versant hydrogéologique du ruisseau. Des traçages ont montré la communication directe entre les abords de cette scierie et la source du Bief de Fuesse. Il est nécessaire, pour un fonctionnement biologique optimal, de s'attacher à circonscrire ces problématiques de manière plus fine.

Les paramètres classiquement suivis pour l'évaluation de la qualité de l'eau ont certainement été nettement améliorés depuis la mise en service de la station d'épuration d'Indevillers en avril 2005. En effet, avant cela, les effluents du village rejoignaient directement la source du Bief de Fuesse via le système karstique souterrain. Des teneurs anormales en ammonium, nitrite et nitrate sont cependant retrouvées en 2012. Celles-ci provoquent les proliférations de l'algue *Vaucheria sp*, dans les proportions parfois spectaculaires. Ces phénomènes de proliférations peuvent être exacerbés par la présence de substances toxiques comme évoqué précédemment, ces substances agissant potentiellement sur la faune aquatique dont une partie se nourrit de ces algues.

Il semble donc que le système d'assainissement collectif ne soit pas encore optimal et que les dysfonctionnements rencontrés soient liés aux infrastructures vieillissantes de la fromagerie d'Indevillers. Gageons néanmoins que les efforts consentis récemment et à venir par la collectivité devraient rapidement résoudre ce type de problèmes. Des réflexions engagées en 2015 sont en cours par la commune d'Indevillers, les services du Conseil Départemental et les représentants de la fromagerie. Ces derniers prévoient notamment la mise aux normes de leurs locaux conduisant à une efficacité plus affirmée de leur processus de fabrication et de transport de leurs eaux usées vers la STEP. Les nouvelles infrastructures seront probablement opérationnelles début 2017.

Certaines substances proviennent potentiellement de leur utilisation par des particuliers ou de la fromagerie à travers leurs rejets vers la station d'épuration. Les nonylphenols sont par exemple présents dans certains shampoings et produits d'entretien.

Enfin et nous ne pouvons pas l'occulter, la présence d'une ancienne décharge impacte vraisemblablement le compartiment biologique du Bief de Fuesse. La présence d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques et d'Éléments Traces Métalliques peuvent provenir de cet ancien site. Rappelons toutefois l'absence de Polychlorobiphényles au sein de différentes matrices analysées en 2002, 2007 et 2012.

En second lieu, l'altération morphologique du ruisseau et, par prolongement, la banalisation caractérisée des habitats sur le Bief de Fuesse sont assez clairement mis en évidence. En effet à qualité d'eau égale, les stations suivies, présentant des habitats non fonctionnels et peu attractifs (stations FUESSE 1 et FUESSE 2), abritent des quantités de poisson nettement moindre en comparaison de la station FUESSE 3 disposant d'un habitat fonctionnel, attractif et sub-référentiel. Les biomasses sont, sur FUESSE 1 et FUESSE 2, entre 2 et 4 fois moins importantes selon les années que sur FUESSE 3. Rappelons ici que seuls 9% du linéaire total du ruisseau ne présentent des fonctionnalités morphologiques et des habitats attractifs similaires à celles et ceux rencontrés sur la station FUESSE 3.

Pour mieux comprendre pourquoi la morphologie du Bief de Fuesse est jugée non fonctionnelle et que ses habitats sont globalement inattractifs sur plus de 90 % du linéaire, il est nécessaire de cerner l'évolution du ruisseau et l'utilisation qu'il en a été faite au cours du temps.

Ces désordres morphologiques trouvent leurs origines dans l'Histoire et le développement économique des Territoires. Ainsi, le fond de vallée où s'écoule le Bief de Fuesse était animé par de nombreuses activités anthropiques. Comme représenté sur la figure page suivante, de la source à la confluence du Bief de Fuesse avec le Doubs, on peut observer les vestiges d'un ancien moulin, d'une première scierie, d'une teinture, d'une forge (de son seuil et de son plan d'eau réservoir aujourd'hui disparu) et enfin d'une seconde scierie. Chacune de ces activités a, au travers du temps, apporté son lot d'aménagements sur le ruisseau et le modelage progressif de son cours (rectification, barrage, curage, artificialisation du régime hydrologique, ...). Bien que ces activités ayant désormais cessé, les stigmates liés à leur fonctionnement sont eux encore bien visibles aujourd'hui.

Quatre étangs bordent le Bief sur sa partie amont, présentant néanmoins un impact limité sur l'échauffement des eaux du ruisseau du fait de leur alimentation en dérivation. Trois d'entre eux, situés à quelques centaines de mètres de la source, très certainement en lien avec les activités historiques décrites précédemment, sont déjà signalés sur les cartes des Cassini de 1750 et le quatrième, en aval du lieu-dit « Chez Philipponet », est visible sur les photos aériennes de 1936. Ce dernier n'est plus connecté avec le ruisseau en période de basses eaux. Les travaux liés à l'installation de ces plans d'eau ont toutefois porté préjudice à la morphologie du ruisseau au droit des secteurs concernés.

Une tentative de pisciculture est également à signaler le long du bief de Fuesse.

D'autre part, grâce à sa forte productivité, le Bief de Fuesse fut exploité en ruisseau pépinière dans l'optique d'alevinages de soutien des populations de truites du Doubs franco-suisse. En prélude à l'introduction d'alevins en tout début de printemps, nés en pisciculture, le ruisseau était vidé de ses poissons par des pêches électriques réalisées à l'époque par le CSP (ex - ONEMA nouvellement AFB) en appui aux associations de pêche qui souhaitaient mener ce type de gestion. Les chiffres avancés par le CSP à l'époque avoisinaient les 800 kg/ha de truites génitrices prélevées sur le seul secteur du ruisseau au niveau de sa confluence avec le Doubs. Ces truites, en migration de reproduction du Doubs vers le Bief de Fuesse, étaient strippées afin de récupérer ovules et laitance. La fertilisation des ovules était réalisée manuellement avant de placer les œufs en incubation en clayette jusqu'à leur éclosion. Les alevins étaient ensuite stabulés jusqu'à la résorption de leurs vésicules vitellines. Ils étaient ensuite introduits dans le Bief de Fuesse et laissés à grossir jusqu'à l'automne suivant, avant d'être prélevés par une nouvelle pêche à l'électricité puis relâchés dans le Doubs franco-suisse. Ce type d'exploitation prévoyait malheureusement assez classiquement une simplification des habitats du ruisseau afin de rendre les conditions plus favorables au grossissement des truitelles. Les gros blocs étaient par exemple soustraits au lit du ruisseau afin d'éviter que ceux-ci n'offrent un abri à des truites de belles tailles, prédatrices naturelles des alevins. Le profil en long était en conséquence lissé assez grossièrement pour favoriser des faciès de type radier, parfois à l'aide de pelles mécaniques d'après les témoignages de riverains du Bief de Fuesse. Cette gestion en ruisseau pépinière, dont le caractère obsolète, inefficace et évidemment préjudiciable aux cours d'eau est aujourd'hui globalement admis, a été abandonnée en 1997. Le ruisseau est aujourd'hui classé en réserve préfectorale de pêche.

Enfin, le franchissement ponctuel mais répétitif du cours d'eau, notamment par des engins forestiers de débardage, porte atteinte localement à l'habitat du Bief de Fuesse.

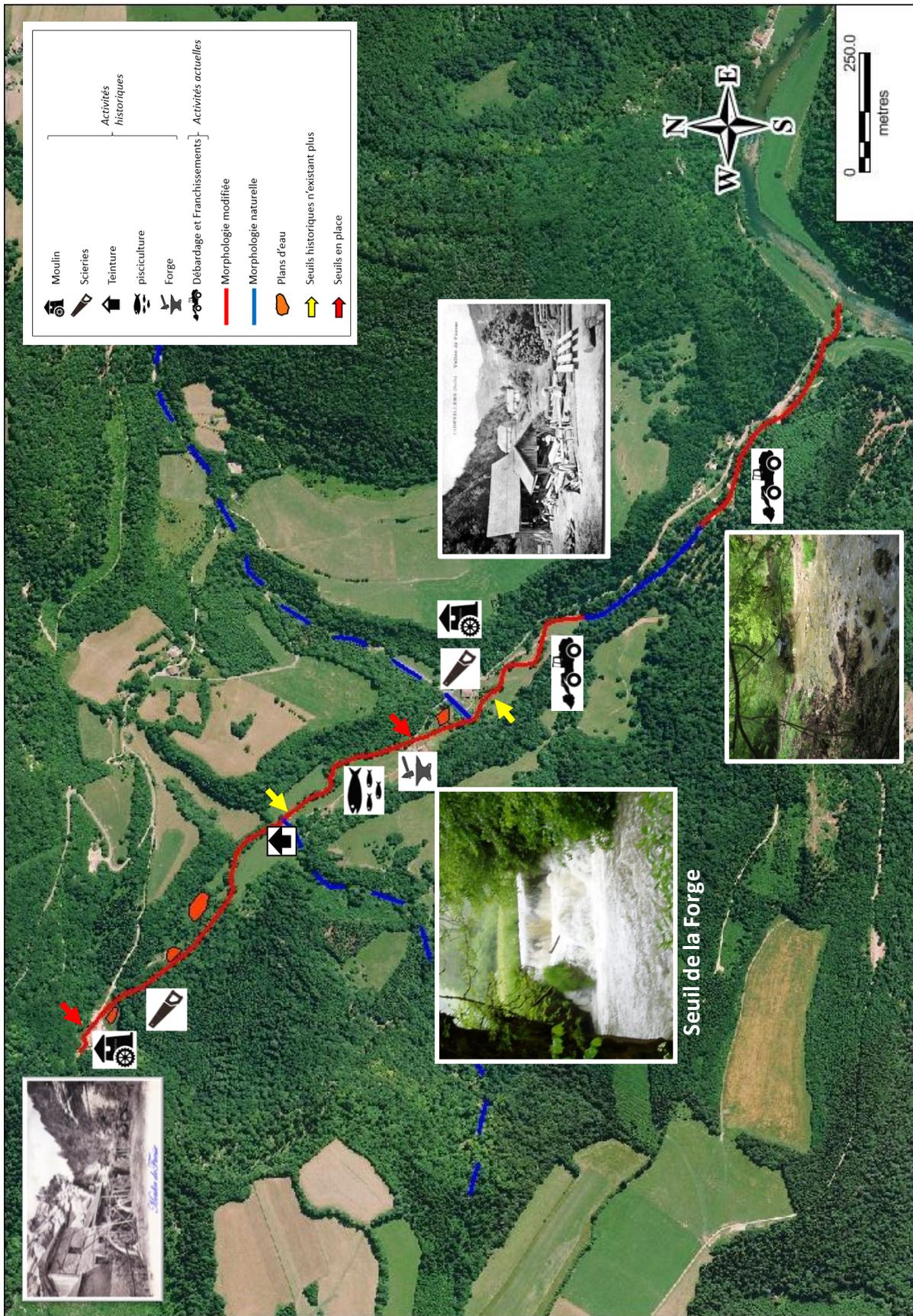


Figure 23: Activités anthropiques passées et actuelles sur le Bief de Fuesse.

Malgré l'écoulement du ruisseau au sein d'une vallée relativement difficile d'accès, où l'impression de naturalité paysagère qui se dégage de l'espace est saisissante, force est de constater que le Bief de Fuesse ne demeure plus que l'ombre de ce qu'il pourrait être.

Il présente ainsi de nombreux dysfonctionnements se répercutant significativement sur les communautés biologiques. Ce constat est lié d'une part à la mauvaise qualité des eaux et des sédiments dont il est le contenant, et, d'autre part en lien certain avec une morphologie dégradée et des habitats non fonctionnels. Sur le premier volet, la prise de conscience de la collectivité est effective et des efforts pour résorber les pollutions sont entrepris actuellement. Pour s'attacher à résoudre les problématiques liées au second volet, **un programme ambitieux et optimal de travaux de restauration morphologique est justifié et doit être mis en œuvre.**

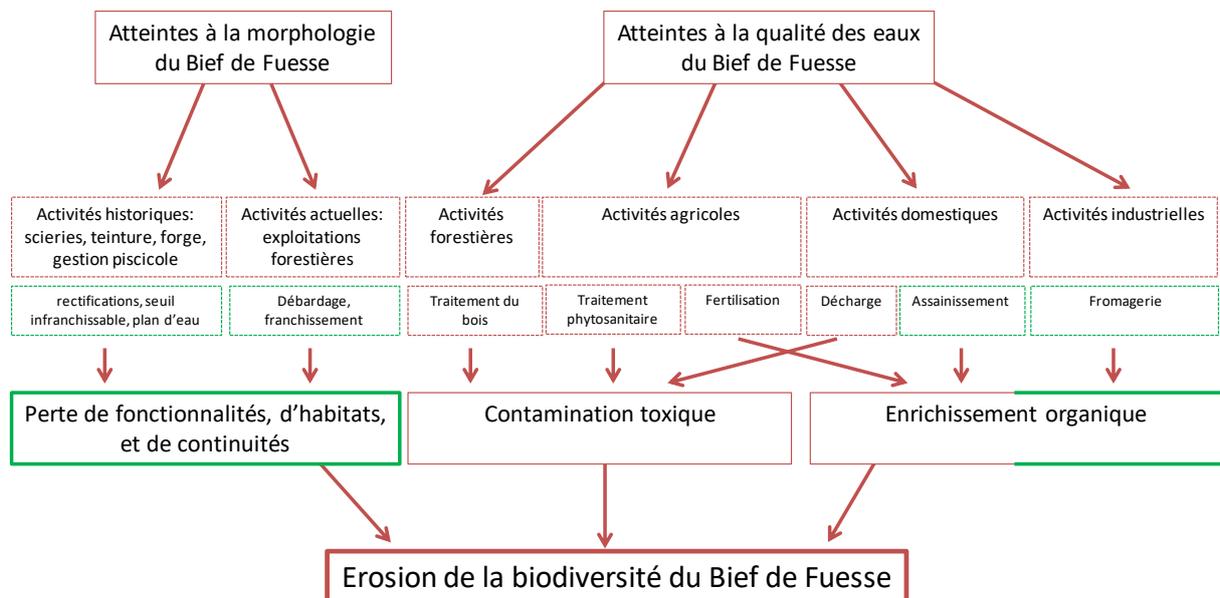


Figure 24: Schéma synoptique simplifié des différentes perturbations du Bief de Fuesse. Encadré rouge : types de perturbation et conséquences associées aujourd'hui. Encadré vert : types de perturbations et conséquences en voie d'être résorbées.

V. Contexte institutionnel, réglementaire et compatibilité

V.1 Régime d'administration

La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique a engagé une démarche de conventionnement avec les propriétaires riverains du cours d'eau. 70 % du linéaire concernés par les travaux de restauration morphologique et de rétablissement de la continuité écologique avec le Doubs franco-suisse sont d'ores et déjà couverts par ce conventionnement. Les propriétaires conventionnés s'engagent à laisser la Fédération conduire les travaux de restauration et ont cédé leur droit de pêche pour une durée de cinq années (L435-5 du Code de l'Environnement) ainsi que la gestion du cours d'eau.

V.2 Police de l'Eau

La Police de l'Eau sur le Bief de Fuesse est assurée par la Direction Départementale de Territoire du Doubs et par l'Agence Française pour la Biodiversité (SD25).

V.3 Structure de gestion

La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique est une structure associative prévue par le Code de l'Environnement, reconnue d'utilité publique et agréée au titre de la protection de l'environnement. Ses objectifs statutaires visent la gestion et le développement du loisir pêche, mais également la protection et la gestion des milieux aquatiques.

Sur ce dernier volet, une équipe de 2 ingénieurs hydrobiologistes assistés de 4 chargés de développement assure en permanence les missions suivantes :

- Diagnostics hydroécologiques (états initiaux et suivis), sur les thématiques piscicoles et macrobenthiques en particulier,
- Analyse des compartiments physiques et physico-chimiques,
- Elaboration de programmes de restauration,
- Réalisation de travaux de restauration morphologique en cours d'eau.

V.4 Plan de prévention des risques d'inondation

Aucun Plan de Prévention des Risques d'Inondation n'est à considérer sur le secteur d'étude. En effet, le PPRi Doubs amont concerne le Doubs de sa source à Mouthe jusqu'à Villers-le-Lac et de Montancy à Bourguignon.

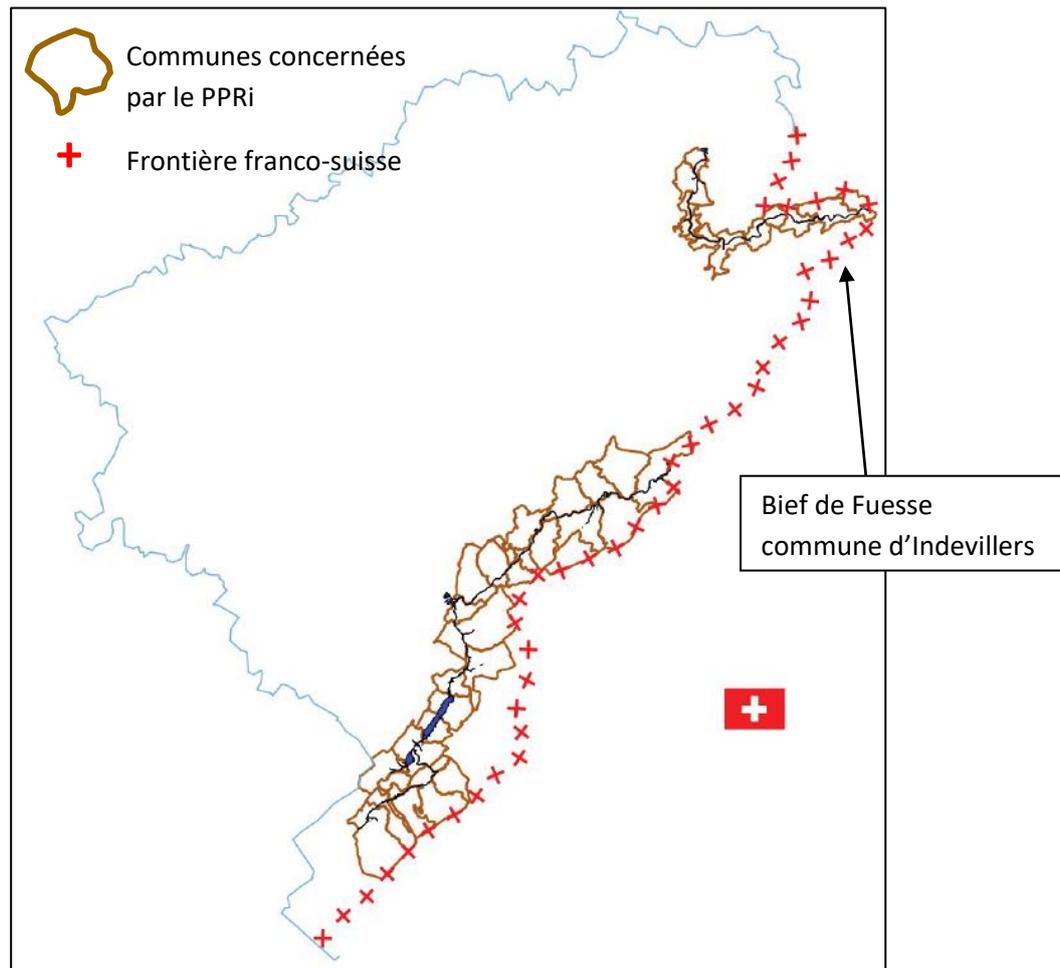


Figure 25: Zone réglementaire du PPRi Doubs amont (DDT25).

V.5 Démarche binationale Doubs franco-suisse

Une gouvernance s'est mise en place en 2011, pour une amélioration à tous niveaux de l'état du cours d'eau (amélioration de la gestion des débits, de la qualité des eaux, de la morphologie du cours d'eau).

Les instances françaises et suisses travaillent ainsi de concert pour une approche transfrontalière de la connaissance et de la gestion du Doubs.

Une synthèse des pressions subies par le Doubs franco-suisse et ses affluents a été réalisée en 2010-2011 par l'Etablissement Public Territorial du Bassin Saône et Doubs. L'une des conclusions de cette synthèse porte sur la dégradation morphologique des milieux aquatiques, dont notamment les tributaires du Doubs franco-helvétique.

Un document cadre de 2012 à l'attention des autorités responsables recommande l'amélioration de la qualité des eaux et des milieux aquatiques du Doubs franco-suisse et concernant ce qui nous intéresse ici « d'engager des actions de restauration physique du Doubs et des habitats dans les affluents ».

Un plan d'action a donc été défini en conséquence. Il prévoit notamment :

- **ACTION B.3.1 Restauration morphologique du Bief de Fuesse, affluent français situé sur la Commune d'Indevillers**

V.6 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Le SDAGE Rhône Méditerranée 2016-2021 est entré en vigueur le 21 décembre 2015. Il fixe pour une période de 6 années les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et intègre les obligations définies par la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE). A ceci s'ajoute les orientations du Grenelle de l'Environnement. L'objectif de cette stratégie 2016-2021 du bassin Rhône-Méditerranée porte sur l'atteinte du bon état des milieux aquatiques ainsi que les actions à mener en conséquence.

Le SDAGE définit 9 orientations fondamentales. Sont notées en caractères gras celles qui sont concernées par le présent projet de restauration morphologique du Bief de Fuesse et de rétablissement de la continuité écologique avec le Doubs franco-suisse :

OF0 : S'adapter aux effets du changement climatique.

OF1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité.

OF2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques.

OF3 : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'Eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement.

OF4 : Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau.

OF5 : Lutter contre les pollutions en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et protection de la santé.

OF6 : Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides.

OF7 : Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir.

OF8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

Le programme de mesure associé à ce SDAGE identifie une altération morphologique comme pression à traiter sur la masse d'eau Doubs franco-suisse (DO_02_07). Cette masse d'eau, à laquelle est rattachée le Bief de Fuesse, est ciblée par la mesure GOU0202 : *mettre en place ou renforcer un outil de gestion concertée* légitimant de fait la démarche binationale Doubs franco-suisse dont le plan d'action prévoit la restauration morphologique du Bief de Fuesse.

VI. Possibilité d'intervention et projet retenu

VI.1 Vers une reconquête optimale des fonctionnalités morphologiques du Bief de Fuesse : Le reméandrement

Ce type d'intervention a pour objectif premier de reconstituer et de pérenniser l'hétérogénéité longitudinale et latérale des conditions du biotope nécessaires au développement de la faune et la flore aquatique (augmentation de la diversité des vitesses d'écoulement, des hauteurs d'eau et des substrats-soutiens). Le second objectif est de réactiver les fonctionnalités du lit majeur pour des considérations d'ordres hydroécologiques (réalimentation localisée de la nappe d'accompagnement et des systèmes péri-aquatiques humides), hydrodynamiques (dissipation de l'énergie de crue) et hydrauliques (réactivation locale des zones d'expansion des crues).

Les avantages liés à ce type d'intervention sont majeurs et contribuent à une réhabilitation physique optimale selon des considérations hydroécologiques d'une part mais aussi en termes de création de zone tampon lors des crues. Les phénomènes d'érosion et d'incision associés au non débordement des eaux de la rivière en cas de crues apparaissent limités.

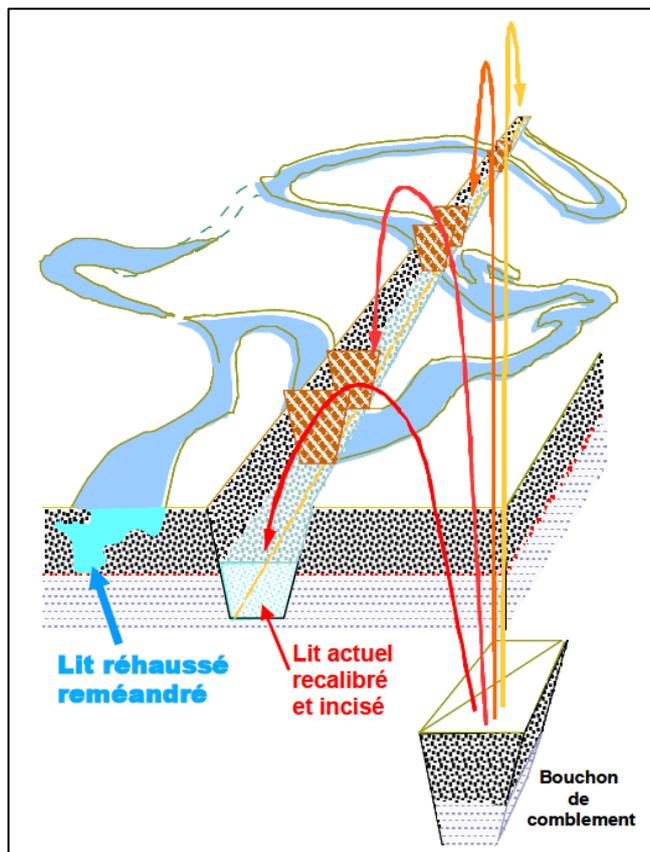


Figure 26: Principe du reméandrement.

A défaut, il est procédé à l'appréciation de ces éléments (sinuosité notamment) à partir des caractéristiques présentées par des cours d'eau similaires (type et importance du bassin versant, gabarit, nature du substratum, pente).

Les principaux inconvénients sont d'ordres fonciers puisque ce type d'aménagement nécessite une emprise importante sur les propriétés riveraines et impacte éventuellement l'occupation des sols lorsque ces derniers sont mis en culture, ce qui n'est pas le cas sur le Bief de Fuesse.

Le principe du reméandrement est de rétablir les caractéristiques originelles du cours d'eau, antérieures aux interventions humaines ayant menés à une situation morphologique dégradée (tracé en plan, gabarit, cote de fond). Cette opération consiste à réactiver l'ancien lit, à obstruer en certains points le lit actuel et le combler sur d'autres secteurs, et enfin, à réajuster les cotes de fond de manière adéquates.

La définition du tracé et des dimensions du futur lit sont réalisées sur les bases de données historiques (plans, cotes de berges et de fond, profils antérieurs avant

Le nouveau lit est créé en lui donnant des dimensions légèrement inférieures à ce qu'elles étaient à l'origine pour donner au cours d'eau la possibilité d'auto-ajuster son lit comme il se doit, notamment au niveau de la création d'un lit d'étiage adapté à ses débits (module, étiage), et de reconstituer par lui-même l'hétérogénéité de sa mosaïque d'habitats aquatiques et amphibies.

Dès l'amont du point de départ du lit réhabilité, la cote de fond est remontée progressivement par apport de matériaux propres de dimensions équivalentes ou légèrement plus importantes aux éléments minéraux de plus forts diamètres présents actuellement.

En aval, la jonction nouveau lit / lit actuel est assurée par une semelle de fond constituée de plusieurs couches de pierres calcaires plates. Des semelles de fond seront également disposées tout au long du nouveau tracé de manière à structurer le profil en long et éviter toutes érosions régressives et incisions du lit. Ces semelles constituant à termes les radiers du ruisseau, leur disposition n'est pas aléatoire mais basée sur les séquences de faciès observée sur les secteurs référentiels du Bief de Fuesse ou sur des hydrosystèmes équivalents (pente, débits, ...). La configuration de ces semelles de fond est évidemment compatible avec la libre circulation de la totalité des espèces piscicoles. Les semelles de fond mises en place sur le Bief de Fuesse sera de type « en selle de cheval » (fig.27).

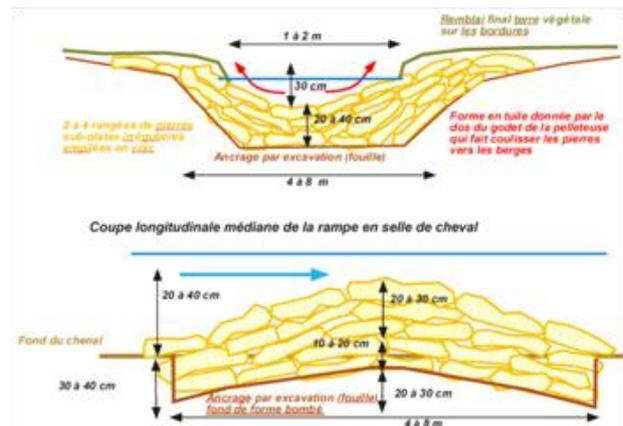


Figure 27: Illustration d'une semelle de fond.

Le lit actuel doit être, dans la mesure du possible, entièrement comblé en procédant de l'amont vers l'aval afin d'éviter tous risques de recapture lors des crues et de drainage du lit réhabilité par l'ancien lit rectiligne en périodes de basses eaux.

Afin d'éviter un exhaussement des berges par piégeage de matériaux véhiculés par les crues, les berges ne sont pas ou peu plantées. L'installation spontanée de la végétation est alors privilégiée pour une implantation optimale et fonctionnelle.

Un suivi de l'évolution du tracé est à prévoir, surtout si le tracé retenu ne reprend pas exactement le tracé antérieur. Le principe de laisser la rivière se créer elle-même reste le principe de base, mais il peut alors être envisagé de bloquer une évolution latérale en l'anticipant et en procédant, préalablement à ce qu'elle ne l'atteigne, à des plantations au niveau de la limite maximale d'évolution latérale admissible.

L'entretien de ce type d'aménagement est principalement limité, en l'absence de plantations des berges, à des interventions portant sur les protections végétales.

VI.2 Justification du choix d'intervention

Les principes du reméandrement comme présenté au paragraphe précédent constituent le type d'intervention le plus efficace en termes de gains hydroécologiques et tend vers la reconstitution optimale d'un système aquatique d'eau courante. C'est aussi le type d'aménagement présentant le meilleur rapport *coûts / bénéfice écologique*.

L'éloignement général du bâti du Bief de Fuesse (exception fait d'une annexe de la *Teinture* reconverti en corps de ferme plus ou moins abandonné sur le secteur amont et d'une caravane sur le secteur de la confluence) limite l'importance des contraintes induites par la réhabilitation selon la technique du reméandrement. Les propriétaires riverains du Bief de Fuesse sur plus de 70% du parcellaire nécessaire aux opérations nous ont d'ores et déjà donné leur accord par conventionnement pour la réalisation des travaux. Ceci limite significativement les contraintes d'ordre foncier. Les 30 % restant feront l'objet d'une proposition de conventionnement en 2017.

Par ailleurs, la restauration d'une qualité physique suffisante pour obtenir le bon état écologique au plan piscicole nécessite non seulement une amélioration sensible des mosaïques d'habitats mais également la réhabilitation de débits d'étiage et de températures estivales correspondant aux exigences du peuplement salmonicole en place.

Enfin, au-delà des considérations propres au Bief de Fuesse et exposées jusqu'à présent, c'est à l'hydrosystème *Doubs franco-suisse* dans son ensemble que la restauration optimale de son principal affluent sera bénéfique en réactivant des mécanismes appréciés à plus grande échelle et aujourd'hui dans un état fonctionnel relictuel.

VI.3 Le reméandrement du Bief de Fuesse : modalités pratiques de la restauration

VI.3.1 Topographie du Bief de Fuesse et de son lit majeur

La réalisation de relevés topographiques fins et précis est un préalable obligatoire à tous projet de restauration physique de cours d'eau. Pour ce faire, le ruisseau a été découpé en 3 secteurs correspondant à 3 zones d'interventions prévues : *Fuesse amont*, *Fuesse médian* et *Fuesse aval*.

Les secteurs n'ayant pas fait l'objet d'un approfondissement de leur environnement topographique sont ceux sur lesquels aucun aménagement n'est envisagé. En effet, soit leur morphologie apparait naturelle ou sub-naturelle, soit la définition des accès semble difficilement compatible avec le gabarit des engins de terrassement et de génie civil sans engendrer de coût prohibitif.

Ces relevés topographiques ont été effectués sur le Bief de Fuesse selon 26 transects pertinemment disposés et couvrant l'intégralité de son lit majeur. Le long de ces transects, ce sont 694 relevés topographiques qui ont été réalisés au total.

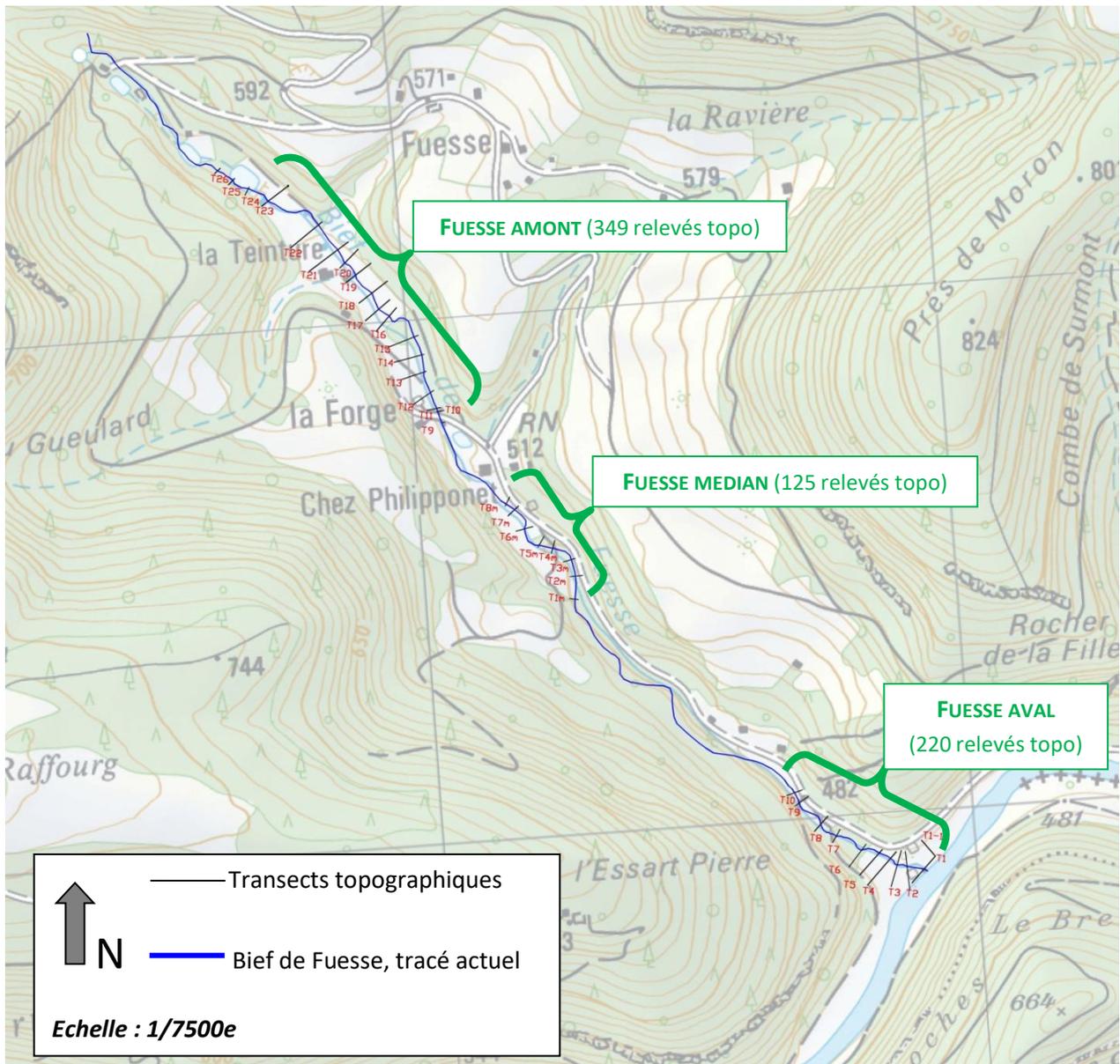


Figure 28: Localisation des transects de relevés topographiques et secteurs d'intervention.

VI.3.3 Recréation d'un lit méandriforme

Il est primordial de ne pas enfoncer le fond des lits méandriformes restaurés ou recréés. Seule l'altitude originelle du cours d'eau garantit la reconnexion de la frange humide, le bon fonctionnement de la zone inondable et l'équilibre géomorphologique global.

Comme c'est le cas la majeure partie du temps sur le Bief de Fuesse, où les fantômes de méandres ne sont pas clairement visibles sur le terrain (hormis sur l'extrême amont du projet où le ruisseau reprend ponctuellement le fond de talweg sur une petite centaine de mètres), seul un pré-sillon, ou lit guide, étroit et peu profond sera creusé pour amorcer le reméandrement. La profondeur et la largeur de cette amorce, volontairement sous-dimensionnées, devront être variées. Le lit guide pourra ainsi évoluer vers un chenal à morphologie différenciée dont la section sera légèrement plus

importante mais dont l'équilibre avec la frange humide sera effectif et les mécanismes de ménagement d'abris hydrauliques pour les poissons seront amorcés. Le lit guide présentera un largeur d'un mètre et une profondeur de 0,30 mètre.

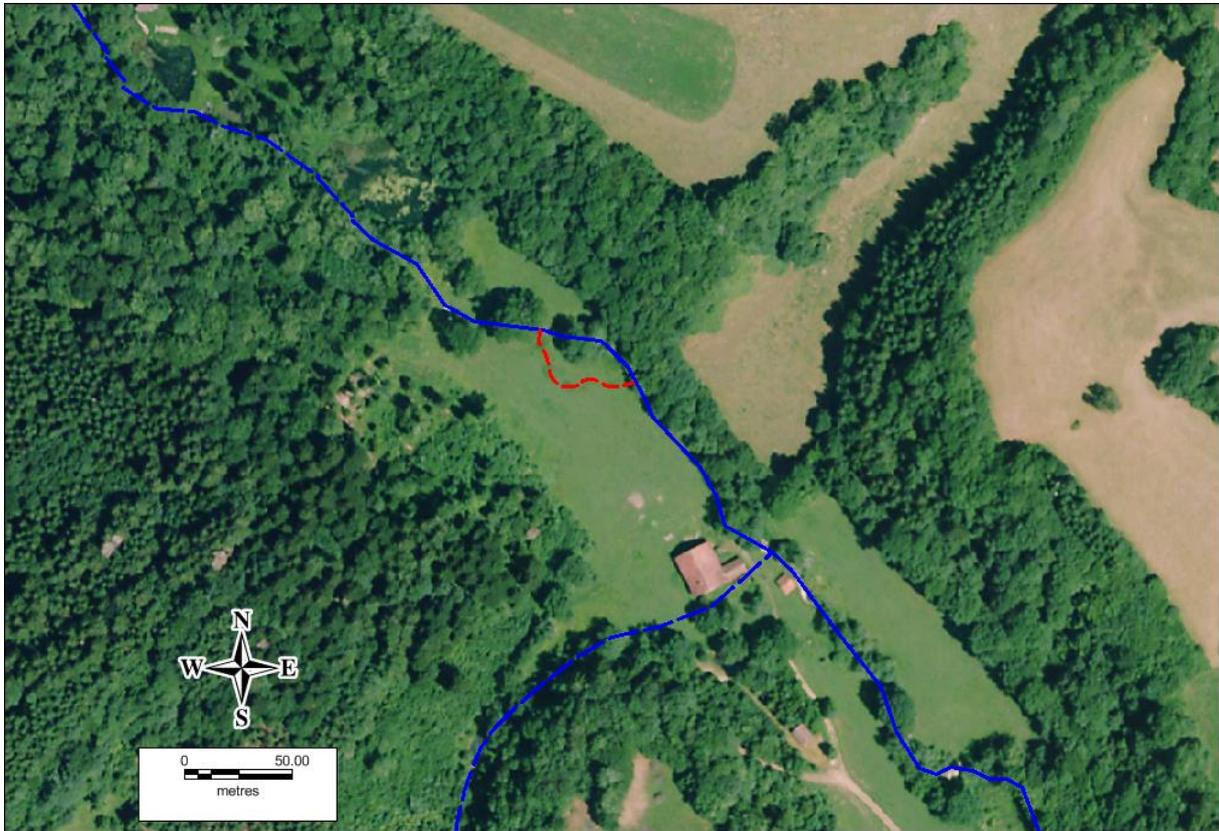


Figure 29: Aperçu d'un fantôme de méandre (en tirets rouges) sur le secteur d'intervention amont.

VI.3.4 Recharge en matériaux

Afin d'assurer une diversification optimale et véloce du nouveau lit tout en maintenant la ligne d'eau d'étiage à une altitude proche de celle du terrain naturel et pour reconstituer en partie le matelas fluvial, des dépôts de graviers-galets seront réalisés sous forme de radier ou d'amoncellement localisé dans les pré-sillons du Bief de Fuesse.

Les quantités évaluées en matériaux de recharge pourront être ajustées au moment des travaux en fonction des situations réelles lors du creusement du pré-sillon.

VI.3.5 Comblement des lits rectilignes et protection des intersections

Dans la mesure du possible, le comblement de l'ancien lit sera effectué à l'aide des matériaux superficiels extraits lors du creusement du pré-sillon.

La mise en place de bouchons sera réalisée aux points de contact du lit rectifié (= lit actuel, lit avant travaux) avec le pré-sillon (= lit futur après travaux). Ces bouchons consistent en un renforcement

enfoui et se traduisent par la mise en place de fascines rustiques en épicéa colmatées de marne et de blocs, ceci afin d'éviter toute reprise du lit rectifié suite à un événement hydrologique conséquent. Le choix de ce type de matériaux (planches ou rondins putrescibles + marne/argile + terre végétale + blocs) permet une stabilisation temporaire des points de jonctions c'est-à-dire d'une partie de la berge du nouveau lit. La durée de vie des planches ou rondins d'épicéa non traités est d'environ 6 années ce qui correspond sensiblement au temps de développement d'une végétation rivulaire stabilisante.



Figure 30: Illustration de protection de jonction ancien lit / nouveau lit. A gauche mise en place de rondins d'épicéa, à droite mise en place d'un substrat argilo-marneux et de terre végétale attenant aux rondins préalablement disposés (cliché Pierre Durllet, PNR Haut-Jura, restauration du Nachez, 39).

VI.3.6 Confortement et diversification des secteurs de jonction ou de transition

Afin d'une part de rattraper le niveau entre les secteurs reméandrés et le cours du Bief de Fuesse où aucune intervention n'est envisagée, et, d'autre part, dans le but de maintenir l'altimétrie du futur profil en long et éviter les phénomènes d'érosion régressive, des semelles de fond seront mises en place de manière régulière sur le linéaire nouvellement créé.

Sur les secteurs aval et médian, des franchissements à gué sont actuellement existants et servent au débardage forestier relativement fréquemment. Néanmoins, dans leur configuration actuelle, le passage répété d'engins participe à la déstructuration localisée du lit du cours d'eau. Il est donc envisagé sur ces deux points clairement identifiés la mise en place de semelles de fond volontairement élargies et adaptées à la circonstance. La mise en place de ponceaux bois a été étudiée mais n'apparaît ici pas adaptée au contexte. D'une part, la topographie du secteur considérée FUESSE Médian est contraignante et le calage d'un ponceau nécessiterait un remblai important pour une bonne mise à niveau. La conséquence serait de créer un obstacle aux écoulements en période de crue. D'autre part, l'axe du chemin de débardage sur le secteur FUESSE aval est incompatible avec une bonne fonctionnalité d'un ponceau bois. Les engins ne pourraient pas tourner convenablement et emprunter le ponceau en toute sécurité.

VI.3.7 Restauration de la continuité écologique

Au niveau du secteur amont, le seuil de l'ancienne forge est aujourd'hui problématique vis-à-vis du franchissement piscicole. Ce seuil a été conforté par la rehausse d'une assise rocheuse existante. La hauteur de chute est de l'ordre de deux mètres (assise rocheuse naturelle + rehausse probable). Le but était à l'époque de constituer d'une part un réservoir d'eau (cf. fig. 31) en lieu et place des prairies actuelles en amont et d'autre part d'augmenter la hauteur de chute pour permettre des rendements plus intéressants de la machinerie utile à la forge. Cette chute sera réduite à celle de l'assise rocheuse naturelle et la pente sera rattrapée grâce à la mise en place de semelles de fond rugueuses successives comme présentées précédemment, rendant le secteur amont à nouveau accessible par la faune piscicole (décloisonnement de 1200 m au total).

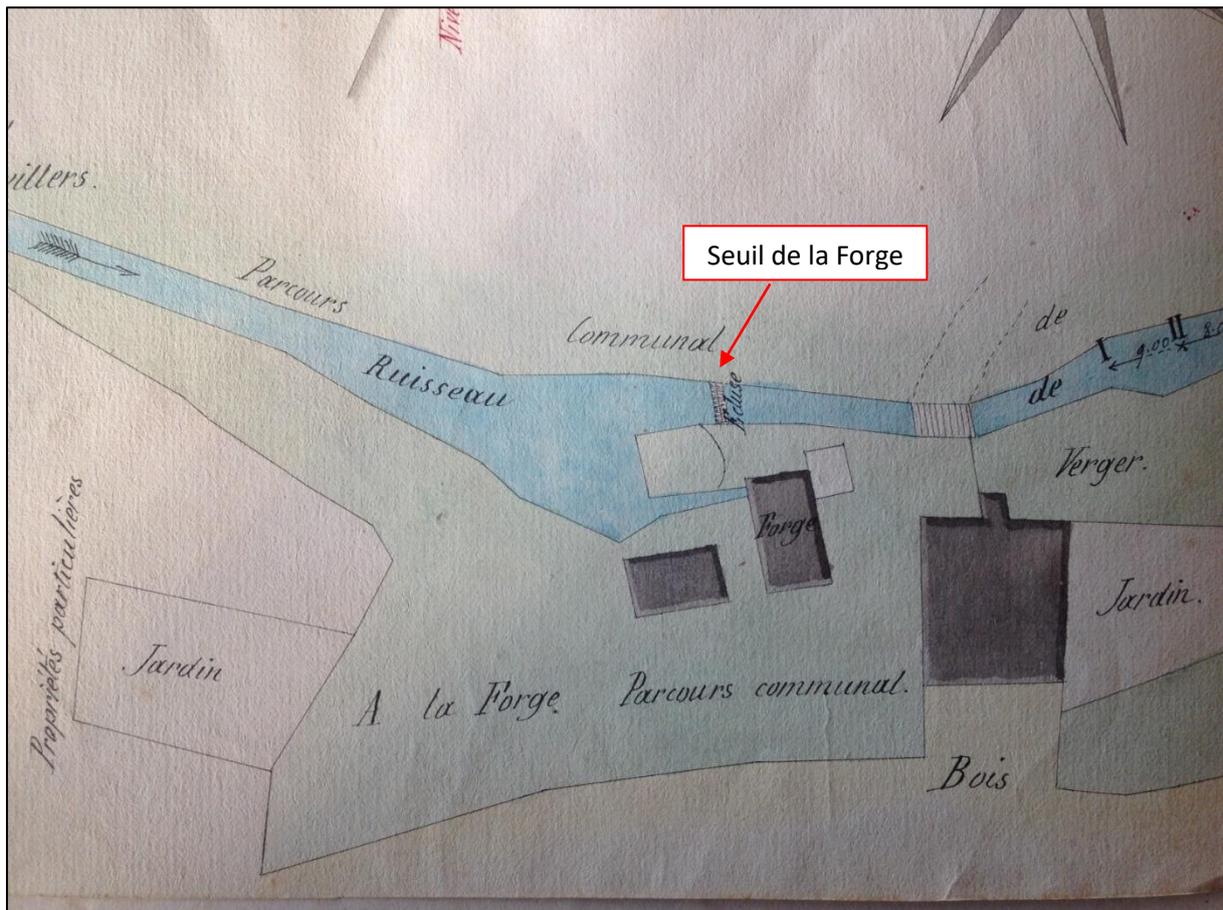


Figure 31: Plan des lieux aux abords du seuil de la Forge nommé *écluse* dans un dossier de 1858 (demande de mise en place d'une machine à battre et création d'un autre seuil (empilement de pierres sèches couronnés d'une pièce de bois) en aval de la Forge.

Aucun droit d'eau n'a pour le moment été mis en lumière à ce jour. La procédure liée à l'article R214-27 sera mise en œuvre en parallèle de l'instruction du présent dossier.



Une cinquantaine de truites fario se retrouve bloquée par le seuil de la Forge lors de leur phase migratoire reproductive vers l'amont du Bief de Fuesse. Leur reproduction est vouée à l'échec car réalisée sur un secteur inadapté en termes de conditions hydrodynamiques et de faciès.

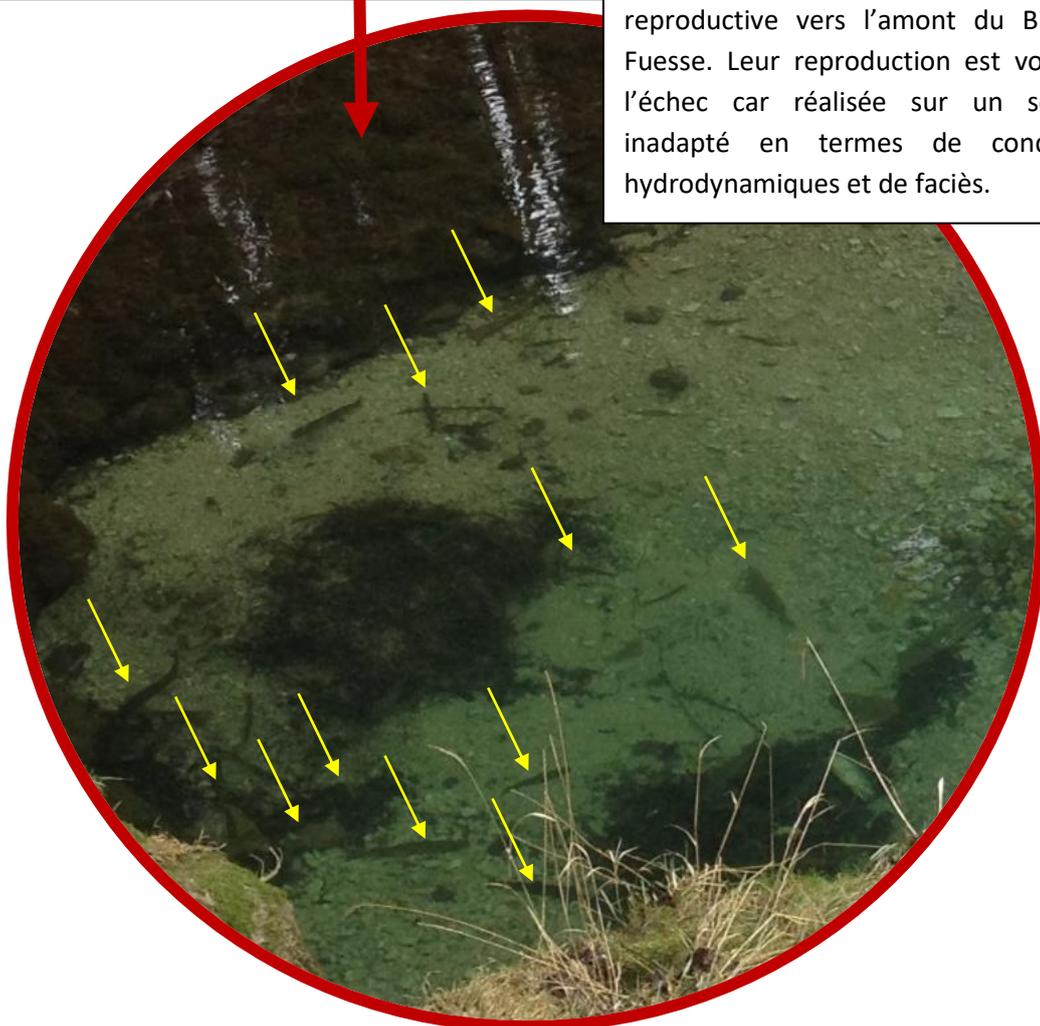


Figure 32: Migration de reproduction de la truite fario interrompue par le seuil de la Forge.

VI.4 Le reméandrement du Bief de Fuesse : du projet à la mise en œuvre

VI.4.1 Aspects hydrauliques

Trois zones d'étude distinctes, correspondant aux trois secteurs d'intervention dont il a été question précédemment, peuvent donc être définies sur le cours du Bief de Fuesse :

- Une zone aval de 350 m de longueur.
- Une zone intermédiaire de 260 m de longueur.
- Une zone amont de 700 m de longueur.

Chacune de ces zones a fait l'objet d'une modélisation mathématique de l'écoulement.

Le modèle mathématique simulant les écoulements a été construit, et mis au point, à partir des données et hypothèses suivantes :

- Utilisation du logiciel HEC-RAS du Corps of Hydraulic Engineers de l'US Army.
- Modélisation unidimensionnelle, ou filaire.
- Construction des modèles à l'aide de profils en travers spécialement levés pour cette étude. Les ouvrages singuliers : ponts ou seuils, sont représentés dans le modèle par des modules spécifiques. Préalablement à la construction des modèles, une analyse morphologique de la vallée est réalisée.
- Exploitation des modèles en régime permanent (débit constant).
- Conditions limite aval : calcul de la hauteur normale à partir de la pente.
- Réglage des modèles : On ne dispose que des niveaux d'eau relevés lors des travaux topographiques, ce qui permet, pour partie, le réglage du lit mineur. Celui des lits majeurs est réalisé au vu de l'occupation du sol, soit un coefficient de Strickler de l'ordre de 10.

Après le calage, chaque modèle a été exploité dans les deux situations : état actuel et état renaturé, ceci pour tous les débits définis entre le Q_{MNA5} et la crue centennale. Un tableau récapitulera les résultats et fournira les écarts de niveau entre les deux états.

Enfin, une carte des zones inondables sera fournie pour la crue biennale et la crue centennale.

VI.4.2 Tracé projeté du Bief de Fuesse après travaux

Comme évoqué précédemment, le Bief de Fuesse peut être découpé en trois secteurs d'intervention : FUESSE AMONT, FUESSE MEDIAN et FUESSE AVAL. Sur ces trois secteurs, les travaux pourront être réalisés soit sur une même année, soit plus vraisemblablement par réalisation de tranches successives.

Globalement ce sont au final 1320 mètres du Bief de Fuesse, représentant près de 60% du linéaire actuel, qui feront l'objet de travaux de restauration morphologique optimale et bénéficieront d'une

amélioration sensible de la qualité de l'habitat aquatique. Le tracé après travaux sur les différents secteurs sera augmenté d'un peu plus de 180 mètres.

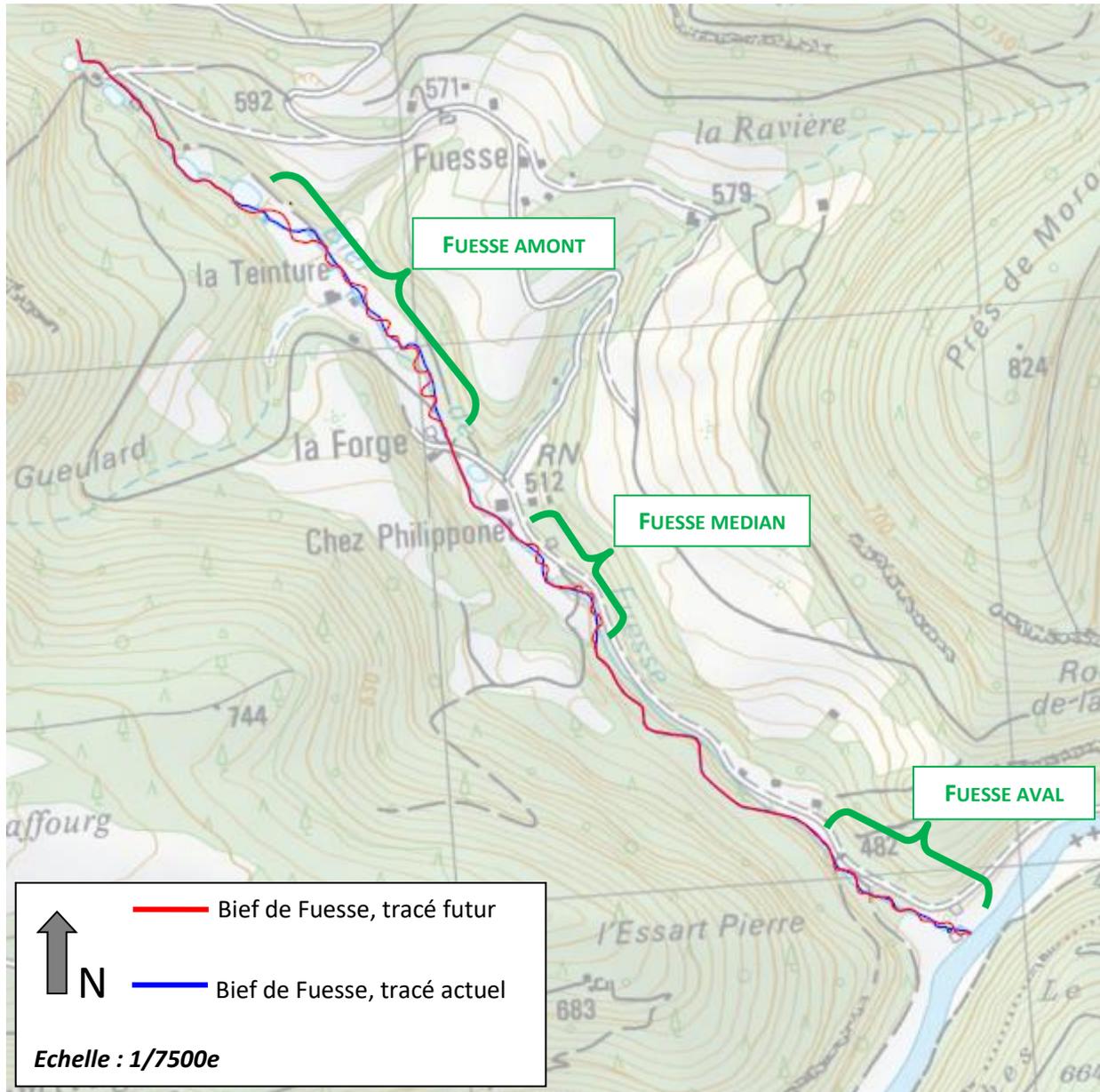


Figure 33: Secteur d'intervention et évolution du profil en long du Bief de Fuesse avant et après travaux de restauration.

VI.4.2.1 Secteur FUESSE AMONT

- Linéaire en plan

Sur le secteur FUESSE AMONT, le tracé passera de 708 mètres peu fonctionnels avant travaux à 818 mètres fonctionnels après aménagements.

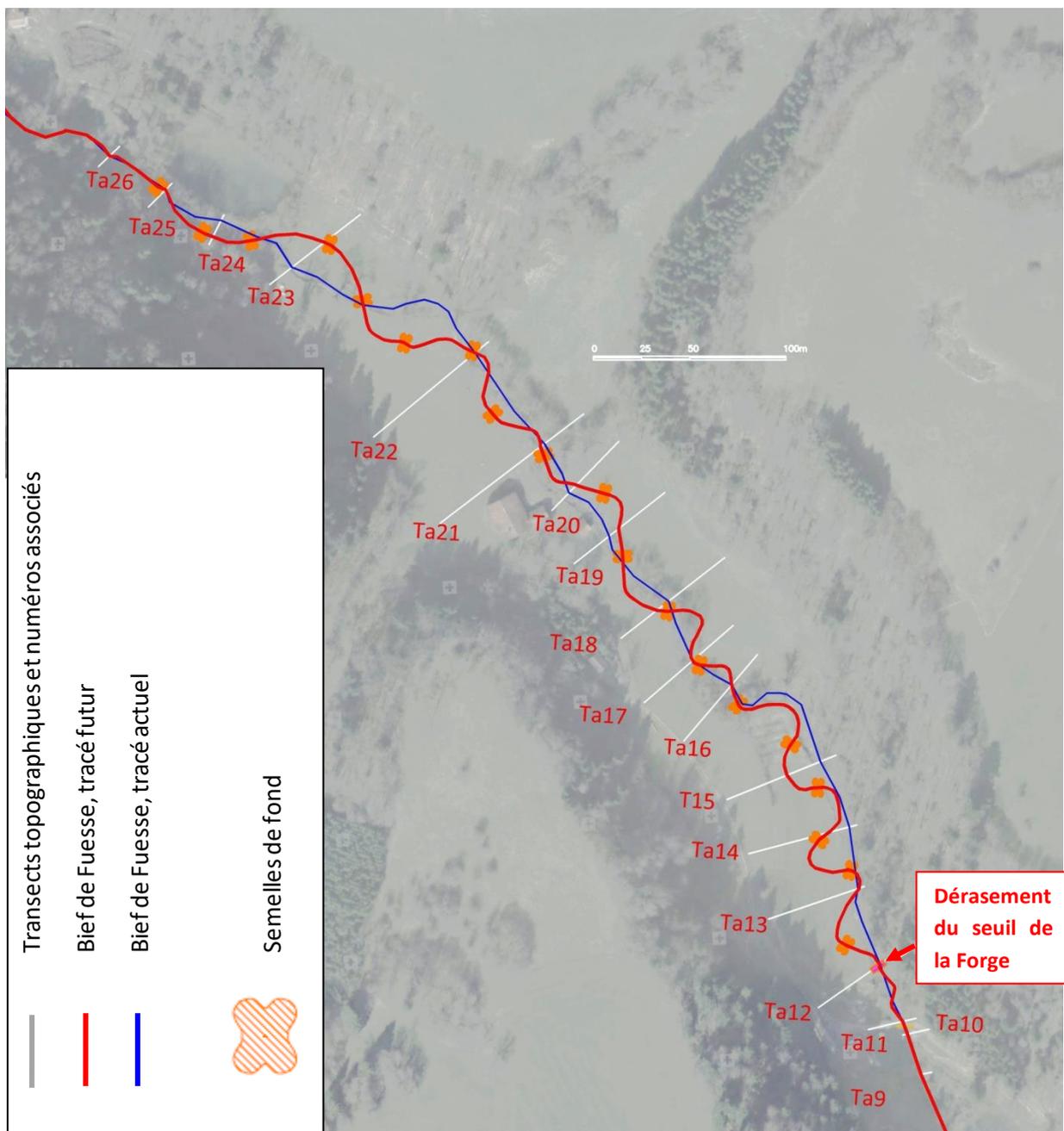


Figure 34 : Tracé actuel et projeté du bief de Fuesse sur le secteur amont.

➤ Analyse morphologique

La figure 35, ci-dessous, fournit l'analyse morphologique réalisée à partir des levés topographiques effectués. Il existe des traces d'anciens lits, ou de chenaux en crue, qui indiquent que le lit mineur aurait été rectifié et déplacé. Un point remarquable est l'existence d'un chenal de crue en rive droite, du profil Ta22 au profil Ta23. Ce chenal est perché par rapport au lit mineur et son écoulement retourne vers celui-ci, par le biais du thalweg affluent situé vers le profil Ta20.

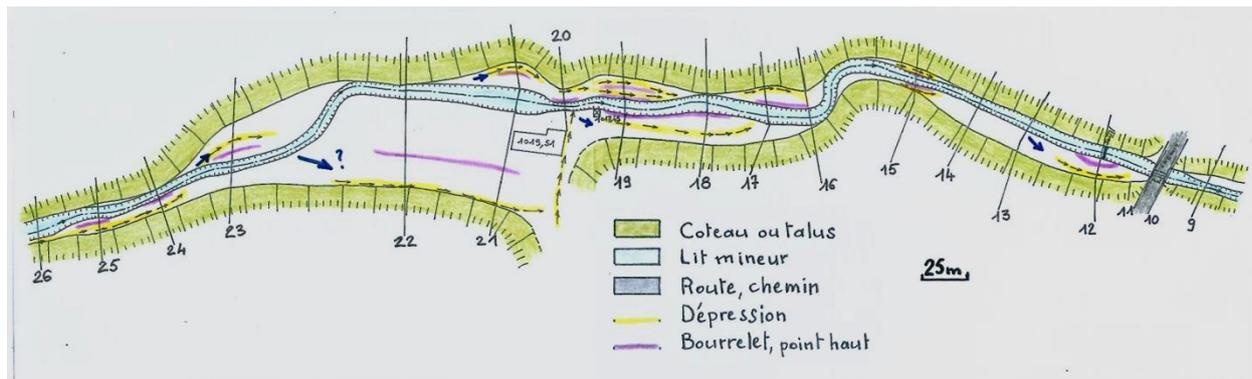


Figure 35 : Bief de Fuesse secteur amont - Analyse morphologique.

Cette topographie ne correspond pas, en particulier pour les crues légèrement débordantes, dont le niveau ne submerge pas les bourrelets alluviaux, ou équivalents, à un schéma de modélisation unidimensionnel. Il en sera tenu compte dans la modélisation, pour la construction (zones occultées), l'exploitation et l'interprétation des résultats. Dix-huit profils en travers (numérotés 9 à 26) ont été implantés comme indiqué sur la figure précédente.

➤ Construction et calage du modèle

Le modèle, étant construit à partir des 18 profils en travers de ce secteur amont, a été calé pour la ligne relevée lors des travaux topographiques. Le résultat obtenu est illustré par le profil en long sur la figure page suivante qui montre la bonne adéquation du calcul avec l'observation.

Le débit correspondant à cette ligne d'eau a été évalué à 0,4 m³/s.

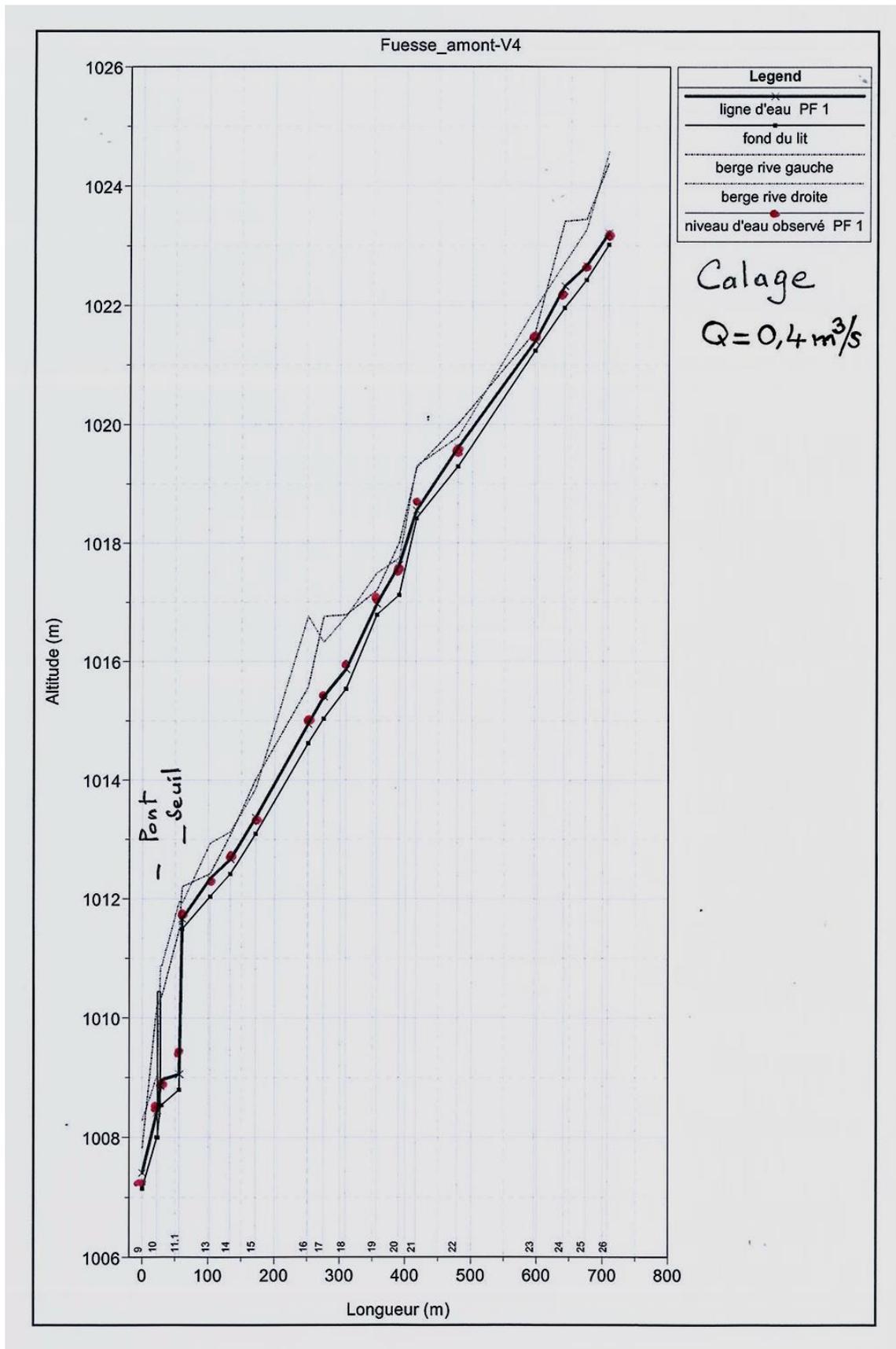


Figure 36 : Bief de Fuesse amont - Calage.

➤ Simulations des écoulements et résultats

L'exploitation du modèle, ainsi calé, a été réalisée pour différents débits compris entre le Q_{MNAS} et la crue centennale, pour les deux états : actuel et après travaux.

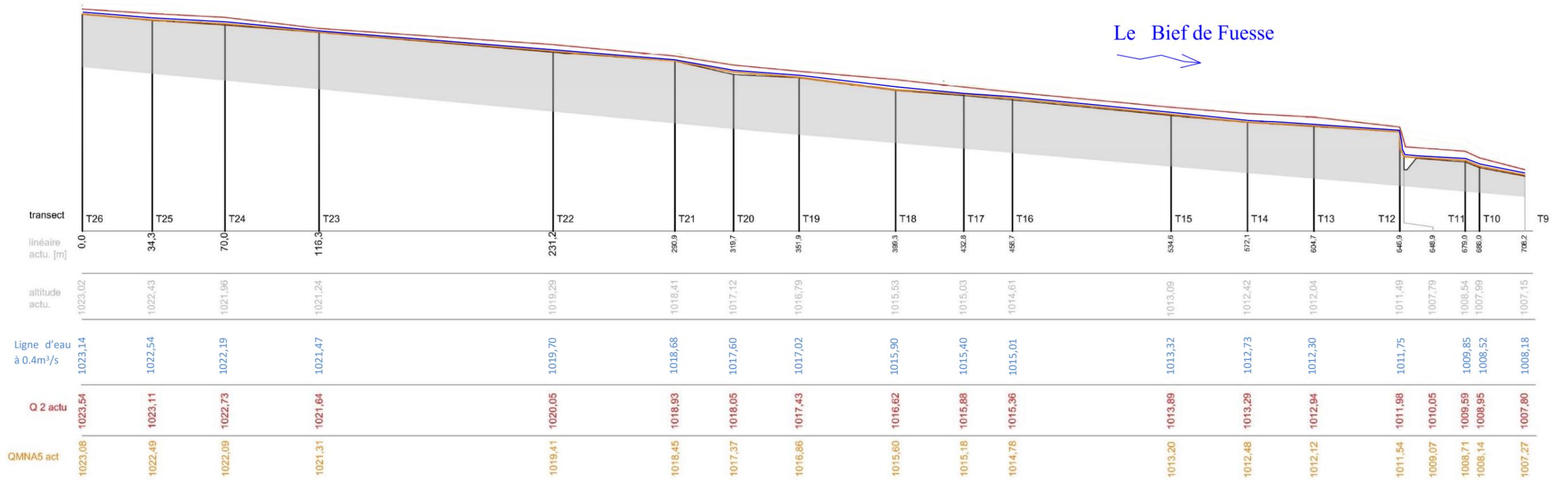
Tableau 10: Bief de Fuesse amont - Niveaux d'eau avant et après aménagement (actuel = niveau d'eau actuel ; futur = niveau d'eau après travaux ; Δ = écart de niveau, en cm, positif (exhaussement sauf indication contraire). NB : en amont du modèle (hors zone influencée par la suppression du seuil) les écarts de niveau négatifs sont à négliger et sont dus à des imprécisions de calcul).

Profil		Débit m^3/s					
		Q_{MNAS}	module	Q2	Q5	Q10	Q100
Ta9	actuel	1007,27	1007,38	1007,8	1007,85	1007,89	1008,19
	futur	1007,27	1007,38	1007,8	1007,85	1007,89	1008,19
	Δ	0	0	0	0	0	0
Ta10	actuel	1008,14	1008,34	1008,95	1009,03	1009,07	1009,37
	futur	1008,14	1008,34	1008,95	1009,03	1009,07	1009,37
	Δ	0	0	0	0	0	0
Ta11	actuel	1008,71	1008,89	1009,59	1009,7	1009,77	1010,36
	futur	1008,71	1008,89	1009,59	1009,7	1009,77	1010,36
	Δ	0	0	0	0	0	0
Ta12	actuel	1011,54	1011,63	1011,98	1012,04	1012,06	1012,3
	futur	1009,89	1010,03	1010,77	1010,85	1010,89	1011,24
	Δ	-165	-160	-121	-119	-117	-106
Ta13	actuel	1012,12	1012,28	1012,94	1013	1013,03	1013,25
	futur	1010,67	1010,97	1011,84	1011,93	1011,99	1012,41
	Δ	-145	-131	-110	-107	-104	-84
Ta14	actuel	1012,48	1012,67	1013,29	1013,36	1013,39	1013,68
	futur	1010,96	1011,27	1012,13	1012,22	1012,28	1012,7
	Δ	-152	-140	-116	-114	-111	-98
Ta15	actuel	1013,2	1013,38	1013,89	1013,96	1014,01	1014,32
	futur	1011,84	1011,98	1012,68	1012,74	1012,78	1013,06
	Δ	-136	-140	-121	-122	-123	-126
Ta16	actuel	1014,78	1014,9	1015,36	1015,41	1015,44	1015,68
	futur	1014,84	1015,09	1015,69	1015,77	1015,8	1016,05
	Δ	6	19	33	36	36	37
Ta17	actuel	1015,18	1015,35	1015,88	1015,93	1015,96	1016,22
	futur	1015,49	1015,68	1016,36	1016,45	1016,46	1016,69
	Δ	31	33	48	52	50	47
Ta18	actuel	1015,6	1015,79	1016,62	1016,72	1016,77	1017,09
	futur	1015,64	1015,97	1016,65	1016,72	1016,75	1017,03
	Δ	4	18	3	0	-2	-6
Ta19	actuel	1016,86	1016,94	1017,43	1017,5	1017,53	1017,74
	futur	1017,1	1017,24	1017,54	1017,55	1017,56	1017,65
	Δ	24	30	11	5	3	-9
Ta20	actuel	1017,37	1017,57	1018,05	1018,08	1018,09	1018,28
	futur	1017,61	1017,86	1018,26	1018,31	1018,34	1018,57
	Δ	24	29	21	23	25	29
Ta21	actuel	1018,45	1018,53	1018,93	1019	1019,04	1019,31
	futur	1018,69	1018,83	1019,37	1019,41	1019,43	1019,59
	Δ	24	30	44	41	39	28
Ta22	actuel	1019,41	1019,55	1020,05	1020,1	1020,12	1020,36
	futur	1019,6	1019,87	1020,37	1020,41	1020,49	1020,64
	Δ	19	32	32	31	37	28
Ta23	actuel	1021,31	1021,36	1021,64	1021,69	1021,73	1021,93
	futur	1021,45	1021,57	1021,98	1022	1022,01	1022,09
	Δ	14	21	34	31	28	16
Ta24	actuel	1022,09	1022,27	1022,73	1022,77	1022,8	1023,01
	futur	1022,2	1022,47	1022,94	1022,99	1023,03	1023,28
	Δ	11	20	21	22	23	27
Ta25	actuel	1022,49	1022,6	1023,11	1023,18	1023,22	1023,54
	futur	1022,5	1022,64	1023,19	1023,25	1023,29	1023,58
	Δ	1	4	8	7	7	4
Ta26	actuel	1023,08	1023,16	1023,54	1023,59	1023,63	1023,91
	futur	1023,08	1023,13	1023,52	1023,58	1023,62	1023,9
	Δ	0	-3	-2	-1	-1	-1

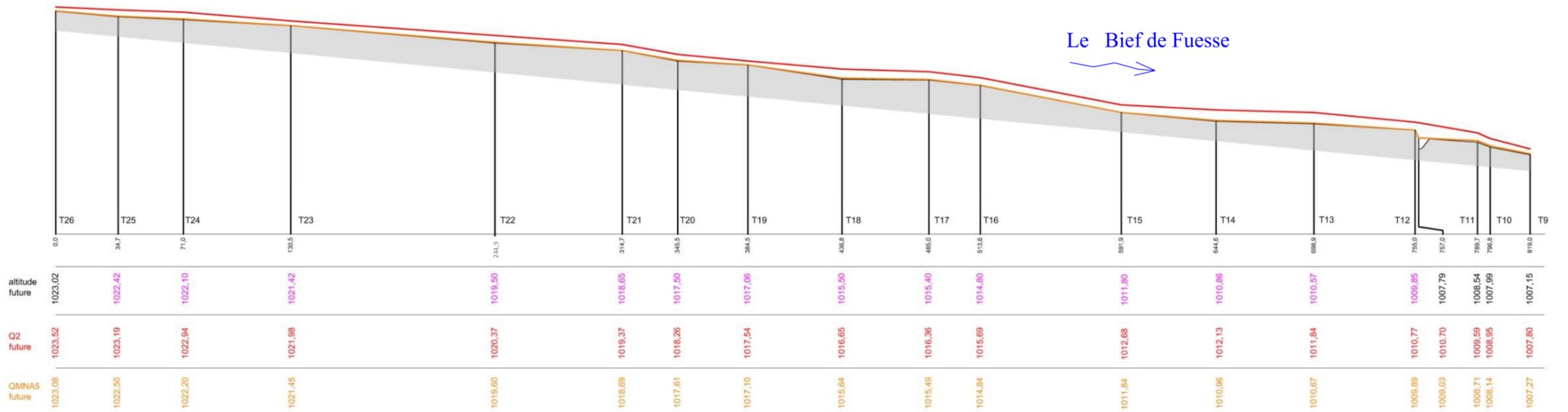
➤ Profils en long du secteur FUESSE AMONT

Voir pages suivantes.

Fuesse amont – Profil en long actuel – Pente moyenne du lit = 2,24 %



Fuesse amont – Profil en long projeté – Pente moyenne du lit = 1,93 %

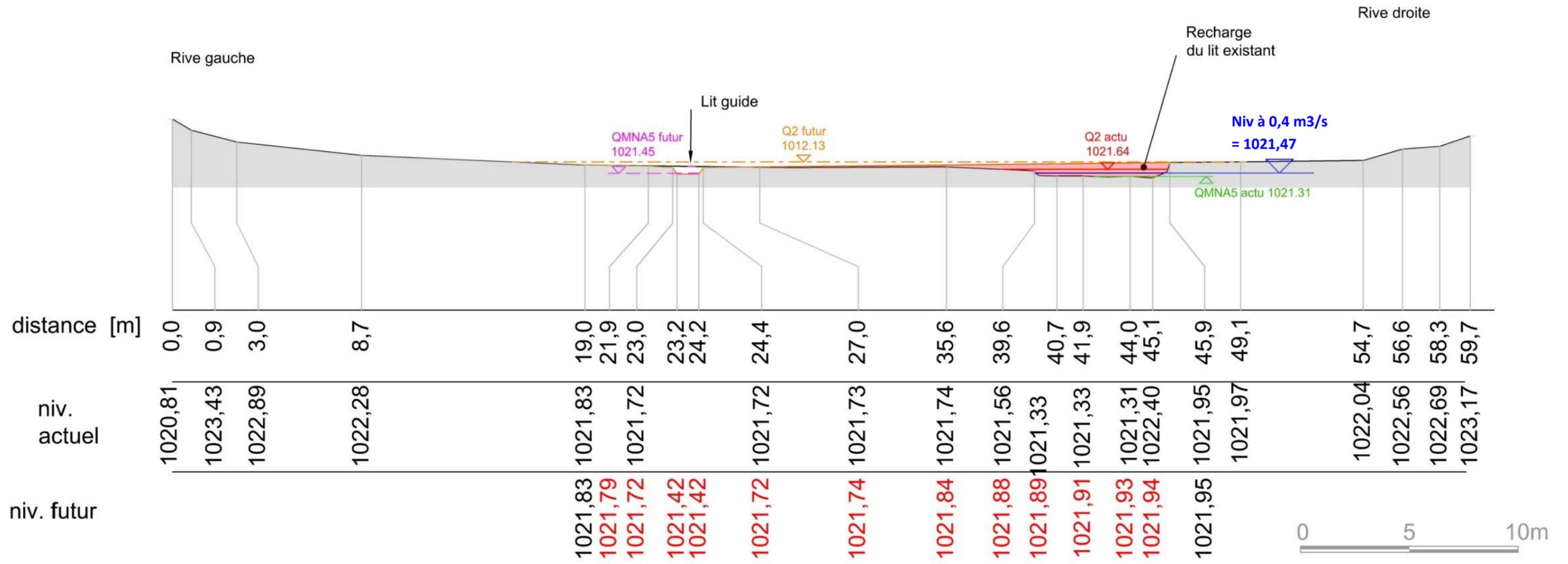


➤ Profils en travers types du secteur FUESSE AMONT

Voir page suivante.

Rq : Les indications *niv. Actuel* et *niv. Futur* indiquent l'altitude du terrain naturel et/ou du fond du lit, avant et après les travaux. L'indication *Niv.* a été constatée le jour de la réalisation des relevés topographiques, le débit correspondant a été évalué à 0,4 m³/s (= débit de calage).

Fuesse amont – Profil en travers type – Ta23



Niveau d'eau			
	Actuel		Après restauration
Crue T2	—	1021,64	1021,98
QMNA 5	—	1021,31	1021,45
Niv à 0,4 m3/s	—	1021,47	

➤ **Détail du dérasement du seuil de la Forge, secteur FUESSE AMONT**

Il est prévu de déraser le seuil de la Forge sur une hauteur de 1,65 mètres comme le montre schématiquement la figure 37 suivante.

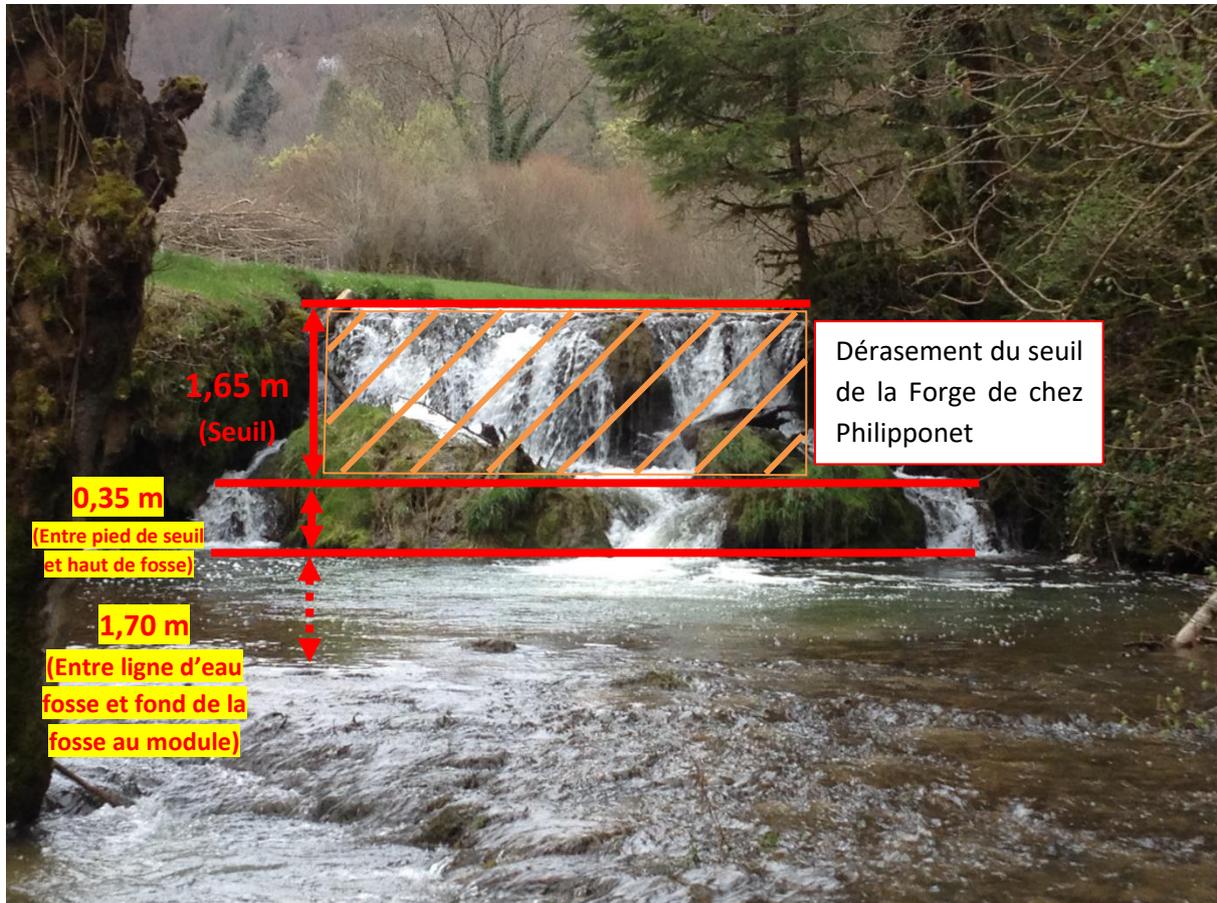
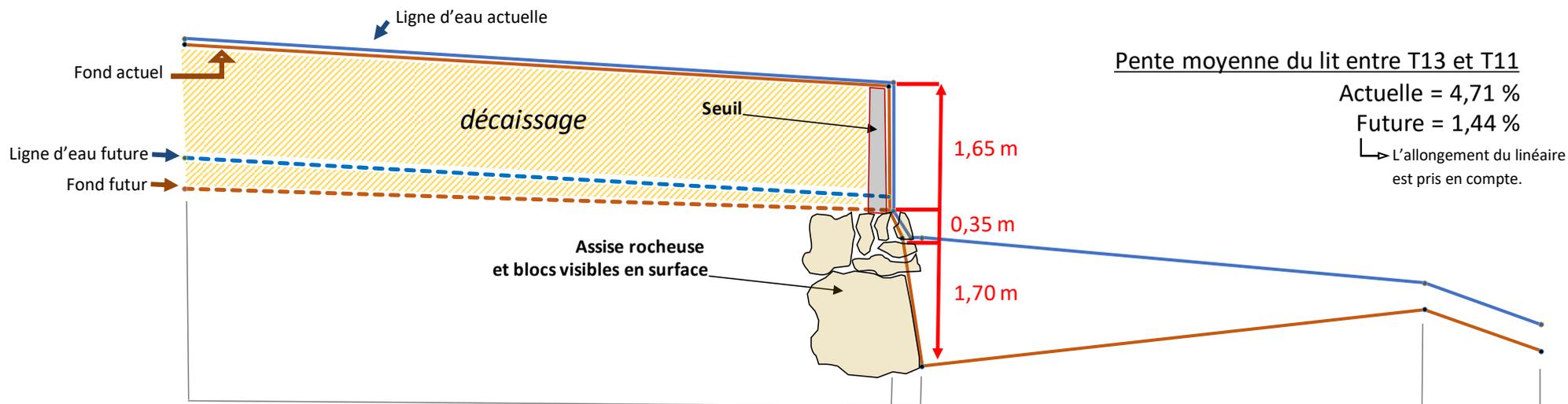


Figure 37 : Dérasement du seuil de la Forge de chez Philipponet.

Les 3 profils projetés après travaux (Ta13 à Ta15, cf. p 59 et 60) situés en amont du profil lié au dérasement du seuil (Ta12) seront sur-creusés par décaissement par rapport à l'état existant. L'objectif est de compenser l'abaissement du niveau du lit suite au dérasement du seuil sur une hauteur de 1,65 mètres. Un linéaire d'environ 170 mètres et 4 semelles de fond seront nécessaires pour compenser cet abaissement du niveau de 1,65 mètres. En amont de Ta15, le fond du lit sera rehaussé par rapport au lit existant selon les principes de restauration énoncés précédemment garantissant la reconnexion de la frange humide, le bon fonctionnement de la zone inondable et l'équilibre géomorphologique global.

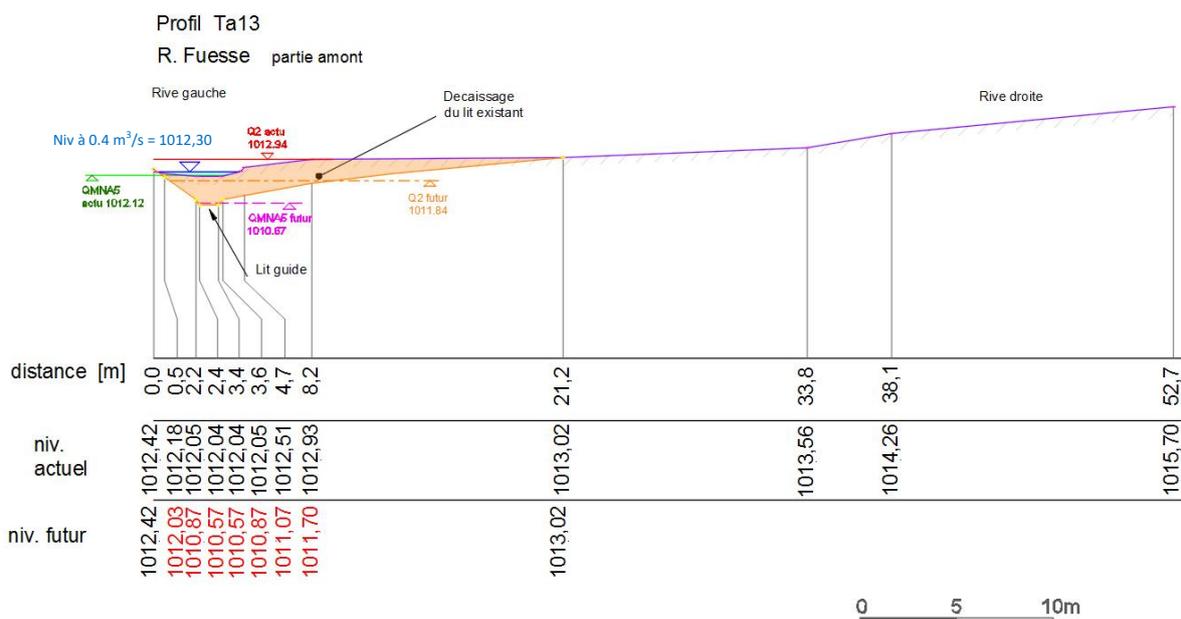
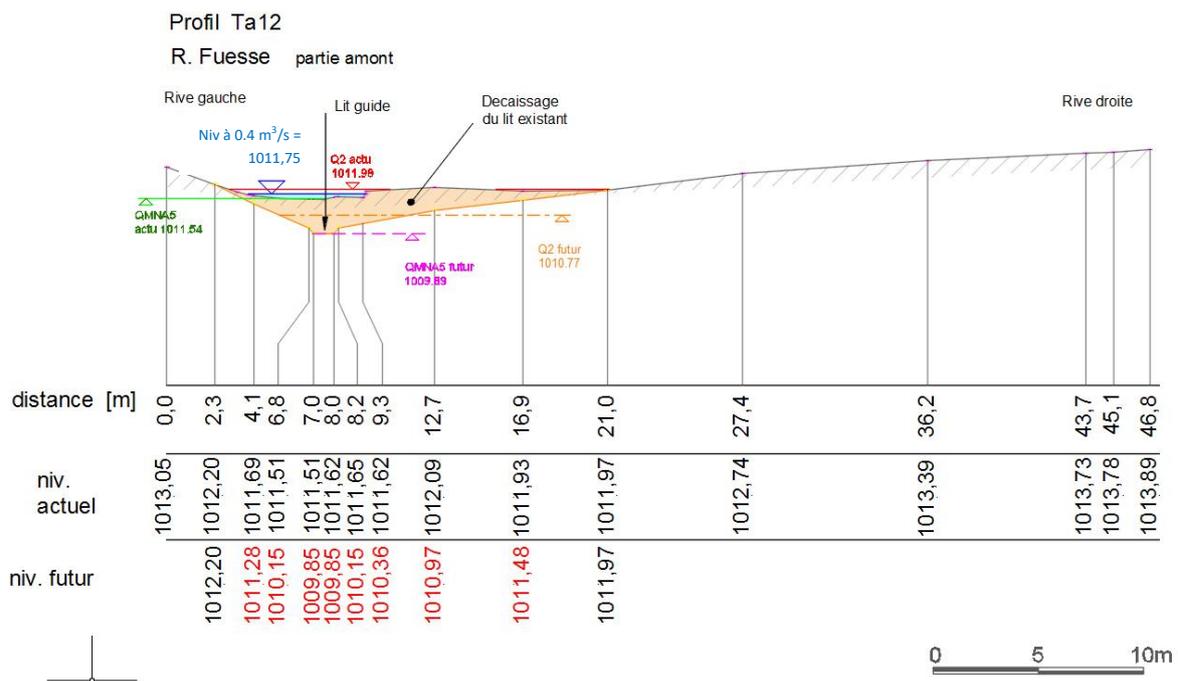


	transect Ta13	Ta12	Ta11	Ta10
Linéaire actuel	604,7	646,9	679,0	686,0
Linéaire futur	698,9	755,0	789,7	796,8
Altitude fond actuelle	1012,04	1011,49	1008,54	1007,15
Altitude fond future	1010,57	1009,85	1008,54	1007,15
Altitude Module actuelle	1012,28	1011,63	1008,89	1008,34
Altitude Module future	1010,97	1010,03	1008,89	1008,34
	<p>Secteur aménagé en lien avec le dérasement du seuil de la Forge (abaissement fond du lit et allongement du linéaire par reméandrement)</p>		<p>Secteur non aménagé</p>	

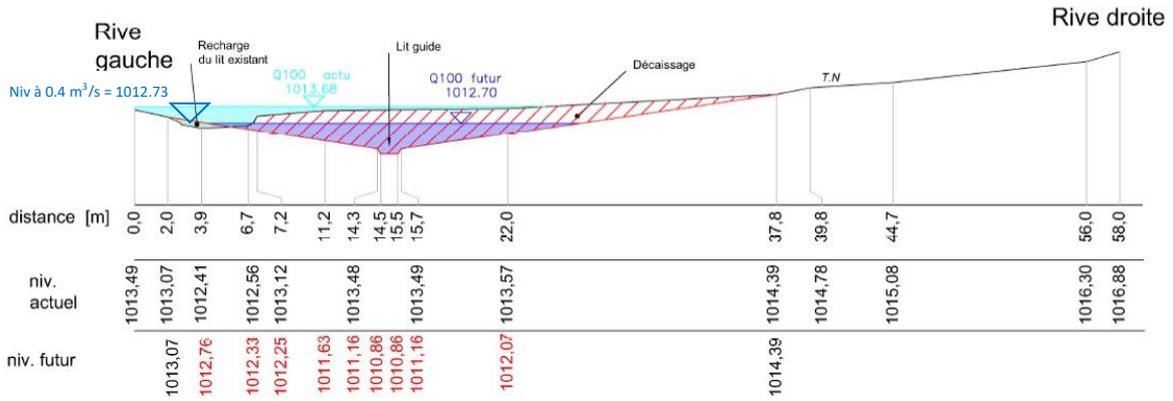
PROFIL EN LONG ASSOCIE AU DERASEMENT DU SEUIL DE LA FORGE

- **Détail des profils en travers liés au dérasement du seuil de la Forge (Ta12 à Ta15) montrant l'abaissement de Ta12 lié au dérasement du seuil et la rehausse progressive du fond du nouveau lit jusqu'à Ta15 pour arriver à Ta16 à une cote de fond de lit rehaussée par rapport à l'état actuel.**

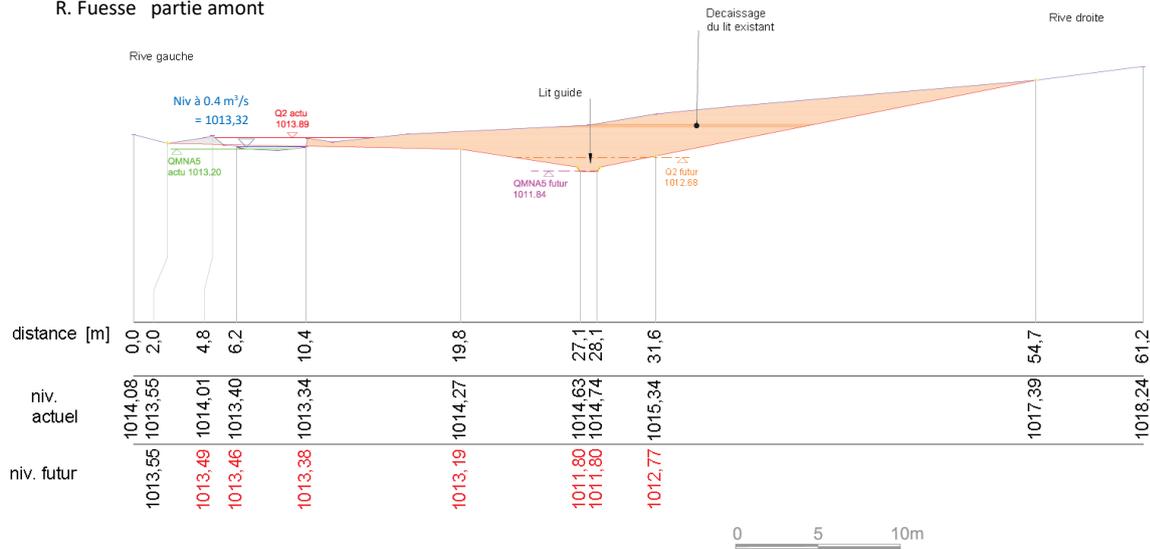
Rq : Les indications *niv. Actuel* et *niv. Futur* indiquent l'altitude du terrain naturel et/ou du fond du lit, avant et après les travaux. L'indication Niv. a été constatée le jour de la réalisation des relevés topographiques, le débit correspondant a été évalué à 0,4 m³/s (= débit de calage).



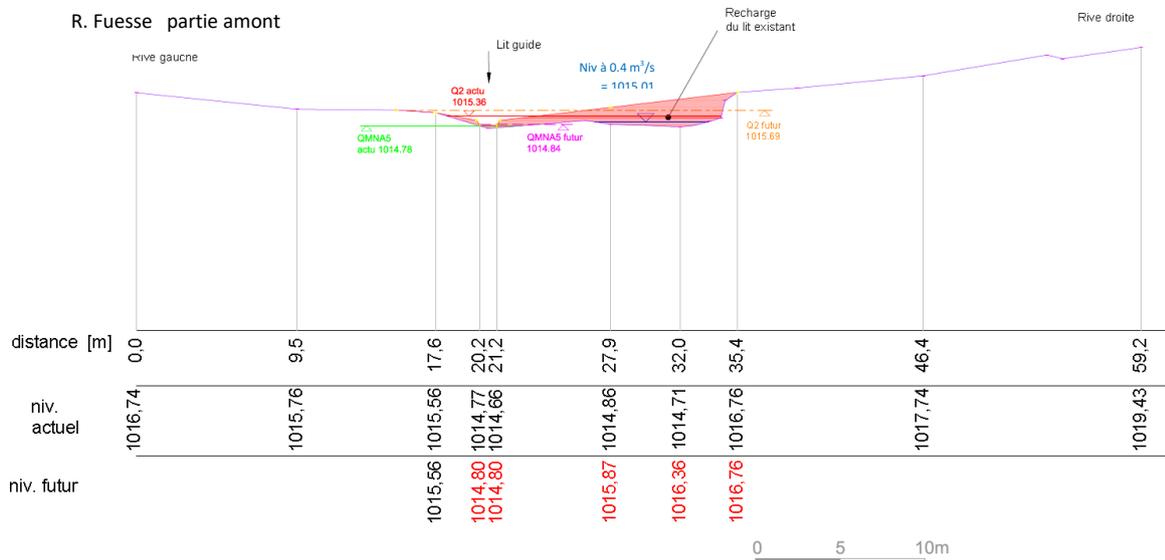
Profil Ta14
R. Fuesse partie amont



Profil Ta15
R. Fuesse partie amont



Profil Ta16
R. Fuesse partie amont



➤ Chiffrage du scénario d'intervention sur le secteur Fuesse amont

Tableau 11: Chiffrage des travaux et coût maîtrise d'oeuvre - Fuesse amont.

	Unité	Quantité	Prix unitaire €HT	Montant €HT	
SERIE AMONT100 : PRIX GENERAUX					
101	Installation générale et repliement de chantier	forfait	1	5 500,00 €	5 500,00 €
102	Etudes d'exécution et contrôle qualité	forfait	1	700,00 €	700,00 €
103	Travaux préparatoires - piquetage général	forfait	1	1 000,00 €	1 000,00 €
104	contrôle des eaux	forfait	1	6 000,00 €	6 000,00 €
	<i>Sous-total €HT</i>				13 200,00 €
SERIE AMONT200 : AMENAGEMENT AMONT DU BIEF DE FUESSE					
201	déboisement et enlèvement des souches	m ²	3000	1,20 €	3 600,00 €
202	décapage de terre végétale et mise en dépôt pour utilisation in situ	m ²	15000	1,40 €	21 000,00 €
203	dérasement seuil	forfait	1	3 500,00 €	3 500,00 €
204	fouille en déblai et mise en dépôt pour réemploi des matériaux de charriage dans le fond du lit existant	m ³	1500	5,10 €	7 650,00 €
205	fouille en déblai et mise en dépôt pour réemploi des matériaux des berges existantes	m ³	7000	5,10 €	35 700,00 €
206	Export de matériaux des berges existantes	m ³	4500	4,00 €	18 000,00 €
207	mise en œuvre de matériau de remblai dans le lit existant - comblement	m ³	2200	3,00 €	6 600,00 €
208	mise en œuvre de matériau de charriage préalablement mis en dépôt	m ³	1500	5,00 €	7 500,00 €
209	engazonnement	m ²	15000	1,00 €	15 000,00 €
210	mise en œuvre de blocs pour bouchons aux intersections	m ³	250	80,00 €	20 000,00 €
211	fourniture et mise en œuvre de pierres plates pour semelles de fond hors gué	m ³	400	50,00 €	20 000,00 €
212	fournitures et mise en œuvre de pierres plates gros gabarit pour gué	m ³	80	60,00 €	4 800,00 €
213	Mise en place assise de bloc au pied de l'ancien seuil	m ³	80	80,00 €	6 400,00 €
214	installation de clôture	ml	1200	6,20 €	7 440,00 €
215	Remise en état chemin d'accès	ml	500	50,00 €	25 000,00 €
	<i>Sous-total €HT</i>				202 190,00 €
	<i>marge de 10%</i>				21 539,00 €
	Total Travaux Génie civil €HT				236 929,00 €
	Maîtrise d'oeuvre (15%)				35 539,35 €
	arrondi				531,65 €
	Total travaux HT Secteur FUESSE AMONT				273 000,00 €

VI.4.2.2 Secteur FUESSE MEDIAN

➤ Linéaire en plan

Sur le secteur FUESSE MEDIAN, le tracé passera de 260 mètres non fonctionnels avant travaux à 308 mètres fonctionnels après aménagements.

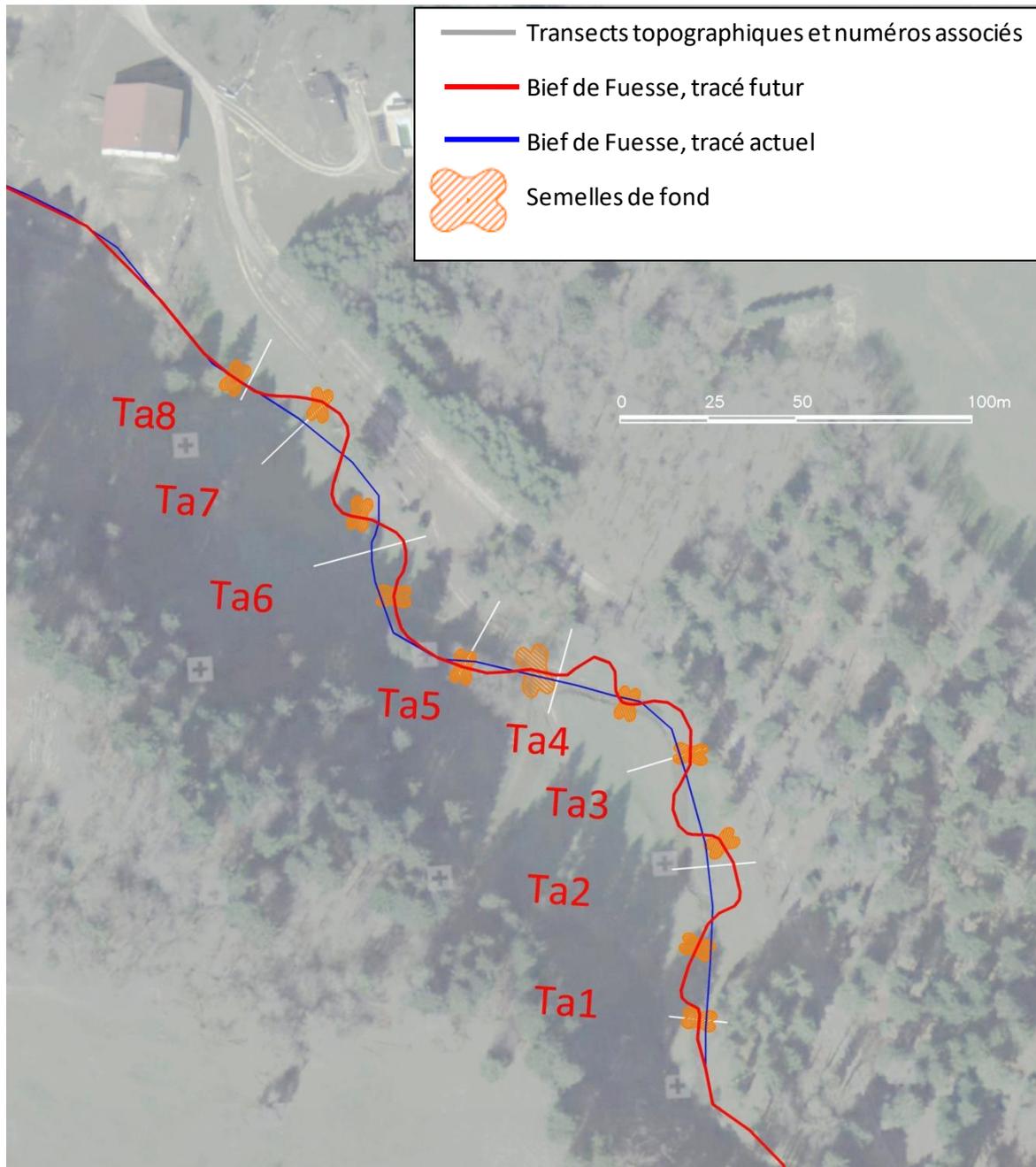


Figure 38 : Tracé actuel et projeté du bief de Fuesse sur le secteur médian.

➤ Analyse morphologique

La figure 39 ci-dessous fournit l'analyse morphologique réalisée à partir des levés topographiques effectués. Le tracé du lit mineur présente des méandres dont l'amplitude est contrainte par la faible largeur de la vallée. Des chenaux de crue, et/ou des traces d'anciens lits sont observés en différents points, mais de manière suffisamment discontinue pour ne pas influencer sensiblement sur le schéma unidimensionnel de la modélisation. Huit profils en travers ont été implantés comme indiqué sur la figure suivante.

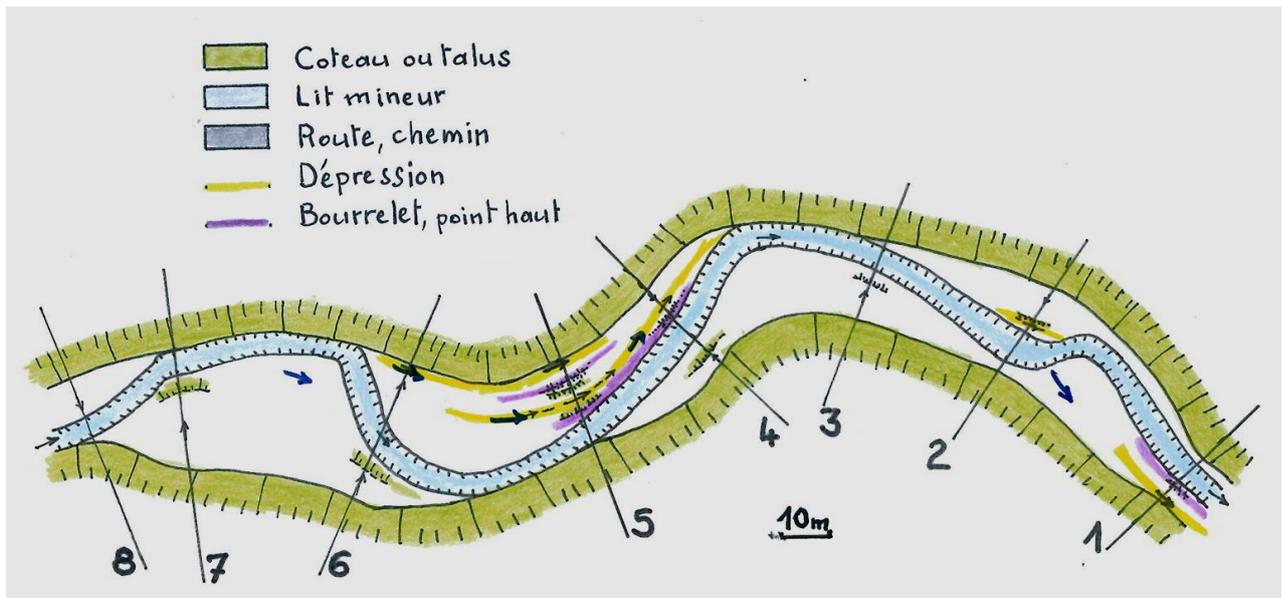


Figure 39 : Bief de Fuesse secteur médian - Analyse morphologique.

➤ Construction et calage du modèle

Le modèle étant construit à partir des 8 profils en travers, il a été calé pour la ligne relevée lors des travaux topographiques. Le résultat obtenu est illustré par le profil en long de la figure 40, page suivante, qui montre la bonne adéquation du calcul avec l'observation. Le débit correspondant à cette ligne d'eau a, également, été évalué à $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

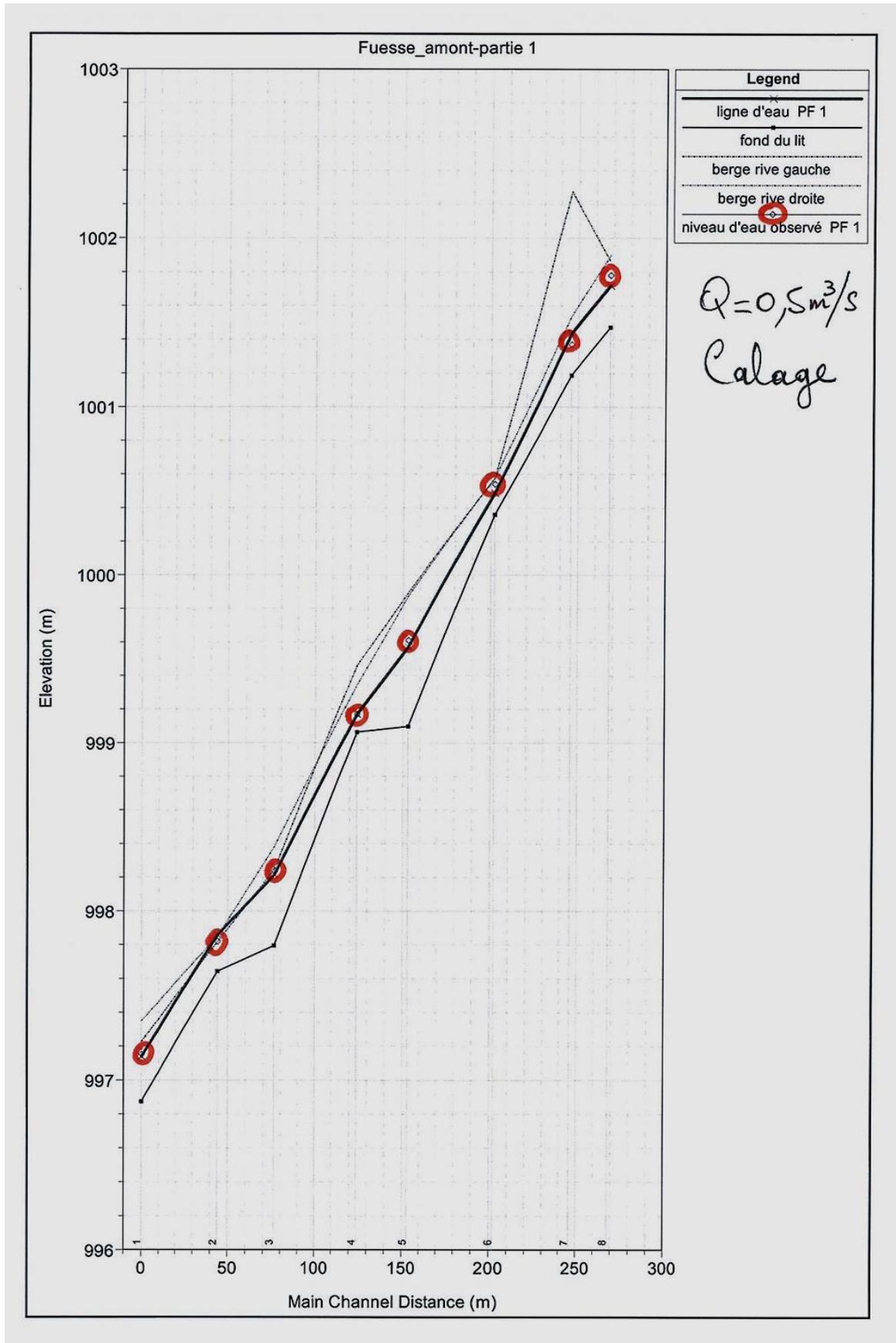


Figure 40 : Bief de Fuesse médian - Calage

➤ Simulations des écoulements et résultats

L'exploitation du modèle, ainsi calé, a été réalisée pour différents débits compris entre 0.03 m³/s (Q_{MNA5}) et 15 m³/s (crue centennale), et pour les deux états : actuel, et après travaux. Les résultats sont résumés dans le tableau suivant.

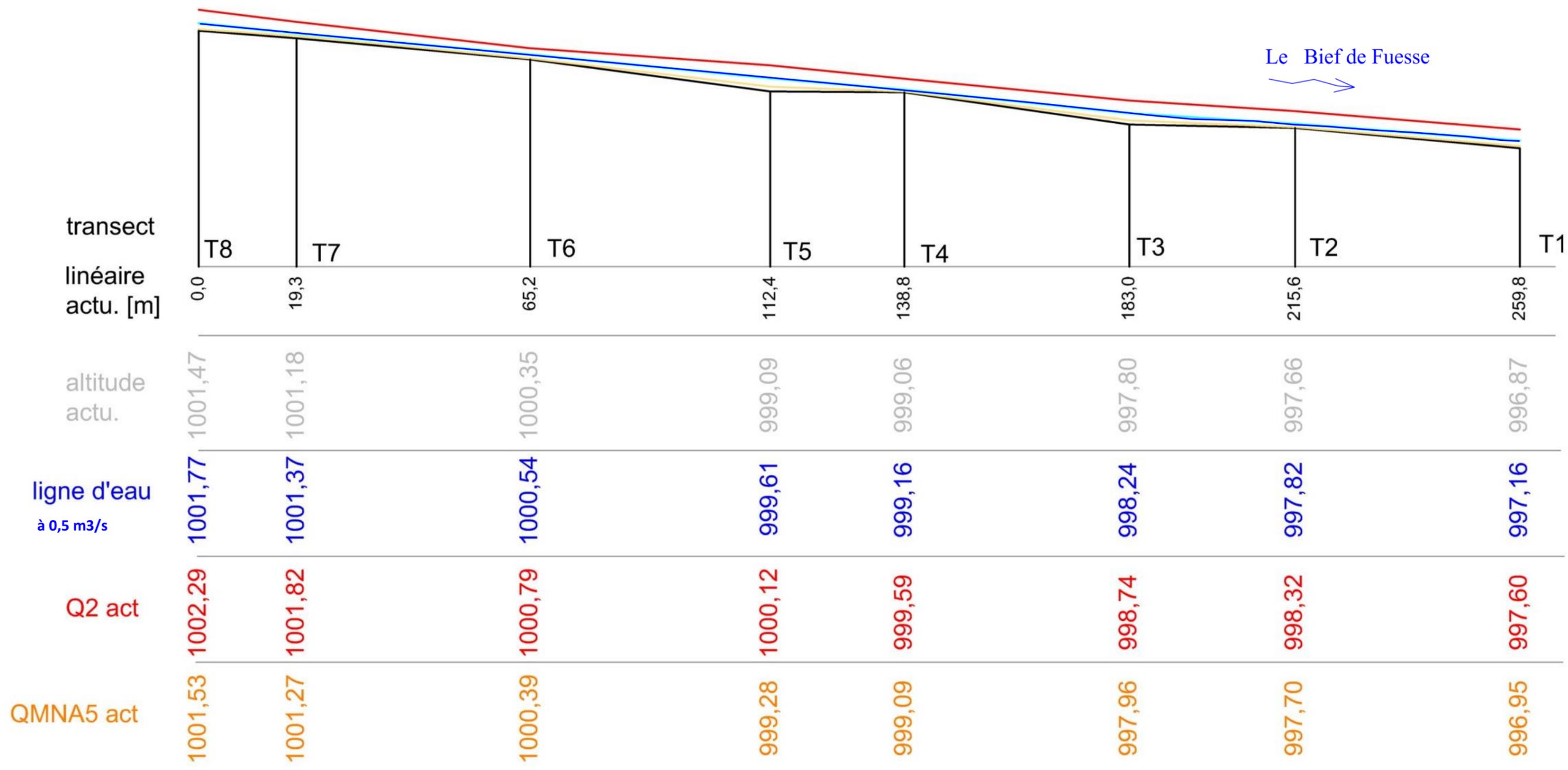
Tableau 12: Bief de Fuesse médian - Niveaux d'eau avant et après aménagement (actuel = niveau d'eau actuel ; futur = niveau d'eau après travaux ; Δ = écart de niveau, en cm, positif (exhaussement sauf indication contraire). NB : les écarts de niveau négatifs sont à négliger, ils sont dus à des imprécisions de calcul.

Profil		Débit m ³ /s					
		Q _{MNA5}	module	Q2	Q5	Q10	Q100
Ta1	<i>actuel</i>	996,95	997,1	997,6	997,66	997,69	997,99
	<i>futur</i>	996,95	997,09	997,63	997,69	997,72	998,03
	Δ	0	-1	3	3	3	4
Ta2	<i>actuel</i>	997,7	997,82	998,32	998,37	998,4	998,68
	<i>futur</i>	997,76	998	998,5	998,55	998,58	998,85
	Δ	6	18	18	18	18	17
Ta3	<i>actuel</i>	997,96	998,15	998,74	998,79	998,82	999,06
	<i>futur</i>	998,12	998,41	998,94	998,99	999,01	999,22
	Δ	16	26	22	22	19	16
Ta4	<i>actuel</i>	999,09	999,15	999,59	999,65	999,69	1000,01
	<i>futur</i>	999,04	999,21	999,84	999,91	999,94	1000,17
	Δ	-5	6	25	26	25	16
Ta5	<i>actuel</i>	999,28	999,5	1000,12	1000,17	1000,2	1000,41
	<i>futur</i>	999,7	999,94	1000,31	1000,35	1000,38	1000,59
	Δ	42	44	19	18	18	18
Ta6	<i>actuel</i>	1000,39	1000,46	1000,79	1000,84	1000,87	1001,11
	<i>futur</i>	1000,28	1000,53	1000,95	1000,99	1001,01	1001,22
	Δ	-11	7	16	15	14	11
Ta7	<i>actuel</i>	1001,27	1001,39	1001,82	1001,85	1001,88	1002,13
	<i>futur</i>	1001,28	1001,54	1002,01	1002,03	1002,05	1002,18
	Δ	1	15	19	18	17	5
Ta8	<i>actuel</i>	1001,53	1001,67	1002,25	1002,32	1002,36	1002,55
	<i>futur</i>	1001,59	1001,87	1002,49	1002,55	1002,58	1002,85
	Δ	6	20	24	23	22	30

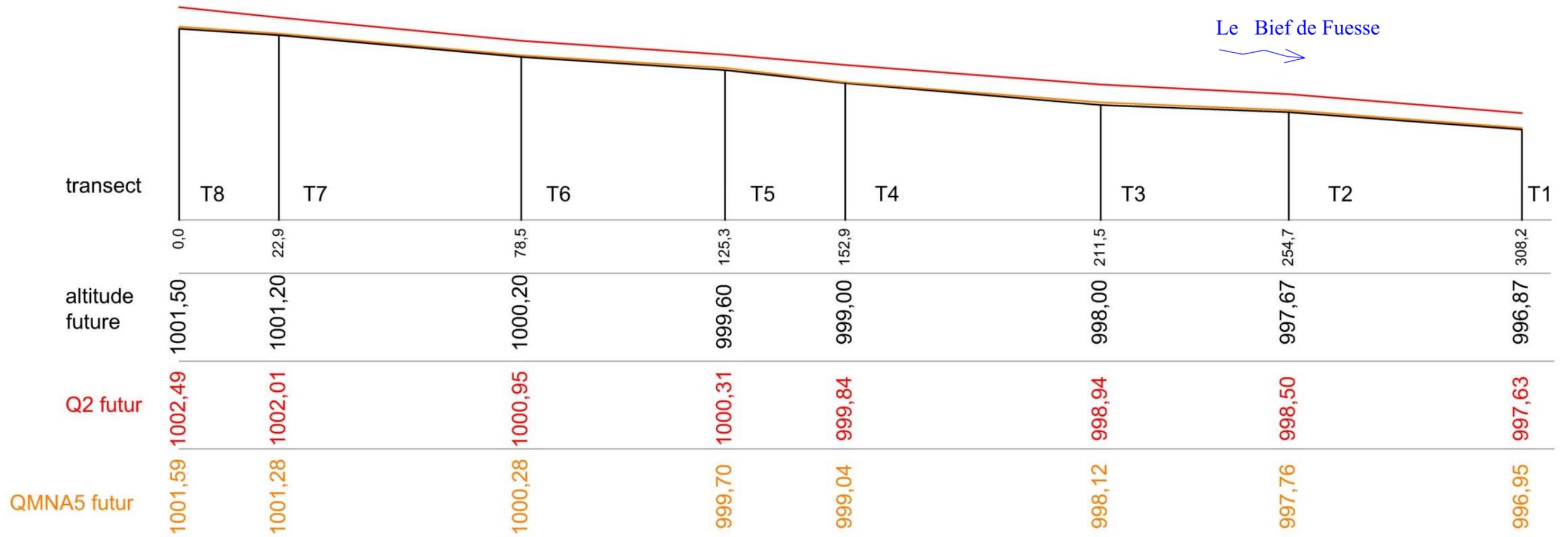
➤ Profils en long du secteur FUESSE MEDIAN

Voir pages suivantes.

Fuesse médian – Profil en long actuel – Pente moyenne du lit = 1,77 %



Fuesse médian – Profil en long projeté – Pente moyenne du lit = 1,50 %



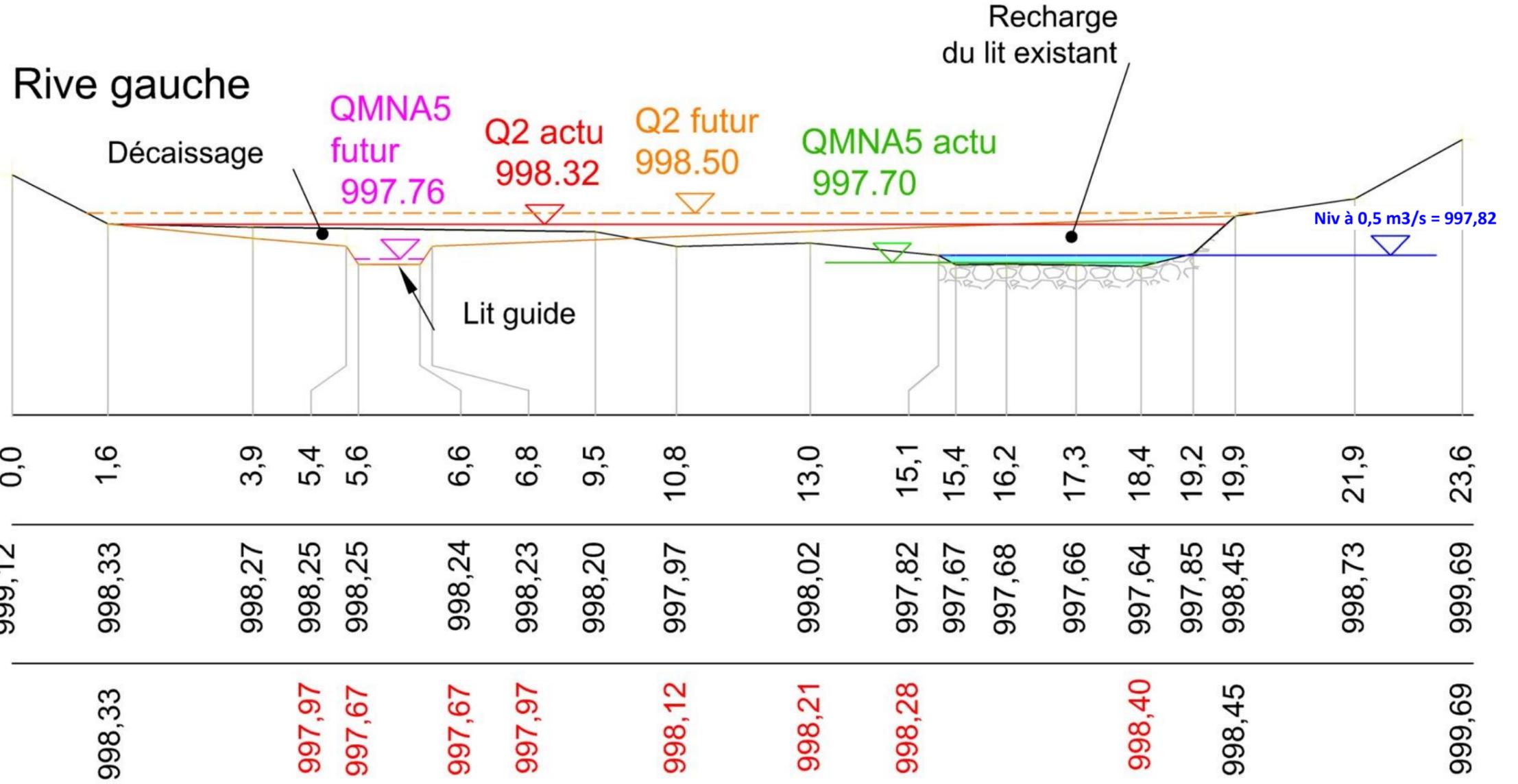
➤ Profils en travers types du secteur FUESSE MEDIAN

Voir pages suivantes.

Rq : Les indications *niv. Actuel* et *niv. Futur* indiquent l'altitude du terrain naturel et/ou du fond du lit, avant et après les travaux. L'indication *Niv.* a été constatée le jour de la réalisation des relevés topographiques, le débit correspondant a été évalué à 0,5 m³/s (= débit de calage).

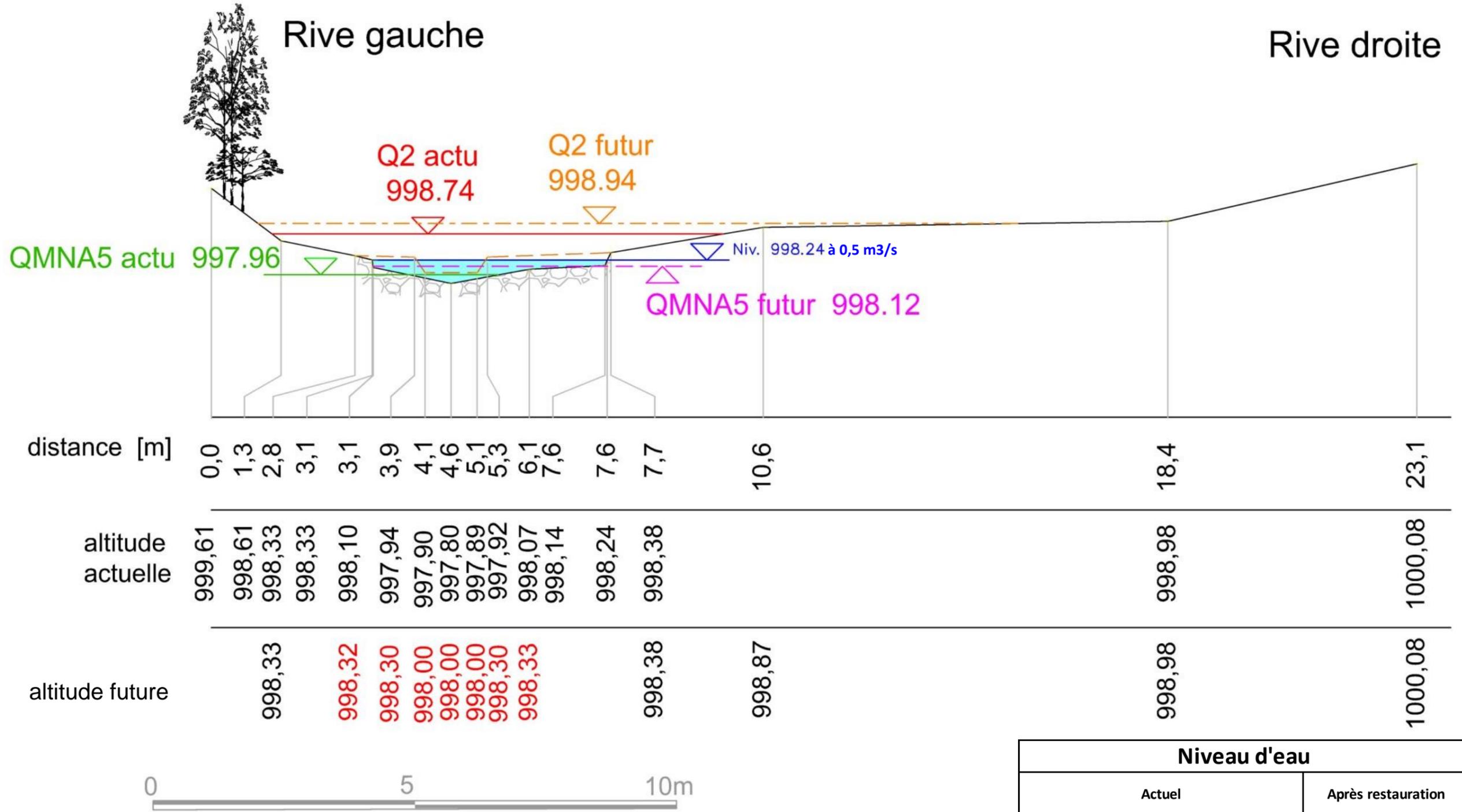
Fuesse médian – Profil en travers type – Ta2

Rive droite



Niveau d'eau				
	Actuel		Après restauration	
Crue T2		998,32		998,5
QMNA 5		997,7		997,76
Niv à 0,5 m3/s		997,82		

Fuesse médian – Profil en travers type – Ta3



Niveau d'eau				
	Actuel		Après restauration	
Crue T2	—	998,74	- - - -	998,94
QMNA 5	—	997,96	- - - -	998,12
Niv à 0,5 m3/s	—	998,24		

➤ Chiffrage du scénario d'intervention sur le secteur Fuesse médian

Tableau 13: Chiffrage des travaux et coût maîtrise d'œuvre - Fuesse médian.

	Unité	Quantité	Prix unitaire €HT	Montant €HT	
SERIE MEDIAN100 : PRIX GENERAUX					
101	Installation générale et repliement de chantier	forfait	1	5 500,00 €	5 500,00 €
102	Etudes d'exécution et contrôle qualité	forfait	1	700,00 €	700,00 €
103	Travaux préparatoires - piquetage général	forfait	1	1 000,00 €	1 000,00 €
104	contrôle des eaux	forfait	1	6 000,00 €	6 000,00 €
	<i>Sous-total €HT</i>				13 200,00 €
SERIE MEDIAN200 : AMENAGEMENT MEDIAN DU BIEF DE FUESSE					
201	déboisement et enlèvement des souches	m ²	500	1,20 €	600,00 €
202	décapage de terre végétale et mise en dépôt pour utilisation in situ	m ²	5000	1,40 €	7 000,00 €
203	fouille en déblai et mise en dépôt pour réemploi des matériaux de charriage dans le fond du lit existant	m ³	500	5,10 €	2 550,00 €
204	fouille en déblai et mise en dépôt pour réemploi des matériaux des berges existantes	m ³	150	5,10 €	765,00 €
205	Apport de matériaux meubles pour comblement du lit	m ³	400	15,00 €	6 000,00 €
206	mise en œuvre de matériau de remblai dans le lit existant - comblement	m ³	500	3,00 €	1 500,00 €
207	mise en œuvre de matériau de charriage préalablement mis en dépôt	m ³	500	5,00 €	2 500,00 €
208	engazonnement	m ²	5000	1,00 €	5 000,00 €
209	mise en œuvre de blocs pour bouchons aux intersections	m ³	150	80,00 €	12 000,00 €
210	fourniture et mise en œuvre de pierres plates pour semelles de fond hors gué	m ³	250	50,00 €	12 500,00 €
211	fournitures et mise en œuvre de pierres plates gros gabarit pour gué	m ³	40	60,00 €	2 400,00 €
212	installation de clôture	ml	300	6,20 €	1 860,00 €
213	Remise en état chemin d'accès en groise	ml	100	50,00 €	5 000,00 €
	<i>Sous-total €HT</i>				59 675,00 €
	<i>marge de 10%</i>				7 287,50 €
	Total Travaux Génie civil €HT				80 162,50 €
	Maîtrise d'œuvre (15%)				12 024,38 €
	arrondi				813,12 €
	Total travaux HT secteur FUESSE MEDIAN				93 000,00 €

VI.4.2.3 Secteur FUESSE AVAL

➤ Linéaire en plan

Sur le secteur FUESSE AVAL, le tracé passera de 352 mètres peu fonctionnels avant travaux à 377 mètres fonctionnels après aménagements.

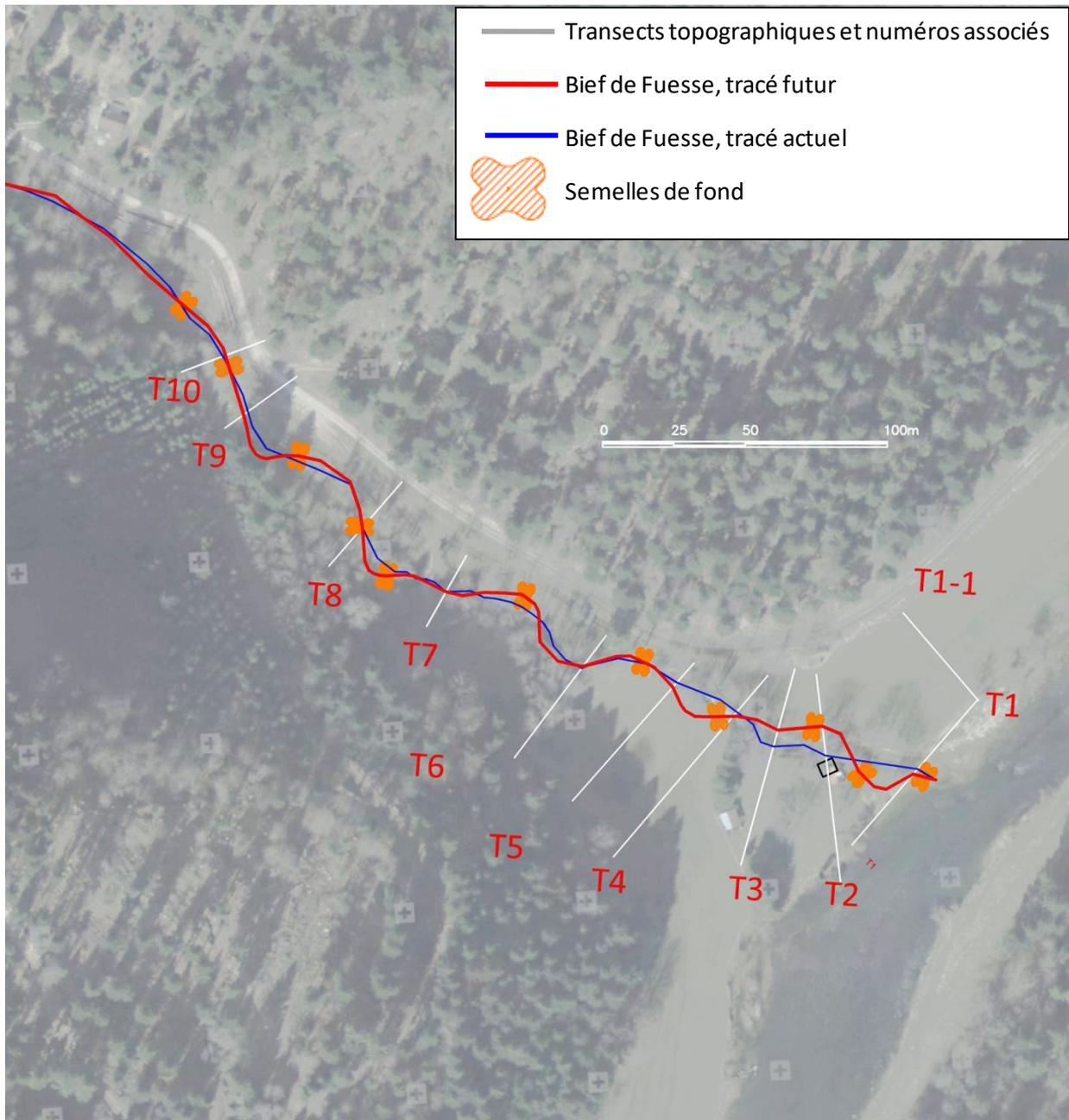


Figure 41 : Tracé actuel et projeté du bief de Fuesse sur le secteur aval.

La semelle de fond disposée au niveau de T1 servira à constituer une jonction de type radier pour récupérer le niveau avec le Doubs.

➤ Analyse morphologique

La figure 42 ci-dessous fournit l'analyse morphologique réalisée à partir des levés topographiques effectués. Il apparaît que le lit mineur a été rectifié et déplacé, notamment en aval du pont où le tracé initial était implanté en rive gauche (profils 6 et 7). Il existe également des traces d'anciens lits, ou de chenaux en crue, en rive droite amont (profils 8, 10 et 11). Le point le plus remarquable est l'existence d'un chenal de crue en aval rive droite, continu du profil 1 au profil 6. Ce chenal est séparé du lit mineur par un bourrelet alluvial, et il est alimenté, avant le débordement généralisé, par les débordements qui se produisent en rive droite, en aval du pont. Une dépression existe également en rive gauche (profil 1).

Cette topographie ne correspond pas, en particulier pour les crues légèrement débordantes, dont le niveau ne submerge pas les bourrelets alluviaux, ou équivalents, à un schéma de modélisation unidimensionnel. Il en sera tenu compte dans la modélisation, pour la construction (zones occultées), l'exploitation et l'interprétation des résultats. Onze profils en travers ont été implantés comme indiqué sur la figure suivante.

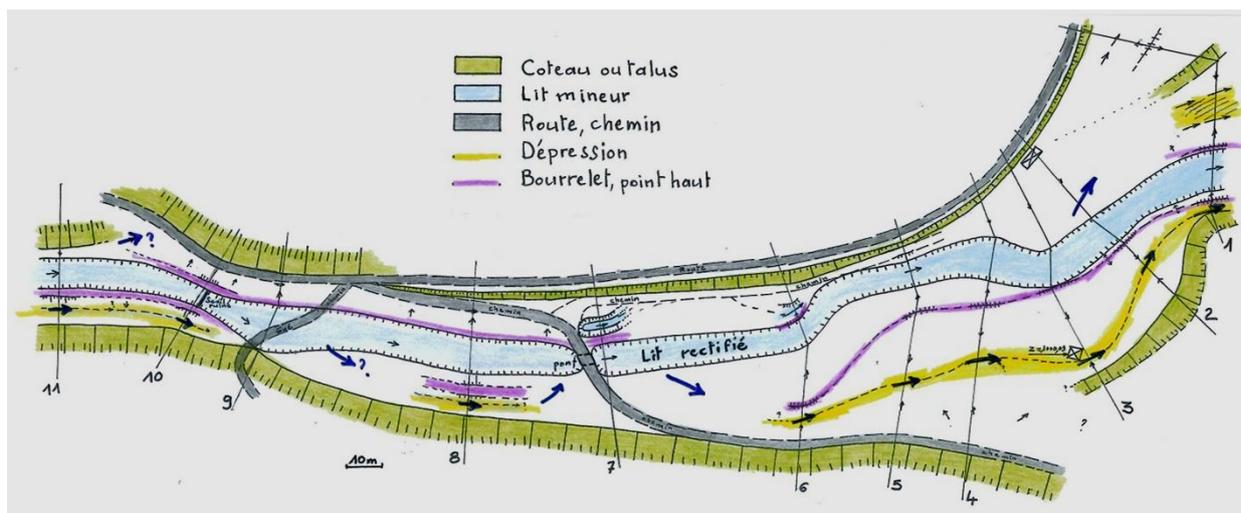


Figure 42: Bief de Fuesse aval- Analyse morphologique.

➤ Construction et calage du modèle

Le modèle étant construit à partir des 11 profils en travers, il a été calé pour la ligne d'eau relevée lors des travaux topographiques. Le résultat obtenu est illustré par le profil de la figure page suivante qui montre la bonne adéquation du calcul avec l'observation de terrain. Le débit correspondant à cette ligne d'eau a été évalué à 0,5 m³/s.

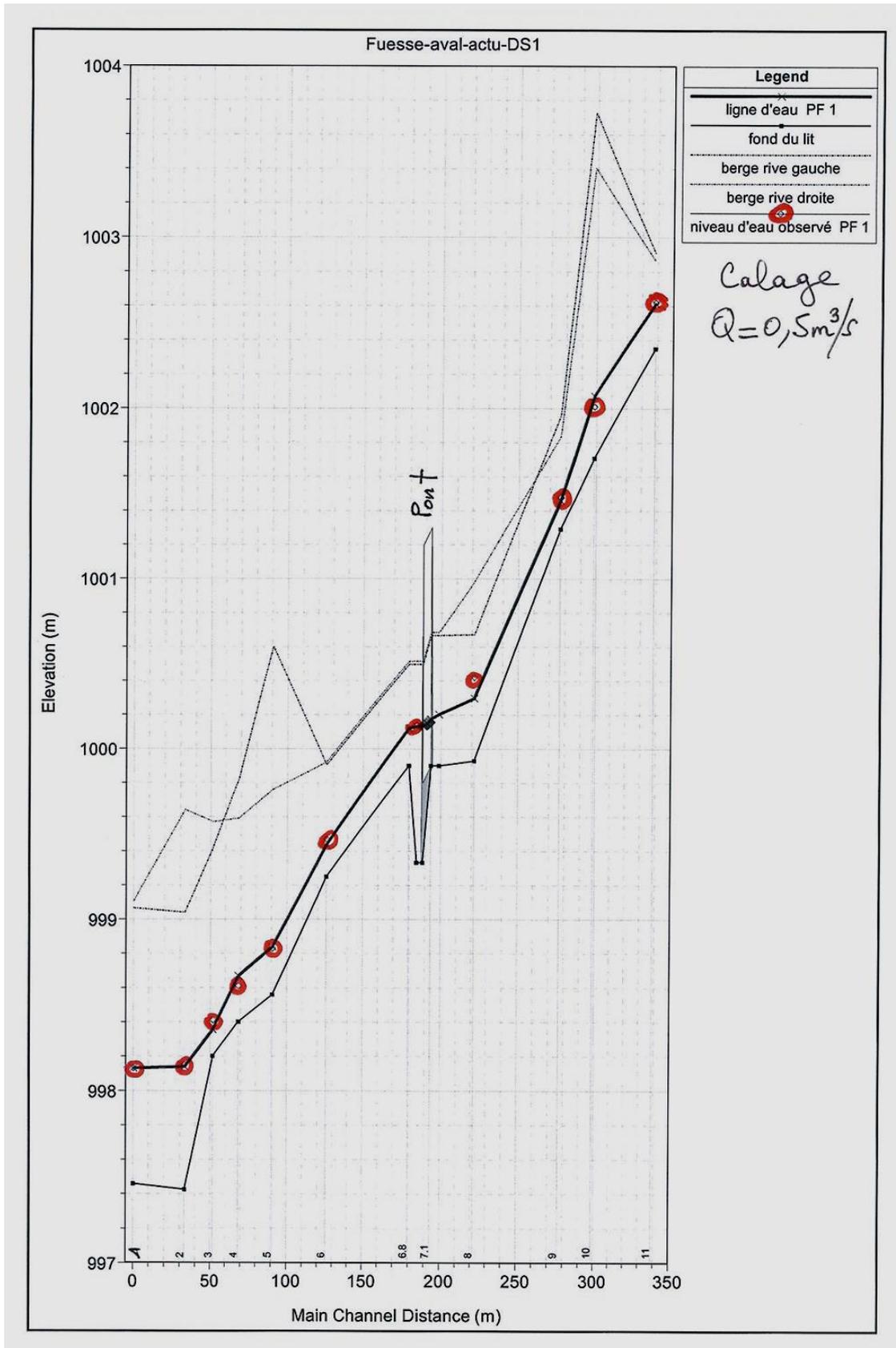


Figure 43: Bief de Fuesse aval - Calage

➤ Simulations des écoulements et résultats

L'exploitation du modèle, ainsi calé, a été réalisée pour différents débits compris entre 0.03 m³/s (Q_{MNA5}) et 15 m³/s (crue centennale), et pour les deux états : actuel, et après travaux.

Les résultats sont résumés dans le tableau suivant.

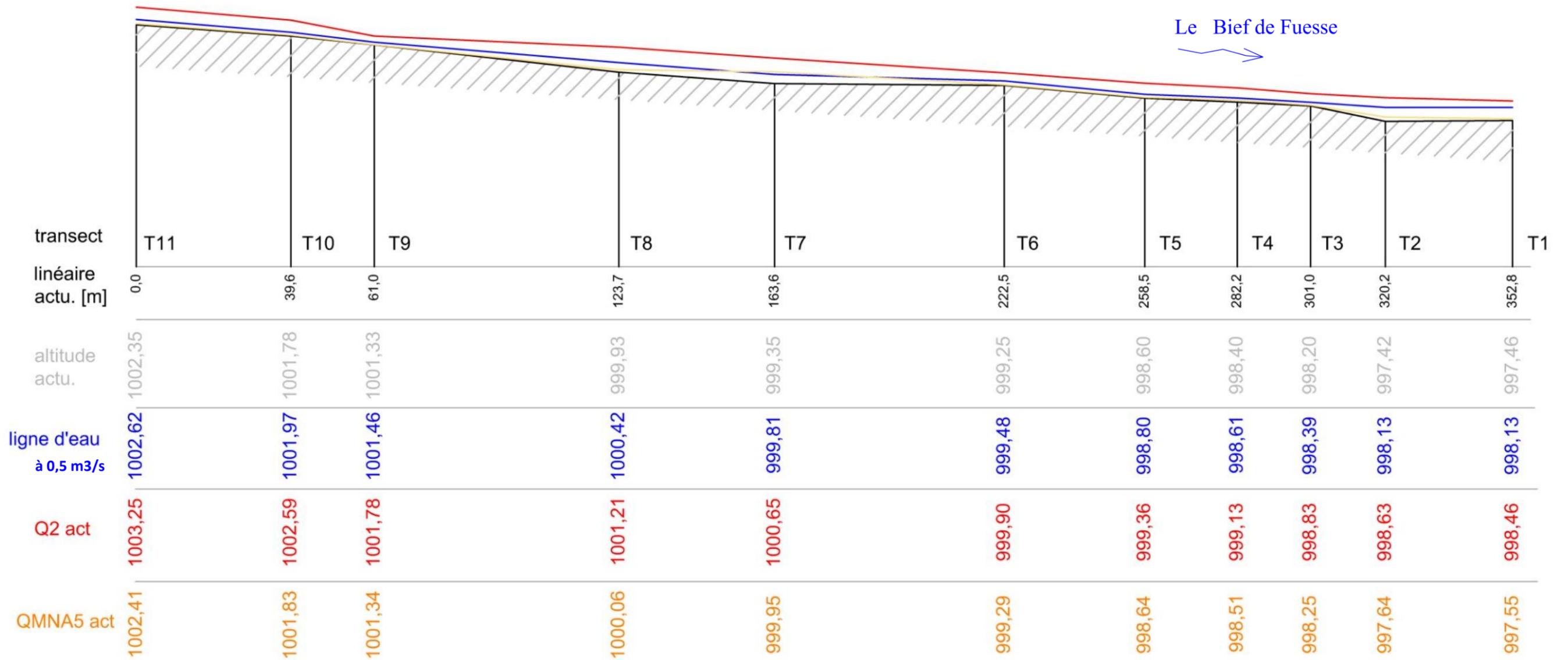
Tableau 14: Bief de Fuesse médian - Niveaux d'eau avant et après aménagement (actuel = niveau d'eau actuel ; futur = niveau d'eau après travaux ; Δ = écart de niveau, en cm, positif (exhaussement sauf indication contraire). NB : les écarts de niveau négatifs sont à négliger, ils sont dus à des imprécisions de calcul.

Profil		Débit m ³ /s					
		Q _{MNA5}	module	Q2	Q5	Q10	Q100
1	<i>actuel</i>	997,55	997,71	998,46	998,55	998,61	999,13
	<i>futur</i>	998,11	998,39	999,13	999,17	999,19	999,41
	Δ	56	68	67	62	58	28
2	<i>actuel</i>	997,64	997,86	998,63	998,72	998,77	999,27
	<i>futur</i>	998,58	998,76	999,37	999,41	999,43	999,64
	Δ	94	90	74	69	66	37
3	<i>actuel</i>	998,25	998,33	998,83	998,91	998,97	999,42
	<i>futur</i>	998,75	998,97	999,57	999,62	999,65	999,85
	Δ	50	64	74	71	68	43
4	<i>actuel</i>	998,51	998,63	999,13	999,2	999,24	999,64
	<i>futur</i>	998,86	999,11	999,71	999,87	999,89	1000,03
	Δ	35	48	58	67	65	39
5	<i>actuel</i>	998,64	998,79	999,36	999,43	999,47	999,84
	<i>futur</i>	999,08	999,3	1000,09	1000,12	1000,14	1000,35
	Δ	44	51	73	69	67	51
6	<i>actuel</i>	999,29	999,39	999,9	999,97	1000,01	1000,36
	<i>futur</i>	999,38	999,61	1000,24	1000,29	1000,32	1000,56
	Δ	9	22	34	32	31	20
7	<i>actuel</i>	999,95	1000,09	1000,65	1000,72	1000,76	1001,04
	<i>futur</i>	999,95	1000,17	1000,79	1000,86	1000,91	1001,2
	Δ	0	8	14	14	15	16
8	<i>actuel</i>	1000,06	1000,23	1001,21	1001,32	1001,38	1001,66
	<i>futur</i>	1000,21	1000,45	1001,21	1001,34	1001,4	1001,71
	Δ	15	22	0	2	2	5
9	<i>actuel</i>	1001,34	1001,43	1001,78	1001,83	1001,87	1002,22
	<i>futur</i>	1001,34	1001,43	1001,97	1002	1002,03	1002,33
	Δ	0	0	19	17	16	11
10	<i>actuel</i>	1001,83	1002,02	1002,59	1002,65	1002,66	1003,05
	<i>futur</i>	1001,83	1002,02	1002,54	1002,61	1002,66	1003,05
	Δ	0	0	-5	-4	0	0
11	<i>actuel</i>	1002,41	1002,56	1003,25	1003,34	1003,4	1003,85
	<i>futur</i>	1002,4	1002,6	1003,45	1003,53	1003,59	1004,04
	Δ	-1	4	20	19	19	19

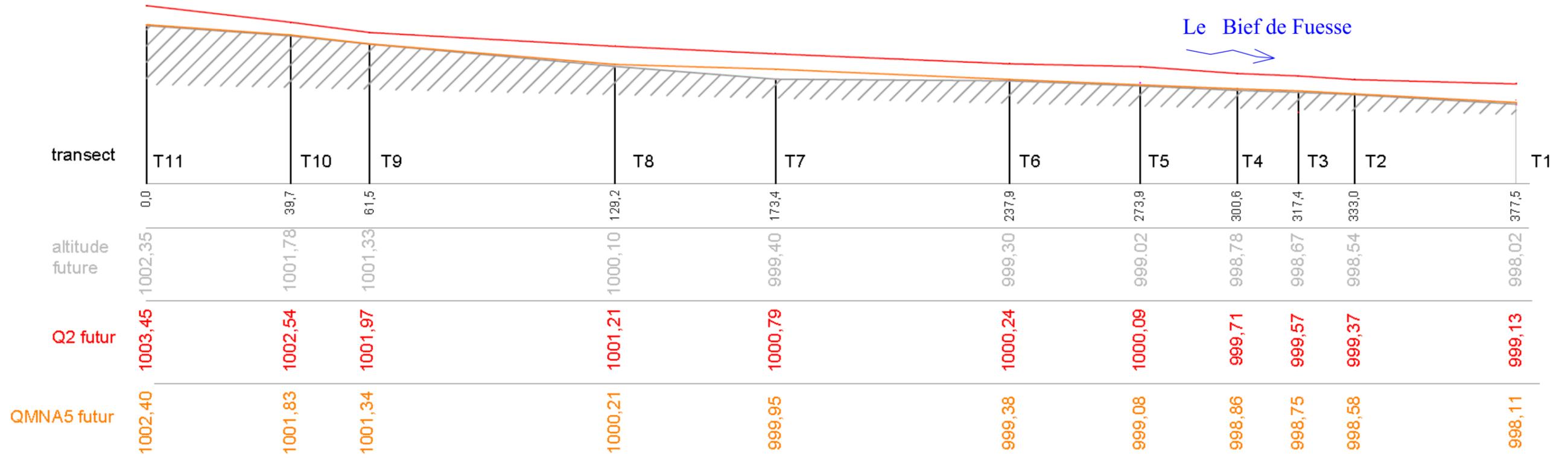
➤ Profils en long du secteur FUESSE AVAL

Voir pages suivantes.

Fuesse aval – Profil en long actuel – Pente moyenne du lit = 1,39 %



Fuesse aval – Profil en long projeté – Pente moyenne du lit = 1,15 %

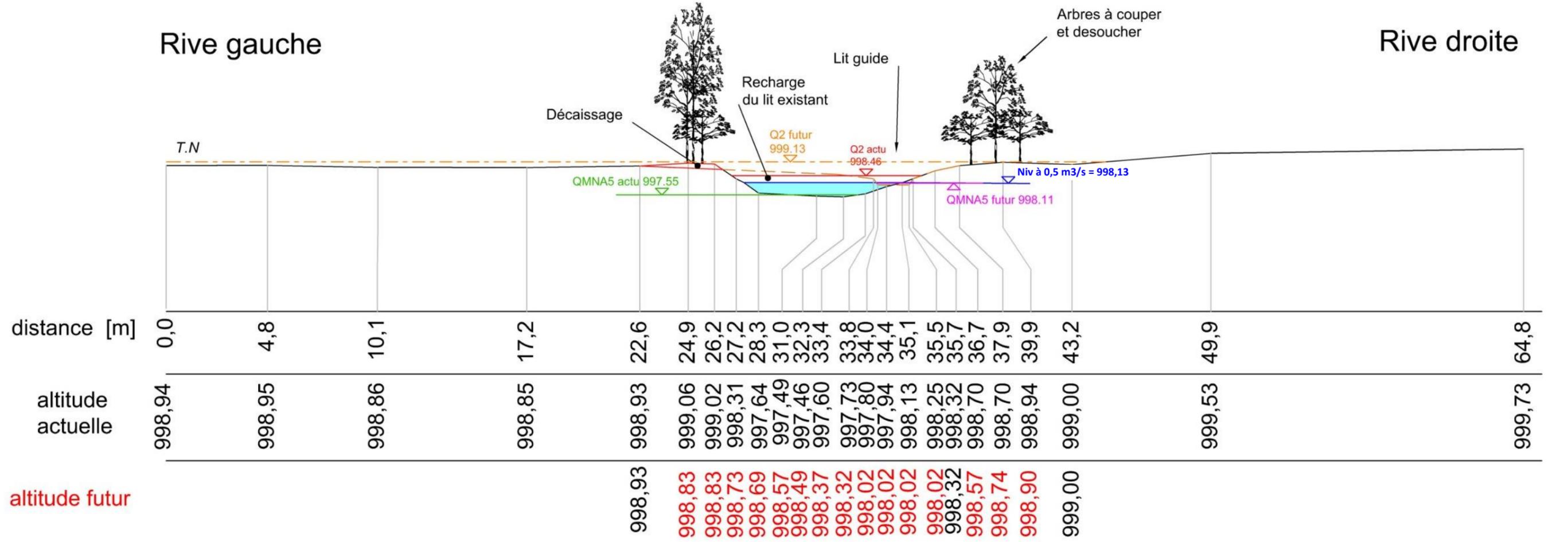


➤ Profils en travers types du secteur FUESSE AVAL

Voir pages suivantes.

Rq : Les indications *niv. Actuel* et *niv. Futur* indiquent l'altitude du terrain naturel et/ou du fond du lit, avant et après les travaux. L'indication *Niv.* a été constatée le jour de la réalisation des relevés topographiques, le débit correspondant a été évalué à 0,5 m³/s (= débit de calage).

Fuesse aval – Profil en travers type – T1

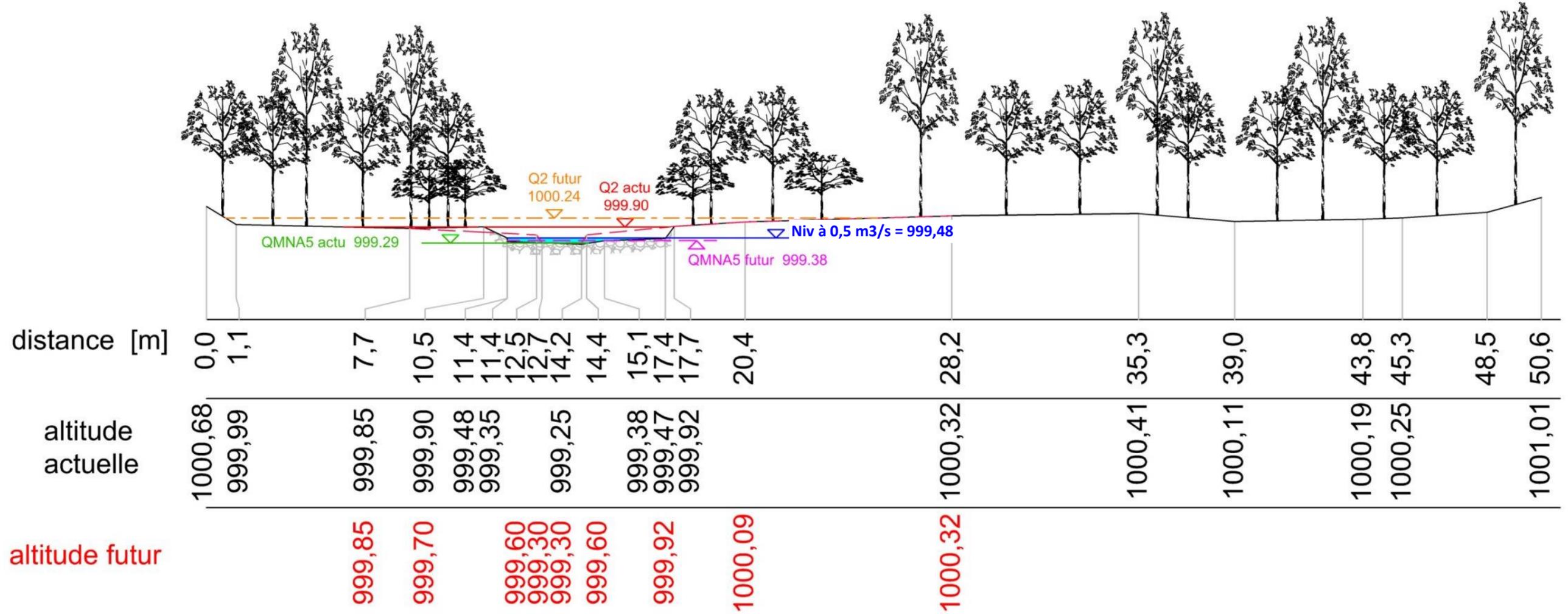


Niveau d'eau				
Actuel		Après restauration		
Crue T2		998,46		998,13
QMNA 5		997,55		998,11
Niv à 0,5 m3/s		998,13		

Fuesse aval – Profil en travers type – T6

Rive gauche

Rive droite



Niveau d'eau				
	Actuel		Après restauration	
Crue T2		999,90		1000,24
QMNA 5		999,29		999,38
Niv à 0,5 m3/s		999,48		



➤ Chiffrage du scénario d'intervention sur le secteur Fuesse aval

Tableau 15: Chiffrage des travaux et coût maîtrise d'œuvre - Fuesse aval.

		Unité	Quantité	Prix unitaire €HT	Montant €HT
SERIE AVAL100 : PRIX GENERAUX					
101	installation générale et repliement de chantier	forfait	1	5 500,00 €	5 500,00 €
102	études d'exécution et contrôle qualité	forfait	1	700,00 €	700,00 €
103	travaux préparatoires - piquetage général	forfait	1	1 000,00 €	1 000,00 €
104	contrôle des eaux	forfait	1	6 000,00 €	6 000,00 €
	<i>Sous-total €HT</i>				13 200,00 €
SERIE AVAL200 : AMENAGEMENT AVAL DU BIEF DE FUESSE					
201	déboisement et enlèvement des souches	m ²	6000	1,20 €	7 200,00 €
202	décapage de terre végétale et mise en dépôt pour utilisation in situ	m ²	6000	1,40 €	8 400,00 €
203	fouille en déblai et mise en dépôt pour réemploi des matériaux de charriage dans le fond du lit existant	m ³	1000	5,10 €	5 100,00 €
204	fouille en déblai et mise en dépôt pour réemploi des matériaux des berges existantes	m ³	800	5,10 €	4 080,00 €
205	apport de matériaux meubles pour comblement du lit	m ³	250	15,00 €	3 750,00 €
206	mise en œuvre de matériau de remblai dans le lit existant - comblement	m ³	1000	3,00 €	3 000,00 €
207	mise en œuvre de matériau de charriage préalablement mis en dépôt	m ³	1000	5,00 €	5 000,00 €
208	engazonnement	m ²	15000	1,00 €	15 000,00 €
209	mise en œuvre de blocs pour bouchons aux intersections	m ³	100	80,00 €	8 000,00 €
210	fourniture et mise en œuvre de pierres plates pour semelles de fond hors gué	m ³	250	50,00 €	12 500,00 €
211	fournitures et mise en œuvre de pierres plates gros gabarit pour gué	m ³	40	60,00 €	2 400,00 €
212	installation de clôture	ml	800	6,20 €	4 960,00 €
213	Remise en état chemin d'accès en groise	ml	200	50,00 €	10 000,00 €
	<i>Sous-total €HT</i>				89 390,00 €
	<i>marge de 10%</i>				10 259,00 €
	Total Travaux Génie civil €HT				112 849,00 €
	Maîtrise d'œuvre (15%)				16 927,35 €
	arrondi				223,65 €
	Total travaux secteur FUESSE AVAL				130 000,00 €

VII. Incidence du projet, mesures de préservation ou de compensation

VII.1 Incidence du projet à moyen et long terme

VII.1.1 Sur les milieux aquatiques

Les incidences sur les milieux aquatiques seront nombreuses. Elles résident essentiellement de la modification positive et du rétablissement des conditions hydroécologiques sub-naturelles liées au développement de la biodiversité aquatique dans son ensemble et à la densification des populations de truites fario du Bief de Fuesse en particulier. On peut attendre globalement l'augmentation jusqu'à un facteur 3 à 4 des biomasses selon les secteurs restaurés morphologiquement et un réajustement plus harmonieux de la structure de la population de truites.



Figure 44: Le Bief de Fuesse, aperçu du tronçon 2 référentiel.

Le rétablissement de conditions hydromorphologiques, dans une certaine mesure adaptée au Bief de Fuesse et surtout adaptables par lui, permettra une amélioration significative de la qualité morphologique et de l'habitabilité du ruisseau à l'échelle du lit mineur.

L'allongement des tracés et surtout la réduction du gabarit en travers du cours d'eau s'accompagnera d'une nette augmentation des hauteurs utiles de la lame d'eau à l'étiage ainsi que d'une diversification notable des écoulements.

Sur la base de ce qui est observé sur le secteur morphologiquement référentiel du Bief de Fuesse où des travaux ne sont donc pas prévus (tronçon 2, § IV.2.1), l'attractivité relative à la mosaïque d'habitats composites (substrat-hauteur d'eau-vitesse d'écoulement) sur les secteurs concernés par les travaux de renaturation devrait être aisément augmentée d'un facteur 2 comparativement au gabarit futur du Bief de Fuesse.

A l'échelle du lit majeur, les fonctionnalités associées seront également réajustées favorablement laissant entrevoir la perspective de reconstitution de zones humides en équilibre et localisées à proximité du Bief de Fuesse.

VII.1.2 Sur les écoulements et les niveaux d'eau

VII.1.2.1 Sur les écoulements et niveaux d'étiage

Comme nous l'avons entraperçu précédemment, la dynamique d'écoulement (séquences de faciès) et niveaux d'étiages optimaux seront rétablit, c'est l'un des objectifs majeurs du projet de restauration du Bief de Fuesse présenté ici. Ainsi sur les profils représentatifs après travaux, les hauteurs d'eau à l'étiage seront augmentées de 1 à 7 cm, ces valeurs d'étiages étant probablement sous estimées et ne constituant qu'une approximation du fait du régime du modèle et de la pente prononcée du Bief de Fuesse. Sur certains profils, les hauteurs d'eau actuelles apparaissent néanmoins plus importantes que celles futures. Ces situations sont liées au fait qu'aujourd'hui les désordres morphologiques subis par le ruisseau sont tels qu'en lieu est place de radiers et de chenaux lotiques typiques du Bief de Fuesse (zones courantes de faibles à moyennes profondeurs), on observe de longs plats lenticulaires inattractifs (zones de faibles courants avec des hauteurs d'eau importantes). Ce dernier type de faciès étant actuellement sur-représenté.

Au-delà de l'augmentation absolue des hauteurs d'eau à l'étiage suite à la diminution des larges mouillées, le rehaussement du fond du lit aura comme conséquence à terme de baigner les habitats de bordure qui se seront reconstitués en équilibre avec la lame d'eau réhaussée (chevelus racinaires, sous-berges, branchages, ...) permettant ainsi de rétablir l'attractivité globale du Bief de Fuesse vis-à-vis de la faune aquatique dans son ensemble. Le corsetage du Bief de Fuesse entre des berges hautes, instables sur certains secteurs et inattractives, situation observée aujourd'hui avant travaux, sera donc majoritairement supprimé après travaux.

Par ailleurs et encore une fois selon les profils considérés, les altitudes des lignes d'eau et les hauteurs d'eau à l'étiage seront considérablement augmentées par rapport à la situation actuelle avant travaux.

Ceci est vrai partout hormis sur l'extrême aval du secteur Fuesse amont.

En effet sur celui-ci, le dérasement du seuil de Chez Philipponet oblige à abaisser, de manière mesurée, le lit du cours et donc les altitudes des lignes d'eau par rapport à l'état actuel (profils Ta12 à Ta16). Néanmoins, le gabarit du Bief de Fuesse étant réajusté à la baisse, les hauteurs d'eau utiles à l'étiage seront augmentées en valeurs absolues.

Sur le reste du secteur Fuesse amont, la variation du niveau d'eau après travaux sera augmentée jusqu'à 31 cm sur le profil Ta17 par exemple. Le rehaussement moyen de l'altitude du niveau d'eau à l'étiage (QMNA5), sur l'ensemble des profils (Ta16 à Ta26), sera d'environ 17 cm.

Sur le secteur Fuesse médian, cette moyenne de rehausse du niveau d'eau atteindra près de 12 cm. La rehausse maximale de la cote de fond sera atteinte sur le profil Ta5 avec 42 cm.

Enfin, sur le secteur Fuesse aval, l'augmentation du niveau d'eau à l'étiage sera en moyenne d'environ 34 cm. L'exhaussement maximale de la cote de fond sera atteint sur le profil T2 avec 94 cm.

Le resserrement de la lame d'eau aura pour effets à terme de diversifier les faciès d'écoulement à l'étiage sur l'ensemble des secteurs renaturés.

VII.1.2.3 Sur niveaux de crues et les infrastructures

▪ Crues biennales

→ Fuesse amont

Aucune construction n'est touchée par cette crue. Les zones inondées supplémentaires sont dues, soit au nouveau tracé du lit, en aval particulièrement, soit à la remontée du fond, plutôt sur l'amont de la zone d'étude. C'est dans ce secteur (profils Ta21 à Ta23), que la reconstitution des débordements sera le plus sensible. On observe une réactivation de l'écoulement sur le chenal collé au coteau rive droite (profils Ta21 et Ta22). En aval, du fait de la suppression de la chute du seuil de Chez Philipponet située au niveau du profil Ta12, des zones sont soustraites à l'inondation.

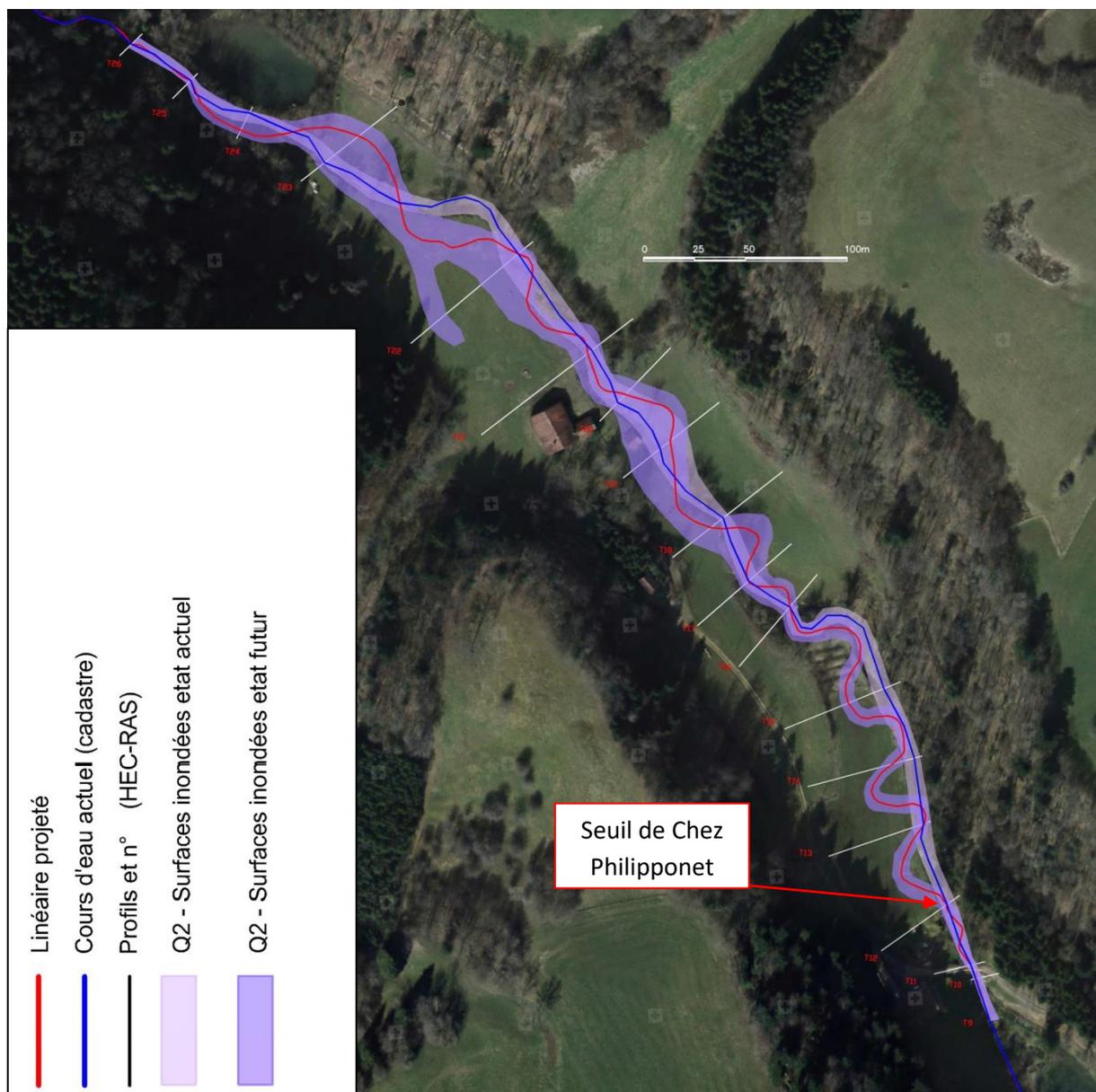


Figure 45: Fuesse amont - zone inondable en crue biennale avant et après travaux.

→ Fuesse Médian

Les zones inondées supplémentaires sont limitées à quelques poches en bord de la vallée, et ne concernent aucun lieu habité.

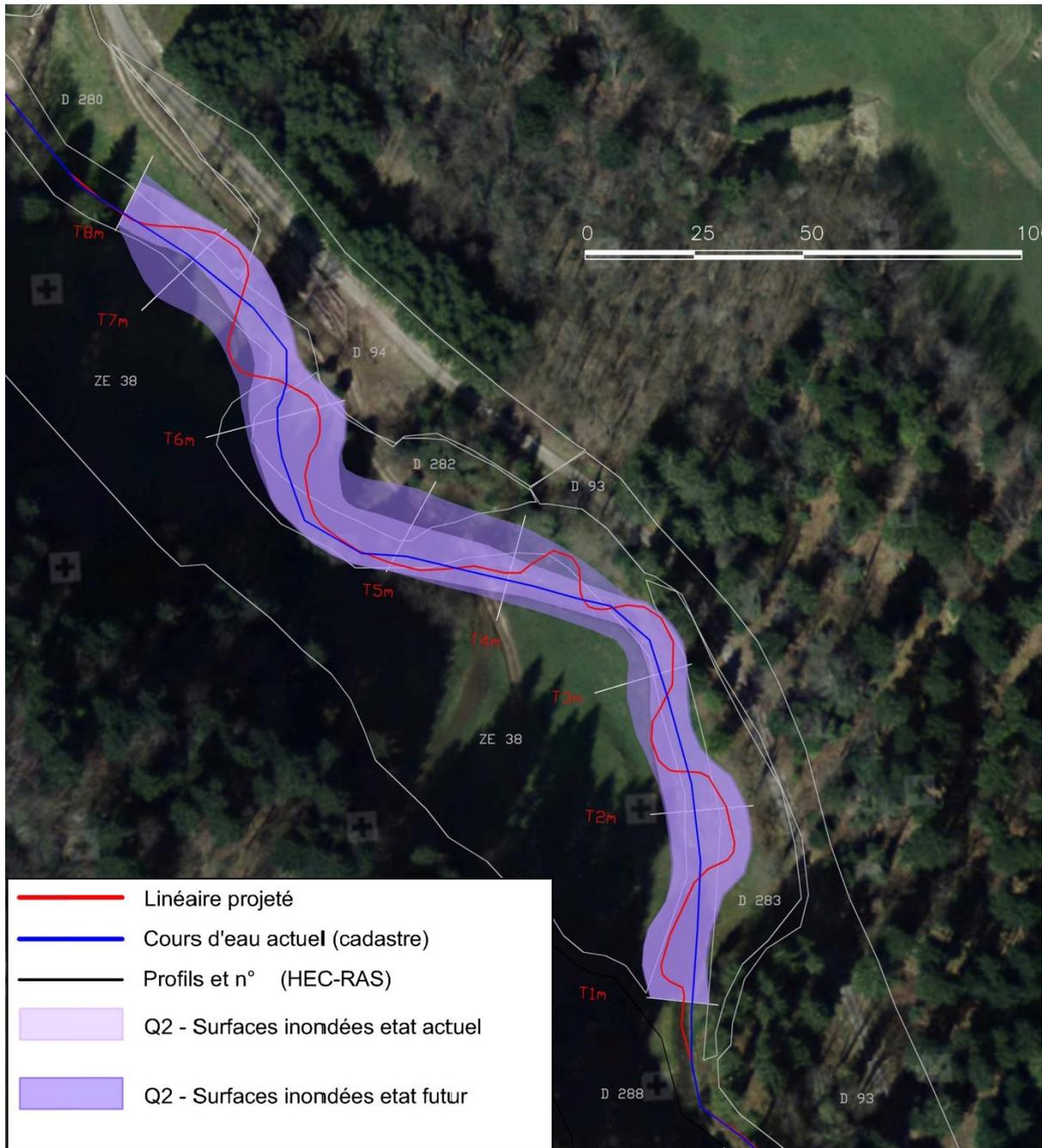


Figure 46: Fuesse médian - zone inondable en crue biennale avant et après travaux.

→ Fuesse aval

Aucune construction n'est touchée par cette crue. En aval du pont la zone inondable est réactivée du fait de la suppression de l'incision du lit. Signalons ici que le ponceau disposé sur l'aval de ce secteur sera conservé fonctionnel. Les fondations seront consolidées car l'érosion actuelle du lit a mis à découvert les assises béton.

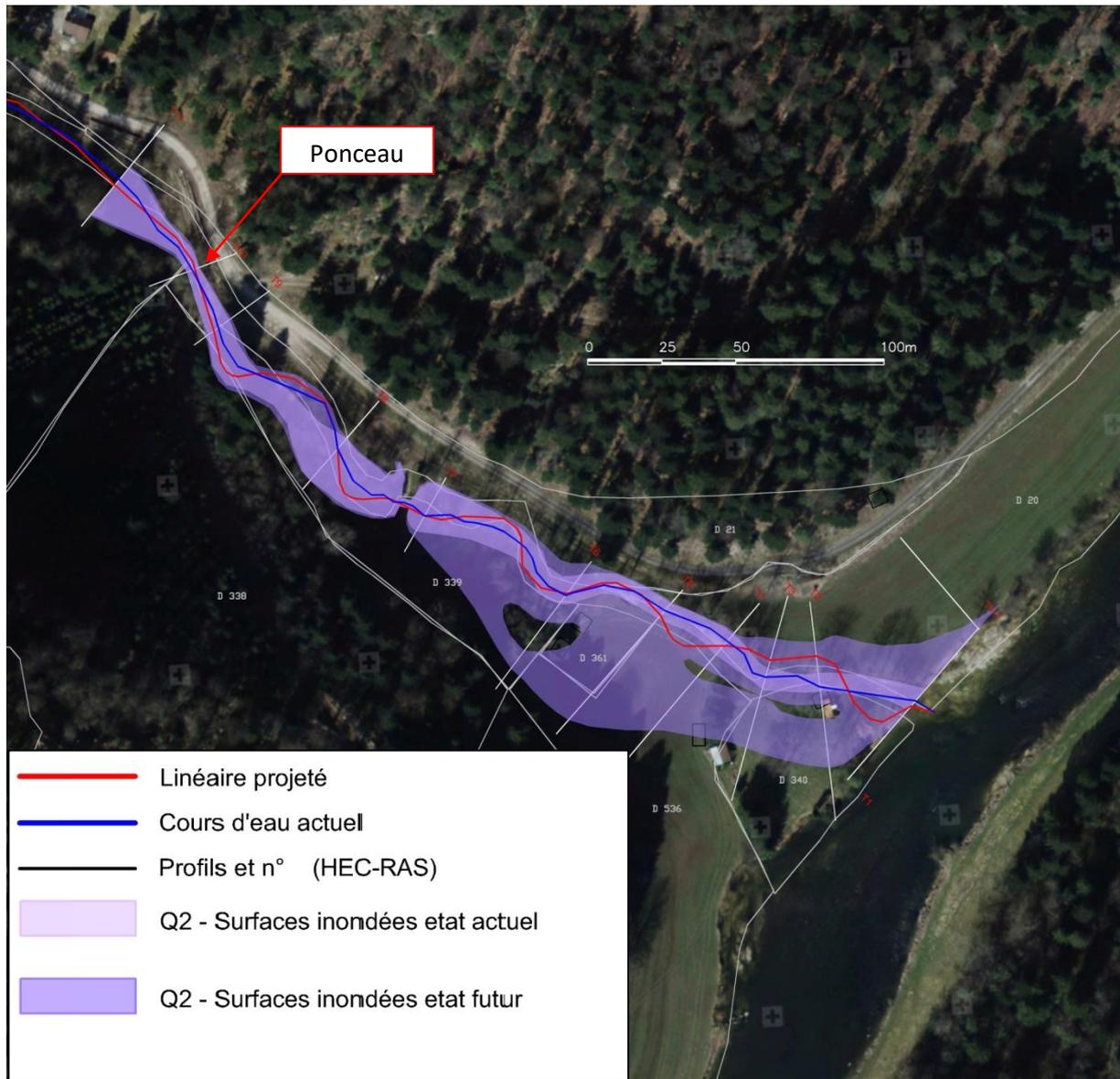


Figure 47: Fuesse aval - zone inondable en crue biennale avant et après travaux.

▪ Crues centennales

→ Fuesse amont

Les remarques faites pour la crue biennale s'appliquent également à cette crue. L'extension la plus notable de la zone inondée est à nouveau obtenue en amont du chenal de rive droite, vers le profil Ta22. Ce débordement est négligé dans le modèle. Nous noterons que les débordements actuels en rive droite au niveau du seuil de la Forge de Philipponet seront supprimés après restauration morphologique.

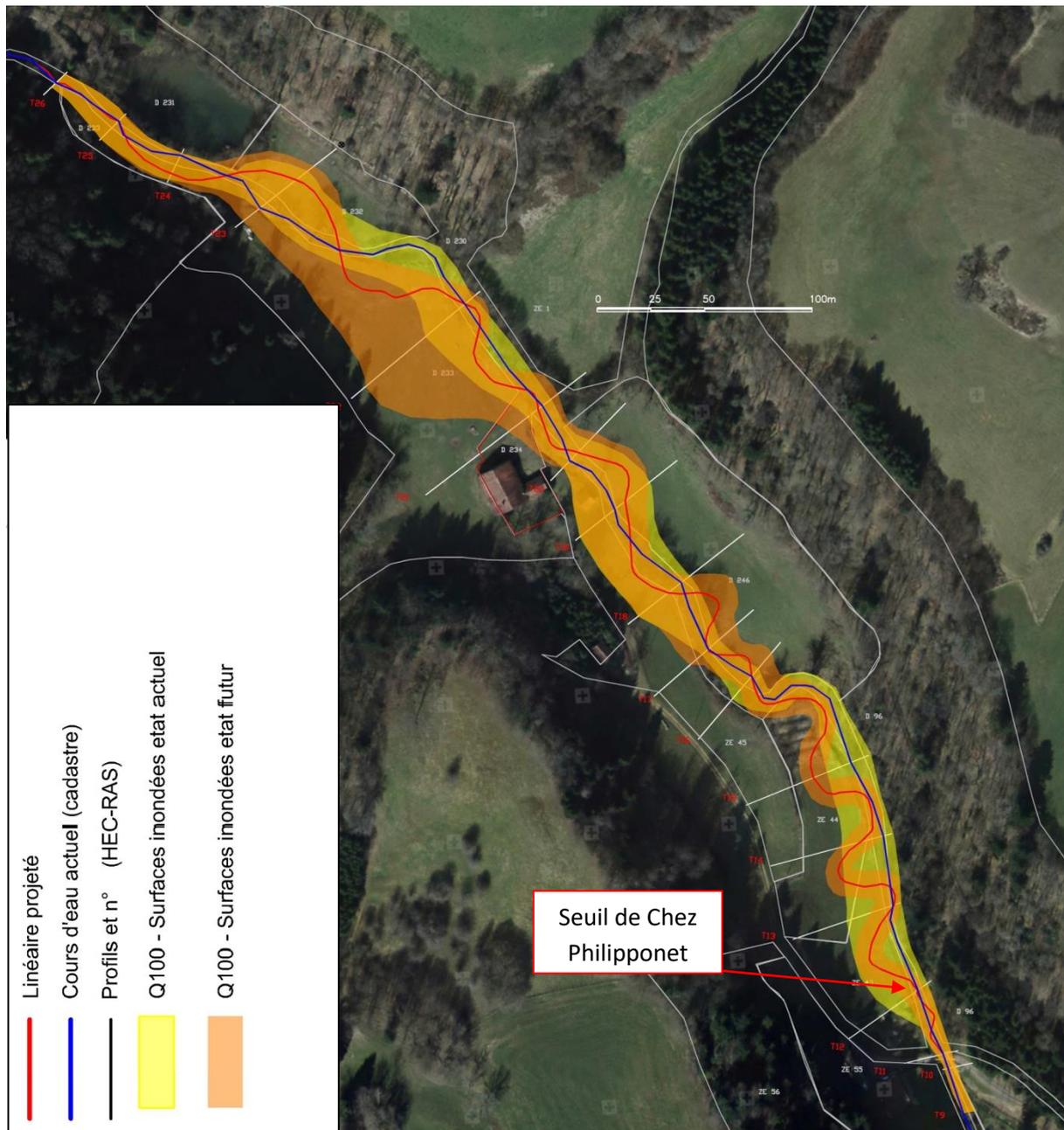


Figure 48: Fuesse amont - zone inondable en crue centennales avant et après travaux.



Figure 49 : Grange sur le secteur Fuesse amont.

La construction (voir la photographie ci-contre), située en rive droite entre les profils Ta20 et Ta21, serait légèrement touchée par cette crue (niveau de crue = 1019.59, pour une cote de la construction = 1019.51). Notons qu'elle demeure hors d'eau pour une crue décennale.

Quoi qu'il en soit, aucune habitation n'est touchée par cette légère hausse du niveau d'eau de crue centennale.

→ Fuesse médian

La zone inondable n'est majorée que d'une manière marginale.

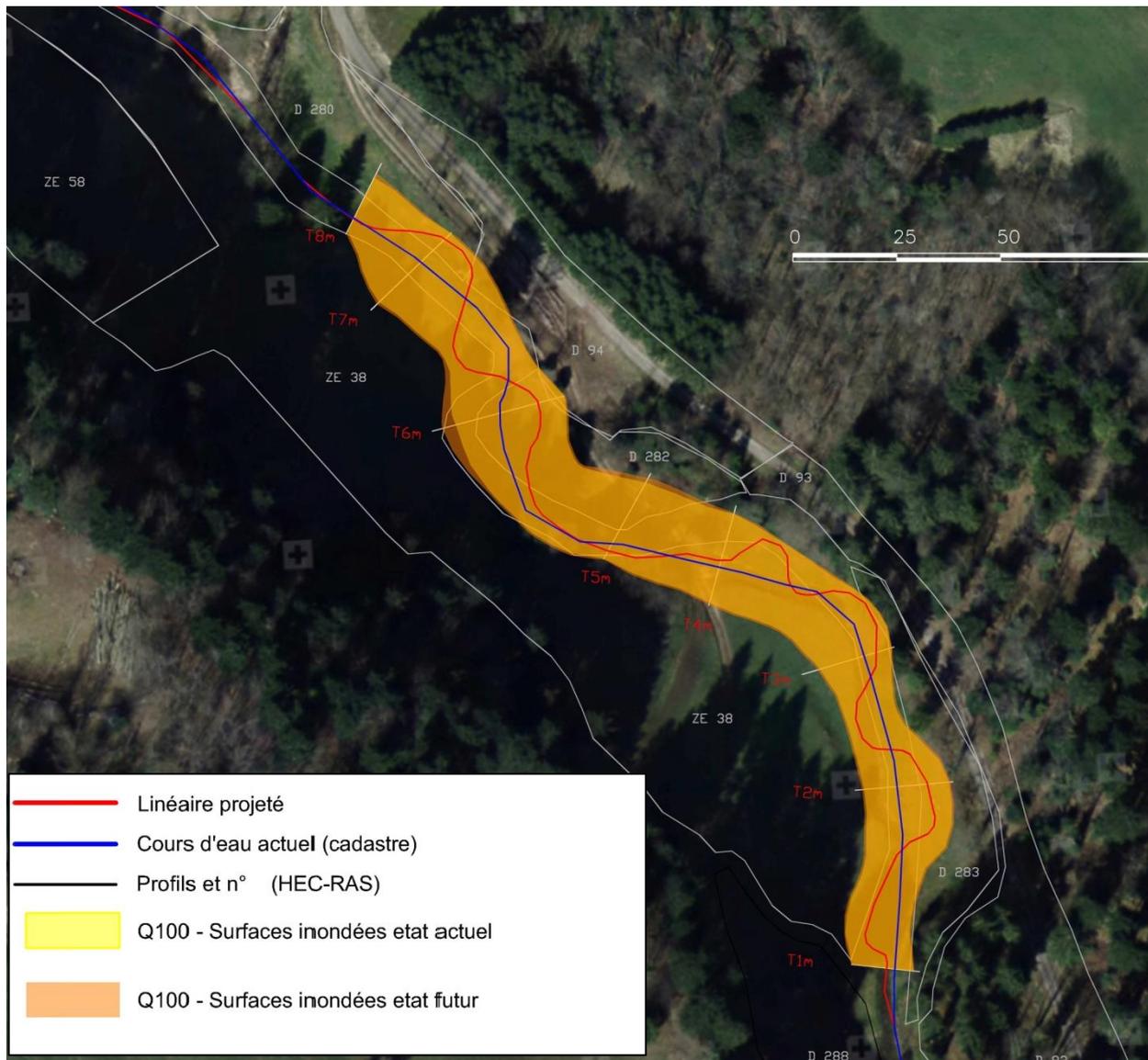


Figure 50: Fuesse médian - zone inondable en crue centennales avant et après travaux.

→ Fuesse aval

La zone inondable n'est majorée que ponctuellement par l'aménagement, principalement en aval (du profil T5). La construction, située en rive droite au niveau profil T3, demeure hors d'eau (niveau de crue = 999.85, pour une cote de la construction = 1000.09). Cette modélisation ne prend pas en compte les crues du Doubs, ni sur l'état actuel, ni sur l'état projeté.

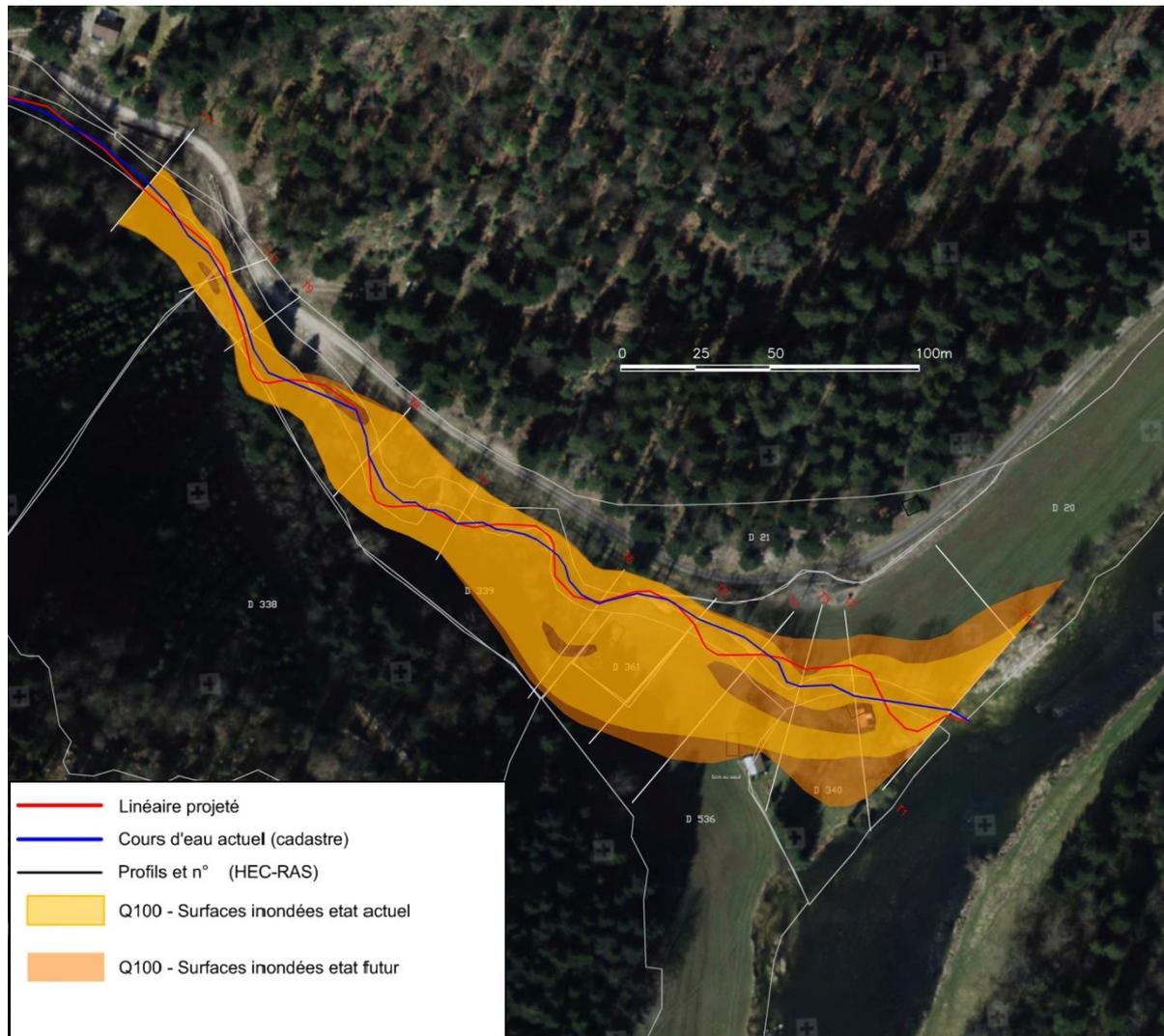


Figure 51: Fuesse aval - zone inondable en crue centennales avant et après travaux.

VII.1.3 Sur la zone Natura 2000 la plus proche et la ZNIEFF II « Doubs franco-suisse »

Comme vu précédemment, le cours du Bief de Fuesse ne fait pas partie intégrante d'une zone Natura 2000. La plus proche est celle couvrant les vallées du Dessoubre, de la Réverotte et du Doubs (FR4301298).

Les eaux du Bief de Fuesse rejoignent celles de la zone Natura 2000 après avoir parcouru une trentaine de kilomètre en suisse (Clos du Doubs).

Il n'y a ainsi que peu d'impact, quel qu'il soit, à prévoir suite aux travaux de renaturation du Bief de Fuesse sur le site Natura 2000 FR4301298.

En revanche, le Bief de Fuesse est en intégralité classé en ZNIEFF de type II. L'un des habitats déterminants est constitué par *la zone à truite* (code Corine biotope : 24.12). Plusieurs espèces déterminantes, comme la truite fario par exemple, sont en lien avec les milieux aquatiques et humides.

La restauration morphologique du Bief de Fuesse, telle qu'elle a été définie, a pour objectif de renforcer de manière optimale la biodiversité floristique et faunistique liée aux milieux aquatiques et humides, tant en terme qualitatif que quantitatif. L'impact du projet envisagé aujourd'hui sera donc positif sur les habitats et les espèces déterminants la ZNIEFF II « Doubs franco-suisse ».

Par ailleurs et d'après la base de données *Taxa sbfc / cbnfc_ori*, aucune espèce protégée, que ce soit pour la flore ou l'entomofaune aquatique ou subaquatique, n'est recensée à proximité de la zone d'influence des travaux. Seule la bryophyte *Buxbaumia viridis* est signalée à la Combe de Fuesse à 545 mètres d'altitude sans autres précisions de localisation mais probablement implantée sur les coteaux boisés du bassin versant du Bief de Fuesse. Cette bryophyte fait l'objet d'un statut de conservation en France et est inscrite à l'annexe II de la directive Habitats-Faune-Flore, à l'annexe I de la convention de Berne et classée vulnérable sur la liste rouge des bryophytes européennes. Elle est en outre une espèce saprolognocolle pionnière, à caractère hygrosциaphile, s'installant sur les bois pourrissants, dépouillés de leur écorce, à structure ligneuse amollie par l'altération (pourritures blanches). Les caractéristiques écologiques de *Buxbaumia viridis* et son affinité pour les groupements forestiers de l'étage montagnard de type hêtraies-sapinières alticoles du *Fagion sylvaticae* et du *Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae* sont suffisantes pour penser que l'espèce n'est pas présente dans le fond de vallée du Bief de Fuesse qui sera le siège des travaux de restauration morphologique du ruisseau.

VII.1.4 Sur la zone humide du secteur aval

A moyen et long terme, la zone humide sera impactée positivement. Le rehaussement significatif du niveau d'eau aura notamment pour effet de provoquer une remonté de nappe et donc de renforcer le caractère humide de cette zone, voire de l'étendre en termes de superficie.

VII.1.5 Sur les usages

Les usages de l'eau dont il a été question au paragraphe II (source captée de la Fontaine de Jeule, moulin de Fuesse et plans d'eau) sont tous situés en dehors de la zone d'influence des travaux de restauration morphologique du Bief de Fuesse. Ils ne seront donc aucunement impactés par la renaturation du ruisseau.

L'impact des aménagements prévus sur les rendements agricoles (prairies pâturées) et sur les contraintes d'exploitation sera nul à faible. Les prairies présentes ne seront que peu affectées par les travaux. L'emprise du chantier sera en outre limitée au strict nécessaire.

L'exploitation actuelle ne sera donc pas remise en cause, elle sera juste à adapter dans certain cas (mise en défend du cours d'eau afin de limiter l'accès au bovin et leur piétinement, mise en place d'abreuvoirs si nécessaire au cas par cas : pompes à nez, systèmes gravitaires, ...).

Enfin, les franchissements à gué du Bief de Fuesse, relatifs au débardage notamment, seront mieux encadrés (semelles de fond renforcées) et de fait nettement moins impactant pour le milieu.

VII.2 Incidence du projet en phase travaux

La réalisation effective du projet n'aura aucune incidence sur la ressource en eau. En effet, elle n'entraînera ni rejet, ni prélèvement d'eau, ni court-circuit.

Les travaux de terrassement seront globalement réalisés hors d'eau. Les pré-sillons méandriformes seront entièrement creusés à sec avant leur mise en eau et les lits rectilignes ne seront comblés qu'après activation du lit méandriforme. La turbidité et teneurs excessives en Matières En Suspension (MES) à l'aval seront ainsi limitées au maximum.

La mise en eau des secteurs reméandrés provoquera une augmentation légère et très temporaire de la turbidité liée au lessivage des matériaux disposés dans le nouveau lit.

L'utilisation d'engins de terrassement peut potentiellement impliquer une contamination des sols, de la nappe, voire du cours d'eau lors des phases d'alimentation en carburant et d'entretien.

Les pleins de carburant et l'entretien des engins seront réalisés, dans la mesure du possible, sur un site relativement éloigné du ruisseau et de sa nappe, quoi qu'il en soit dans une zone non inondable et non humide. Une attention particulière sur ces risques potentiels sera demandée avec insistance au maître d'œuvre et au chef de chantier.

La zone humide du secteur aval sera temporairement impactée en phase travaux, la strate arborescente devant être éliminée en partie à proximité du cours d'eau. Par ailleurs, le nouveau lit devra être creusé à l'intérieur de cette zone humide sur 1,5 mètres de large et 180 mètres linéaires soient 270 m². L'ancien lit, drainant activement cette zone humide puisque très incisé, sera lui comblé sur 160 mètres linéaires et une largeur moyenne de 4 mètres, soient 640 m².

VII.3 Mesures compensatoires et de préservation

Les objectifs d'aménagement étant essentiellement d'ordre hydroécologique, les paragraphes précédents n'ont pas souligné d'impacts négatifs durables du projet. La zone humide sur le secteur aval ne sera que très temporairement impactée. Néanmoins, la restauration morphologique du ruisseau aura pour finalité le rajeunissement de cette zone humide, son agrandissement et le renforcement de son caractère humide. Rappelons enfin que le comblement du lit actuel sera réalisé en cohérence avec les caractéristiques pédologiques du site.

Les mesures correctives prévues ici sont essentiellement des mesures de précaution en phase travaux.

Les principes et déroulement des interventions sur chacun des secteurs seront mis en œuvre d'amont en aval comme suit :

- 1 Piquetage précis réalisé par le maître d'œuvre au théodolite en étroite collaboration avec les entreprises de génie-civil. Il jalonnera le thalweg et les méandres du futur tracé et précisera l'altitude de l'implantation de toutes les semelles de fonds.
- 2 Creusement du nouveau lit (hors d'eau) sans toucher au lit actuel.
- 3 Réalisation d'une pêche électrique de sauvetage sur le lit rectifié.
- 4 Mise en place de filtres à paille en aval des secteurs d'interventions.
- 5 Abattage, dessouchage et défrichage de la végétation ourlant le lit rectifié et gênant les futurs travaux (marquage lors du piquetage).
- 6 Récupération galets/graviers disponibles dans l'ancien lit et sur la zone de décaissement.
- 7 Construction des premières semelles en selle de cheval sur le nouveau lit afin d'assurer sur les zones de contacts la liaison entre ancien lit rectifié et nouveau lit et de caler le profil en long afin d'éviter tout risque d'érosion régressive.
- 8 Ouverture du nouveau lit aux points de jonctions avec l'ancien lit et mise en place de bouchons (planches putrescibles, marne/argile, terre végétale, blocs) aux points de contact ancien lit / nouveau lit. Ceci permettra d'éviter que le cours d'eau ne reprenne son ancien tracé à la première crue significative.
- 9 Mise en eau du nouveau lit et ajustement profil en long à l'aide des semelles de fonds.
- 10 Dépôts réguliers dans le nouveau lit de galets/graviers propres et étalement grossier afin de participer à la reconstitution d'un pré-matelas fluvial.
- 11 Finition du chantier par nivellement terre végétale sur les nouvelles berges. Semis éventuel sur les terrains à vocation agricoles en accord avec les propriétaires et les exploitants.
- 12 Mise en défend du ruisseau (clôtures).

Sur le secteur FUESSE AMONT, les opérations liées au dérasement du seuil de la Forge seront réalisées de manière à minimiser le départ de MES. Dans la mesure du possible, le seuil sera mis hors d'eau préalablement à son dérasement par la mise en place d'un batardeau. Le cours d'eau pourra temporairement être dérivé via un tuyau de section adapté. Un filtre à paille sera disposé par précaution en aval de ce secteur.

L'ensemble des travaux auront lieu hors période de reproduction et d'émergence des alevins des populations de salmonidés du Bief de Fuesse, c'est-à-dire entre le 1^{er} mai et le 31 octobre. Afin de limiter les impacts sur la faune aquatique et assurer une efficacité d'exécution, les travaux se dérouleront en basses eaux estivales et/ou automnales.

Afin de préserver la faune piscicole lors des travaux, une pêche électrique de sauvetage sur l'ensemble du linéaire devra être réalisée au préalable des opérations de génie civil. A noter que cette opération de sauvetage devra être effectuée juste avant l'intervention et répétée en cas d'occurrence de crue sur les secteurs restant à aménager.

Les poissons capturés seront relâchés en amont de la zone d'intervention en accord avec le détenteur du droit de pêche et à une distance suffisamment éloigné (plus de 200 mètres) afin d'éviter un phénomène de recolonisation précoce par dévalaison. Un filet de type senne pourra être disposé si nécessaire en aval du secteur où les poissons seront relâchés après sauvetage.

Un plan de circulation des engins a été défini afin de limiter au maximum les intrusions dans le milieu naturel. L'accès se fera depuis la route qui permet de rejoindre Indevillers. De légers aménagements (comblement de trous et d'ornières) pour permettre le passage des camions seront a priori nécessaires. Les figures 52 et 53 pages suivantes présentent un plan d'accès et de circulation des engins ainsi que les différentes zones de stockages envisagées. De manière générale, les sites de stockage et de stationnement des engins de chantier seront localisés hors zones inondables et secteurs humides rivulaires. Il sera enfin demandé à l'entreprise retenue pour réaliser les travaux de génie civil d'avoir à disposition dans chaque véhicule de chantier un kit anti-pollution (tapis absorbants, poudres absorbantes, boudins gonflables, ...).

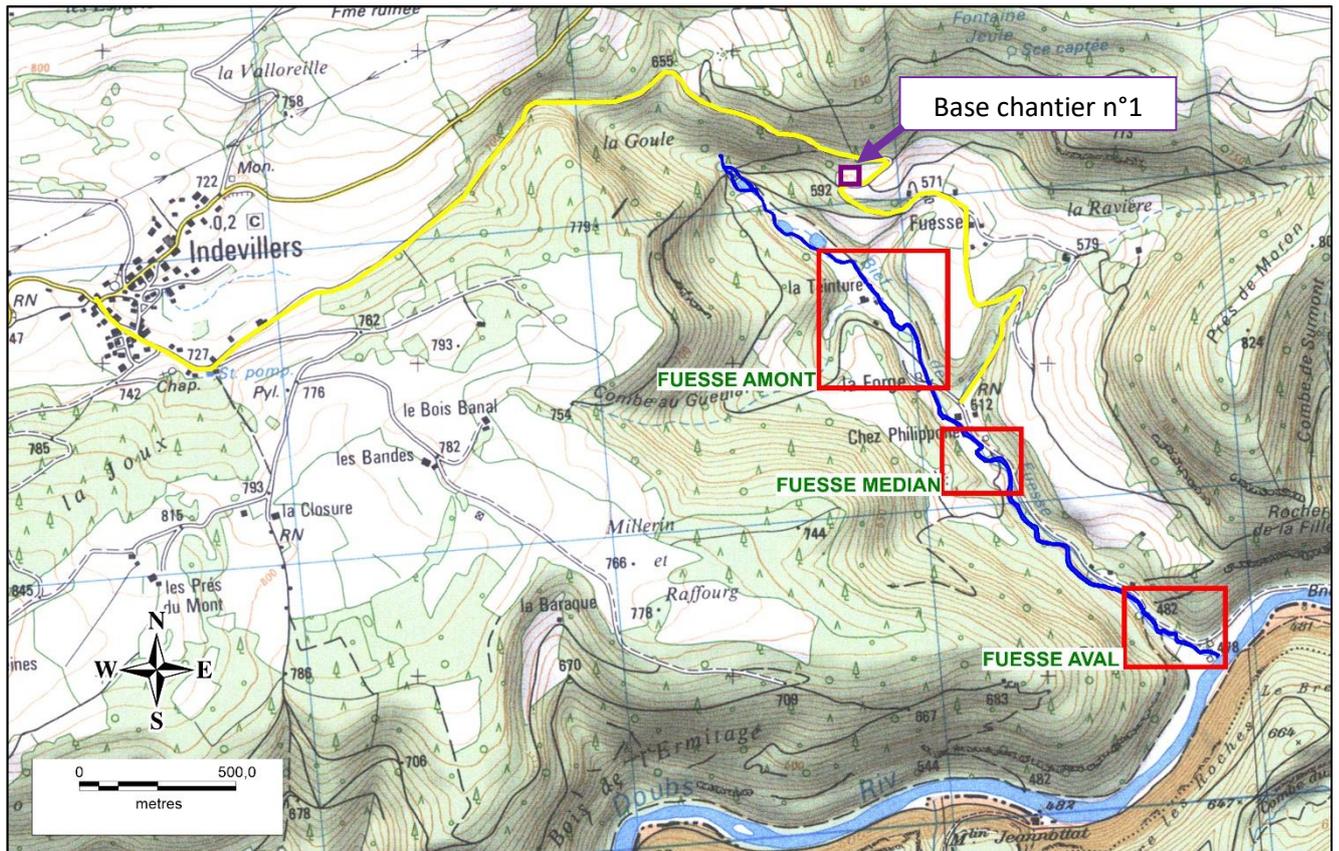
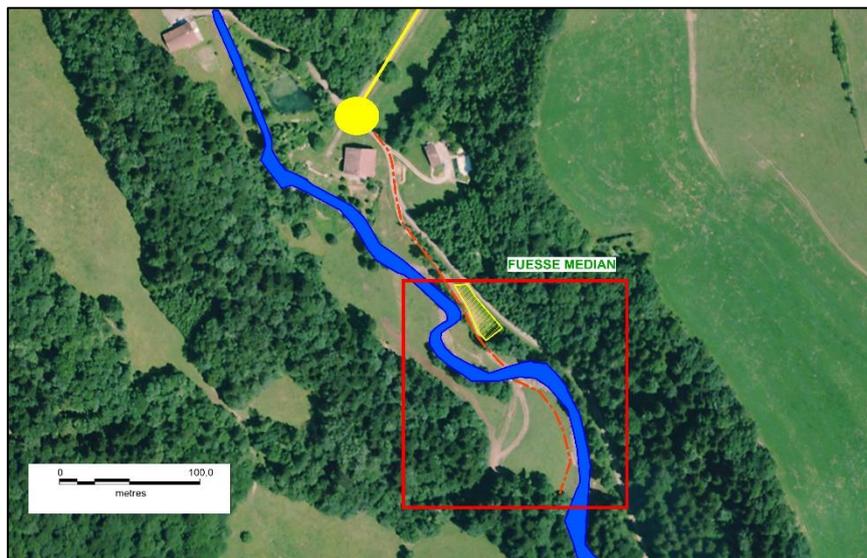


Figure 52: Accès principal au chantier en jaune et base principale chantier (base n°1).

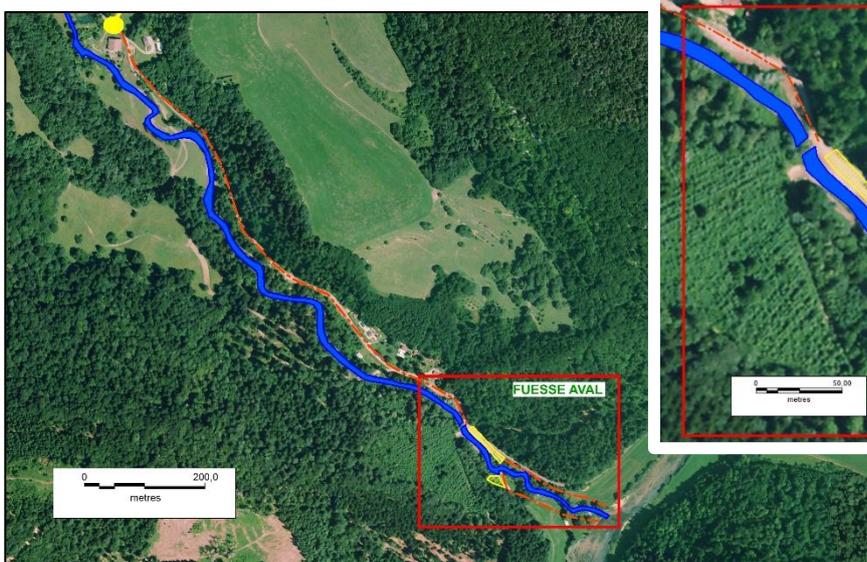


-  Cours d'eau
-  Accès principal
-  Accès secondaires à chaque zone d'intervention
-  Bases secondaires, Zones de stockage matériaux et engins à chenilles

Base n°2, 1100 m²,
 propriété de JP. Ligier



Base n°3, 600 m²,
 propriété communale



Base n°4, 900 m²,
 propriété communale

Figure 53: Accès secondaires des engins et zones de stockage des matériaux et engins à chenilles (pelleteuses, ...).
Note : la zone humide du secteur aval sera balisée afin d'éviter tout débordement par l'entreprise de génie civil.

Un constat d'huissier devra être entrepris sur les voiries empruntées par les camions. Les parcelles concernées par le chantier, les installations de chantier et le stockage de matériaux devront faire partie du constat d'huissier.

Comme évoqué précédemment, les travaux de terrassement seront globalement réalisés hors d'eau. Les pré-sillons méandriformes seront entièrement creusés à sec avant leur mise en eau et les lits rectilignes ne seront comblés qu'après activation du lit méandriforme. Les départs de matières fines en suspensions seront donc limités et essentiellement dus au lessivage des fonds du lit méandriforme nouvellement créé. Néanmoins et malgré l'impact réduit des travaux sur le milieu naturel, toutes les précautions seront prises afin de limiter les émissions de matières fines dans le lit du Bief de Fuesse et du Doubs en aval. Lorsque cela sera utile et possible, des systèmes filtrants, constitués de paille aérée contenu par un grillage, seront disposés à l'aval des travaux juste avant mise en eau du nouveau tracé. Ce procédé est en effet plus efficace que la simple mise en place de bottes de paille brutes dont la densité est souvent incompatible avec un bon écoulement de l'eau (phénomène de barrage et de mise en charge hydraulique en amont des bottes) et donc une bonne filtration. Il sera procédé de la même manière en ce qui concerne le dérasement du seuil de la Forge.



Figure 54: Exemple d'un barrage filtrant constitué de paille aérée.

Les matériaux de déblais excédentaires liés à la création du nouveau lit seront évacués en dehors de la zone de chantier, sur une zone de stockage adéquate (cf. fig. 52 et 53) puis réutilisés localement en accord avec les propriétaires et les autorités compétentes (réfection de chemins, dessertes forestières, ...). Ce point a d'ailleurs été évoqué avec l'Office National des Forêts qui se charge de trouver des secteurs adéquats.

VIII. Suivi hydroécologique proposé

Sur la base de la comparaison avec le diagnostic de l'état initial, un suivi hydroécologique sera mis en place après restauration du Bief de Fuesse de manière à évaluer le degré de réussite des travaux et les gains biologiques et morphologiques associés.

Ainsi, trois secteurs, Fuesse amont, Fuesse médian, Fuesse témoin (secteur forêt sans travaux) feront l'objet d'une évaluation fine de la qualité de leurs peuplements d'invertébrés benthiques et piscicoles, ainsi que de l'évolution de leur qualité morphologique et habitationnelle.

Afin de comparer ces évolutions de manière fiable, rigoureuse et non contestable, les protocoles mis en œuvre seront les mêmes que ceux utilisés lors de la définition de l'état initial décrit au paragraphe IV.1 :

- Invertébrés → application protocole MAG20 (Macrobenthos Analyse Générique 20 placette).
- Poissons → Inventaires exhaustifs et exploitation de type DeLury.
- Habitat → protocole IAM (Indice d'Attractivité Morphodynamique).
- Thermie → suivi continu des températures de l'eau du Bief de Fuesse.

Tableau 16: Calendrier et coût de suivi.

Année de suivi	Suivi piscicole (inventaires exhaustifs)	Suivi invertébré (MAG20)	Suivi morphodynamique (IAM)	Suivi thermique (enregistreurs en continu)	Coût TTC
N (juste avant travaux)	X	X	X	X	16 000,00 €
N+1				X	1 000,00 €
N+2	X			X	5 000,00 €
N+3	X	X	X	X	16 000,00 €
N+4	X			X	5 000,00 €
N+5	X			X	5 000,00 €
N+6	X	X	X	X	16 000,00 €
Coût total suivi pluriannuel TTC					64 000,00 €

ANNEXES

ANNEXE 1 : hydrologique des données locales

Le tableau ci-après regroupe les caractéristiques hydrologiques des 9 stations de jaugeages, de moins de 50 km², fournies par la banque Hydro pour le département du Doubs. Ces stations sont positionnées sur la carte page suivante.

N°	Station	Rivière	S _{BV} km ²	NA	Q _{MNA5}		Module		Crues T=			
					Q	q	Q	q	m ³ /s			
					m ³ /s	l/s/km ²	m ³ /s	l/s/km ²	2	5	10	50
1	Mouthe	Doubs	48.5	34	0.23	4.74	1.74	36	10.7	12	12.8	14.6
2	Longeville Mt d'Or	Bief Rouge	23	17	0.09	3.91	0.73	32	6.2	7.5	8.3	-
3	Bonnevaux	Drugeon	35.5	19	0.068	1.91	1.20	34	13.8	16.2	17.7	-
4	Vaux-et- Chantegrue	Drugeon	13	16	0.072	5.54	0.62	48	7.6	8.8	9.5	-
5	Jougne	La Jougnera	44	11	0.25	5.7	1.80	41	13.3	16	17.8	-
6	Meslières	Le Gland	39.3	29	0.10	2.54	1.03	26	16.1	20.2	22.9	28.8
7	Badevel	La Feschotte	9	12	0.028	3.1	0.23	25	3.1	4	4.6	-
8	Dung	Le Rupt	42.2	46	0.051	1.21	0.58	13.8	9.8	14	16.5	22.5
9	Ars-sous-Ste Anne	Le Verneau	11	44	0.027	2.45	0.47	43	14.4	18.4	21	26.8

Pour le Q_{MNA5} et le module on retiendra les débits spécifiques de la station n° 6 : le Gland à Meslières, soit, respectivement, 2.54 et 26 l/s/km².

Pour les débits de crue on utilise la formule CRUPEDIX, dont le coefficient R est égal à :
 $Q_{10}/((P_{10}/80)^2 \times (S_{BV}^{0.8}))$

Avec : Q₁₀ : débit décennal en m³/s

P₁₀ : pluie journalière décennale, en mm (les valeurs reportées sur le tableau page suivante sont issues de l'étude nationale réalisée par Météo France en 1999)

S_{BV} : superficie du bassin versant en km²

Le tableau suivant fournit le calcul du coefficient R pour les 9 stations de jaugeage sélectionnées :

Station n°	S _{Bv} km ²	Q ₁₀ m ³ /s	P ₁₀ mm	R
1	48.5	12.8	91	0.44
2	23	8.3	75	0.77
3	35.5	17.7	75	1.16
4	13	9.5	75	1.39
5	44	17.8	73	1.04
6	39.3	22.9	63	1.96
7	9	4.6	55	1.68
8	42.2	16.5	57	1.63
9	11	21	78	3.24

Ces valeurs sont éminemment variables, notamment en fonction de la nature géologique des bassins versants, dont tous, ici, ne sont pas totalement karstiques. Ainsi, à titre indicatif, la valeur moyenne de R, calculée en excluant les extrêmes, est de 1.44.

En pratique on retient :

- R=1 sur le bassin versant de 5.8 km² en amont de la Goule, à dominante calcaire
- R = 2 sur le bassin versant aval à dominante marneuse
- P₁₀ = 65 mm

Ces valeurs ne permettent que de déterminer la crue décennale. Le tableau suivant fournit, pour les 9 stations, le rapport entre, respectivement, la crue biennale, et la crue quinquennale, par rapport à la crue décennale.

N° de la station	Q ₂ / Q ₁₀	Q ₅ / Q ₁₀
1	0.84	0.94
2	0.75	0.90
3	0.78	0.92
4	0.80	0.93
5	0.75	0.90

6	0.70	0.88
7	0.67	0.87
8	0.59	0.85
9	0.69	0.88
MAXI	0.84	0.94
mini	0.59	0.85
Moyenne	0.73 ± 0.14	0.90 ± 0.05

Pour le projet on retient, respectivement les valeurs de 0.75 et 0.90

ANNEXES

ANNEXES 1/1 : Conventions Fédération / propriétaires

- A. Convention Fédération / Commune d'Indevillers + délibération du Conseil Municipal d'Indevillers**
- B. Convention Fédération / JEAMBRUN Georges**
- C. Convention Fédération / LIGIER Pierrette**
- D. Convention Fédération / LAB Hubert**
- E. Convention Fédération / LIGIER Jean-Pierre**
- F. Convention Fédération / TERRETTAZ Robert**
- G. Convention Fédération / FREZARD Jeanine**
- H. Convention Fédération / BOBILLER Léon**
- I. Convention Fédération / BOBILLER Jean**
- J. Convention Fédération / BOBILLER Pascale**
- K. Convention Fédération / BOBILLER Dominique**

A 1/4

FÉDÉRATION DU DOUBS POUR LA PÊCHE ET LA PROTECTION DU
MILIEU AQUATIQUE

4, rue du Docteur Morel
25 720 BEURE
Tél: 03 81 41 19 09
Fax: 03 81 41 19 29
www.federation-peche-doubs.org
fede@federation-peche-doubs.org



Convention de partenariat concernant la restauration morphologique du Bief de Fuesse sur terrains privés

Objet : Restauration morphologique du Bief de Fuesse.

Cours d'eau concerné : Bief de Fuesse.

Parcelles cadastrales concernées : N° 21, 93, 94, 96, 225, 284, 330, 339 et 383 (section 0D) de la commune d'INDEVILLERS (25470).

Entre les soussignés :

1. **La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique**, dont le siège social est situé au 4 rue du Docteur Morel à BEURE (25720), représentée par son Président, monsieur Georges LAURAINÉ.

Ci-après dénommée « le maître d'ouvrage »

2. **La commune d'INDEVILLERS**, sise au 4 rue de l'Eglise à INDEVILLERS (25470), représentée par son Maire, monsieur Claude SCHNEIDER.

Ci-après dénommée « le propriétaire »

Propriétaire des parcelles :

N° 21, 93, 94, 96, 225, 284, 330, 339 et 383 (section 0D) de la commune d'INDEVILLERS (25470).

A 2/4

A été convenu ce qui suit :

ARTICLE 1 : CONTEXTE DES TRAVAUX

Le Doubs frontière présente un patrimoine naturel exceptionnel, véritable joyau écologique et touristique du massif jurassien. Alimenté par de nombreux ru et affluents latéraux, il constitue en outre la colonne vertébrale de l'alimentation en eau potable de toute une région.

Néanmoins, force est de constater que son affluent principal, le Bief de Fuesse, est fortement perturbé :

- d'une part il souffre d'une perturbation de la qualité d'eau. Une amélioration sensible devrait toutefois être observée suite aux efforts consentis récemment par la collectivité ;
- d'autre part, son intégrité morphologique et habitationnelle a subi de nombreuses atteintes au fil des ans, à tel point que seuls 9 % de son linéaire ne peuvent encore être considérés comme référentiel.

La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique souhaite donc entreprendre des travaux de restauration et d'aménagement visant à rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse.

ARTICLE 2 : NATURE DES TRAVAUX

Sur la parcelle 330, une intervention de type diversification est envisagée. Divers blocs et aménagements seront disposés dans le cours d'eau et serviront à modeler le lit d'étiage tout en contenant les risques d'inondation.

Sur les parcelles 21, 93, 94, 96, 225, 284, 339 et 383, des aménagements de type « renaturation » avec rehaussement de la ligne d'eau d'étiage et actions de reméandrement seront réalisés.

ARTICLE 3 : AUTORISATION DU PROPRIETAIRE

Le propriétaire accepte et autorise le maître d'ouvrage à effectuer des travaux afin de rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse sur les parcelles cadastrales concernées.

ARTICLE 4 : MAITRISE D'USAGE

Le propriétaire s'engage à céder à titre gracieux le droit de pêche (maitrise d'usage) au maître d'ouvrage, afin que ce dernier puisse proposer un dossier de demande de financements recevable et incontournable pour la réalisation des travaux (fonds publics).

En accord avec le propriétaire, le maître d'ouvrage s'engage à placer la zone concernée en réserve piscicole sur la durée des travaux, de la phase d'observation et d'évaluation de l'efficacité de ceux-ci.

ARTICLE 5 : REMISE EN ETAT DES LIEUX ET ENTRETIEN

La remise en état des lieux après travaux est de la responsabilité du maître d'ouvrage.

A 3/4

ARTICLE 6 : DUREE

La présente convention s'applique à compter de sa signature. Sa limitation ne peut être définie dans le temps pour les raisons suivantes :

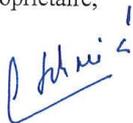
- Besoin d'une phase d'observation difficilement quantifiable suite aux travaux de restauration ;
- Besoin d'évaluation de l'efficacité des travaux de restauration et de reconquête des fonctionnalités morphologiques et habitationnelles du Bief de Fuesse sur une période difficile à arrêter;
- Besoin d'entreprendre d'éventuelles mesures correctives sur le très long terme.

Le maître d'ouvrage tiendra informé le propriétaire de l'état d'avancement des travaux dans la plus totale transparence.

Fait en 2 exemplaires (Propriétaire, Fédération).

A...Indevilles.....
Le...21 juin 2012

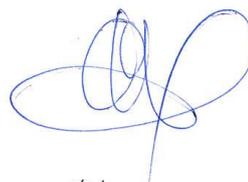
Le propriétaire,





A...Beure.....
Le...18 juin 2012

Le maître d'ouvrage,



FÉDÉRATION DU DOUBS DE PÊCHE
ET DE PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE
4, rue du Docteur MOREL
25720 BEURE
Tél. 03 81 41 19 09 - Fax 03 81 41 19 29

A 4/4

République Française
Arrondissement de Montbéliard
Département du DOUBS

**EXTRAIT DU REGISTRE DES DELIBERATIONS
DU CONSEIL MUNICIPAL
de la commune de INDEVILLERS 25470**

n° 2012/

Séance 30 mai 2012

Nombre de membres

Afférents au conseil	En exercice	Qui ont pris part à la délibération
..... 11	10	9

Vote pour : 9
Vote contre :

Date de convocation
22/05/12

Date d'affichage
31/05/2012

L'an deux mil douze, le trente mai
à 20 heures 15, le conseil municipal de cette commune,
régulièrement convoqué, s'est réuni au nombre prescrit par la loi,
dans le lieu habituel de ses séances,
sous la présidence de Claude SCHNEIDER
Présents : ARGUEDAS Cyril, CHOLET Thomas, FROSSARD
Catherine, JEAMBRUN Christophe, LAB Bertrand, PERROT
Virginie, VARRIOT J.François ; ~~BOBILLIER Jean~~, CLEMENCE
Renée
Absents :
Absents excusés : J.BOBILLIER

V.PERROT a été nommé (e) secrétaire

Objet de la délibération :

**Convention de partenariat concernant la
restauration morphologique du Bief de Fuesse**

Le Doubs frontière présente un patrimoine naturel exceptionnel, véritable joyau écologique et touristique du massif jurassien. Alimenté par de nombreux ru et affluents latéraux, il constitue en outre la colonne vertébrale de l'alimentation en eau potable de toute une région. Néanmoins, force est de constater que son affluent principal, le Bief de Fuesse, est fortement perturbé.

La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique souhaite donc entreprendre des travaux de restauration et d'aménagement visant à rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse.

Les financements prévus émanent essentiellement du Conseil Général et de l'Agence de l'Eau.

Le Conseil Municipal, l'exposé du Maire entendu, après en avoir délibéré

→ autorise le Maire à signer la convention de partenariat avec la Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique concernant la restauration morphologique du Bief de Fuesse. Cette convention vis les terrains communaux concernés.

Pour extrait conforme,
Le maire,
C.SCHNEIDER

Acte rendu exécutoire
après dépôt en Préfecture
le
et publication ou notification
du



B 1/3

FÉDÉRATION DU DOUBS POUR LA PÊCHE ET LA PROTECTION DU
MILIEU AQUATIQUE

4, rue du Docteur Morel
25 720 BEURE

Tél: 03 81 41 19 09

Fax: 03 81 41 19 29

www.federation-peche-doubs.org

fede@federation-peche-doubs.org

Contact : Thomas GROUBATCH 06.42.73.20.03

tgroubatch@federation-peche-doubs.org



Convention de partenariat concernant la restauration morphologique du Bief de Fuesse sur terrains privés

Objet : Restauration morphologique du Bief de Fuesse.

Cours d'eau concerné : Bief de Fuesse.

Parcelles cadastrales concernées : N° 329, 323, 231a et 231b (section D) de la commune
d'INDEVILLERS (25470).

Entre les soussignés :

1. **La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique**, dont
le siège social est situé au 4 rue du Docteur Morel à BEURE (25720), représentée par
son Président, monsieur Georges LAURAINÉ.

Ci-après dénommée « le maître d'ouvrage »

2. **Monsieur JEAMBRUN Georges**, domicilié au 1 avenue Leclerc à Maîche (25120).

Ci-après dénommée « le propriétaire »

Propriétaire des parcelles :

N° 329, 323, 231a et 231b (section D) de la commune d'INDEVILLERS (25470).

A été convenu ce qui suit :

B 2/3

ARTICLE 1 : CONTEXTE DES TRAVAUX

Le Doubs frontière présente un patrimoine naturel exceptionnel, véritable joyau écologique et touristique du massif jurassien. Alimenté par de nombreux ru et affluents latéraux, il constitue en outre la colonne vertébrale de l'alimentation en eau potable de toute une région.

Néanmoins, force est de constater que son affluent principal, le Bief de Fuesse, est fortement perturbé :

- d'une part il souffre d'une perturbation de la qualité d'eau. Une amélioration sensible devrait toutefois être observée suite aux efforts consentis récemment par la collectivité ;
- d'autre part, son intégrité morphologique et habitationnelle a subi de nombreuses atteintes au fil des ans, à tel point que seuls 9 % de son linéaire ne peuvent encore être considérés comme référentiel.

La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique souhaite donc entreprendre des travaux de restauration et d'aménagement visant à rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse.

ARTICLE 2 : NATURE DES TRAVAUX

Sur les parcelles concernées, deux types d'intervention sont prévues :

- des aménagements de type amélioration de la franchissabilité des seuils, resserrement de la lame d'eau et diversification des habitats compte tenu des contraintes d'ordres hydraulique et sécuritaire.
- des aménagements de type « renaturation » avec rehaussement de la ligne d'eau d'étiage et actions de reméandrement ponctuelles.

ARTICLE 3 : AUTORISATION DU PROPRIÉTAIRE

Le propriétaire accepte et autorise le maître d'ouvrage à effectuer des travaux afin de rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse sur les parcelles cadastrales concernées.

ARTICLE 4 : MAITRISE D'USAGE

Le propriétaire s'engage à céder à titre gracieux le droit de pêche (maitrise d'usage) au maître d'ouvrage, afin que ce dernier puisse proposer un dossier de demande de financements recevable et incontournable pour la réalisation des travaux (fonds publics) comme le précise l'article L435-5 du code de l'environnement..

En accord avec le propriétaire, le maître d'ouvrage s'engage à placer la zone concernée en réserve piscicole sur la durée des travaux, de la phase d'observation et d'évaluation de l'efficacité de ceux-ci.

ARTICLE 5 : REMISE EN ETAT DES LIEUX

La remise en état des lieux après travaux est de la responsabilité du maître d'ouvrage.

B 3/3

ARTICLE 6 : DUREE

En vertu de l'article L435-5 du code de l'environnement sa limitation est fixée à cinq années à compter du commencement des travaux. Une notification de commencement des travaux sera fournie par le maître d'ouvrage au propriétaire.

La présente convention sera reconduite tacitement tous les cinq ans à la date anniversaire du commencement des travaux précisées dans la notification de commencement.

Le maître d'ouvrage tiendra informé le propriétaire de l'état d'avancement des travaux dans la plus totale transparence.

Fait en 2 exemplaires (Propriétaire, Fédération).

A. Imbert
Le... 8/11/2013.

Le propriétaire,



A. Imbert
Le... 8/11/2013.

Le maître d'ouvrage,



C 1/3

FÉDÉRATION DU DOUBS POUR LA PÊCHE ET LA PROTECTION DU
MILIEU AQUATIQUE

4, rue du Docteur Morel

25 720 BEURE

Tél: 03 81 41 19 09

Fax: 03 81 41 19 29

www.federation-peche-doubs.org

fede@federation-peche-doubs.org

Contact : Thomas GROUBATCH 06.42.73.20.03

tgroubatch@federation-peche-doubs.org



FÉDÉRATION
DÉPARTEMENTALE
PÊCHE

Convention de partenariat concernant la restauration morphologique du Bief de Fuesse sur terrains privés

Objet : Restauration morphologique du Bief de Fuesse.

Cours d'eau concerné : Bief de Fuesse.

Parcelle cadastrale concernée : N° 1 (section ZE) de la commune d'INDEVILLERS (25470).

Entre les soussignés :

1. **La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique**, dont le siège social est situé au 4 rue du Docteur Morel à BEURE (25720), représentée par son Président, monsieur Georges LAURAINÉ.

Ci-après dénommée « le maître d'ouvrage »

2. **Madame LIGIER Pierrette**, domiciliée au 1 rue du Lorday à Bavans (25550).

Ci-après dénommée « le propriétaire »

Propriétaire de la parcelle :

N° 1 (section ZE) de la commune d'INDEVILLERS (25470).

A été convenu ce qui suit :

ARTICLE 1 : CONTEXTE DES TRAVAUX

C 2/3

Le Doubs frontière présente un patrimoine naturel exceptionnel, véritable joyau écologique et touristique du massif jurassien. Alimenté par de nombreux ru et affluents latéraux, il constitue en outre la colonne vertébrale de l'alimentation en eau potable de toute une région.

Néanmoins, force est de constater que son affluent principal, le Bief de Fuesse, est fortement perturbé :

- d'une part il souffre d'une perturbation de la qualité d'eau. Une amélioration sensible devrait toutefois être observée suite aux efforts consentis récemment par la collectivité ;
- d'autre part, son intégrité morphologique et habitationnelle a subi de nombreuses atteintes au fil des ans, à tel point que seuls 9 % de son linéaire ne peuvent encore être considérés comme référentiel.

La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique souhaite donc entreprendre des travaux de restauration et d'aménagement visant à rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse.

ARTICLE 2 : NATURE DES TRAVAUX

Sur les parcelles concernées, deux types d'intervention sont prévues :

- des aménagements de type amélioration de la franchissabilité des seuils, resserrement de la lame d'eau et diversification des habitats compte tenu des contraintes d'ordres hydraulique et sécuritaire.
- des aménagements de type « renaturation » avec rehaussement de la ligne d'eau d'étiage et actions de reméandrement ponctuelles.

ARTICLE 3 : AUTORISATION DU PROPRIÉTAIRE

Le propriétaire accepte et autorise le maître d'ouvrage à effectuer des travaux afin de rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse sur les parcelles cadastrales concernées.

ARTICLE 4 : MAITRISE D'USAGE

Le propriétaire s'engage à céder à titre gracieux le droit de pêche (maitrise d'usage) au maître d'ouvrage, afin que ce dernier puisse proposer un dossier de demande de financements recevable et incontournable pour la réalisation des travaux (fonds publics) comme le précise l'article L435-5 du code de l'environnement..

En accord avec le propriétaire, le maître d'ouvrage s'engage à placer la zone concernée en réserve piscicole sur la durée des travaux, de la phase d'observation et d'évaluation de l'efficacité de ceux-ci.

ARTICLE 5 : REMISE EN ETAT DES LIEUX

La remise en état des lieux après travaux est de la responsabilité du maître d'ouvrage.

C 3/3

ARTICLE 6 : DUREE

En vertu de l'article L435-5 du code de l'environnement sa limitation est fixée à cinq années à compter du commencement des travaux. Une notification de commencement des travaux sera fournie par le maître d'ouvrage au propriétaire.

La présente convention sera reconduite tacitement tous les cinq ans à la date anniversaire du commencement des travaux précisées dans la notification de commencement.

Le maître d'ouvrage tiendra informé le propriétaire de l'état d'avancement des travaux dans la plus totale transparence.

Fait en 2 exemplaires (Propriétaire, Fédération).

A. Bavans
Le. 26/03/2013

Le propriétaire,



A. Beure
Le. 26/03/2013

Le maître d'ouvrage,



D 1/3

FÉDÉRATION DU DOUBS POUR LA PÊCHE ET LA PROTECTION DU
MILIEU AQUATIQUE

4, rue du Docteur Morel

25 720 BEURE

Tél: 03 81 41 19 09

Fax: 03 81 41 19 29

www.federation-peche-doubs.org

fedede@federation-peche-doubs.org

Contact : Thomas GROUBATCH 06.42.73.20.03

tgroubatch@federation-peche-doubs.org



Convention de partenariat concernant la restauration morphologique du Bief de Fuesse sur terrains privés

Objet : Restauration morphologique du Bief de Fuesse.

Cours d'eau concerné : Bief de Fuesse.

Parcelles cadastrales concernées : N° 44, 58 et 20 (section ZE) de la commune
d'INDEVILLERS (25470).

Entre les soussignés :

1. **La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique**, dont le siège social est situé au 4 rue du Docteur Morel à BEURE (25720), représentée par son Président, monsieur Georges LAURAINÉ.

Ci-après dénommée « le maître d'ouvrage »

2. **Monsieur LAB Hubert**, domicilié au 51 Clos du Foron à Viuz-en-Sallaz (74250).

Ci-après dénommée « le propriétaire »

Propriétaire des parcelles :

N° 44, 58 et 20 (section ZE) de la commune d'INDEVILLERS (25470).

A été convenu ce qui suit :

D 2/3

ARTICLE 1 : CONTEXTE DES TRAVAUX

Le Doubs frontière présente un patrimoine naturel exceptionnel, véritable joyau écologique et touristique du massif jurassien. Alimenté par de nombreux ru et affluents latéraux, il constitue en outre la colonne vertébrale de l'alimentation en eau potable de toute une région.

Néanmoins, force est de constater que son affluent principal, le Bief de Fuesse, est fortement perturbé :

- d'une part il souffre d'une perturbation de la qualité d'eau. Une amélioration sensible devrait toutefois être observée suite aux efforts consentis récemment par la collectivité ;
- d'autre part, son intégrité morphologique et habitationnelle a subi de nombreuses atteintes au fil des ans, à tel point que seuls 9 % de son linéaire ne peuvent encore être considérés comme référentiel.

La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique souhaite donc entreprendre des travaux de restauration et d'aménagement visant à rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse.

ARTICLE 2 : NATURE DES TRAVAUX

Sur les parcelles concernées, deux types d'intervention sont prévues :

- des aménagements de type amélioration de la franchissabilité des seuils, resserrement de la lame d'eau et diversification des habitats compte tenu des contraintes d'ordres hydraulique et sécuritaire.
- des aménagements de type « renaturation » avec rehaussement de la ligne d'eau d'étiage et actions de reméandrement ponctuelles.

ARTICLE 3 : AUTORISATION DU PROPRIÉTAIRE

Le propriétaire accepte et autorise le maître d'ouvrage à effectuer des travaux afin de rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse sur les parcelles cadastrales concernées.

ARTICLE 4 : MAITRISE D'USAGE

Le propriétaire s'engage à céder à titre gracieux le droit de pêche (maitrise d'usage) durant l'exercice de la présente convention au maître d'ouvrage, afin que ce dernier puisse proposer un dossier de demande de financements recevable et incontournable pour la réalisation des travaux (fonds publics) comme le précise l'article L435-5 du code de l'environnement..

En accord avec le propriétaire, le maître d'ouvrage s'engage à placer la zone concernée en réserve piscicole sur la durée des travaux, de la phase d'observation et d'évaluation de l'efficacité de ceux-ci.

ARTICLE 5 : REMISE EN ETAT DES LIEUX

La remise en état des lieux après travaux est de la responsabilité du maître d'ouvrage.

D 3/3

ARTICLE 6 : DUREE

En vertu de l'article L435-5 du code de l'environnement sa limitation est fixée à cinq années à compter du commencement des travaux. Une notification de commencement des travaux sera fournie par le maître d'ouvrage au propriétaire.

La présente convention sera reconduite tacitement tous les cinq ans à la date anniversaire du commencement des travaux précisés dans la notification de commencement.

Le maître d'ouvrage tiendra informé le propriétaire de l'état d'avancement des travaux dans la plus totale transparence.

Fait en 2 exemplaires (Propriétaire, Fédération).

A. SIVIER en... SALLAZ
Le... 15... Mai... 2018

Le propriétaire,

LAB Hubert



A. Beurre
Le... 21... mai... 2018

Le maître d'ouvrage,



E 1/3

FÉDÉRATION DU DOUBS POUR LA PÊCHE ET LA PROTECTION DU
MILIEU AQUATIQUE

4, rue du Docteur Morel
25 720 BEURE

Tél: 03 81 41 19 09

Fax: 03 81 41 19 29

www.federation-peche-doubs.org

fede@federation-peche-doubs.org

Contact : Thomas GROUBATCH 06.42.73.20.03
tgroubatch@federation-peche-doubs.org



Convention de partenariat concernant la restauration morphologique du Bief de Fuesse sur terrains privés

Objet : Restauration morphologique du Bief de Fuesse.

Cours d'eau concerné : Bief de Fuesse.

Parcelle cadastrale concernée : N° 43 et 55 (section ZE) de la commune d'INDEVILLERS
(25470).

Entre les soussignés :

1. **La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique**, dont le siège social est situé au 4 rue du Docteur Morel à BEURE (25720), représentée par son Président, monsieur Georges LAURAINÉ.

Ci-après dénommée « le maître d'ouvrage »

2. **Monsieur LIGIER Jean-Pierre**, domicilié au lieu dit de Fuesse, 25470 INDEVILLERS.

Ci-après dénommée « le propriétaire »

Propriétaire de la parcelle :

N° 43 et 55 (section ZE) de la commune d'INDEVILLERS (25470).

A été convenu ce qui suit :

ARTICLE 1 : CONTEXTE DES TRAVAUX

Le Doubs frontière présente un patrimoine naturel exceptionnel, véritable joyau écologique et touristique du massif jurassien. Alimenté par de nombreux ru et affluents latéraux, il constitue en outre la colonne vertébrale de l'alimentation en eau potable de toute une région.

Néanmoins, force est de constater que son affluent principal, le Bief de Fuesse, est fortement perturbé :

- d'une part il souffre d'une perturbation de la qualité d'eau. Une amélioration sensible devrait toutefois être observée suite aux efforts consentis récemment par la collectivité ;
- d'autre part, son intégrité morphologique et habitationnelle a subi de nombreuses atteintes au fil des ans, à tel point que seuls 9 % de son linéaire ne peuvent encore être considérés comme référentiel.

La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique souhaite donc entreprendre des travaux de restauration et d'aménagement visant à rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse.

ARTICLE 2 : NATURE DES TRAVAUX

Sur les parcelles concernées, deux types d'intervention sont prévues :

- des aménagements de type amélioration de la franchissabilité des seuils, resserrement de la lame d'eau et diversification des habitats compte tenu des contraintes d'ordres hydraulique et sécuritaire.
- des aménagements de type « renaturation » avec rehaussement de la ligne d'eau d'étiage et actions de reméandrement ponctuelles.

ARTICLE 3 : AUTORISATION DU PROPRIETAIRE

Le propriétaire accepte et autorise le maître d'ouvrage à effectuer des travaux afin de rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse sur les parcelles cadastrales concernées.

ARTICLE 4 : MAITRISE D'USAGE

Le propriétaire s'engage à céder à titre gracieux le droit de pêche (maitrise d'usage) au maître d'ouvrage, afin que ce dernier puisse proposer un dossier de demande de financements recevable et incontournable pour la réalisation des travaux (fonds publics) comme le précise l'article L435-5 du code de l'environnement..

En accord avec le propriétaire, le maître d'ouvrage s'engage à placer la zone concernée en réserve piscicole sur la durée des travaux, de la phase d'observation et d'évaluation de l'efficacité de ceux-ci.

ARTICLE 5 : REMISE EN ETAT DES LIEUX

La remise en état des lieux après travaux est de la responsabilité du maître d'ouvrage.

E 3/3

ARTICLE 6 : DUREE

En vertu de l'article L435-5 du code de l'environnement sa limitation est fixée à cinq années à compter du commencement des travaux. Une notification de commencement des travaux sera fournie par le maître d'ouvrage au propriétaire.

La présente convention sera reconduite tacitement tous les cinq ans à la date anniversaire du commencement des travaux précisées dans la notification de commencement.

Le maître d'ouvrage tiendra informé le propriétaire de l'état d'avancement des travaux dans la plus totale transparence.

Fait en 2 exemplaires (Propriétaire, Fédération).

A. Indevillers
Le... 21/03/2013

Le propriétaire,



A. BEURE
Le... 21/03/2013

Le maître d'ouvrage,



F 1/3

FÉDÉRATION DU DOUBS POUR LA PÊCHE ET LA PROTECTION DU
MILIEU AQUATIQUE

4, rue du Docteur Morel

25 720 BEURE

Tél: 03 81 41 19 09

Fax: 03 81 41 19 29

www.federation-peche-doubs.org

fede@federation-peche-doubs.org

Contact : Thomas GROUBATCH 06.42.73.20.03

tgroubatch@federation-peche-doubs.org



Convention de partenariat concernant la restauration morphologique du Bief de Fuesse sur terrains privés.

Objet : Restauration morphologique du Bief de Fuesse.

Cours d'eau concerné : Bief de Fuesse.

Parcelles cadastrales concernées : N° 278 ~~et 536~~ (section 0D) de la commune
d'INDEVILLERS (25470).

Entre les soussignés :

1. **La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique**, dont le siège social est situé au 4 rue du Docteur Morel à BEURE (25720), représentée par son Président, monsieur Georges LAURAINÉ.

Ci-après dénommée « le maître d'ouvrage »

2. **Monsieur TERRETTAZ Robert**, domicilié au 11 rue du Tilleul à Ferrière-le-Lac (25470).

Ci-après dénommée « le propriétaire »

Propriétaire des parcelles :

N° 278 ~~et 536~~ (section 0D) de la commune d'INDEVILLERS (25470).

A été convenu ce qui suit :

F 2/3

ARTICLE 1 : CONTEXTE DES TRAVAUX

Le Doubs frontière présente un patrimoine naturel exceptionnel, véritable joyau écologique et touristique du massif jurassien. Alimenté par de nombreux ru et affluents latéraux, il constitue en outre la colonne vertébrale de l'alimentation en eau potable de toute une région.

Néanmoins, force est de constater que son affluent principal, le Bief de Fuesse, est fortement perturbé :

- d'une part il souffre d'une perturbation de la qualité d'eau. Une amélioration sensible devrait toutefois être observée suite aux efforts consentis récemment par la collectivité ;
- d'autre part, son intégrité morphologique et habitationnelle a subi de nombreuses atteintes au fil des ans, à tel point que seuls 9 % de son linéaire ne peuvent encore être considérés comme référentiel.

La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique souhaite donc entreprendre des travaux de restauration et d'aménagement visant à rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse.

ARTICLE 2 : NATURE DES TRAVAUX

Sur la ~~parcelle 278~~, une ~~intervention~~ de type « renaturation » avec rehaussement de la ligne d'eau d'étiage et actions de reméandrement seront réalisés.

Sur la parcelle ²⁷⁸~~536~~, des aménagements de type amélioration de la franchissabilité des seuils, resserrement de la lame d'eau et diversification des habitats compte tenu des contraintes d'ordres hydraulique et sécuritaire seront réalisés.

ARTICLE 3 : AUTORISATION DU PROPRIÉTAIRE

Le propriétaire accepte et autorise le maître d'ouvrage à effectuer des travaux afin de rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse sur les parcelles cadastrales concernées.

ARTICLE 4 : MAITRISE D'USAGE

Le propriétaire s'engage à céder à titre gracieux le droit de pêche (maîtrise d'usage) au maître d'ouvrage, afin que ce dernier puisse proposer un dossier de demande de financements recevable et incontournable pour la réalisation des travaux (fonds publics).

En accord avec le propriétaire, le maître d'ouvrage s'engage à placer la zone concernée en réserve piscicole sur la durée des travaux, de la phase d'observation et d'évaluation de l'efficacité de ceux-ci.

ARTICLE 5 : REMISE EN ETAT DES LIEUX ET ENTRETIEN

La remise en état des lieux après travaux est de la responsabilité du maître d'ouvrage.

ARTICLE 6 : DUREE

F 3/3

La présente convention s'applique à compter de sa signature. Sa limitation ne peut être définie dans le temps pour les raisons suivantes :

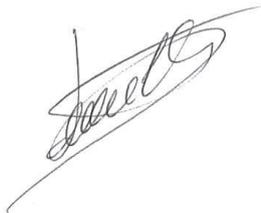
- Besoin d'une phase d'observation difficilement quantifiable suite aux travaux de restauration ;
- Besoin d'évaluation de l'efficacité des travaux de restauration et de reconquête des fonctionnalités morphologiques et habitationnelles du Bief de Fuesse sur une période difficile à arrêter;
- Besoin d'entreprendre d'éventuelles mesures correctives sur le très long terme.

Le maître d'ouvrage tiendra informé le propriétaire de l'état d'avancement des travaux dans la plus totale transparence.

Fait en 2 exemplaires (Propriétaire, Fédération).

A. FERRIERE le Lac
Le 19/07/2012

Le propriétaire,



A. BEURE
Le 19/07/2012

Le maître d'ouvrage,

G. MAURINE



FÉDÉRATION DU DOUBS DE PÊCHE
ET DE PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE
4, rue du Docteur MOREL
25720 BEURE
Tél. 03 81 41 19 09 - Fax 03 81 41 19 29

G 1/3

FÉDÉRATION DU DOUBS POUR LA PÊCHE ET LA PROTECTION DU
MILIEU AQUATIQUE

4, rue du Docteur Morel
25 720 BEURE

Tél: 03 81 41 19 09

Fax: 03 81 41 19 29

www.federation-peche-doubs.org
fede@federation-peche-doubs.org

Contact : Thomas GROUBATCH 06.42.73.20.03
tgroubatch@federation-peche-doubs.org



Convention de partenariat concernant la restauration morphologique du Bief de Fuesse sur terrains privés

Objet : Restauration morphologique du Bief de Fuesse.

Cours d'eau concerné : Bief de Fuesse.

Parcelles cadastrales concernées : N° 279, 280, 282, 283 et 38 (section D et ZE) de la commune d'INDEVILLERS (25470).

Entre les soussignés :

1. **La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique**, dont le siège social est situé au 4 rue du Docteur Morel à BEURE (25720), représentée par son Président, monsieur Georges LAURAINÉ.

Ci-après dénommée « le maître d'ouvrage »

2. **Madame FREZARD Jeanine**, domiciliée au 41, rue des Fontenis à Mandeure (25350).

Ci-après dénommée « le propriétaire »

Propriétaire des parcelles :

N° 279, 280, 282, 283 et 38 (section D) de la commune d'INDEVILLERS (25470).

A été convenu ce qui suit :

JF

GL

G 2/3

ARTICLE 1 : CONTEXTE DES TRAVAUX

Le Doubs frontière présente un patrimoine naturel exceptionnel, véritable joyau écologique et touristique du massif jurassien. Alimenté par de nombreux ru et affluents latéraux, il constitue en outre la colonne vertébrale de l'alimentation en eau potable de toute une région.

Néanmoins, force est de constater que son affluent principal, le Bief de Fuesse, est fortement perturbé :

- d'une part il souffre d'une perturbation de la qualité d'eau. Une amélioration sensible devrait toutefois être observée suite aux efforts consentis récemment par la collectivité ;
- d'autre part, son intégrité morphologique et habitationnelle a subi de nombreuses atteintes au fil des ans, à tel point que seuls 9 % de son linéaire ne peuvent encore être considérés comme référentiel.

La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique souhaite donc entreprendre des travaux de restauration et d'aménagement visant à rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse.

ARTICLE 2 : NATURE DES TRAVAUX

Sur les parcelles concernées, deux types d'intervention sont prévues :

- des aménagements de type amélioration de la franchissabilité des seuils, resserrement de la lame d'eau et diversification des habitats compte tenu des contraintes d'ordres hydraulique et sécuritaire.
- des aménagements de type « renaturation » avec rehaussement de la ligne d'eau d'étiage et actions de reméandrement ponctuelles.

ARTICLE 3 : AUTORISATION DU PROPRIETAIRE

Le propriétaire accepte et autorise le maître d'ouvrage à effectuer des travaux afin de rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse sur les parcelles cadastrales concernées.

ARTICLE 4 : MAITRISE D'USAGE

Le propriétaire s'engage à céder à titre gracieux le droit de pêche (maitrise d'usage) au maître d'ouvrage, afin que ce dernier puisse proposer un dossier de demande de financements recevable et incontournable pour la réalisation des travaux (fonds publics) comme le précise l'article L435-5 du code de l'environnement..

En accord avec le propriétaire, le maître d'ouvrage s'engage à placer la zone concernée en réserve piscicole sur la durée des travaux, de la phase d'observation et d'évaluation de l'efficacité de ceux-ci.

ARTICLE 5 : REMISE EN ETAT DES LIEUX

La remise en état des lieux après travaux est de la responsabilité du maître d'ouvrage.

JF
GL

G 3/3

ARTICLE 6 : DUREE

En vertu de l'article L435-5 du code de l'environnement sa limitation est fixée à cinq années à compter du commencement des travaux. Une notification de commencement des travaux sera fournie par le maître d'ouvrage au propriétaire.

La présente convention sera reconduite tacitement tous les cinq ans à la date anniversaire du commencement des travaux précisée dans la notification de commencement.

Le maître d'ouvrage tiendra informé le propriétaire de l'état d'avancement des travaux dans la plus totale transparence.

Fait en 2 exemplaires (Propriétaire, Fédération).

A... Mandjeur...
Le... 22.5.2013

Le propriétaire,



A... Naudoux...
Le... 22.5.2013

Le maître d'ouvrage,



JF

H 1/3

FÉDÉRATION DU DOUBS POUR LA PÊCHE ET LA PROTECTION DU
MILIEU AQUATIQUE

4, rue du Docteur Morel
25 720 BEURE

Tél: 03 81 41 19 09

Fax: 03 81 41 19 29

www.federation-peche-doubs.org
fede@federation-peche-doubs.org

Contact : Thomas GROUBATCH 06.42.73.20.03
tgroubatch@federation-peche-doubs.org



Convention de partenariat concernant la restauration morphologique du Bief de Fuesse sur terrains privés

Objet : Restauration morphologique du Bief de Fuesse.

Cours d'eau concerné : Bief de Fuesse.

Parcelles cadastrales concernées : N° 340 (section D) de la commune d'INDEVILLERS
(25470).

Entre les soussignés :

1. **La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique**, dont le siège social est situé au 4 rue du Docteur Morel à BEURE (25720), représentée par son Président, monsieur Georges LAURAIN.

Ci-après dénommée « le maître d'ouvrage »

2. **Monsieur BOBILLER Léon**, domiciliée au 9 rue de Fuesse à Indevillers (25470).

Ci-après dénommé « le propriétaire »

Propriétaire de la parcelle en indivision:

N° 340 (section D) de la commune d'INDEVILLERS (25470).

A été convenu ce qui suit :

LB
GL

H 2/3

ARTICLE 1 : CONTEXTE DES TRAVAUX

Le Doubs frontière présente un patrimoine naturel exceptionnel, véritable joyau écologique et touristique du massif jurassien. Alimenté par de nombreux ru et affluents latéraux, il constitue en outre la colonne vertébrale de l'alimentation en eau potable de toute une région. Néanmoins, force est de constater que son affluent principal, le Bief de Fuesse, est fortement perturbé :

- d'une part il souffre d'une perturbation de la qualité d'eau. Une amélioration sensible devrait toutefois être observée suite aux efforts consentis récemment par la collectivité ;
- d'autre part, son intégrité morphologique et habitationnelle a subi de nombreuses atteintes au fil des ans, à tel point que seuls 9 % de son linéaire ne peuvent encore être considérés comme référentiel.

La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique souhaite donc entreprendre des travaux de restauration et d'aménagement visant à rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse.

ARTICLE 2 : NATURE DES TRAVAUX

Sur la parcelle concernée, deux types d'intervention sont prévues :

- des aménagements de type amélioration de la franchissabilité des seuils, resserrement de la lame d'eau et diversification des habitats compte tenu des contraintes d'ordres hydraulique et sécuritaire.
- des aménagements de type « renaturation » avec rehaussement de la ligne d'eau d'étiage et actions de reméandrement ponctuelles.

ARTICLE 3 : AUTORISATION DU PROPRIETAIRE

Le propriétaire accepte et autorise le maître d'ouvrage à effectuer des travaux afin de rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse sur les parcelles cadastrales concernées.

ARTICLE 4 : MAITRISE D'USAGE

Le propriétaire s'engage à céder à titre gracieux le droit de pêche (maitrise d'usage) au maître d'ouvrage, afin que ce dernier puisse proposer un dossier de demande de financements recevable et incontournable pour la réalisation des travaux (fonds publics).

En accord avec le propriétaire, le maître d'ouvrage s'engage à placer la zone concernée en réserve piscicole sur la durée des travaux, de la phase d'observation et d'évaluation de l'efficacité de ceux-ci.

ARTICLE 5 : REMISE EN ETAT DES LIEUX ET ENTRETIEN

La remise en état des lieux après travaux est de la responsabilité du maître d'ouvrage.

LB
GL

H 3/3

ARTICLE 6 : DUREE

En vertu de l'article L435-5 du code de l'environnement sa limitation est fixée à cinq années à compter du commencement des travaux. Une notification de commencement des travaux sera fournie par le maître d'ouvrage au propriétaire.

La présente convention sera reconduite tacitement tous les cinq ans à la date anniversaire du commencement des travaux précisées dans la notification de commencement.

Le maître d'ouvrage tiendra informé le propriétaire de l'état d'avancement des travaux dans la plus totale transparence.

Fait en 2 exemplaires (Propriétaire, Fédération).

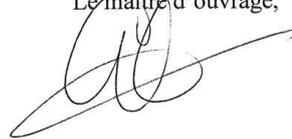
A. M. F. VILLERS
Le 24.05.13

Le propriétaire,



A. Jodanis
Le 24/05/13

Le maître d'ouvrage,



LD
GC

FEDERATION DU DOUBS POUR LA PECHE ET LA PROTECTION DU
MILIEU AQUATIQUE

4, rue du Docteur Morel
25 720 BEURE

Tél: 03 81 41 19 09

Fax: 03 81 41 19 29

www.federation-peche-doubs.org

fede@federation-peche-doubs.org

Contact : Thomas GROUBATCH 06.42.73.20.03

tgroubatch@federation-peche-doubs.org



Convention de partenariat concernant la restauration morphologique du Bief de Fuesse sur terrains privés

Objet : Restauration morphologique du Bief de Fuesse.

Cours d'eau concerné : Bief de Fuesse.

Parcelles cadastrales concernées : N° 340 (section D) de la commune d'INDEVILLERS (25470).

Entre les soussignés :

1. **La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique**, dont le siège social est situé au 4 rue du Docteur Morel à BEURE (25720), représentée par son Président, monsieur Georges LAURAINÉ.

Ci-après dénommée « le maître d'ouvrage »

2. **Monsieur BOBILLER Jean**, domicilié au lit dit Fuesse du Haut à Indevillers (25470).

Ci-après dénommé « le propriétaire »

Propriétaire de la parcelle en indivision:

N° 340 (section D) de la commune d'INDEVILLERS (25470).

A été convenu ce qui suit :

ARTICLE 1 : CONTEXTE DES TRAVAUX

Le Doubs frontière présente un patrimoine naturel exceptionnel, véritable joyau écologique et touristique du massif jurassien. Alimenté par de nombreux ru et affluents latéraux, il constitue en outre la colonne vertébrale de l'alimentation en eau potable de toute une région.

Néanmoins, force est de constater que son affluent principal, le Bief de Fuesse, est fortement perturbé :

- d'une part il souffre d'une perturbation de la qualité d'eau. Une amélioration sensible devrait toutefois être observée suite aux efforts consentis récemment par la collectivité ;
- d'autre part, son intégrité morphologique et habitationnelle a subi de nombreuses atteintes au fil des ans, à tel point que seuls 9 % de son linéaire ne peuvent encore être considérés comme référentiel.

La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique souhaite donc entreprendre des travaux de restauration et d'aménagement visant à rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse.

ARTICLE 2 : NATURE DES TRAVAUX

Sur la parcelle concernée, deux types d'intervention sont prévues :

- des aménagements de type amélioration de la franchissabilité des seuils, resserrement de la lame d'eau et diversification des habitats compte tenu des contraintes d'ordres hydraulique et sécuritaire.
- des aménagements de type « renaturation » avec rehaussement de la ligne d'eau d'étiage et actions de reméandrement ponctuelles.

ARTICLE 3 : AUTORISATION DU PROPRIÉTAIRE

Le propriétaire accepte et autorise le maître d'ouvrage à effectuer des travaux afin de rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse sur les parcelles cadastrales concernées.

ARTICLE 4 : MAITRISE D'USAGE

Le propriétaire s'engage à céder à titre gracieux le droit de pêche (maitrise d'usage) au maître d'ouvrage, afin que ce dernier puisse proposer un dossier de demande de financements recevable et incontournable pour la réalisation des travaux (fonds publics).

En accord avec le propriétaire, le maître d'ouvrage s'engage à placer la zone concernée en réserve piscicole sur la durée des travaux, de la phase d'observation et d'évaluation de l'efficacité de ceux-ci.

ARTICLE 5 : REMISE EN ETAT DES LIEUX ET ENTRETIEN

La remise en état des lieux après travaux est de la responsabilité du maître d'ouvrage.



ARTICLE 6 : DUREE

En vertu de l'article L435-5 du code de l'environnement sa limitation est fixée à cinq années à compter du commencement des travaux. Une notification de commencement des travaux sera fournie par le maître d'ouvrage au propriétaire.

La présente convention sera reconduite tacitement tous les cinq ans à la date anniversaire du commencement des travaux précisées dans la notification de commencement.

Le maître d'ouvrage tiendra informé le propriétaire de l'état d'avancement des travaux dans la plus totale transparence.

Fait en 2 exemplaires (Propriétaire, Fédération).

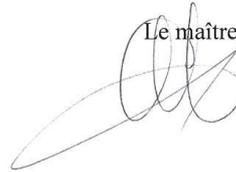
A...IMMEUILLE
Le...24.5.2017

Le propriétaire,



A...Indarillers
Le...24/05/2017

Le maître d'ouvrage,



J 1/3

FÉDÉRATION DU DOUBS POUR LA PÊCHE ET LA PROTECTION DU
MILIEU AQUATIQUE

4, rue du Docteur Morel
25 720 BEURE

Tél: 03 81 41 19 09

Fax: 03 81 41 19 29

www.federation-peche-doubs.org

fede@federation-peche-doubs.org

Contact : Thomas GROUBATCH 06.42.73.20.03

tgroubatch@federation-peche-doubs.org



FÉDÉRATION
DÉPARTEMENTALE
PÊCHE

Convention de partenariat concernant la restauration morphologique du Bief de Fuesse sur terrains privés

Objet : Restauration morphologique du Bief de Fuesse.

Cours d'eau concerné : Bief de Fuesse.

Parcelles cadastrales concernées : N° 340 (section D) de la commune d'INDEVILLERS
(25470).

Entre les soussignés :

1. **La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique**, dont le siège social est situé au 4 rue du Docteur Morel à BEURE (25720), représentée par son Président, monsieur Georges LAURINE.

Ci-après dénommée « le maître d'ouvrage »

2. **Madame BOBILLER Pascale**, domiciliée au 9 rue de Fuesse à Indevillers (25470).

Ci-après dénommée « le propriétaire »

Propriétaire de la parcelle en indivision:

N° 340 (section D) de la commune d'INDEVILLERS (25470).

A été convenu ce qui suit :



J 2/3

ARTICLE 1 : CONTEXTE DES TRAVAUX

Le Doubs frontière présente un patrimoine naturel exceptionnel, véritable joyau écologique et touristique du massif jurassien. Alimenté par de nombreux ru et affluents latéraux, il constitue en outre la colonne vertébrale de l'alimentation en eau potable de toute une région.

Néanmoins, force est de constater que son affluent principal, le Bief de Fuesse, est fortement perturbé :

- d'une part il souffre d'une perturbation de la qualité d'eau. Une amélioration sensible devrait toutefois être observée suite aux efforts consentis récemment par la collectivité ;
- d'autre part, son intégrité morphologique et habitationnelle a subi de nombreuses atteintes au fil des ans, à tel point que seuls 9 % de son linéaire ne peuvent encore être considérés comme référentiel.

La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique souhaite donc entreprendre des travaux de restauration et d'aménagement visant à rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse.

ARTICLE 2 : NATURE DES TRAVAUX

Sur la parcelle concernée, deux types d'intervention sont prévues :

- des aménagements de type amélioration de la franchissabilité des seuils, resserrement de la lame d'eau et diversification des habitats compte tenu des contraintes d'ordres hydraulique et sécuritaire.
- des aménagements de type « renaturation » avec rehaussement de la ligne d'eau d'étiage et actions de reméandrement ponctuelles.

ARTICLE 3 : AUTORISATION DU PROPRIÉTAIRE

Le propriétaire accepte et autorise le maître d'ouvrage à effectuer des travaux afin de rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse sur les parcelles cadastrales concernées.

ARTICLE 4 : MAITRISE D'USAGE

Le propriétaire s'engage à céder à titre gracieux le droit de pêche (maitrise d'usage) au maître d'ouvrage, afin que ce dernier puisse proposer un dossier de demande de financements recevable et incontournable pour la réalisation des travaux (fonds publics).

En accord avec le propriétaire, le maître d'ouvrage s'engage à placer la zone concernée en réserve piscicole sur la durée des travaux, de la phase d'observation et d'évaluation de l'efficacité de ceux-ci.

ARTICLE 5 : REMISE EN ETAT DES LIEUX ET ENTRETIEN

La remise en état des lieux après travaux est de la responsabilité du maître d'ouvrage.



J 3/3

ARTICLE 6 : DUREE

En vertu de l'article L435-5 du code de l'environnement sa limitation est fixée à cinq années à compter du commencement des travaux. Une notification de commencement des travaux sera fournie par le maître d'ouvrage au propriétaire.

La présente convention sera reconduite tacitement tous les cinq ans à la date anniversaire du commencement des travaux précisées dans la notification de commencement.

Le maître d'ouvrage tiendra informé le propriétaire de l'état d'avancement des travaux dans la plus totale transparence.

Fait en 2 exemplaires (Propriétaire, Fédération).

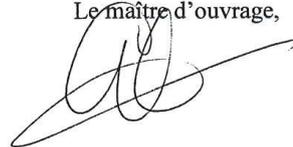
A. J. DE VILLIERS
Le... 24 mai... 2013

Le propriétaire,



A. J. Devilliers
Le... 24 mai... 2013

Le maître d'ouvrage,



K 1/3

FÉDÉRATION DU DOUBS POUR LA PÊCHE ET LA PROTECTION DU
MILIEU AQUATIQUE

4, rue du Docteur Morel
25 720 BEURE

Tél: 03 81 41 19 09

Fax: 03 81 41 19 29

www.federation-peche-doubs.org
fede@federation-peche-doubs.org

Contact : Thomas GROUBATCH 06.42.73.20.03
tgroubatch@federation-peche-doubs.org



Convention de partenariat concernant la restauration morphologique du Bief de Fuesse sur terrains privés

Objet : Restauration morphologique du Bief de Fuesse.

Cours d'eau concerné : Bief de Fuesse.

Parcelles cadastrales concernées : N° 340 (section D) de la commune d'INDEVILLERS
(25470).

Entre les soussignés :

1. **La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique**, dont le siège social est situé au 4 rue du Docteur Morel à BEURE (25720), représentée par son Président, monsieur Georges LAURAINÉ.

Ci-après dénommée « le maître d'ouvrage »

2. **Madame BOBILLER Dominique**, domiciliée au 4 rue de Fuesse à Indevillers (25470).

Ci-après dénommée « le propriétaire »

Propriétaire de la parcelle en indivision:

N° 340 (section D) de la commune d'INDEVILLERS (25470).

A été convenu ce qui suit :



K 2/3

ARTICLE 1 : CONTEXTE DES TRAVAUX

Le Doubs frontière présente un patrimoine naturel exceptionnel, véritable joyau écologique et touristique du massif jurassien. Alimenté par de nombreux ru et affluents latéraux, il constitue en outre la colonne vertébrale de l'alimentation en eau potable de toute une région. Néanmoins, force est de constater que son affluent principal, le Bief de Fuesse, est fortement perturbé :

- d'une part il souffre d'une perturbation de la qualité d'eau. Une amélioration sensible devrait toutefois être observée suite aux efforts consentis récemment par la collectivité ;
- d'autre part, son intégrité morphologique et habitationnelle a subi de nombreuses atteintes au fil des ans, à tel point que seuls 9 % de son linéaire ne peuvent encore être considérés comme référentiel.

La Fédération du Doubs pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique souhaite donc entreprendre des travaux de restauration et d'aménagement visant à rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse.

ARTICLE 2 : NATURE DES TRAVAUX

Sur la parcelle concernée, deux types d'intervention sont prévues :

- des aménagements de type amélioration de la franchissabilité des seuils, resserrement de la lame d'eau et diversification des habitats compte tenu des contraintes d'ordres hydraulique et sécuritaire.
- des aménagements de type « renaturation » avec rehaussement de la ligne d'eau d'étiage et actions de reméandrement ponctuelles.

ARTICLE 3 : AUTORISATION DU PROPRIETAIRE

Le propriétaire accepte et autorise le maître d'ouvrage à effectuer des travaux afin de rétablir ou améliorer la fonctionnalité morphologique et habitationnelle du Bief de Fuesse sur les parcelles cadastrales concernées.

ARTICLE 4 : MAITRISE D'USAGE

Le propriétaire s'engage à céder à titre gracieux le droit de pêche (maitrise d'usage) au maître d'ouvrage, afin que ce dernier puisse proposer un dossier de demande de financements recevable et incontournable pour la réalisation des travaux (fonds publics).

En accord avec le propriétaire, le maître d'ouvrage s'engage à placer la zone concernée en réserve piscicole sur la durée des travaux, de la phase d'observation et d'évaluation de l'efficacité de ceux-ci.

ARTICLE 5 : REMISE EN ETAT DES LIEUX ET ENTRETIEN

La remise en état des lieux après travaux est de la responsabilité du maître d'ouvrage.



K 3/3

ARTICLE 6 : DUREE

En vertu de l'article L435-5 du code de l'environnement sa limitation est fixée à cinq années à compter du commencement des travaux. Une notification de commencement des travaux sera fournie par le maître d'ouvrage au propriétaire.

La présente convention sera reconduite tacitement tous les cinq ans à la date anniversaire du commencement des travaux précisées dans la notification de commencement.

Le maître d'ouvrage tiendra informé le propriétaire de l'état d'avancement des travaux dans la plus totale transparence.

Fait en 2 exemplaires (Propriétaire, Fédération).

A. Inden...
Le 24 mai 2013

Le propriétaire,



A. Inden...
Le 24 mai 2013

Le maître d'ouvrage,

