

SYNDICAT MIXTE DE LA LOUE



RESTAURATION DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE DE LA CONFLUENCE DU RUISSEAU D'AMATHAY AVEC LA LOUE

Rivière Loue à Montgesoye

DOSSIER DE DECLARATION au titre du code de l'environnement

Rubriques 3.1.2.0 et 3.2.5.0 de la nomenclature des opérations
soumises à autorisation ou à déclaration en application du Code de
l'environnement

Janvier 2016

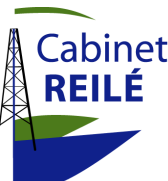


TABLE DES MATIERES

1	PRESENTATION DU PETITIONNAIRE	5
2	LOCALISATION DU PROJET	6
3	NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET DES INSTALLATIONS ET TRAVAUX PROJETES - RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES	9
3.1	Etat actuelle : Description du tronçon de ruisseau à renaturer	9
3.1.2	Topographie du ruisseau	9
3.1.2.1	Plan topographique	9
3.1.2.2	Coupes du ruisseau	11
3.1.2.3	Profil en long	11
3.2	Description du projet de renaturation	14
3.2.1	Principes de la restauration	14
3.2.2	Description des terrassements	16
3.2.3	Calibration du lit mineur : maintien d'une lame d'eau favorable à la nage des espèces cibles	19
3.2.4	Aménagements annexes : franchissabilité du radier sous route amont	19
3.3	Situation du projet par rapport à la réglementation	22
3.3.1	Rubriques de la nomenclature « loi sur l'eau » concernées par le projet	22
3.3.2	Compatibilité du projet avec le SDAGE, et le SAGE Haut Doubs-Haute Loue	23
3.3.2.1	Le SDAGE du Bassin Rhône-Méditerranée	23
3.3.2.1	Le SAGE Haut Doubs - Haute Loue	24
4	ETAT INITIAL - PRESENTATION DES MILIEUX NATURELS	25
4.1	Le ruisseau d'Amathay dans son environnement	25
4.1.1	Zonage réglementaire	25
4.1.1.1	Classement des cours d'eau	25
4.1.1.2	Zone Naturelle d'Intérêt Faunistique et Floristique	25
4.1.1.3	Zones humides	27
4.1.1.4	Zone Natura 2000 : ZSC et ZPS N° FR4301292 « Vallées de la Loue et du Lison »	27
4.1.1.5	Sites naturels remarquables	27
4.1.1.6	Arrêté de protection du Biotopie	29
4.1.1.7	Synthèse des zonages réglementaires	33
4.1.2	Contexte géologique et hydrogéologique / bassin d'alimentation du ruisseau d'Amathay	34
4.1.3	Hydrologie, les débits du ruisseau d'Amathay	36
4.1.3.1	Réseau d'annonce de crue	36
4.1.3.2	Station de référence sur la Loue: stations U2604030 située à Vuillafans et U2304040 située à Ornans	37
4.1.3.3	Jaugeages du ruisseau d'Amathay	38
4.1.3.4	L'aléa inondation au droit de la confluence du ruisseau avec la Loue	39
4.1.4	Les milieux aquatiques, désignation des espèces cibles pour le rétablissement de la continuité écologique du ruisseau	40
4.1.4.1	Qualité physico-chimique	40
4.1.4.2	Qualité hydrobiologique	41
4.1.4.3	Régime thermique et biotypologie	42
4.1.4.4	Etat des peuplements piscicoles	43
4.1.4.5	Synthèse : les espèces cibles de l'opération de reconnexion du ruisseau d'Amathay avec la Loue	48
4.2	Etude des sections infranchissables du ruisseau d'Amathay	49
4.2.1	Description générale du ruisseau	49
4.2.2	Etude de la franchissabilité du tronçon à renaturer	50
4.2.2.1	Définition de la notion de franchissabilité piscicole	50
4.2.2.2	Franchissabilité de la confluence avec la Loue	51
4.2.2.2	Objectif de rétablissement de la continuité biologique du ruisseau d'Amathay	53
4.2.3	Continuité biologique de la Loue au droit de la confluence avec le ruisseau d'Amathay	54
5	NOTICE D'INCIDENCE DU PROJET DE RENATURATION DE LA ZONE DE CONFLUENCE	62
5.1	Analyse des incidences du projet sur les crues	62
5.2	Impact du projet sur les zones humides	64
5.3	Analyse des incidences en phase travaux et mesures réductrices	64
5.3.1	Enjeu inondation	64
5.3.2	Incidences potentielles sur le milieu naturel	64
5.3.3	Mesures réductrices en phase travaux, Dispositions générales en phase chantier	64
5.4	Evaluation d'incidence NATURA 2000	65
5.5	Synthèse des sensibilités environnementales	66

TABLE DES FIGURES

Carte 1 : Situation du projet (font IGN, source : Géoportail)	6
Photos 1 à 3 : les 64 derniers mètres du ruisseau d'Amathay	7
Carte 2 : délimitations cadastrales	8
Photo 4 : Tronçon busé aval	9
Carte 3 : plan topographique du site	10
Tableau 1 : Géométrie du lit mineur du ruisseau d'Amathay	11
Coupes 1 à 6 : profils actuels du ruisseau	12
Coupe 7 : profil en long de l'aval du ruisseau d'Amathay	13
Carte 4 : Plan de renaturation de la confluence du ruisseau d'Amathay	15
Coupe 8 : modalités de dépôts des alluvions sur la berge de la Loue	16
Coupe 9 à 11 : Détail en coupe des travaux - partie amont	17
Coupe 12 à 14 : Détail en coupe des travaux - partie aval	18
Photo 4 : Photomontage du projet d'aménagement du radier sous le pont amont	19
Coupe 5 : Coupe en long du projet de renaturation du ruisseau d'Amathay	20
Tableau 2 : Rubrique de la nomenclature concernée par le projet	22
Carte 5 : Classement des cours d'eau et limites des ZNIEFF	26
(Hachures : ZNIEFF type II, vert : ZNIEFF type I)	26
Carte 6 : Inventaire des zones humides (DREAL Franche Comté)	26
Carte 7 : Zones protégées par l'ABP	29
Carte 8 : aire de répartition de l'APP sur le ruisseau d'Amathay et son périmètre de protection	30
Tableau 3 : délimitation de l'APB Ecrevisse autour du ruisseau d'Amathay	30
Tableau 4 : Tableau de synthèse des zones de protection des milieux naturels autour du ruisseau d'Amathay	33
Coupe 10 : détail des moraines glaciaires de la Haute Loue sur profil en long de la vallée (Mettetal)	34
Carte 9 : Extrait carte géologique 1/50 000	35
Carte 10 : Réseau hydrographique, stations de mesure des débits de la Loue	36
Tableau 5 : La Loue à Vuillafans : Débit de référence	37
Tableau 6 : La Loue à Vuillafans : Débits classés	37
Tableau 8 : Jaugeages du ruisseau d'Amathay	38
Carte 11 : Carte des aléas du PPRi de la Loue en aval de Montgesoye	39
Tableau 9 : Résultats des analyses physico-chimique de Montgesoye	40
Tableau 10 : Résultats de l'analyse des peuplements d'invertébrés aquatiques (DREAL FC)	41
Tableau 11 : IBGN 2004 - 2005	41
Tableau 12 : Comparaison des niveaux typologique sur la haute Loue en 1972, 1999 et 2010	42
Tableau 13 : Evolution du paramètre thermique θ_{max} (Bouchard 2010)	42
Photographie 5 : Cadavre d'ombre, avec développement avancé de mycoses sur la queue et la tête	43
Tableau 14 : Peuplement piscicole sur la station de Montgesoye en 1998	44
Tableaux 15 : Présence / absence des espèces en fonction des campagnes d'échantillonnage (ONEMA, 2010)	45
Tableau 16 : Evolution du peuplement piscicole sur la station de Mouthier (ONEMA, 2010)	46
Tableau 17 : Evolution du peuplement piscicole sur la station d'Ornans (d'après Bouchard 2010)	47
Photographie 6 : Ruisseau d'Amathay dans la traversée de la plaine de la Loue en amont de la zone à renaturer	49
Tableau 15 : Hauteurs de chute extrême et lames d'eau minimales nécessaires sur ouvrage pour permettre la franchissabilité des 3 espèces cible	51
Coupe 10 : Diagnostic de franchissabilité des 64 derniers mètres du ruisseau d'Amathay pour un débit de 7.4 L/s	52
Tableau 16 : Estimation des étiages et débits moyens dans le ruisseau d'Amathay en période de frai (novembre à avril)	53
Tableau 17 : Hauteurs d'eau actuelles au droit des profils topographiques (coupes 1 à 6) en fonction des débits du ruisseau ...	53
Carte 12 : Etat des barrages sur la Loue entre la source et Arc et Senans	55
Tableau 18 : Liste des barrages recensés sur la Loue (source : Syndicat Mixte de la Loue - Onema)	56
Carte 13 : Tronçon de Loue considéré	58
Tableau 19 : Liste des barrages recensés sur la Loue au niveau d'Ornans	58
Photographies 6 : Le barrage Chirac et son coursier en Rive Droite	59
Photographies 7 : Confluence du Désillot	60
Carte 13 : Evaluation de l'impact hydraulique de la renaturation du ruisseau	62

 Villa Saint Charles 25720 BEURE Agglomération du Grand Besançon tel : + 33 (0)3 81 51 89 76 fax : + 33 (0)3 81 51 27 11 mail : pascal.reile@cabinetreile.fr	Syndicat Mixte de la Loue - Restauration de la continuité écologique de la confluence du ruisseau d'Amathay Code de l'environnement - Dossier de déclaration		
	Date	Chargés d'étude	Version
	14/01/2016	Julien Girardot	Version 1

1 PRESENTATION DU PETITIONNAIRE

Cette étude est réalisée à la demande et pour le compte du Syndicat Mixte de la Loue, maître d'ouvrage du projet d'aménagement et propriétaire du terrain.

Syndicat Mixte de la Loue

1 Rue Neuve

25290 Rurey

SIRET 252 508 338 00024

La maîtrise d'œuvre du projet est assurée par :

Cabinet REILÉ Pascal

Villa St Charles

7 rue Paul Dubourg

25 720 BEURE

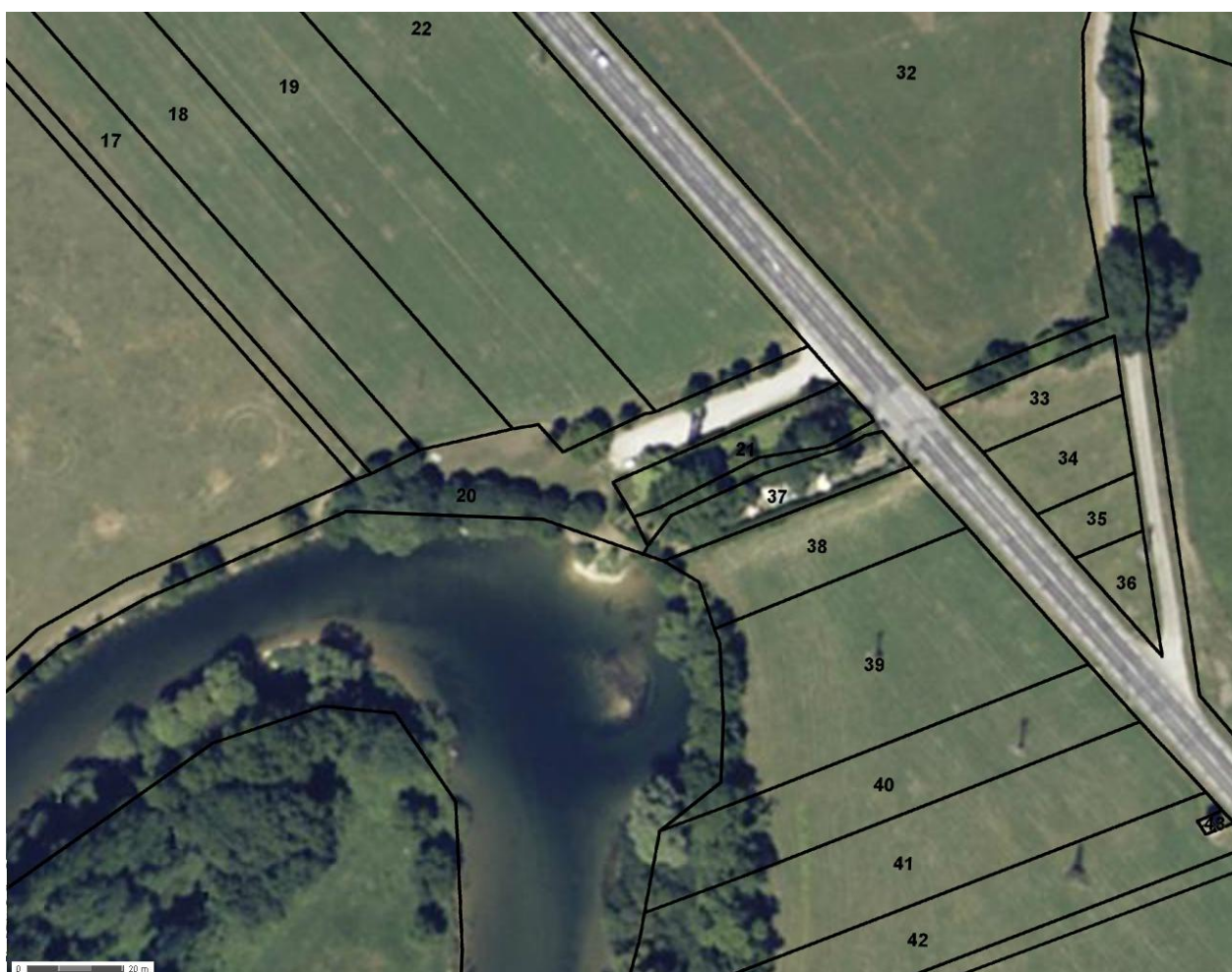
Tel : 03.81.51.89.76

Fax : 03.81.51.27.11

Dossier suivi par : M. Julien GIRARDOT



Photos 1 à 3 : les 64 derniers mètres du ruisseau d'Amathay



Carte 2 : délimitations cadastrales

Situation cadastrale

Lieu-dit Au Vivier, Section ZK, Parcelles 21 et 37

Les parcelles 20, 21 et 37 ont été acquises par le syndicat mixte de la Loue en vue de la renaturation de cette partie du ruisseau.

3 NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET DES INSTALLATIONS ET TRAVAUX PROJETES - RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES

3.1 ETAT ACTUELLE : DESCRIPTION DU TRONÇON DE RUISSEAU A RENATURER

3.1.2 Topographie du ruisseau

3.1.2.1 Plan topographique

L'état des 64 derniers mètres du ruisseau d'Amathay est détaillé sur plan (carte 3) et coupes en travers du ruisseau (coupes 1 à 6). 6 coupes ont été levées par le géomètre (P1 à P6 sur carte 3), réparties entre la route départementale N°67 à l'amont du terrain, et l'entrée de la section busée à la confluence avec la Loue.

Les plates-formes bétonnées, et radiers bétons dans le lit et sur les berges du ruisseau sont représentées en grisée sur plan topographique.

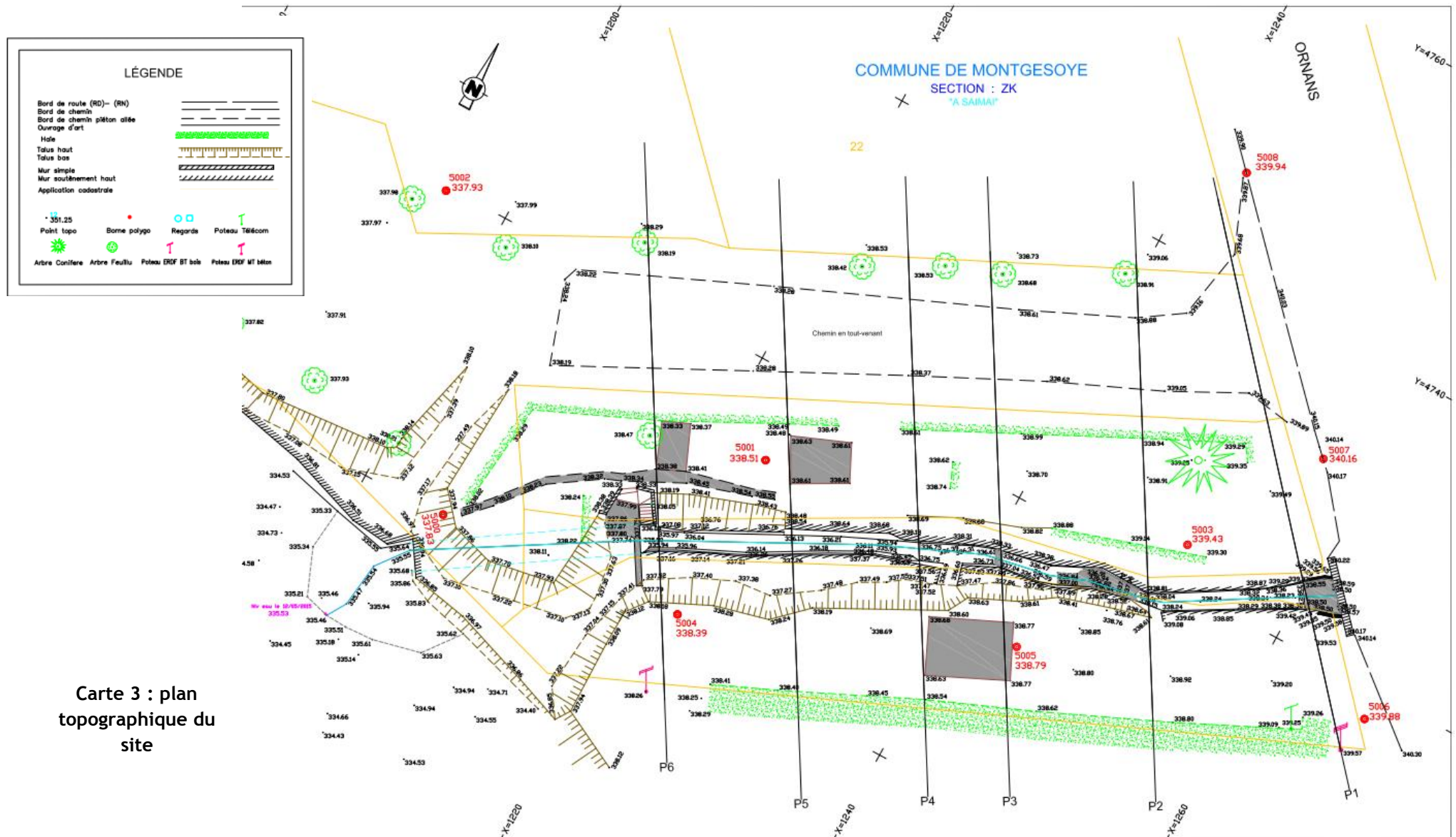


Photo 4 : Tronçon busé aval

Sous la route départementale N°67, la cote du radier sous le pont à l'amont de ce tronçon de ruisseau est à 338.50 m NGF. En sortie de Buse ARMCO, à la confluence avec la Loue, le fil d'eau est à 335.55 m NGF.

Le niveau de la plaine de part et d'autre du ruisseau, légèrement descendante en direction de la Loue est à environ 338.50 m NGF (+/- 70 cm).

La différence de niveau entre le ruisseau et la plaine de part et d'autre est donc de moins de 1 m en bordure de route, et plus de 2.50 m au niveau de la confluence avec la Loue.



3.1.2.2 Coupes du ruisseau

La géométrie du lit mineur du ruisseau au droit de chaque profil est indiquée dans le tableau N° 1.

La quasi-totalité de ce tronçon est canalisé par des murets, avec des élargissements très localisés au niveau des 3 accès au lit mineur par des escaliers (Cf. localisation sur carte 3), et 2 m environ au niveau du profil N° 2.

Les murs de berge sont constitués de plots ciment. Au niveau du profil N° 5, le mur de berge rive gauche n'est présent que 40 cm de haut qu'en sommet de berge, au-dessus d'un batardeau en bois.

En dehors des radiers bétonnés, le fond du lit reste sub-naturel (graviers et blocs), avec toutefois empiètement des fondations de murs sur les bordures.

N° de profils	Hauteur du mur de berge rive gauche (en m)	Largeur du lit mineur (en m)	Hauteur du mur de berge rive gauche (en m)
1	0.94	1.92	0.76
2	Non emmuré	2	0.78
3	0.82	1.2	1.6
4	0.74	1.68	1.48
5	1.12	1.82	2.4
6	1.22	1.72	1.12

Tableau 1 : Géométrie du lit mineur du ruisseau d'Amathay

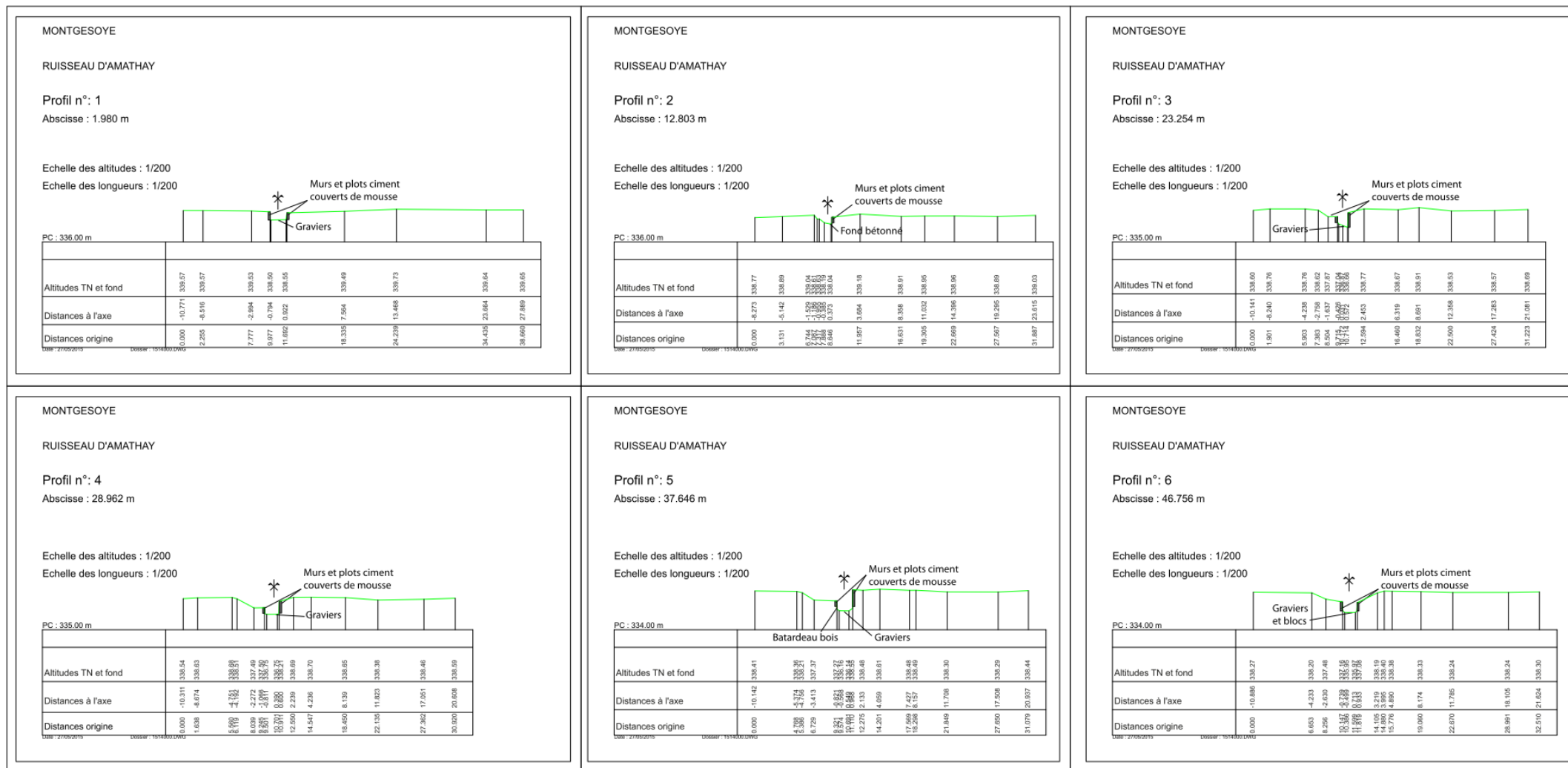
3.1.2.3 Profil en long

La pente moyenne de ce tronçon de cours d'eau est de 4.62 m pour 100 m (4.62 %).

Dans le détail, sur les 12 premiers mètres, 2 sections qui présentent une légère contrepente sont séparées par un ressaut de 9 cm de haut, puis la pente s'accélère sur 5 m (>24%), avant de ralentir progressivement sur la dernière moitié du profil.

2 seuils, de respectivement 40 et 83 cm ont été aménagés aux abscisses 23.26 et 28.89 m.

Ces variations longitudinales de la pente sont détaillées sur profil en long (coupe 7).

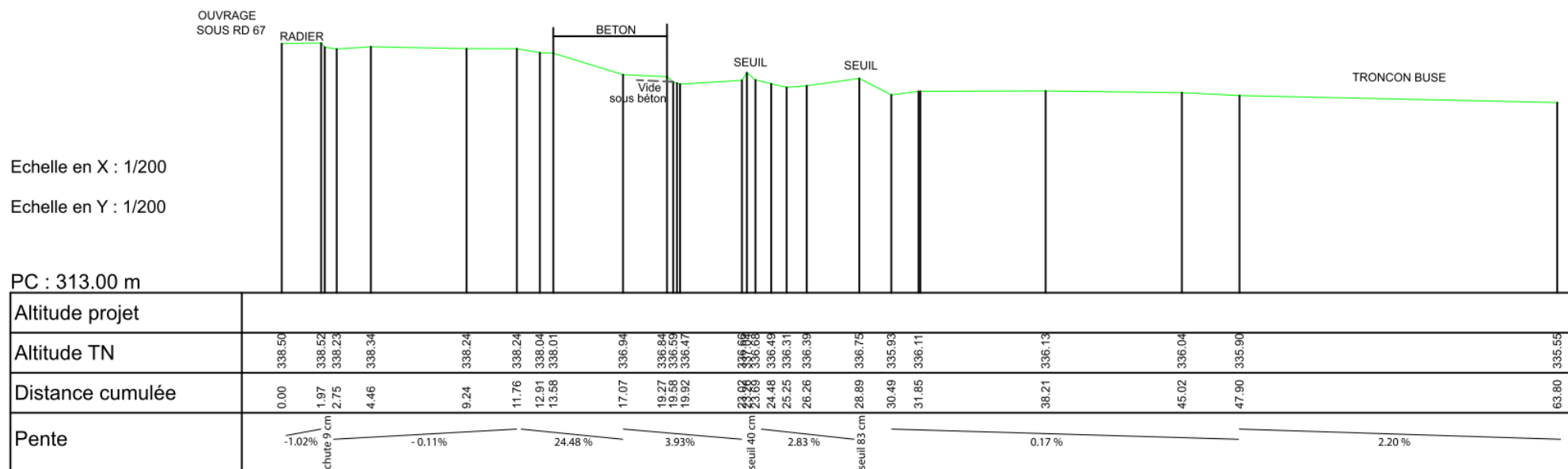


Coupes 1 à 6 : profils actuels du ruisseau

MONTGESOYE

RUISSEAU D'AMATHAY

PROFIL EN LONG



Date : 27/05/2015

Coupe 7 : profil en long de l'aval du ruisseau d'Amathay

3.2 DESCRIPTION DU PROJET DE RENATURATION

3.2.1 Principes de la restauration

La pente actuelle de ce tronçon du ruisseau, 4.62% avec un secteur à plus de 24%, et le principal obstacle à la remontée du poisson. Le projet propose d'allonger l'écoulement pour adoucir cette pente.

Le projet présenté sur carte 4 maintient la confluence actuelle, qui est la situation d'avant aménagement la plus probable, et la moins sensible aux dysfonctionnements (moindres risques de formation d'atterrissement ou d'érosion des berges). L'allongement de la distance à parcourir est obtenu en créant des sinuosités qui doublent la distance à parcourir entre la route et la Loue.

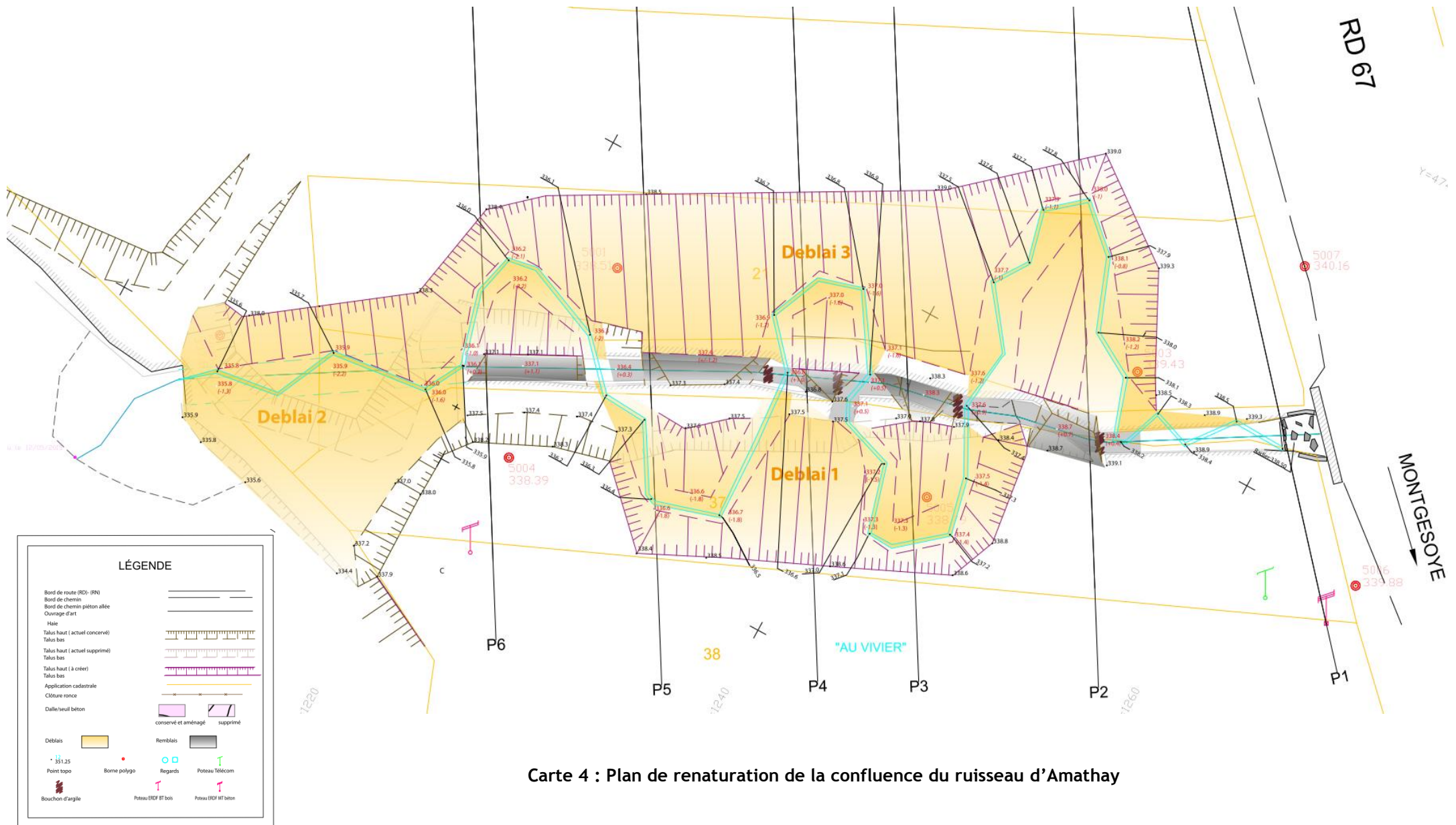
Le lit du ruisseau sera entièrement reconstitué, en traversant à 4 reprises le chenal existant. Le nouvel écoulement étant plus haut que l'actuel au droit des sections qui seront traversés, l'ancien lit sera simplement remblayé avec des matériaux alluvionnaires extraits pour élargir ce tronçon du cours d'eau.

Cette géométrie permet de limiter la pente des différents tronçons à moins de 2.6% sans prendre en compte les micro-sinuosités qui seront aménagées à l'intérieur de ce tracé.

Cette pente n'est pas un obstacle pour la truite qui est l'espèce cible de cette opération de décompartmentation des milieux aquatiques. Elle peut être plus pénalisantes pour le Vairon et le Chabot, qui conserveront des possibilités de remontée lorsque le niveau de la Loue sera haut.

Dans ce projet, le futur écoulement déborde de part et d'autre de son lit actuel sur les parcelles 21 et 37 de manière à rester à l'intérieur des terrains appartenant au syndicat mixte de la Loue, et en conservant l'accès à la zone de stationnement situé en rive droite du ruisseau.

Les travaux proposés peuvent amener dans un premier temps (en attendant le colmatage de son lit mineur) une accentuation des pertes, et donc des périodes d'assec de ce tronçon du ruisseau.



3.2.2 Description des terrassements

Les travaux de renaturation de ce ruisseau vont consister à :

- enlever l'ensemble des murs de berge existants.

- décaisser les berges actuelles, sur des hauteurs pouvant atteindre 2 de haut (Coupe 9 à 14). Cette opération va produire 550 m³ de déblais.

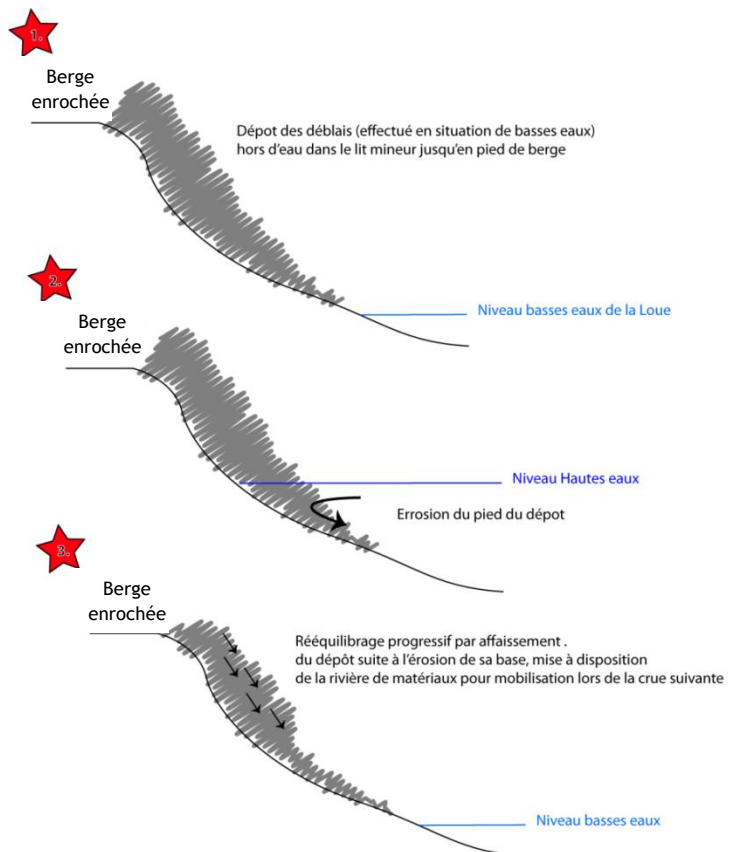
- remblayer le chenal actuel, avec mise en place de bouchons d'argile où le futur lit traversera ce chenal remblayé pour éviter qu'il ne favorise les écoulements souterrains, et donc l'assèchement du nouveau linéaire (volume de remblais nécessaire : 80 m³)

Au niveau de la confluence, la buse ARMCO sera enlevée, avec maintien du niveau actuel du lit mineur qui sera évasé en direction de la Loue.

Les plates-formes bétonnées présentes sur site seront toutes enlevées

Les déblais produits (550 m³) seront évacués pour ce qui est des matériaux allochtones (morceaux de murs arasés, éventuels remblais), et valorisé sur site lorsqu'il s'agira d'alluvions de la Loue. Une partie de ces déblais (80 m³) sera utilisée pour remblayer le chenal existant.

L'éventuel surplus sera déposé sur la berge enrochée en aval de la confluence avec le ruisseau d'Amathay. Ce dépôt ne sera pas consolidé de manière à pouvoir être emporté par la rivière pour alimenter le flux sédimentaire.



Coupe 8 : modalités de dépôts des alluvions sur la berge de la Loue

MONTGESOYE

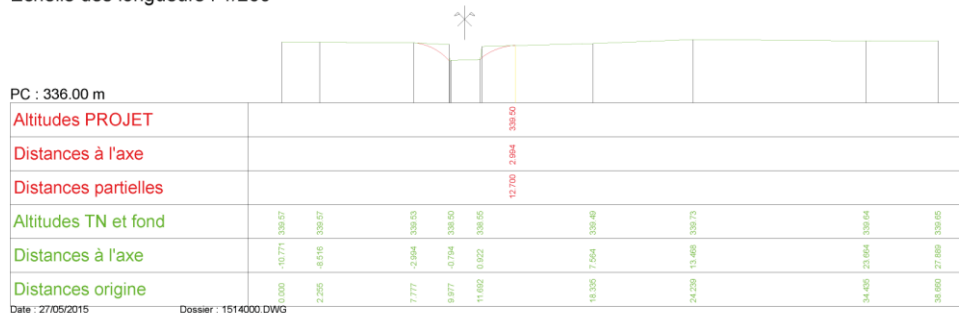
RUISSEAU D'AMATHAY

Profil n°: 1

Abscisse : 1.980 m

Echelle des altitudes : 1/200

Echelle des longueurs : 1/200



MONTGESOYE

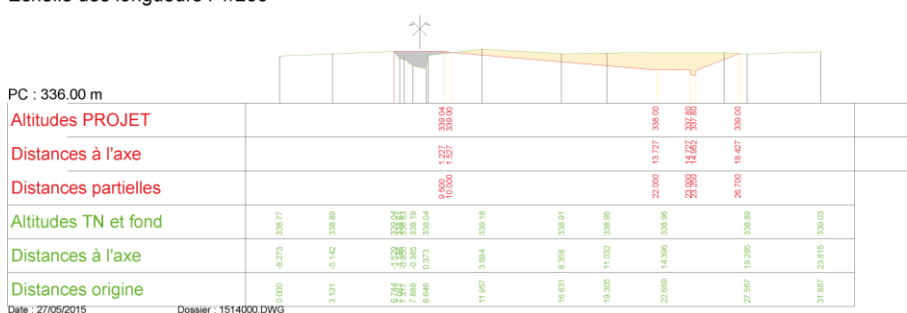
RUISSEAU D'AMATHAY

Profil n°: 2

Abscisse : 12.803 m

Echelle des altitudes : 1/200

Echelle des longueurs : 1/200



MONTGESOYE

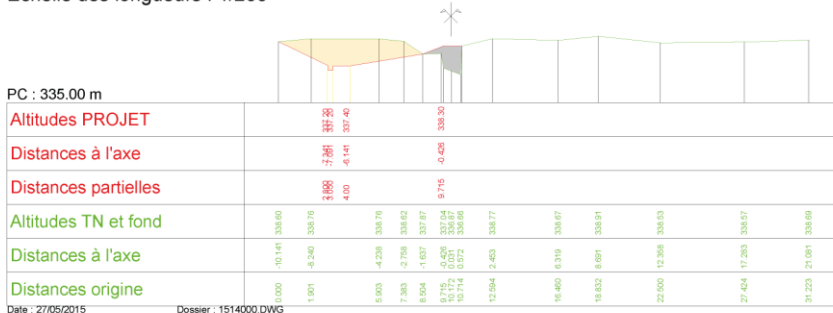
RUISSEAU D'AMATHAY

Profil n°: 3

Abscisse : 23.254 m

Echelle des altitudes : 1/200

Echelle des longueurs : 1/200



Coupe 9 à 11 : Détail en coupe des travaux - partie amont

MONTGESOYE

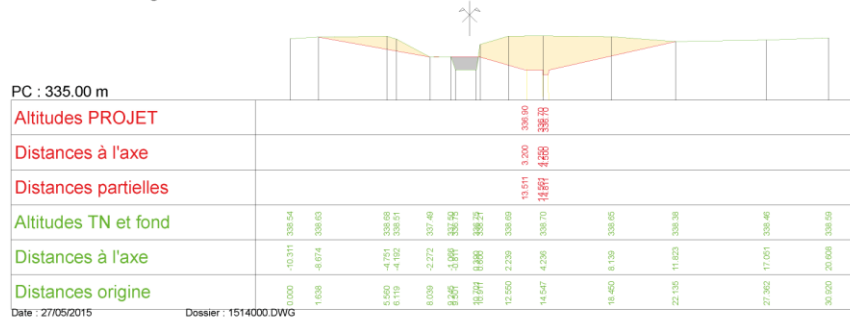
RUISSEAU D'AMATHAY

Profil n°: 4

Abscisse : 28.962 m

Echelle des altitudes : 1/200

Echelle des longueurs : 1/200



MONTGESOYE

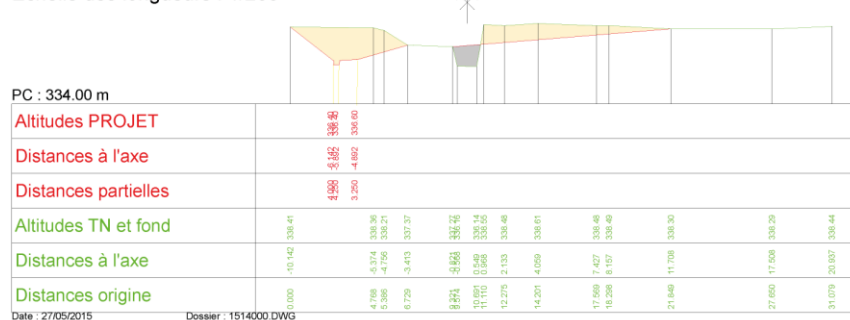
RUISSEAU D'AMATHAY

Profil n°: 5

Abscisse : 37.646 m

Echelle des altitudes : 1/200

Echelle des longueurs : 1/200



MONTGESOYE

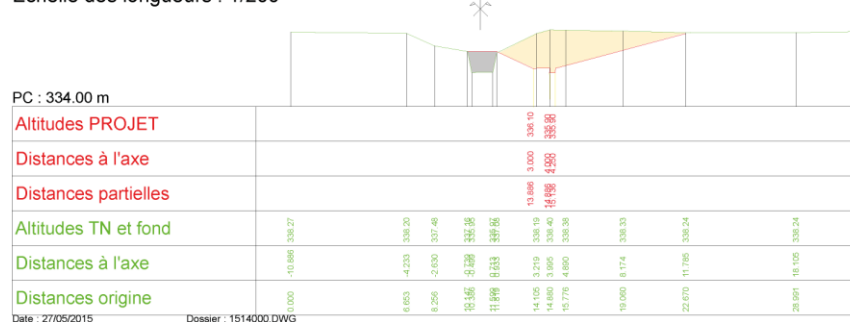
RUISSEAU D'AMATHAY

Profil n°: 6

Abscisse : 46.756 m

Echelle des altitudes : 1/200

Echelle des longueurs : 1/200



3.2.3 Calibration du lit mineur : maintien d'une lame d'eau favorable à la nage des espèces cibles

Une fois la problématique de la pente résolue, reste la faible attractivité de ce tronçon en raison des débits limités de cet affluent. Pour permettre tout de même la remontée des truites, nous préconisons l'aménagement, à l'intérieur du chenal renaturé, d'un lit mineur de très faible largeur pour y maintenir une certaine lame d'eau.

La largeur de ce chenal sera de 25 cm (minimum requis pour garantir l'accès à la truite) pour une profondeur de 20 cm. A l'intérieur du lit majeur, ce chenal formera des micro-sinuosités. La longueur d'onde de ces méandres sera (espacement entre deux extrados) de 2.5 à 3 m (soit environ 10 fois la largeur du lit mineur).

Pour une pente comprise entre 2 et 2.6% avec un débit de 7.4 L/s, la lame d'eau maintenue dans ce chenal sera comprise entre 10 et 12 cm.

Les déblais créés par ces travaux « d'affinage » du projet seront déposés au niveau de l'intrados des méandres pour constituer des bancs de graviers pour diversification des profils.

Comparé à la largeur du lit à l'amont de la route, ce dimensionnement est certainement insuffisant. Il permettra au ruisseau lors des premières crues suivant les travaux, de remodeler son lit (ce qu'un surdimensionnement ne permet pas)-

3.2.4 Aménagements annexes : franchissabilité du radier sous route amont

La section couverte sous la RD67 est franchie sur un radier où la lame d'eau est très faible (1 à 2 cm). La franchissabilité de cette section sera améliorée par :

- La mise en place d'un seuil en blocs à l'extrémité aval du radier, seuil format un barrage rustique augmentant la lame d'eau sous le pont. Une échancrure large de 20 cm en rive droite sera aménagée pour permettre le passage des poissons en étiage.
- Des blocs seront scellés dans le radier amont sur toute sa longueur pour constituer des contractions qui évitera le dépôt de sédiments comblant l'arrière de ce seuil rustique.

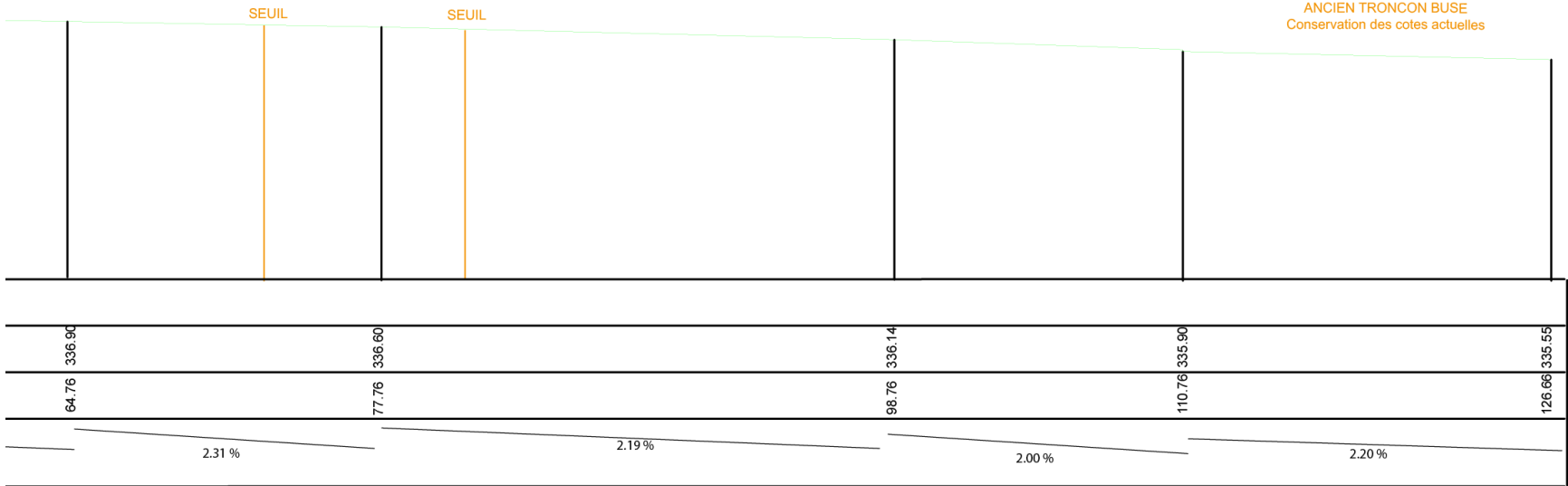


Photo 4 : Photomontage du projet d'aménagement du radier sous le pont amont

MONTGESOYE
RENATURATION DU RUISSEAU D'AMATHAY
PROFIL EN LONG



Coupe 5 : Coupe en long du projet de renaturation du ruisseau d'Amathay



3.3 SITUATION DU PROJET PAR RAPPORT A LA REGLEMENTATION

3.3.1 Rubriques de la nomenclature « loi sur l'eau » concernées par le projet

La nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 figure au tableau annexé à l'article R214-1.

Le régime d'instruction de la demande est défini dans le tableau ci-dessous :

Rubriques		Régime	Aménagement concerné
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, 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 de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) ; 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D).	Déclaration	Le tronçon qui doit être renaturé ne mesure que 64 m de long, pour des largeurs comprises entre 1.2 et 2 m
3.2.5.0	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 , ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet : 1° Destruction de plus de 200 m2 de frayères (A) 2° Dans les autres cas (D).	Déclaration	

Tableau 2 : Rubrique de la nomenclature concernée par le projet

Le projet d'aménagement est soumis à déclaration.

3.3.2 Compatibilité du projet avec le SDAGE, et le SAGE Haut Doubs-Haute Loue

3.3.2.1 Le SDAGE du Bassin Rhône-Méditerranée

Après leur adoption par le Comité de bassin le 16 octobre 2009, le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) Rhône-Méditerranée 2010-2015, ainsi que le programme de mesures associé, ont été approuvés le 20 novembre 2009 par le Préfet coordonnateur de bassin, Préfet de la Région Rhône-Alpes.

Le SDAGE est entré en vigueur le 21 décembre 2009 comme sur les 7 autres bassins hydrographiques métropolitains, pour une durée de 6 ans.

La directive cadre européenne sur l'eau du 23 octobre 2000 fixe un objectif ambitieux aux Etats membres de l'Union : atteindre le bon état des eaux en 2015.

Cet objectif est visé par le SDAGE 2010-2015 du bassin Rhône-Méditerranée et par son programme de mesures.

DES ORIENTATIONS ET DES OBJECTIFS DE QUALITE POUR LES MILIEUX AQUATIQUES

Le SDAGE 2010-2015 arrête les grandes orientations de préservation et de mise en valeur des milieux aquatiques à l'échelle du bassin, pour une période de 6 ans. Il fixe des objectifs de qualité des eaux à atteindre d'ici à 2015.

Objectif global en 2015

- 66 % des eaux superficielles en bon état écologique
 - Cours d'eau : 61 %
 - Plans d'eau : 82 %
 - Eaux côtières : 81 %
 - Eaux de transition (lagunes) : 47 %
- 82 % des eaux souterraines en bon état écologique

Huit orientations fondamentales

- Prévention : privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité
- Non dégradation : concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques
- Vision sociale et économique : intégrer les dimensions sociale et économique dans la mise en œuvre des objectifs environnementaux
- Gestion locale et aménagement du territoire : organiser la synergie des acteurs pour la mise en œuvre de véritables projets territoriaux de développement durable
- Pollutions : lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions toxiques et la protection de la santé
- Des milieux fonctionnels : préserver et développer les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques
- Partage de la ressource : atteindre et pérenniser l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir
- Gestion des inondations : gérer les risques d'inondation en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau

Le projet de renaturation du ruisseau d'Amathay est une réponse à l'objectif de bon état des eaux dans le bassin Rhône-Méditerranée, en mettant en œuvre, parmi les 8 thématiques prioritaires pour atteindre cet objectif, celle de « développer les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques ».

Le SDAGE : un cadre juridique pour les politiques publiques

Les orientations fondamentales du SDAGE et leurs dispositions sont opposables aux décisions administratives dans le domaine de l'eau (réglementation locale, programme d'aides financières...), aux SAGE et à certains documents tels que les plans locaux d'urbanisme (PLU) et les schémas de cohérence territoriale (SCOT), les schémas départementaux de carrière.

3.3.2.1 Le SAGE Haut Doubs - Haute Loue

Le SAGE Haut-Doubs / Haute-Loue (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) a été mis en place en 1999. Il est issu de la volonté locale de préserver et de gérer le patrimoine « Eau ». Le SAGE, qui a une portée juridique, définit des objectifs de qualité et de quantité concernant les ressources en eau. Désormais, toutes les décisions dans le domaine de l'eau devront être cohérentes et compatibles avec les orientations primordiales visant à :

- assurer une qualité des eaux à hauteur des usages,
- promouvoir une gestion des inondations et des étiages à l'échelle du bassin versant,
- préserver et réhabiliter les milieux naturels,
- valoriser le potentiel touristique de la vallée.

En matière de fonctionnalité des milieux, le SAGE reprend les préconisations du SDAGE.

4 ETAT INITIAL - PRESENTATION DES MILIEUX NATURELS

4.1 LE RUISSEAU D'AMATHAY DANS SON ENVIRONNEMENT

4.1.1 Zonage réglementaire

4.1.1.1 Classement des cours d'eau

Le ruisseau d'Amathay n'est pas référencé dans les masses d'eau superficielles (ruisseau trop modeste). Il intègre donc la masse d'eau superficielle : FRDR619 'La Loue de sa source à Arc-et-Senans'

Ce ruisseau est classé par l'article L214-17 du code de l'environnement en liste 1 (objectif bon état écologique et libre circulation des migrateurs). Au droit de sa confluence, la Loue est également en liste 1.

Rappel : Sur les cours d'eau de liste 1, le renouvellement de la concession ou de l'autorisation des ouvrages existants est subordonné à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique des eaux, de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou d'assurer la protection des poissons grands migrateurs.

4.1.1.2 Zone Naturelle d'Intérêt Faunistique et Floristique

La vallée au niveau de Montgesoye est classée en ZNIEFF de type II (Vallée de la Loue de sa source à Ornans).

Seul le coteau marneux en rive droite du ruisseau d'Amathay, plus en amont est en ZNIEFF de type I (Coteau de l'Echaule et ruisseau d'Amathay).

Il existe deux types de ZNIEFF :

Les ZNIEFF de type I : il s'agit des petits secteurs particuliers caractérisés par un intérêt biologique éminent.

Les ZNIEFF de type II : il s'agit de grands ensembles naturels et riches et peu modifiés, qui forment des unités de fonctionnement écologiques. Ces secteurs peuvent contenir plusieurs ZNIEFF de type I ayant chacune des caractéristiques précises concernant les espèces et les habitats.



Carte 5 : Classement des cours d'eau et limites des ZNIEFF
(Hachures : ZNIEFF type II, vert : ZNIEFF type I)



Carte 6 : Inventaire des zones humides (DREAL Franche Comté)

4.1.1.3 Zones humides

La zone étudiée n'est pas une zone humide. Cependant, cette absence n'exclue pas la présence de secteurs ponctuels pouvant correspondre aux critères « zone humide ». Cet inventaire DREAL est non exhaustif pour les zones humides dont la surface est inférieure à 1ha.

4.1.1.4 Zone Natura 2000 : ZSC et ZPS N° FR4301292 « Vallées de la Loue et du Lison »

Cette partie de la vallée de la Loue est une zone Natura 2000.

Le réseau Natura 2000 a pour objectif de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union européenne. Il assurera le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des habitats d'espèces de la flore et de la faune sauvage d'intérêt communautaire. Il est composé de sites désignés spécialement par chacun des Etats membres en application des directives européennes dites "Oiseaux" et "Habitats" de 1979 et 1992.

Les objectifs du réseau NATURA 2000 sont les suivants :

- Permettre la gestion durable d'un patrimoine naturel exceptionnel à l'échelle de l'Union Européenne,
- soutenir les usages et les activités qui s'exercent en harmonie avec les milieux et les espèces, notamment les plus menacés,
- animer les projets de gestion concertée de territoires sensibles,
- constituer un réseau de sites pour favoriser les interrelations entre les espèces et les échanges entre les hommes.

Les dispositions relatives à l'évaluation des incidences Natura 2000 sont précisées aux articles R414-19 à R414-23 du Code de l'environnement et de la circulaire du 15 avril 2010 relative à l'évaluation des incidences Natura 2000.

4.1.1.5 Sites naturels remarquables

La zone étudiée est à l'intérieur des limites du Site inscrit de la haute et moyenne vallée de la Loue.

Présence d'habitats ou d'espèces communautaires

HABITATS AQUATIQUES D'INTERET COMMUNAUTAIRE (éléments du DOCOB complétés)

- **3260 : rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation flottante du *Ranunculion fluitantis*** : La directive englobe sous cet intitulé les cours d'eau des étages planitiaire à montagnard avec végétation de plantes aquatiques flottantes ou submergées du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitriche - Batrachion* (niveau d'eau très bas en été) ou de bryophytes (mousses) aquatiques. Globalement, tout le cours de la Loue (jusqu'à l'aval de Chenecey-Buillon) et la plupart de ses affluents sont concernés par cet habitat, qui s'apparente aux rivières à truite et à ombre de première catégorie piscicole.

- **6430 : mégaphorbiaies eutrophes, absente du site**

- **7220 : sources pétrifiantes avec formation de tuf du Cratoneurion, amont du ruisseau d'Amathay**

- **7230 : tourbières basses alcalines, absentes du site**

ESPECES AQUATIQUES D'INTERET COMMUNAUTAIRE

- Espèces attendues dans la Loue au regard de la typologie du cours d'eau :

- Chabot (*Cottus gobio*) (An.II),
- Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*) (An.II),
- Ecrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*) (An.II).
- Blageon (*Leusiscus souffia*) (An.II).
- Ombre commun (*Thymallus thymallus*) (An.IV et V)

- Espèces mises en évidence par inventaires en 1998 et 2010 sur Ornans :

- Chabot (*Cottus gobio*) (An.II),
- Ombre commun (*Thymallus thymallus*) (An.IV et V)
- Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*) (An.II),

Des observations visuelles personnelles de blageon avaient par ailleurs été effectuées en 2007 sur le tronçon situé en aval d'Ornans, au niveau de « Notre Dame du Chêne ».

L'écrevisse à pattes blanches n'est quant à elle plus observée dans la Loue, mais reste présente dans quelques affluents en amont d'Ornans dont le ruisseau d'Amathay.

AUTRES ESPECES ANIMALES AQUATIQUES REMARQUABLES

La truite fario de souche méditerranéenne (*Salmo trutta fario*).

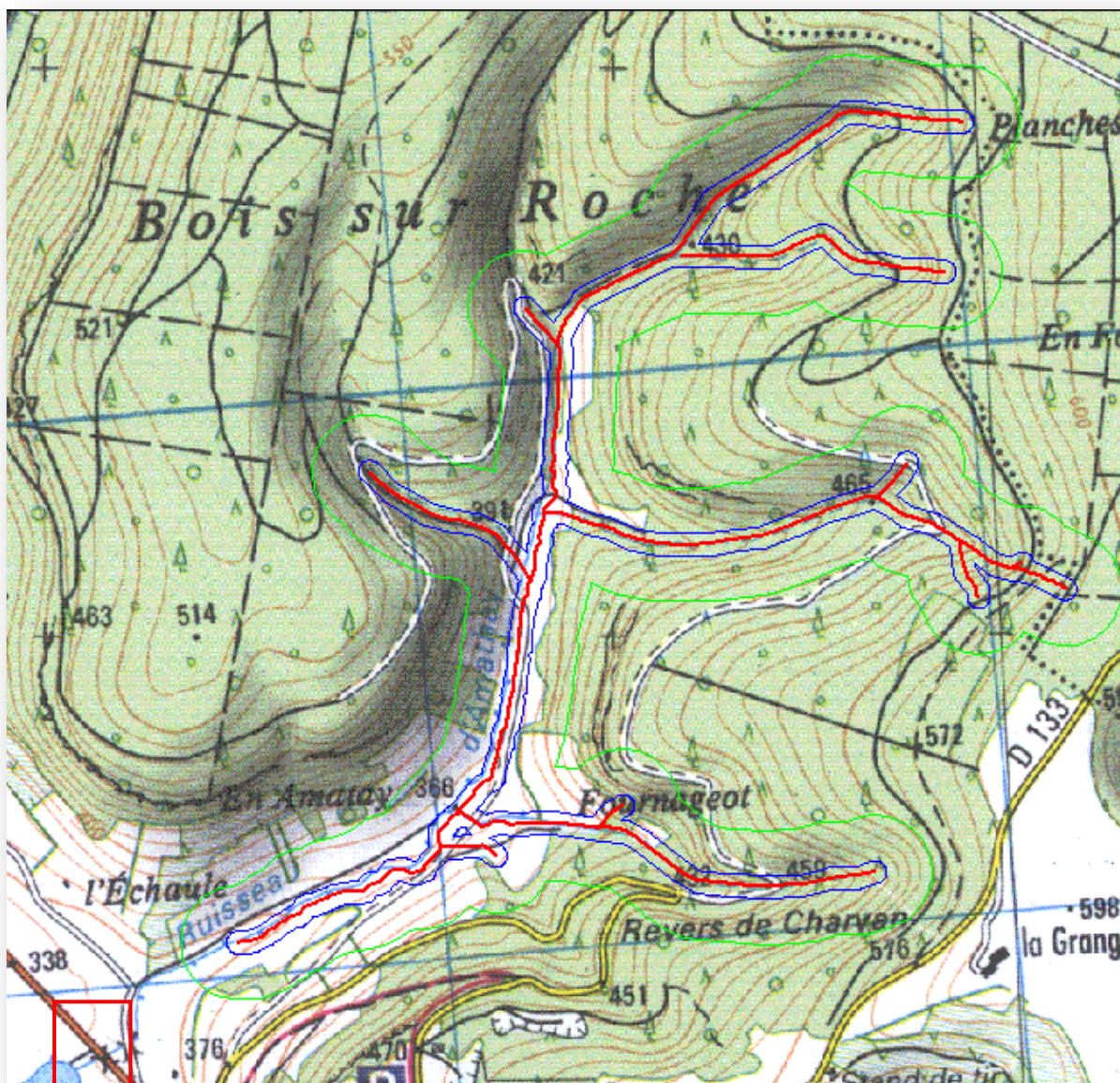
4.1.1.6 Arrêté de protection du Biotope

L'amont du ruisseau d'Amathay est protégé par un arrêté de protection du Biotope de l'«Écrevisse à pattes blanches et de la faune patrimoniale associée ».

La renaturation de la confluence du ruisseau d'Amathay a un réel intérêt pour cette espèce, car il possède encore une population d'écrevisse présente quasiment jusqu'à la Loue, dans un environnement non urbanisé, et dans un secteur plusieurs cours d'eau abritent encore l'espèce (dont l'aire de répartition a diminué de 80 % en Franche-Comté depuis les années 60).



Carte 7 : Zones protégées par l'ABP



Carte 8 : aire de répartition de l'APP sur le ruisseau d'Amathay et son périmètre de protection

Le périmètre « lit mineur et affluents » en rouge

Le périmètre proche (20m) en bleu

Le périmètre global (100m) en vert

Périmètre de protection	Commune	Section cadastrale	Feuille	N° de parcelle
Global	Durnes	AI	1	De 36 à 40, 65, 68
		OA	5	De 794 à 796, de 939 à 941, 943, 944, de 946 à 959, 1042
	Montgesoye	ZB	1	De 7 à 10, de 12 à 31, de 33 à 36, de 39 à 43, de 55 à 59, 332

Tableau 3 : délimitation de l'APB Ecrevisse autour du ruisseau d'Amathay

La réglementation

Plusieurs périmètres ont été définis avec des réglementations différentes :

Dans le lit de la rivière lui-même sont notamment interdits :

- l'accès et la traversée des cours d'eau en dehors des ouvrages aménagés,
- la pose de clôtures permanentes en travers du ruisseau,
- le stockage de coupes de bois.

Dans un périmètre de 20 mètres sont notamment réglementés :

- la création de fossés ou de drains,
- la conversion des prairies en cultures,
- le prélèvement de l'eau,
- l'utilisation de produits phytosanitaires,
- l'épandage et le stockage de fumier, de lisier, des boues de station d'épuration, de compost et d'engrais minéraux,
- les travaux et terrassements,
- la plantation de certaines essences végétales,
- la mise à nu des sols.

Dans un périmètre de 100 mètres sont notamment réglementés :

- l'utilisation de traitements chimiques et de fertilisants,
- l'introduction d'espèces de poissons et d'autres espèces aquatiques pouvant provoquer des déséquilibres biologiques,
- les prélèvements et le captage de sources,
- la création et l'extension de plans d'eau.

Le non-respect de la réglementation expose les contrevenants à des sanctions pénales.

En bref



Arrêté préfectoral de protection de biotope de « L'écrevisse à pattes blanches et de la faune patrimoniale associée »

N° 883

Date : 1^{er} juillet 2009

Territoire : 23 ruisseaux

Superficie totale : 3897 ha

Objectif : préserver les ruisseaux et leurs pourtours nécessaires à la reproduction, à l'alimentation, au repos et à la survie des espèces concernées

Faune : Écrevisse à pattes blanches, Truite commune, Lamproie de Planer, Salamandre tachetée, Crapaud sonneur à ventre jaune.

L'intégralité de l'arrêté est téléchargeable sur le site : www.franche-comte.developpement-durable.gouv.fr



Qu'est ce qu'un arrêté préfectoral de protection de biotope ?

Un arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) est une mesure prise par le préfet pour protéger un milieu de vie abritant une ou plusieurs espèces animales et/ou végétales sauvages protégées. Il a pour objet de réglementer ou d'interdire l'exercice de certaines activités susceptibles de dégrader ou détruire le biotope.

■ Les objectifs

L'arrêté de protection de biotope a pour objectif la préservation des milieux naturels nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie des espèces animales ou végétales protégées par la loi.

Qu'est qu'un biotope ?

Un biotope est un milieu caractérisé par des facteurs physiques, chimiques, climatiques constituant l'environnement d'un ensemble d'êtres vivants. Ce biotope, le plus souvent naturel, peut être parfois artificiel (combles, mines, ...) dans la mesure où il constitue le lieu de vie d'une espèce.



Un APPB peut concerner plusieurs espèces et comprendre plusieurs sites géographiques élémentaires.

■ Les APPB en Franche-Comté

La région est reconnue au niveau national pour son implication dans la mise en œuvre de cet outil de protection. Elle compte une trentaine d'APPB, soit près de 300 sites élémentaires protégés représentant un peu moins de 1,7% du territoire régional (27 000 ha).

■ 5 grands réseaux en Franche-Comté

Cinq réseaux principaux regroupent les APPB de Franche-Comté :

- les falaises, corniches et pelouses,
- les grottes et mines,
- les ruisseaux,
- les forêts d'altitude,
- les zones humides.

Références réglementaires

Les arrêtés préfectoraux de protection de biotope sont pris en application du Code de l'environnement (L.411-1 et 2, R.411-15 à R.411-17 et R.415-1).

Une espèce vulnérable : l'Écrevisse à pattes blanches

L'aire de répartition de l'Écrevisse à pattes blanches recouvre l'Europe de l'Ouest. En France, elle occupe 72 départements mais avec des populations de taille très réduite, assez dispersées et en constante régression. La disparition en Franche-Comté de 80% des populations depuis les années 60 justifie la mise en place d'un APPB dans le Jura en plus des mesures de protection à l'échelle nationale et internationale déjà existantes.



De petite taille, l'Écrevisse à pattes blanches peut atteindre au maximum 12 cm. Elle est dotée d'une carapace brun-verdâtre et plus claire sur la face ventrale.

■ Un excellent indicateur de la qualité de l'eau

Fragile, ce crustacé est très sensible à la pollution, qu'elle soit organique ou chimique, et à la modification de son habitat. C'est en tête de bassin qu'elle se réfugie, à proximité de la source où la qualité de l'eau et de l'habitat est meilleure.

■ Un habitant discret

Ces écrevisses recherchent avant tout des ruisseaux frais, bien oxygénés à courant rapide et proposant de multiples abris. Pour se protéger du courant et des prédateurs, elles se font discrètes la journée et passent la majeure partie de leur temps dissimulées sous des galets, dans des souches etc. Ce n'est qu'une fois la nuit tombée qu'elles sortent de leurs abris pour se nourrir.

■ Un développement conditionné par la température de l'eau

Pour sa croissance, cette espèce a besoin d'une température relativement constante, allant de 15°C à 18°C et qui ne doit pas dépasser les 21°C en été. Dans ces conditions, l'écrevisse peut donc muer. Elle abandonne sa carapace pour s'en constituer une nouvelle, lui permettant ainsi de grandir. La première année, elle mue sept fois puis une fois adulte, elle ne muera qu'une à deux fois dans l'année.

4.1.1.7 Synthèse des zonages réglementaires

La zone étudiée s'inscrit donc dans les zonages réglementaires suivants :

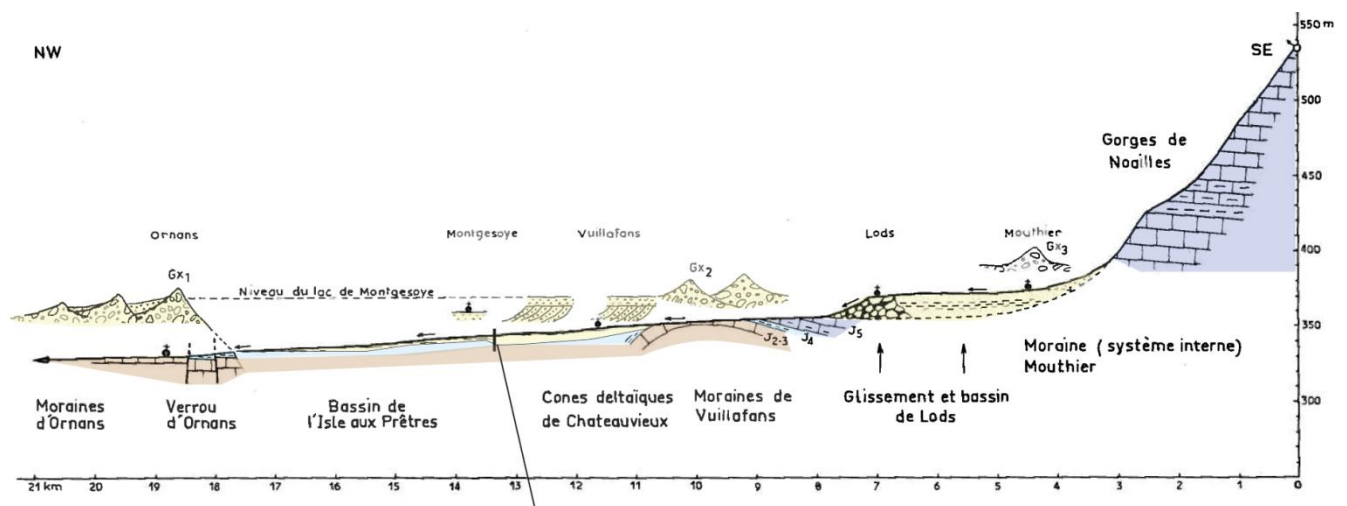
<u>Identification de la zone</u>	<u>Zone d'étude dans l'emprise de la zone de protection</u>
ZNIEFF de type I de Montgesoye (entre autre « Coteau de l'Echaule et ruisseau d'Amathay »)	Non
ZNIEFF de type II : Vallée de la Loue de sa source à Ornans	Oui
NATURA 2000 FR4301331 - ZSC et ZPS N°FR4301292 « Vallées de la Loue et du Lison »	Oui
Site inscrit : haute et moyenne vallée de la Loue	Oui
Arrêté de Biotope Écrevisse à pattes blanches et de la faune patrimoniale associée	Non

Tableau 4 : Tableau de synthèse des zones de protection des milieux naturels autour du ruisseau d'Amathay

4.1.2 Contexte géologique et hydrogéologique / bassin d'alimentation du ruisseau d'Amathay

L'amont du ruisseau d'Amathay est karstique, ses sources étant issues des calcaires du Jurassique supérieur qui constituent les versants de la vallée (falaise du Rauracien).

En aval du traversée de la route départemental, le ruisseau s'écoule dans les alluvions de la Loue qui à Montgesoye mesurent 7 m d'épaisseur. Cette accumulation d'alluvions est constituée d'une succession de niveaux de graviers alternant avec des lentilles sableuses.

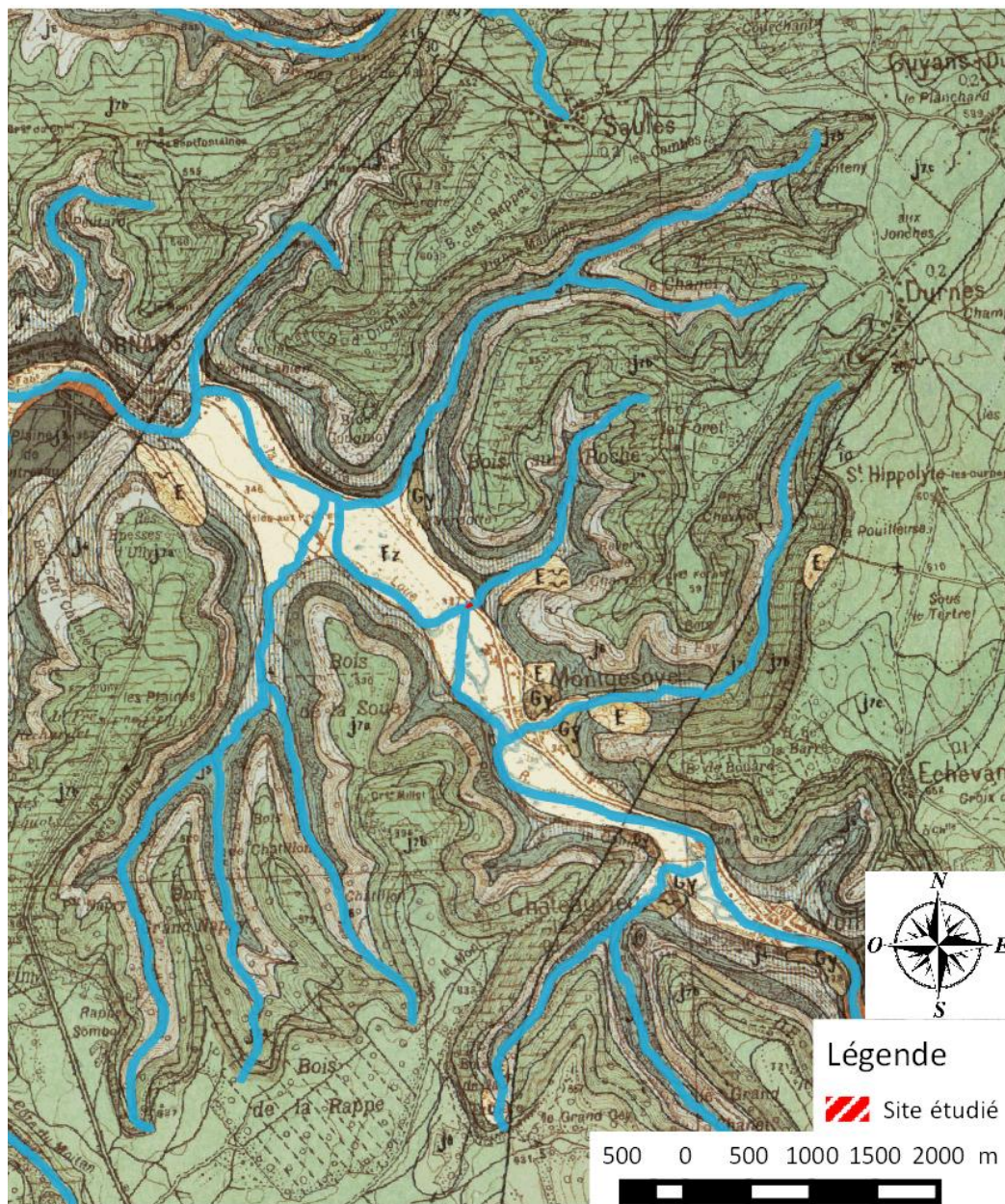
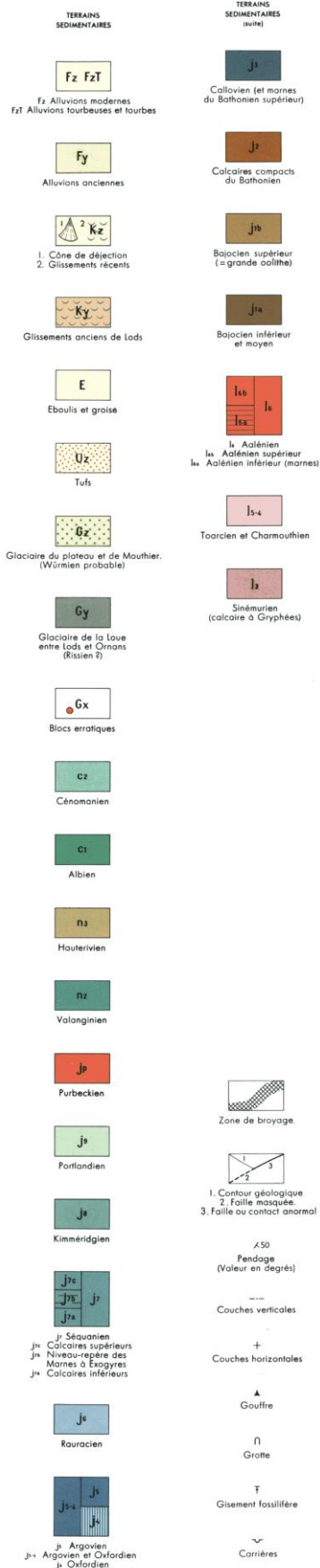


Coupe 10 : détail des moraines glaciaires de la Haute Loue sur profil en long de la vallée (Mettetal)

Enclavé entre les ruisseaux de Cornebouche et de Vau, le ruisseau d'Amathay est associé à un petit bassin versant de 3.2 km².

En raison de la nature karstique de ses sources, les débits de ce ruisseau peuvent ne pas être proportionnels à la superficie de ce bassin (possibles captures karstiques saisonnières).

ORNANS



Carte 9 : Extrait carte géologique 1/50 000

4.1.3.2 Station de référence sur la Loue: stations U2604030 située à Vuillafans et U2304040 située à Ornans

Station	Période	Module m3/s	QMNA5 m3/s	Période de retour crue m3/s				
				2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans
Loue à VUILLAFANS	1954 - 2011	21.0	4.2	160	180	200	220	240
Loue à Ornans	1991 - 2015	24.4	4.6	210	240	270		360

Tableau 5 : La Loue à Vuillafans : Débit de référence

Hors crue, les apports à la Loue entre Vuillafans et Ornans sont limités, et ne modifient pas sensiblement les débits de la Loue.

Pour caractériser la situation hydrologique des jaugeages réalisés sur le ruisseau d'Amathay (tableau 8), ces mesures seront comparées au débit enregistré le même jour à Vuillafans.

fréquence	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
débit (m3/s)	110.0	90.80	66.00	47.90	31.20	23.00	17.20	13.30	10.50	8.500	6.810	5.130	4.200	3.260	2.810

Débits classés sur 20224 jours.

Tableau 6 : La Loue à Vuillafans : Débits classés

Station : Vuillafans (U2604030) Cours d'eau : Loue													
	janv.	févr.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	
Quinquennal sec	16.4	14.6	17.7	12.1	9.43	8.77	6.43	5.61	6.04	7.60	11.5	19.4	
Débit moyen	28.1	28.1	28.8	23.5	17.8	16.2	12.6	12.0	13.7	17.9	23.6	30.5	

Tableau 7 : Débits mensuels de référence de la Loue à Montgesoye.

4.1.3.3 Jaugeages du ruisseau d'Amathay

Date	Situation hydrologique	Ruisseau d'Amathay	Source	Loue (mesure à la station de Vuillafans)
Juillet 98	ETIAGE	1 L /s	Etude des affluents de la Loue (Cabinet REILE)	
Février 99	CRUE	40 L/s		
23 mars 2015	Débit Moyens	6.89 L/s	Jaugeage	21 m ³ /s
2 juin 2015	ETIAGE	3.6 L/s	Jaugeage	6.5 m ³ /s
19 novembre 2015	ETIAGE	0 L/s	Jaugeage	3.4 m ³ /s

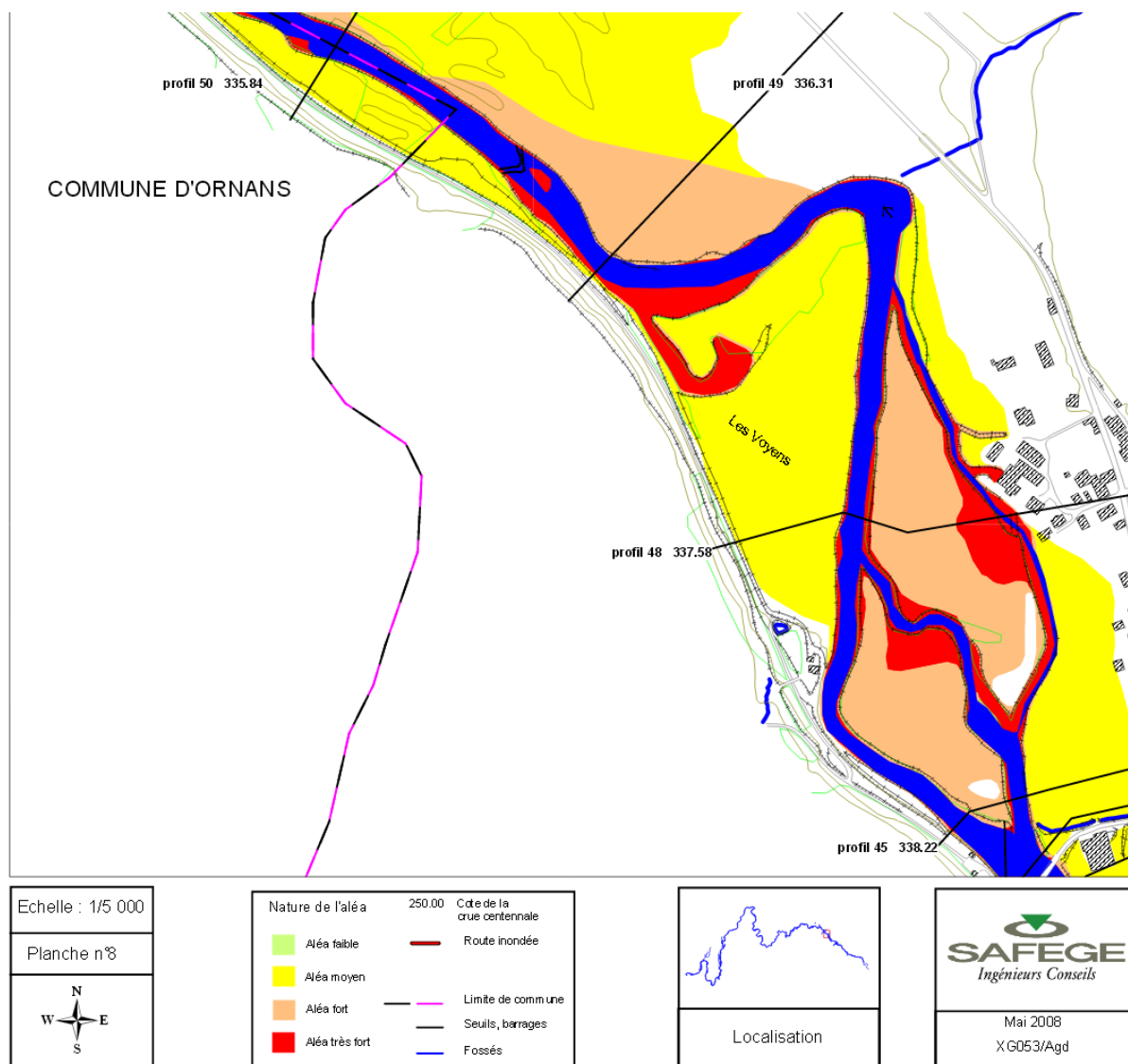
Tableau 8 : Jaugeages du ruisseau d'Amathay

4.1.3.4 L'aléa inondation au droit de la confluence du ruisseau avec la Loue

En rive droite de la Loue, au droit de la confluence avec le ruisseau d'Amathay, la terrasse alluviale n'est pas inondable.

En situation de crue centennale, le niveau de la Loue, compris entre 336.31 et 337.58 m NGF ennoie les 45 derniers mètres du ruisseau d'Amathay, soit 70 % du linéaire qu'il est projeté de renaturer.

Concrètement, la Loue en crue remonte jusqu'au pied du principal infranchissable (section à 24.48% de pente, Cf. coupe 8)



Carte 11 : Carte des aléas du PPRI de la Loue en aval de Montgesoye

4.1.4 Les milieux aquatiques, désignation des espèces cibles pour le rétablissement de la continuité écologique du ruisseau

4.1.4.1 Qualité physico-chimique

Les données physico-chimiques les plus récentes dans la Loue au droit du ruisseau d'Amathay sont celles recueillies au niveau de Montgesoye dans le cadre du suivi départemental 2004 pour le compte du Conseil Général 25. Elles sont présentées sous forme synthétique ci-dessous (format SEQ Eau 1) :

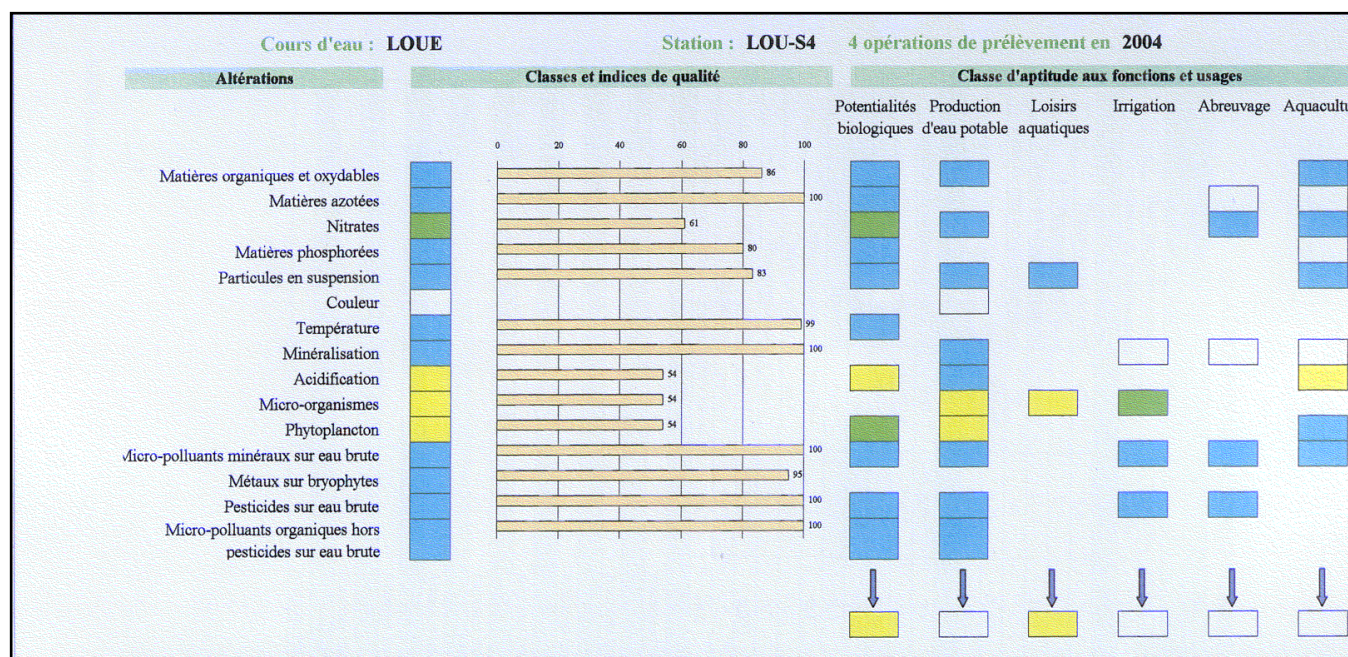


Tableau 9 : Résultats des analyses physico-chimique de Montgesoye (Conseil Général 25)

- L'objectif de qualité (bleu) n'est pas respecté pour les nitrates, l'acidification (pH), la bactériologie et le phytoplancton. Les nitrates atteignent 10.8 mg/l en février
- Le pH atteint 8.7 en août, provoquant le déclassement de l'acidification. Le phénomène est associé à une sursaturation en oxygène ; la qualité du phytoplancton est également affectée.
- La qualité bactériologique est « moyenne » en février et novembre ; elle est « très bonne » à « bonne » sur les autres campagnes
- Aucun micropolluant n'est détecté dans les eaux. Par ailleurs les sédiments sont dégradés par les HAP.
- Toutes les autres altérations présentent une très bonne qualité.

Ainsi, du fait de ces nombreuses dégradations, un seul usage (abreuvement) présente une très bonne aptitude. La potentialité biologique est « moyenne », c'est à dire que la qualité de l'eau peut réduire de manière importante le nombre de taxons polluosensibles, en maintenant une variété satisfaisante. Les résultats hydrobiologiques confirment ce constat et les développements de végétaux sont significatifs, témoignant d'un excès de nutriments.

4.1.4.2 Qualité hydrobiologique

Une chronique des données hydrobiologiques de 1986 à 2001 a été recueillies auprès de la DREAL Franche Comté.

Nom station	Années	Dates	IBGN	GI	S T	Robustesse
Lods	1995	24-août	16	9	28	15
Montgesoye	1986	30-sept	18	9	33	16
	1988	9-août	16	9	26	15
	1995	24-août	17	9	30	16

Tableau 10 : Résultats de l'analyse des peuplements d'invertébrés aquatiques (DREAL FC)

Au niveau de la station de Lods le groupe faunistique indicateur relevé lors de la campagne de 1995 est un GI9, ce qui traduisait l'absence de pollution nette sur le site.

La variété est un peu faible avec 28 taxons échantillonnés (classe 8 de variété). L'IBGN est de 16/20, avec une robustesse à 15/20. Cette station était donc classée en 1995 en bonne qualité biologique selon les classes de qualité du SEQ-Eau.

A Montgesoye, lors des trois campagnes de prélèvements 1986, 1988, 1995, le groupe faunistique indicateur est un GI 9. Par sa forte polluosensibilité il prouve l'absence de pollution marquée.

La variété taxonomique est variable d'une campagne à l'autre (de 26 à 33 taxons). Elle oscille entre trois classes de variété (8, 9, 10). Ces faibles valeurs traduisent une dégradation de la qualité d'habitat.

L'IBGN évolue donc entre 16 et 18/20. Les notes de 17 et 18/20 obtenues lors des campagnes de 95 et 86 sont moyennement robustes avec un IBGN-1 engendrant la perte de deux points et donc d'une classe de qualité.

Plus récemment, les résultats du Suivi Départemental de la Qualité des Eaux (Conseil Général 25, 2004) semblent montrer (comparativement à 1995) une dégradation de la qualité de l'eau de la Loue à Montgesoye mise en évidence par la perte lors des 2 campagnes de prélèvements réalisées, des taxons à plus forte polluosensibilité. La campagne de mai définit les Leuctridae comme groupe Indicateur ce qui n'est pas sans inquiéter pour un cours d'eau comme la Loue.

	Campagne du 18.05.04	Campagne du 02.08.05
Variété taxonomique	35	29
Taxon Indicateur	Leuctridae	Brachycentridae
Groupe Indicateur	7	8
IBGN/20	16	16
Robustesse	15	16

Tableau 11 : IBGN 2004 - 2005

La note IBGN plutôt robuste (perte d'1 point en mai et conservation de la note en août) se maintient à 16/20.

4.1.4.3 Régime thermique et biotypologie

La structure des peuplements piscicoles varie de l'amont vers l'aval des cours d'eau, en fonction des caractéristiques du milieu. Les travaux conduits par Verneaux (Verneaux J. 1973) sur le réseau hydrographique du Doubs ont montré que dans un cours d'eau théorique se succèdent longitudinalement des niveaux typologiques qui correspondent chacun à une structure particulière de peuplement piscicole, défini par le nombre d'espèce et l'abondance des espèces. En conséquence 10 biotypes ont été définis, correspondant chacun à un groupement d'espèces typologiquement affines, dont les caractéristiques écologiques sont voisines (Verneaux J. 1973).

D'après ces travaux, la Loue était structurée de la manière suivant au début des années 1970 :

- De la source à Lods (stations 64.65.66.67) : B3 (épirhithron)
- Ornans (station 68) : B4 (métarhithron)
- De Maizières-Notre-Dame à la confluence Loue-Lison (stations 69.70.71) : B5 (rhithron)
- De Chenecey-Buillon à confluence Furieuse (stations (72).73.(74).75) : B6 hyporhithron
- De Port-Lesney au Pont de Parcey (stations 76.77.78.79.80) : B7 hyporhithron.

Lors des études piscicoles menées sur la haute Loue en 1999 (Roche et Porteret 1999) et 2010 (Bouchard 2010), reprenant en partie les stations étudiées par Verneaux, les niveaux typologiques ont été mis à jour :

Station	2010		1999		1970	
Mouthier village	2.91	B3	2.82	B3	2.45	B2-B3
Ornans	4.68	B4+	4.35	B4+	3.70	B4-
Cléron	5.17	B5	4.61	B4-B5		

Tableau 12 : Comparaison des niveaux typologique sur la haute Loue en 1972, 1999 et 2010.

Sur la station d'Ornans, une augmentation du niveau typologique a quasiment augmenté d'un niveau entre 1970 et 2010. Cette augmentation d'un niveau joue de manière certaine un rôle dans la progression vers l'amont des espèces basales (remontée de l'ombre) et dans la diminution de l'abondance des espèces plus apicales (régression de la truite).

L'augmentation des niveaux typologiques apparaît en grande partie due à un réchauffement des eaux. En 2010, des sondes enregistrant la température toutes les heures ont été mises en place par l'ONEMA. Le paramètre thermique a été calculé en utilisant les deux températures journalières maximales de chaque semaine, durant les trente jours les plus chauds. Cela permet une comparaison pertinente avec les valeurs de Verneaux (1973) obtenues en relevant deux fois par semaine des thermomètres mini-maxi.

	Mouthier	Ornans	Cléron
Années 1970	10,6°C	11,5°C	
1999	12,45°C	15,3°C	16,5°C
2010 (méthode Verneaux)	13,12°C	16,5°C	18,7°C
2010 (méthode continue)	12,6°C	15,9°C	18,02°C

Tableau 13 : Evolution du paramètre thermique θ_{max} (Bouchard 2010)

Avec cette méthode, le paramètre thermique a augmenté de 5°C sur la station d'Ornans. Une telle augmentation peut en partie expliquer le changement de la structure des peuplements piscicole. Les températures maximales atteintes sur la station d'Ornans dépassent toutefois rarement les 17°C, considéré comme le seuil de stress thermique pour la truite (Bouchard 2010). On rappelle cependant que plus la température est proche du preferendum d'une espèce, plus celle-ci est à même de supporter une dégradation de la qualité d'eau. C'est le concept de complexe paramétrique équivalent.

4.1.4.4 Etat des peuplements piscicoles

- Rappel sur les mortalités observées ces dernières années sur la Loue

Des mortalités printanières ont affecté les peuplements piscicoles de la haute et moyenne loue en 2009, 2010 et 2011. Ces mortalités, touchant notamment la truite fario et l'ombre commun ont été très conséquentes en 2010. Cet épisode de mortalité, s'étalant de Janvier à Mai 2010 avec un pic en Avril, est sans commune mesure avec les mortalités observées par le passé

Le secteur d'Ornans fut l'un des plus touchés, avec des observations récurrentes de cadavres de poissons accumulés dans les secteurs calmes comme le « miroir d'Ornans ».

Les poissons morts présentaient des signes de nécroses et d'attaques parasitaires diverses (notamment saprolégniose), témoignant de leur état d'affaiblissement.



Photographie 5 : Cadavre d'ombre, avec développement avancé de mycoses sur la queue et la tête

Ces mortalités massives, survenues en 2010 mais également observées dans une moindre importance en 2009 et 2011, témoignent d'une très nette altération de la qualité d'eau. Le déterminisme précis de ces épisodes de mortalités printanières n'est pour l'heure pas totalement élucidé, bien que des concentrations anormalement élevées en cyanobactéries susceptibles de produire des toxines aient été mesurés à la fin du printemps 2010.

- Données ONEMA sur la station de Montgesoye

Les premières données d'inventaires piscicoles disponibles sur la Loue à Montgesoye sont celles obtenues en 1998 par l'ONEMA (Roche et Porteret 1999). Elle était située en B4 avec une Tmax de 14,5°C pour la moyenne des températures maximales des 30 jours consécutifs les plus chauds de l'année.

Ce niveau typologique permet de comparer le peuplement théorique de la station exprimé en classes d'abondance au peuplement réel échantillonné.

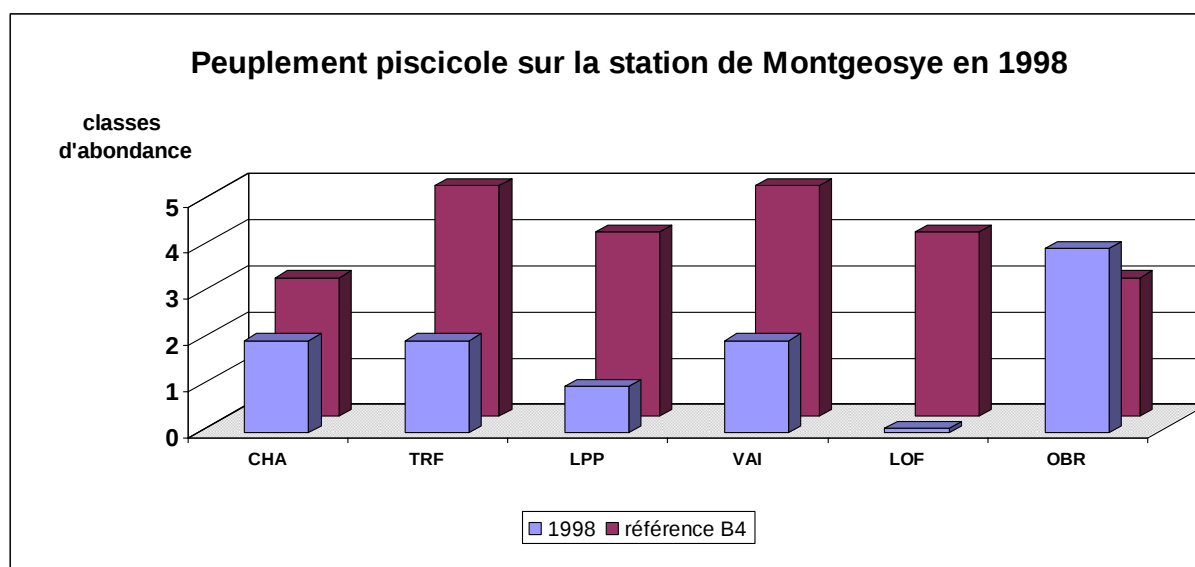


Tableau 14 : Peuplement piscicole sur la station de Montgesoye en 1998

A Montgesoye, toutes les espèces attendues sont présentes, mais dans des abondances inférieures aux références sauf pour l'ombre que l'on considère généralement comme une espèce de pleine eau moins exigeante en ce qui concerne les caches. La truite présente un déficit d'abondance particulièrement prononcé : en classe 2 alors que sur ce secteur l'abondance maximale devrait être observée. Le déficit est également important pour la loche franche et la lamproie.

Selon l'ONEMA (Roche et Porteret 1999) :

- La station semble être peu diversifiée, et peu attractive en raison du manque de caches (explication des déficits de truites voire de vairons).
- Une déforestation des berges a été effectuée lors des travaux de réfection de ces dernières, réduisant la qualité de l'habitat de bordure.
- Le milieu est particulièrement érodé (lacune des substrats, berges fragiles). Un colmatage insidieux des fonds pourrait jouer sur certaines phases du cycle vital du chabot et de la loche franche.

Par ailleurs, le déficit de loche franche (résistante aux pollutions organiques) et de la lamproie laissent planer le doute d'une contamination toxique des fonds du cours d'eau et des sédiments.

- Etude des peuplements de poissons sur 4 stations de la Loue - ONEMA - 2010

Une étude a été réalisée par l'ONEMA afin de connaître la situation des peuplements. Cette étude porte sur une diagnose des peuplements de poissons sur 4 stations d'étude. Les inventaires quantitatifs ont été réalisés en juillet 2010. Les données obtenues sont comparées aux données antérieures (CSP, 1998-1999 et Vernaux, 1973).

Répertoire des stations d'étude piscicole 2010 sur le Loue :

n°	Code station	Commune	Lieu-dit	X (LII étendu)	Y (LII étendu)	Do (km)	surface échantillonnée
1	06250206	Mouthier Haute Pierre	les jardins	899150 m	2233890 m	5	5294 m²
2	06250208	Ornans	Moulin de l'Homelon	887166 m	2241382 m	23	2248 m²

Résultats de l'étude ONEMA :

Présence / absence des espèces en fonction des campagnes d'échantillonnage :

Code	Nom Français	Nom latin	MOUTHIER			ORNANS			CLERON		LOMBARD		
			1972	1999	2010	1972	1999	2010	1999	2010	1972	1999	2010
CHA	Chabot	<i>Cottus gobio</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TRF	Truite de rivière	<i>Salmo trutta fario</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LPP	Lamproie de planer	<i>Lampetra planeri</i>								X	X	X	X
VAI	Vairon	<i>Phoxinus phoxinus</i>					X	X	X	X	X	X	X
LOF	Loche franche	<i>Barbatula barbatula</i>					X	X	X	X	X	X	X
OBR	Ombre commun	<i>Thymallus thymallus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
BLN	Blageon	<i>Leuciscus souffia</i>				X			X	X	X	X	X
CHE	Chevaine	<i>Leuciscus cephalus</i>									X	X	X
GOU	Goujon	<i>Gobio gobio</i>									X	X	X
APR	Apron	<i>Zingel asper</i>										X	X
HOT	Hotu	<i>Chondrostoma nasus</i>									X		
TOX	Toxostome	<i>Chondrostoma toxostoma</i>									X		
BAF	Barbeau fluviatile	<i>Barbus fluviatilis</i>									X	X	X
SPI	Spiralin	<i>Alburnoides bipunctatus</i>									X	X	X
VAN	Vandoise	<i>Leuciscus leuciscus</i>									X	X	X

Tableau 2 Présence / absence des espèces en fonction des campagnes d'échantillonnage

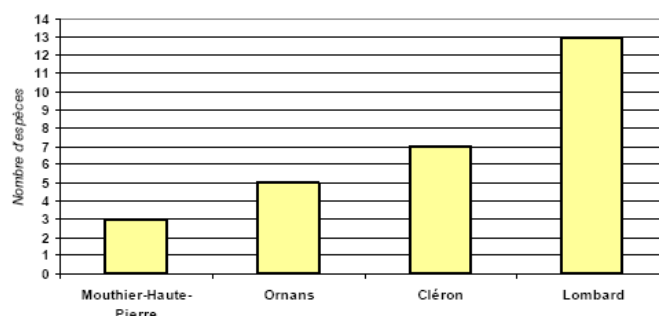


Figure 3 Nombre d'espèces capturées sur les différentes stations d'étude en 2010

Tableaux 15 : Présence / absence des espèces en fonction des campagnes d'échantillonnage (ONEMA, 2010)

Nous détaillons à la suite les données de l'étude concernant les stations encadrant notre secteur d'étude :

1. Station de Mouthier-Haute-Pierre ;
2. Station en aval d'Ornans (Moulin de l'Homelon).

1. Station de Mouthier-Haute-Pierre

La figure ci-dessous présente de manière synthétique l'évolution du peuplement piscicole sur la station de suivi de Mouthier, localisée en amont de Montgesoye.

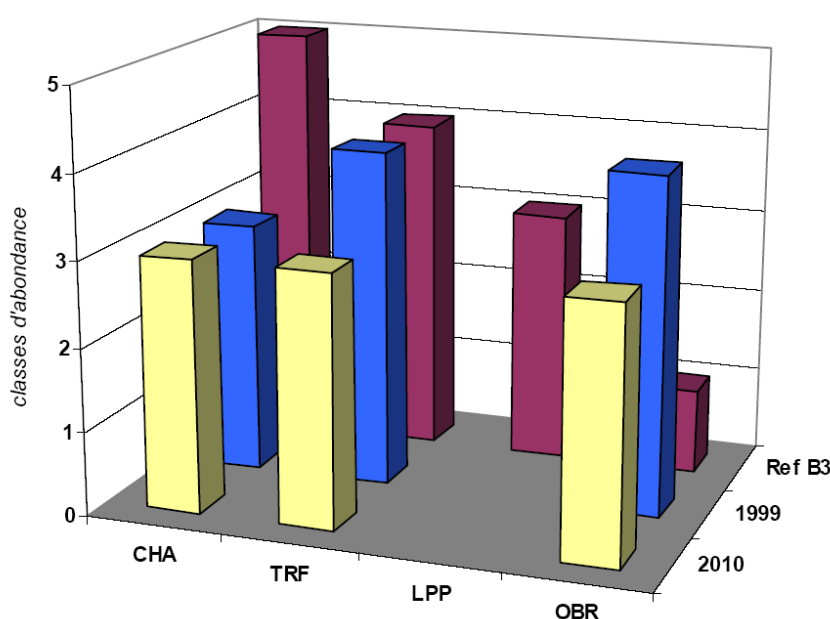


Tableau 16 : Evolution du peuplement piscicole sur la station de Mouthier (ONEMA, 2010)

La composition du peuplement est la même en 2010 qu'en 1998, incluant le chabot, la truite et l'ombre.

En 2010, comme en 1998, le peuplement observé sur la Loue à Mouthier est proche du peuplement théorique (référence B3).

Quantitativement on note entre ces deux années la perte d'une classe d'abondance sur la truite et l'ombre. Pour l'ombre nous sommes toujours au dessus de la valeur de référence et en deçà des données d'abondance de 1972. Ceci peut principalement être expliqué par la hausse de température, mais aussi peut-être par une dégradation des conditions écologiques de la moyenne Loue (de la confluence du Lison à Quingey) qui fait que les populations peuvent avoir tendance à remonter le cours d'eau.

Pour la truite, on observe par contre un déficit significatif par rapport au référentiel. L'abondance du chabot est toujours faible par rapport au niveau de référence mais se maintient par rapport à 1998.

2. Station en aval d'Ornans (Moulin de l'Homelon)

La figure ci-dessous présente de manière synthétique l'évolution du peuplement piscicole sur la station de suivi d'Ornans, localisée à l'aval immédiat du barrage de l'Homelon. C'est la station la plus proche (en distance et de par la similarité des milieux) de la Loue au droit de la confluence avec le ruisseau d'Amathay.

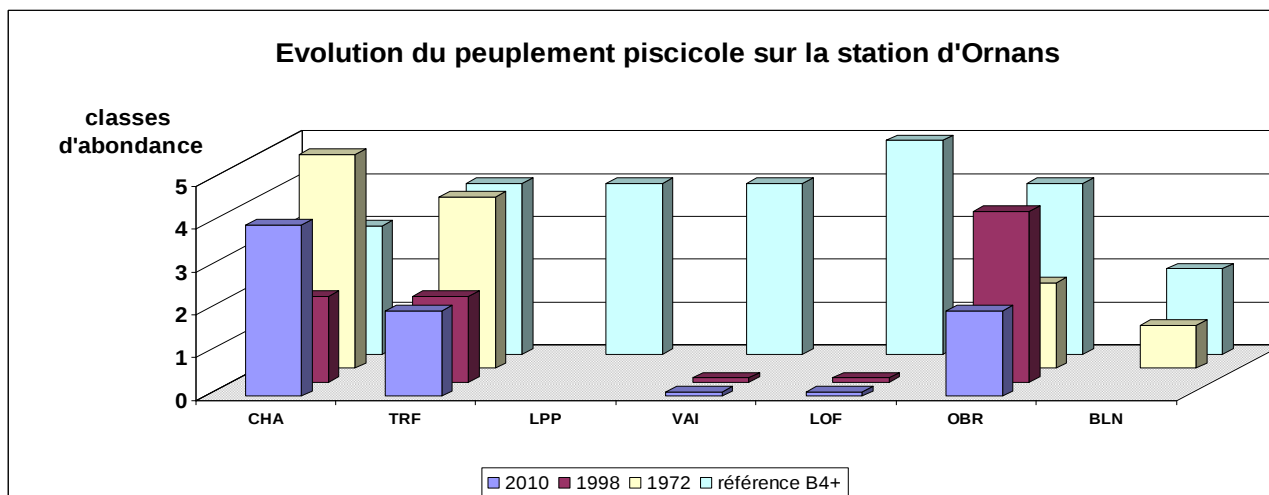


Tableau 17 : Evolution du peuplement piscicole sur la station d'Ornans (d'après Bouchard 2010)

La composition du peuplement est la même en 2010 qu'en 1998, incluant le chabot, la truite, l'ombre, le vairon et la loche franche.

Par rapport à 1972, on note l'absence de blageon et la présence du vairon et de la loche franche. Ce « remplacement » du blageon par le vairon et la loche franche pourrait traduire une dégradation des conditions écologiques par un enrichissement organique du milieu (Bouchard 2010). Le blageon semble toutefois présent sur ce tronçon en densité extrêmement faible, un petit banc ayant été observé dans une zone calme en aval du barrage en 2007 (observations Eaux Continentales vérifiées par captures à la ligne). Par rapport au référentiel théorique, seule la lamproie de planer est absente.

En ce qui concerne les abondances, celle du chabot apparaît satisfaisant en 2010, alors que l'espèce était nettement déficitaire en 1998.

La truite montre en 1998 et 2010 un important déficit par rapport aux données historiques et au référentiel typologique. La population de truite apparaît donc particulièrement perturbée sur le secteur.

C'est également le cas de l'ombre en 2010, avec un déficit de deux classes par rapport au référentiel théorique. Il est en régression depuis 1998, où les alevins de l'année étaient particulièrement nombreux. La classe d'abondance est cependant identique à celle de 1973.

Les densités de vairon et de loches franche restent très faibles et la lamproie de planer est absente de la station. Ces éléments conduisent à renouveler l'hypothèse d'une contamination des sédiments par des toxiques, déjà avancée en 1999 (Roche et Porteret).

D'une manière générale, le peuplement de cette station, notamment en ombre et en truite, est nettement inférieur à ce que le cours d'eau est capable de produire.

Les données récentes en aval d'Ornans (ONEMA 2010), ou plus anciennes à Montgesoye, (ONEMA 1999) montrent un important déficit d'abondance piscicole.

4.1.4.5 Synthèse : les espèces cibles de l'opération de reconnexion du ruisseau d'Amathay avec la Loue

Au regard du peuplement théorique et effectif de la Loue à Montgesoye, et des milieux à reconnecter, la principale espèce cible de cette opérations de restauration de la continuité écologique est **la truite**.

Le chabot, et le vairon sont également potentiellement présents dans ce ruisseau. Toutefois leurs habitudes de vie (le Chabot est par exemple très peu mobile), font de leur montaison qu'un enjeu secondaires du projet.

L'impossibilité à la truite et au vairon d'accéder à certains des affluents de ce tronçons de la Loue, et aux frayères potentielles qu'ils abritent, peuvent expliquer pour partie les déficits constatées pour ces espèces dans ce tronçon de la Loue (déficits de zones de fraie).

L'habitat des lamproies de planer (sédiments vaseux) étant très marginal sur le ruisseau d'Amathay, redonner un accès au ruisseau pour cette espèce n'a pas de sens.

Les habitats de l'ombre commun sont surtout les bancs de graviers présents dans le lit de la Loue, cette espèce ne fréquentant pas les petits affluents (sauf peut être pour y trouver refuge lors des crues, ou en cas de perturbations dans la Loue). Rétablir l'accès du ruisseau d'Amathay à l'Ombre n'est donc pas un objectif de cette opération.

4.2 ETUDE DES SECTIONS INFRANCHISSABLES DU RUISSEAU D'AMATHAY

4.2.1 Description générale du ruisseau

Le ruisseau d'Amathay présente un linéaire total, hors zones apicales très pentues, de près de 1700 m, dont la pente moyenne est assez forte (3.8%).

Cette pente s'atténue en arrivant dans la plaine de la Loue où le ruisseau mesure 450 m de long avec une pente moyenne comprise entre 2 et 2.5%.

Les seules sections infranchissables sont celles situées dans les 64 derniers mètres du ruisseau devant faire l'objet d'une renaturation.



Photographie 6 : Ruisseau d'Amathay dans la traversée de la plaine de la Loue en amont de la zone à renaturer

4.2.2 Etude de la franchissabilité du tronçon à renaturer

4.2.2.1 Définition de la notion de franchissabilité piscicole

La franchissabilité de la zone de confluence du ruisseau d'Amathay est perturbée par la présence de chutes d'eau artificielles et la section couverte (longueur 15 m) située à la confluence avec la Loue.

Un ouvrage considéré comme franchissable l'est généralement pour les espèces d'intérêt (halieutique), et pour la Loue principalement pour les salmonidés. Le qualificatif de franchissable n'est donc que théorique, et ne précise en aucun cas si l'ouvrage est franchissable pour toutes les espèces, toutes les classes de taille, et en toutes saisons.

Un ouvrage considéré comme franchissable temporaire est un édifice que les poissons ne peuvent franchir qu'une partie de l'année en fonction des débits passants. Le plus souvent la période optimale de franchissement est le début et la fin de période de hautes eaux. En période d'eaux normales le dénivelé est parfois trop important pour être franchi par les poissons, le niveau d'eau trop faible au niveau de la fosse d'appel, ou encore le filet d'eau courante trop mince pour servir d'appui.

Lors des très fortes eaux les vitesses de courants ne permettent plus aux poissons de franchir l'obstacle. Ces ouvrages sont donc en général très sélectifs, car seuls les poissons bons nageurs, ou sauteurs (salmonidés essentiellement) peuvent les franchir, et seulement à certaines périodes.

Une section infranchissable est un édifice que les poissons ne peuvent pas franchir, ou qui n'a pas une efficacité de franchissement acceptable pour le poisson.

Rappelons enfin que les ouvrages même s'ils sont franchissables (naturellement ou grâce à une passe à poissons), constituent par leur nombre et leur fréquence un frein à la migration et la circulation piscicole. Un ouvrage quel qu'il soit, s'il induit des modifications hydrauliques, nécessite un effort plus ou moins grand de la part du poisson qui cherche à le franchir. Il peut par conséquent faire diminuer la distance de migration d'une espèce par la fatigue que ces franchissements impliquent, restreindre le nombre de poissons circulant en raison de sa difficulté de franchissement, ou encore être sélectif par ses conditions hydrauliques et son attractivité.

4.2.2.2 Franchissabilité de la confluence avec la Loue

La franchissabilité (classement ICE) des 64 derniers mètres du ruisseau d'Amathay a été évaluée en application du protocole ONEMA, pour un débit de 7.4 L/s (débit moyen estimé du ruisseau d'Amathay). Il apparaît qu'en dessous de son débit moyen, la zone de confluence du ruisseau d'Amathay est infranchissable pour au moins 55 des 64 derniers mètres (Note ICE =0).

La hauteur des obstacles n'est pas pénalisante (sauf entre les Profils 2 et 3 pour les espèces non sauteuses Chabot et Vairon). Ce sont l'absence de fosse d'appel en pied d'obstacle, et les hauteurs d'eau dans le ruisseau qui ne permettent pas leur franchissement par les poissons.

Espèces cibles	Dénivelé maximum DH ext.	Lame d'eau minimum Hmin
Truite	1.50 m	0.05 m
Chabots	1.00 m	
Vairons		

Tableau 15 : Hauteurs de chute extrême et lames d'eau minimales nécessaires sur ouvrage pour permettre la franchissabilité des 3 espèces cible

Légende de la coupe 10

Classement ICE = 0 : tronçon infranchissable

Facteur limitant - indiqué par la trame de fond des cases du tableau :

- En blanc : paramètre non limitant
- En Jaune : paramètre limitant pour les espèces non sauteuses Chabot et Vairon
- En Rouge : paramètre limitant pour les 3 espèces cibles

Calcul des hauteurs d'eau :

- Pour les obstacles verticaux : Calculé par formule de débit sur seuil $Q = m \times l \times h^{3/2} \times 2G^{1/2}$
Ou Q = débit ; M formule de seuil (0.4 en seuil mince, 0.35 en seuil épais) ; l = largeur (Cf. tableau 1) ; h = hauteur d'eau
- Pour les sections canalisées : Calculé par formule de débit sur seuil $Q = k \times S \times Rh^{3/2} \times i^{1/2}$
Ou Q = débit ; k Strickler (33) ; S = Surface mouillée d'après largeur (Cf. tableau 1) ; Rh = rayon hydraulique d'après S et Périmètre mouillé, i = pente du tronçon

MONTGESOYE RUISSEAU D'AMATHAY PROFIL EN LONG

Echelle en X : 1/200

Echelle en Y : 1/200

PC : 313.00 m

Altitude projet										
Altitude TN	338.50	338.52	338.23	338.34	338.24	338.24	338.04	338.01	336.94	335.55
Distance cumulée	0.00	1.97	2.75	4.46	9.24	11.76	12.91	13.58	17.07	63.80
Pente	-1.02%	chute 9 cm	-0.11%	24.48%	3.93%	2.83%	0.17%	2.20%		

Date : 27/05/2015

Diagnostic de franchissabilité									
Dénivelé (DH)	-2 cm	9 cm	-1 cm	130 cm	28 cm	40 cm	29 cm	83 cm	21 cm
Prof. fosse aval (Hf)		11 cm		Absence	53 cm	25 cm	44 cm	18 cm	Absence
Hauteur d'eau pour 4.7 L/s (H)	3.8 cm	1.8 cm		0.65 cm	1.6 cm	2.3 cm	1.4 cm	1.8 cm	3.1 cm
Classement ICE	0	0		0	0	0	0	0	0

Coupe 10 : Diagnostic de franchissabilité des 64 derniers mètres du ruisseau d'Amathay pour un débit de 7.4 L/s
(Légende de la figure page précédente)

4.2.2.2 Objectif de rétablissement de la continuité biologique du ruisseau d'Amathay

Etant les très faibles débits du ruisseau d'Amathay, et la pente de ce tronçon, permettre une montaison permanente des espèces cibles n'est pas envisageable. L'objectif du projet sera donc de le rendre franchissable dans le sens Loue-ruisseau lors des crues, pour que le ruisseau puisse servir de refuge et en période de frai.

En période de frai (novembre à avril) les débits du ruisseau d'Amathay sont estimés dans le tableau 14 (établi par une loi de corrélation simple Loue Ruisseau, Cf. tableau 7). L'étiage est trop faible pour, étant donné la pente du tronçon à renaturer, pour envisager une communication permanente durant cette période. **L'objectif du projet de renaturation de ce tronçon est donc de rendre franchissable cette zone de confluence jusqu'à une situation de débit moyen (au-dessus de 7.4 L/s).**

Le projet de renaturation devrait par contre rendre possible, en dehors des périodes d'assec, la dévalaison pour les juvéniles.

		nov.	déc.	janv.	févr.	mars	avril
Loue à Vuillafans (en m ³ /s)	Quinquennal sec	11.5	19.4	16.4	14.6	17.7	12.1
	Débit moyen	23.6	30.5	28.1	28.1	28.8	23.5
Estimation Ruisseau d'Amathay (en L/s)	Etiage	4.72	6.50	5.83	5.42	6.12	4.86
	Débit Moyen	7.46	9.02	8.48	8.48	8.63	7.44

Tableau 16 : Estimation des étiages et débits moyens dans le ruisseau d'Amathay en période de frai (novembre à avril)

L'étiage de la Loue est de 11.5 m³/s, et son débit moyen le mois le plus sec (en avril) de 23.5 m³/s. L'étiage hivernal équivalent pour le ruisseau d'Amathay est de 4.7 L/s.

Profils	Débit	P1	P2	P3	P4	P5	P6
hauteur eau (en cm)	3.6 L/s	2	1	26	7	2	3

Tableau 17 : Hauteurs d'eau actuelles au droit des profils topographiques (coupes 1 à 6) en fonction des débits du ruisseau

4.2.3 Continuité biologique de la Loue au droit de la confluence avec le ruisseau d'Amathay

Rappelons que permettre et faciliter la libre circulation des espèces piscicoles dans nos rivières est une problématique qui rentre dans le cadre de la politique actuelle de restauration et de protection des milieux naturels. Ce chapitre permet de replacer le ruisseau d'Amathay dans le contexte plus large de continuité écologique de la Loue et de sa connexion avec ses affluents.

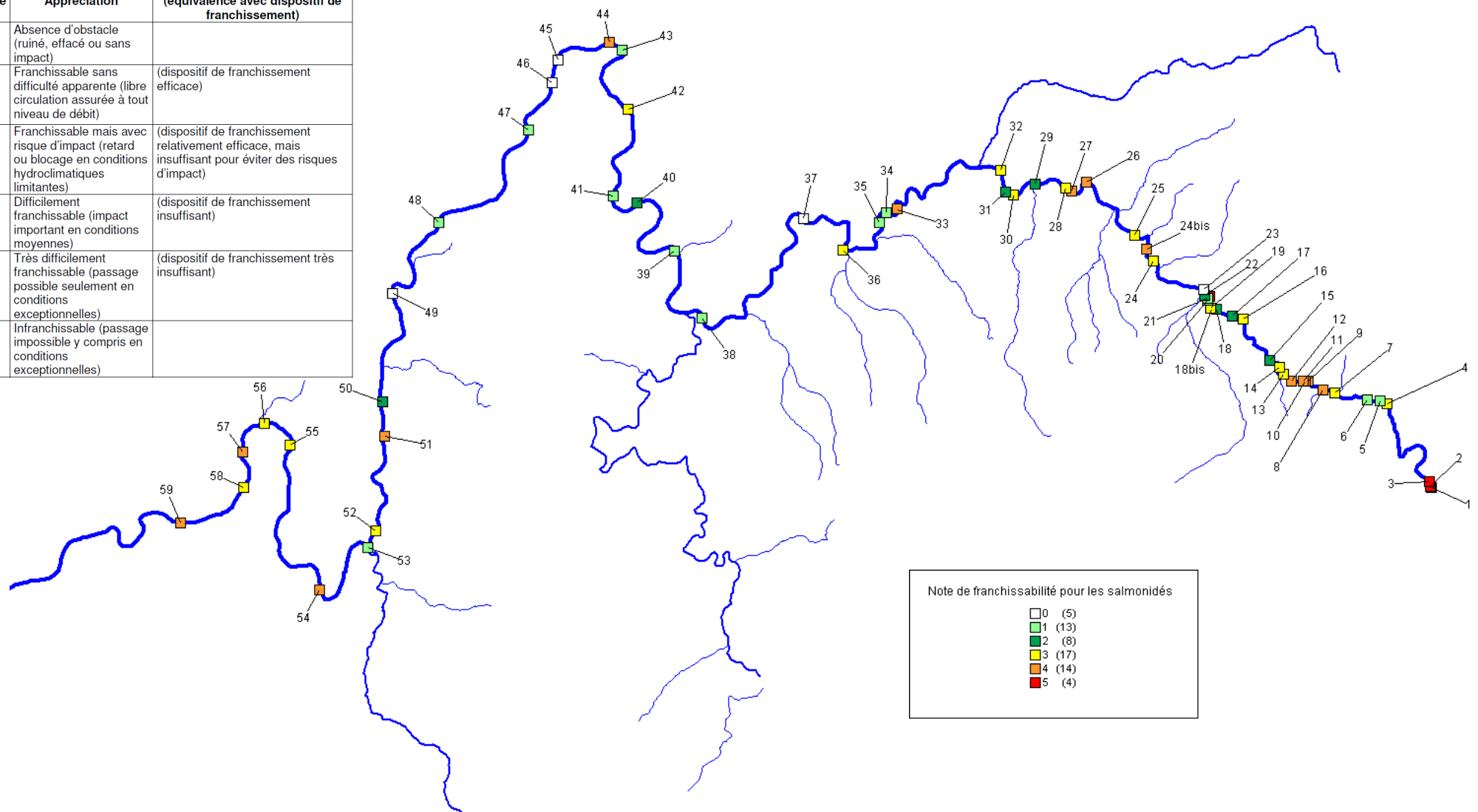
Sachant que cette problématique concerne ici les poissons migrateurs holobiotiques comme la truite fario, mais aussi les espèces plus statiques à migrations locales, les objectifs de restauration de la franchissabilité du ruisseau d'Amathay sont les suivants :

- Permettre aux géniteurs d'accéder à des zones plus attrayantes pour le frai. Assurant ainsi une meilleure efficacité de reproduction ainsi qu'une meilleure productivité du cours d'eau.
- Permettre aux différentes espèces de coloniser ou recoloniser de nouveaux milieux car plus une espèce est étendue géographiquement, plus sa population a des chances d'être stable.
- Permettre aux individus de trouver des zones refuges sur cet affluent en cas de perturbations majeures faisant de leur lieu de vie un milieu inhospitalier. Plus l'accès à des zones refuges est facilitée, plus la chance de recolonisation par ces zones sources a des chances de se faire.

L'inventaire des ouvrages présents sur la Loue est représentés sur carte 12. Sur cette figure sont situés tous les barrages. Leur caractère franchissable est précisé. Les affluents majeurs sont également localisés.

Le ruisseau d'Amathay, non représenté sur cette carte, conflue avec la Loue entre le barrage de la Tricotte (très difficilement franchissable), et le seuil du Bari (difficilement franchissable), sur un tronçon de la Loue de 4 km sans ouvrage.

Classe	Appréciation	(équivalence avec dispositif de franchissement)
0	Absence d'obstacle (ruiné, effacé ou sans impact)	
1	Franchissable sans difficulté apparente (libre circulation assurée à tout niveau de débit)	(dispositif de franchissement efficace)
2	Franchissable mais avec risque d'impact (retard ou blocage en conditions hydroclimatiques limitantes)	(dispositif de franchissement relativement efficace, mais insuffisant pour éviter des risques d'impact)
3	Difficilement franchissable (impact important en conditions moyennes)	(dispositif de franchissement insuffisant)
4	Très difficilement franchissable (passage possible seulement en conditions exceptionnelles)	(dispositif de franchissement très insuffisant)
5	Infranchissable (passage impossible y compris en conditions exceptionnelles)	



Carte 12 : Etat des barrages sur la Loue entre la source et Arc et Senans

Ordre	ID ROE	Nom Ouvrage	note Pré ICE franchi. salmonidés	note franchi. montaison apron (SM Loue)
1	ROE 6123	Barrage de la source (vasque)	5	
2	ROE57090	Barrage de l'usine de la "source"	5	
3	ROE 6349	Barrage de l'usine de Mouthier	5	
4	ROE 6111	Barrage de l'Usine à faux	3	
5	ROE 6112	seuil Foglia	1	
6	ROE 6115	Seuil des Anciennes tanneries	1	
7	ROE 6369	Genestier, lieu-dit le Schiste / camping des Oyes	3	
8	ROE 57091	Seuil hydraulique "aux Oyettes"	4	
9	ROE 6382	Barrage du Moulin Rondot "Le vieux moulin"	4	
10	ROE 6378	Barrage Gaz et Eaux (amont)	4	
11	ROE 6388	Barrage Gaz et Eaux (aval)	4	
12	ROE 6393	Barrage des Moulins Neufs	4	
13	ROE 6396	Barrage ANRIOT	3	
14	ROE 6400	Barrage Vincent	3	
15	ROE 6561	Barrage "Derrière Champaloux" ou "Parousot"	2	
16	ROE 57094	Barrage Bersaillin	3	
17	ROE 6566	Barrage Ancien moulin Verdenet	2	
18	ROE 6567	barrage Pasteur	2	
18bis	ROE 6574	Barrage des Usines nouvelles	5	
19	ROE 6569	Seuil hydraulique en face captage AEP Vuillfans	3	
20	non répertorié	Seuil hydraulique aval STEP Vuillafans	1	
21	non répertorié	seuil hydraulique confluence Loue-Raffenot	1	
22	non répertorié	Seuil aval Raffenot	2	
23	non répertorié	Confluence canal Moulin de Haute Rive avec la Loue	0	
24	ROE 6576	barrage de Montgesoye	3	
24bis	non répertorié	barrage Druhen	4	
25	ROE 6578	seuil hydraulique lieudit "le ban"	3	
26	ROE 6029	Barrage de la Tricotte	4	
27	ROE 6582	Barrage Gervais	4	
28	ROE 6584	Barrage Chays-Chirac	3	
29	ROE 6586	barrage Rivex	2	
30	ROE 6587	seuil hydraulique step ornans	3	
31	non répertorié	seuil hydraulique step ornans	2	
32	ROE 6589	barrage de l'Homelon	3	
33	ROE 6591	barrage du Miroir de Scey	4	
34	ROE 6598	barrage du Moulin Boillon	1	
35	ROE 38181	seuil naturel au lieudit "Grogard"	1	
36	ROE 6601	Barrage du moulin de la Cude	3	
37	non répertorié	Barrage d'Ecotot	0	
38	ROE 6608	Barrage du Moulin Neuf	1	
39	ROE 6612	Barrage de Châtillon	1	
40	ROE 6614	Barrage de Buillon	2	4
41	ROE 6617	Barrage château de Buillon	1	1
42	ROE 6622	Barrage des forges de Chenecey	3	4
43	ROE 6625	Barrage du Moulin Lambert	1	1
44	ROE 6628	Barrage station ville de Besançon	4	4
45	ROE 6630	seuil naturel lieudit "Bacaverne"	0	0
46	ROE 38149 - ROE 38148	seuil naturel lieudit "Ile Madame"	0	0
47	ROE 6635	seuil naturel lieudit "le Fougeret"	1	1
48	ROE 6642	Barrage de Quingey	1	1
49	ROE 6645	Barrage du Moulin de Bellerive		4
50	ROE 6648	Barrage du Moulin de Brères	2	3
51	ROE 6651	Barrage du Moulin de Chay	4	4
52	ROE 6658	Barrage de Renne sur Loue	3	4
53	ROE 6681	Nassis de La Corne	1	2
54	ROE 6659	barrage de Port-Lesney	4	4
55	ROE 6663	barrage de Champagne	3	4
56	ROE 6664	Barrage du Moulin de Larnaud	3	4
57	ROE 6666	Barrage de Roche sur Loue	4	4
58	ROE 6667	Barrage du Moulin neuf et du Moulin Billerey	3	4
59	ROE 6668	Barrage du Moulin Toussaint	4	4

Rq : Plus la note de franchissement est élevée, plus le barrage est délicat à franchir

Tableau 18 : Liste des barrages recensés sur la Loue (source : Syndicat Mixte de la Loue - Onema).

Commentaires de la carte 12 :

- **La libre circulation de la truite** (*Salmo trutta fario*) sur la Loue à partir de la limite départementale Jura-Doubs se réalise de façon plus ou moins aléatoire selon les débits en cours lors de la période de montaison. De nombreux ouvrages sont difficiles à franchir même pour cette espèce capable à la fois de sauter et de nager rapidement : de l'aval vers l'amont, les barrages de Chay (34), Brères (33), Lombard (32), Cléron (25), Miroir de Scey (23), et Gervais (19) sont délicats voire très délicats à franchir et nécessitent des débits passants appropriés.

Le premier véritable infranchissable pour cette espèce se localise à l'amont immédiat d'Ornans, il s'agit du barrage de la Tricote (18). Son aménagement combiné à celui du barrage Gervais (réalisé en 2015) autoriserait le décloisonnement jusqu'à Vuillafans (Moulin Bersaillin) de 8 km de la Loue supplémentaires **et l'accès à des ruisseaux de grand intérêt pour le frai de l'espèce** : L'Eugney, le Cornebouche, **le ruisseau d'Amathay**, le bief de Vau de Montgesoye, le ruisseau de Vergetolle et du Raffenot.

On note qu'en crue, même modeste (53 m³/s le 30 mai 2006), le barrage de la Tricote est actuellement contourné par la Loue en plusieurs points de la rive gauche, créant un véritable cours d'eau dans le lit majeur. Il est possible que ce linéaire puisse être emprunté de manière très sporadique par des poissons en montaison.

Le second infranchissable est le barrage du Moulin Bersaillin à Vuillafans (14); son aménagement autoriserait le décloisonnement jusqu'à Lods (Ancien Moulin Henriot) de 2.6 km de la Loue supplémentaires. Les ruisseaux sur ce secteur sont de moindre intérêt.

L'équipement du barrage Henriot (11), permettrait d'accéder au pied d'une suite d'ouvrages infranchissables, les 2 ouvrages Gaz et Eau (9 et 8) et le barrage Rondot (7).

A l'amont de Lods, la truite peut accéder selon les conditions hydrologiques jusqu'à la partie amont des Gorges de Nouailles (barrage EDF (2) à 300 m de la source).

- **Pour l'ombre** (*Thymallus thymallus*), avec une capacité de saut moins importante, les possibilités de franchissement se compliquent encore en particulier au droit du barrage de la station de pompage de Chenecey (infranchissable en basse eau pour l'espèce), et au droit du barrage des Forges de Chenecey. Les barrages de Cléron et du miroir de Scey sont infranchissables pour l'espèce, de même que les barrages Gervais et de la Tricote. Plus à l'amont le bras principal, en rive gauche du barrage de l'Usine de Montgesoye et l'usine du bas de Vuillafans (16), présentent également une réelle difficulté de franchissement pour l'ombre commun.

A Lods les ouvrages infranchissables pour la truite le sont également pour l'ombre. Le barrage Rondot (7) est infranchissable pour l'espèce.

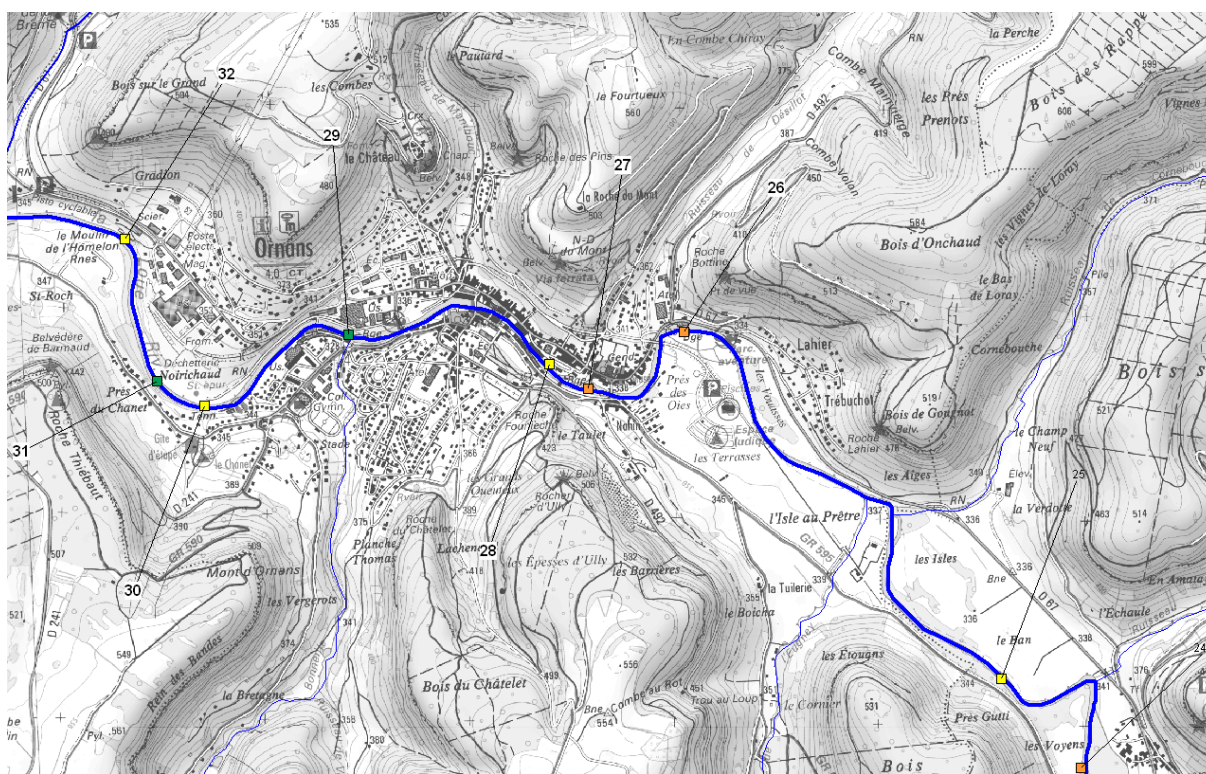
Plus à l'amont à Mouthier, les barrages du Camping des Oyes (Genestier.6) et de l'Usine à Faux (3) sont également très difficiles à franchir pour l'espèce.

Les barrages EDF (2 et 1) de la source de la Loue, eu égard à la nature et à la longueur des linéaires à décloisonner ne sont pas jugés prioritaires dans l'ensemble des études consultées.

- Pour les autres espèces, souvent moins bonnes nageuses que l'ombre, la sectorisation du cours d'eau est certainement encore plus marquée.
- Sont pour l'heure équipés d'une passe à poissons (mais pas forcément fonctionnelle), les barrages des Forges de Chenecey (29), le barrage des forges de Buillon (28), le barrage EDF des forges de Châtillon (27), le barrage Rivex d'Ornans (21), le barrage Pasteur à Vuillafans (15), le barrage du Moulin Neuf à Lods (10).

Remarques : Rappelons que la truite fario n'est pas un grand migrateur et que l'ampleur de ses déplacements reste peu connue. Les linéaires considérés ici comme ouverts (plusieurs dizaines de kilomètres), ne le sont que dans le cadre de l'application de la Loi sur la libre circulation piscicole, et pour un bénéfice global à l'échelle du cours d'eau. En aucun cas l'échelle du linéaire analysé, et l'échelle de migration des poissons considérés ne doivent être mis en parallèle.

Particularités du linéaire entre Ornans et Vuillafans



Carte 13 : Tronçon de Loue considéré

Ordre	ID ROE	Nom Ouvrage	note Pré ICE franchi. salmonidés
24bis	non répertorié	Barrage Druhen	4
25	ROE 6578	Seuil hydraulique lieudit "le ban"	3
26	ROE 6029	Barrage de la Tricotte	4
27	ROE 6582	Barrage Gervais	4
28	ROE 6584	Barrage Chays-Chirac	3
29	ROE 6586	Barrage Rivex	2
30	ROE 6587	Seuil hydraulique step ornans	3
31	non répertorié	Seuil hydraulique step ornans	2
32	ROE 6589	Barrage de l'Homelon	3

Rq : Plus la note de franchissement est élevée, plus le barrage est délicat à franchir

Tableau 19 : Liste des barrages recensés sur la Loue au niveau d'Ornans

Le tronçon de Loue, compris entre le barrage de l'Homelon (Ornans) et le barrage du Moulin Bersaillin (Vuillafans) développe un linéaire d'environ 10,5 km et montre la présence de huit barrages et seuils dont 2 seulement sur Ornans présentent un véritable problème de franchissabilité : le barrage Gervais et le barrage de la Tricote, situé immédiatement à l'amont.

Le barrage Gervais a été aménagé avec mise en place d'une passe à poissons en 2015.

Le barrage Rivex est équipé d'une passe fonctionnelle : le suivi de la passe du barrage Rivex par le CSP en 1998-1999 à la demande du Syndicat mixte de la Loue, met par ailleurs en évidence les éléments suivants :

- suivi de mi-octobre à fin avril (6,5 mois)
- un relevé journalier
- 485 poissons piégés 428 truites. 56 ombres. 1 chevesne.
- 200 jours d'observation ; 81 jours de piégeage
- avril meilleur mois de passage
- 2 jours sans capture
- poissons entre 14 et 71 cm

Commentaires : pendant les crues la passe n'est plus fonctionnelle mais on observe des franchissements du barrage lorsque les clapets sont abaissés.

Les migrations ont lieu tout au long du suivi et donc hors période de reproduction de sorte que les dispositifs de franchissement doivent être fonctionnels tout au long de l'année.

Le barrage Chirac est actuellement aisément franchissable par son coursier rive droite.



Photographies 6 : Le barrage Chirac et son coursier en Rive Droite.

Les affluents :

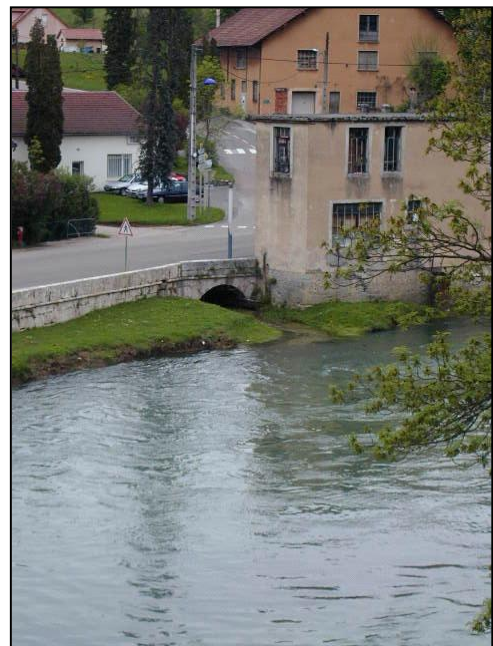
Sur le tronçon entre Ornans et le barrage du Moulin Bersaillin, on note la présence d'une dizaine d'affluents dont les principaux sont :

A l'amont du barrage Gervais

- Le Désillot
- Le ruisseau de l'Eugney (Vau Narbey)
- Le ruisseau de Cornebouche
- **Le ruisseau d'Amathay**
- Le ruisseau de Vaux de Montgesoye
- Le ruisseau de Vergetolle et du Raffenot.

Le **Désillot** : d'une longueur de 1.6 km, se trouve à l'amont immédiat du barrage Gervais. Recouvert dans la presque totalité de son parcours par des bâtiments industriels, le Désillot n'est pas à priori un ruisseau remarquable pour le frai de la truite fario. On note cependant que sa grande fraîcheur en fait un affluent intéressant pour la Loue.

Les assecs estivaux d'une partie de son linéaire limitent cependant sa qualité habitationnelle



Photographies 7 : Confluence du Désillot

L'Eugney : d'une longueur de 4.3 km. Ce cours d'eau très particulier ne manque ni de charme ni de potentialité. Avec un IBGN de 15/20 en confluence en 2005, il est de bonne qualité biologique (classe 1B). A l'heure actuelle, sa dynamique érosive très marquée limite probablement ses possibilités de fixer une population normale de truite fario. Ses assecs estivaux sont un autre facteur limitant. L'essentiel de son linéaire s'organise sur l'alternance de plats et de radiers de sorte que les tenues pour des poissons de plus de 20 cm sont limitées. Il n'en conserve pas moins un linéaire important et accessible à la truite et ses espèces d'accompagnement de sorte que l'aménagement piscicole de ce cours d'eau pourrait réellement augmenter les potentialités de l'ensemble du réseau hydrographique.

Le ruisseau de **Cornebouche** : d'un linéaire de 4.8 km. Hormis sa zone apicale, naturellement pauvre sur des fonds de dalle dominant, le ruisseau de Cornebouche montre un habitat d'invertébrés souvent intéressant avec une note IBGN de 17/20 en 2005, associée à une bonne qualité de l'eau. Son habitat piscicole, marqué par la présence de nombreuses petites mouilles est également intéressant. Si une tendance nette à l'incrustation réduit son potentiel biogène, ce cours d'eau n'en reste pas moins un des plus jolis affluents de la Loue. La priorité pour ce cours d'eau reste la réhabilitation de la zone de confluence, car les pertes de débits importantes dans la peupleraie aval qui le borde, nuisent à son attrait pour les géniteurs de truites fario.

Le ruisseau d'Amathay, présente de belles potentialités pour les invertébrés et pour le frai de la truite fario (Mr Gindre garde ONEMA). Il semble cependant moins productif que le Ruisseau de Vaux de Montgesoye et serait limité par le busage en confluence avec la Loue. Sa qualité est confirmée par la présence résiduelle d'écrevisse à pied blanc.

Le ruisseau de **Vaux de Montgesoye** : (4.5 km). Ce cours d'eau montre un fort potentiel habitationnel pour les invertébrés et des remontées exceptionnelles de géniteurs de truite fario sur l'ensemble de son linéaire. Avec un IBGN de 16/20 en 2005, c'est un affluent majeur de l'écosystème Loue. Son principal inconvénient physique réside dans l'altération de sa zone terminale dans la traversée du village de Montgesoye et jusqu'à sa confluence, altération qui cependant ne condamne pas les remontées. Son potentiel est estimé à 10-15000 truitelles sauvages par an.

Les ruisseaux de **Vergetolle** et du **Raffenot** montrent des potentiels habitationnels limités associés à des phénomènes marqués d'érosion et pour Vergetolles d'entufement. Les IBGN de 14/20 mettent également en évidence des altérations nettes de la qualité de l'eau (Groupe faunistique indicateur de 7) qu'il faut rapporter aux assainissements sur les plateaux. On note cependant que ces deux cours d'eau présentent un véritable potentiel pour l'écrevisse à pied blanc et font l'objet de remontées naturelles de truites fario, conservant tout au long de l'année une population naturelle non quantifiée.

5 NOTICE D'INCIDENCE DU PROJET DE RENATURATION DE LA ZONE DE CONFLUENCE

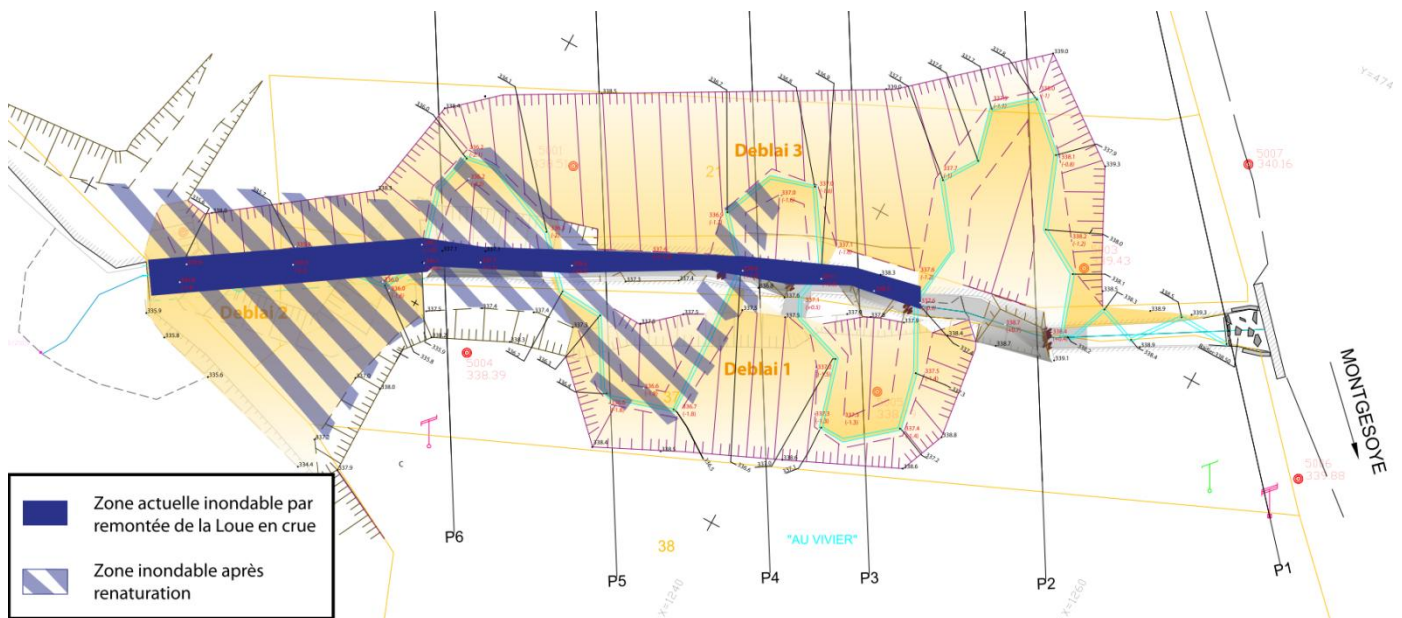
5.1 ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES CRUES

Modification de la zone d'expansion des crues de la Loue :

Le principe des travaux de renaturation étant de rattraper progressivement la forte pente située à 44 m de la confluence, la Loue en crue ne remontera plus à l'intérieur du ruisseau que sur 35 m au lieu de 45 m actuellement.

Pour l'expansion des crues de la rivière, cette diminution de la profondeur inondable par la Loue sera largement compensée par l'élargissement de la zone submersible.

La confluence du ruisseau d'Amathay est actuellement inondable par la Loue sur 1.2 à 1.8 m de large pour les 45 m derniers mètres du ruisseau dont 16 m de section couverte. Après travaux, seuls les 35 m aval vont rester submersibles, mais sur 4 m de large en moyenne, et jusqu'à 26 m à la confluence, avec disparition de la section busée. La superficie de la zone inondable lors des crues de la Loue sera au minimum multipliée par 3.



Carte 13 : Evaluation de l'impact hydraulique de la renaturation du ruisseau

Incidence du remodelage du lit du ruisseau sur ses propres crues :

D'après comparaison des débits de la Loue avec ceux du ruisseau d'Amathay (tableau 8), les crues de ce ruisseau sont inférieures à 100 L/s.

Par les formules de Strickler, on peut estimer les lames d'eau en crue dans le ruisseau lorsqu'il aura été réaménagé pour ce débit.

- Incidence de l'aménagement d'un seuil rustique en sortie de section canalisée sous le RD67

Actuellement, le niveau de l'eau en crue sous ce pont dépend de la contraction située 4.5 m en aval du pont (2.5 m en aval du radier béton). Au niveau de cette contraction, la largeur actuelle du ruisseau est de 1.70 m. Etant donnée la pente de ce tronçon, et la canalisation de ses berges, un débit de 100 L/s correspond à une lame d'eau inférieure à 10 cm (5 à 6 cm en fonction du coefficient de rugosité retenu).

Les travaux prévoyant de supprimer la contraction existante en aval du pont, la section hydraulique sous le pont sera de la largeur du pont (2m).

L'échancrure de 20 cm dans le barrage rustique (photo 4) permettra l'écoulement de 50 L/s environ. Pour une crue de 100 L/s, le barrage sera donc sous 3 à 4 cm d'eau, ce qui correspond à une augmentation de lame d'eau de 18 cm environ (qui passera de 5 à 6 cm actuellement à 23/24 cm).

- Niveau de l'eau dans le chenal après aménagement

Le lit du ruisseau sera par endroits plus haut que le lit actuel (Coupe 8). Les niveaux de l'eau en crue seront donc remontés d'autant.

Pour un débit de 100 L/s, 30 L/s environ s'écouleront dans le lit mineur large de 25 cm qui doit être réaménagé (décrit au chapitre 3.2.3). Le reste de ce débit s'écoulera sur 1 à 3 m de large à l'intérieur des méandres contournant les épis constitués de blocs, soit une lame d'eau d'une dizaine de centimètres.

La terrasse de la Loue de part et d'autre du ruisseau renaturé étant au minimum 60 cm plus haute, le projet n'entraîne pas de risque d'inondation des terrains situés sur cette terrasse.

Incidence du dépôt de 470 m³ maximum sédiments sur la berge de la Loue en aval de la confluence avec le ruisseau d'Amathay :

Le haut de la berge où seront réalisés ces dépôts n'est pas inondable (carte 11).

Constitué d'alluvions non consolidés, ils devraient être mobilisés très rapidement. Le retour d'expérience de ce type d'opération réalisée à Arc-et-Senans dans le cadre de réhabilitation de mortes montre que la première crue suivant le dépôt permet de remobiliser jusqu'à 4000 m³ de matériaux en une seule fois.

5.2 IMPACT DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES

L'emprise des travaux n'est pas référencée en zone humide.

L'élargissement du lit mineur de cette zone de confluence devrait permettre l'installation d'une zone humide fonctionnelle.

5.3 ANALYSE DES INCIDENCES EN PHASE TRAVAUX ET MESURES REDUCTRICES

5.3.1 Enjeu inondation

Les travaux seront réalisés dans la zone d'expansion des crues dans un secteur « inondable en crue centennale ».

Les travaux seront phasés de manière à ne pas engendrer d'obstacle à l'écoulement des eaux.

Les travaux nécessiteront pas d'intervention d'engin dans le lit de la Loue. En cas d'annonce de crue, les matériels et engins seront enlevés du lit mineur du ruisseau d'Amathay.

L'installation du chantier se fera à l'intérieur de la future zone de stationnement rive droite du ruisseau.

5.3.2 Incidences potentielles sur le milieu naturel

Les travaux à proximité d'un cours d'eau et de sa nappe alluviale sont susceptibles d'induire des pollutions des écoulements superficiels et souterrains. Des mesures de protection adaptées seront mises en place lors des travaux. Les engins ne pénétreront pas dans le lit mineur de la Loue.

Les terrassements seront réalisés en période d'assec du ruisseau de manière à ce qu'ils ne provoquent pas d'entraînement de fines dans la Loue.

5.3.3 Mesures réductrices en phase travaux, Dispositions générales en phase chantier

Le chantier sera organisé de façon à :

- **Limiter les risques de pollution** (plein de carburant des véhicules sur zone étanche adaptée, kit de dépollution dans les véhicules, bon entretien des engins de chantier (vérification, entretien préalable en dehors de la zone de chantier), stockage des produits susceptibles de porter atteinte à la qualité des eaux hors d'atteinte du cours d'eau.
- **Limiter au maximum les apports de matières en suspension.**
- **Limiter les risques de destruction d'espèces ou d'habitats** (limitation de l'emprise du chantier au strict nécessaire, balisage de la zone de travail et des accès, conservation autant que possible de l'intégrité du milieu naturel existant en dehors de l'emprise stricte du projet).
- **ne pas entraver l'écoulement des eaux.**

Le maître d'œuvre, en relation avec les entreprises retenues pour la réalisation des travaux veilleront à ce que l'ensemble des mesures préventives soient respectées. L'entreprise devra disposer à minima d'un kit antipollution et de bacs de rétention pour le stockage des produits dangereux, qui contribuent également à prévenir toute pollution accidentelle.

5.4 EVALUATION D'INCIDENCE NATURA 2000

Le projet est dans l'emprise d'un site NATURA 2000.

Au doit des travaux, il n'est pas référencé d'habitats, ou d'espèces qui justifient le classement en Natura 2000 de la vallée de la Loue (la zone à écrevisses du ruisseau d'Amathay est en amont du tronçon qui doit être renaturé). Le projet n'impact donc pas le site Natura 2000.

5.5 SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS ENVIRONNEMENTALES

Thèmes	<i>Etat initial -Sensibilités environnementales au sein du périmètre du projet</i>
Milieu physique	
Climat	Climat de type océanique à influence continentale - Altitude moyenne du projet 337 - 338 m <i>Moyenne annuelle des pluies = 1200 mm</i> <i>Moyenne annuelle des températures = mini 6.6 °C - maxi 15.3 °C</i> Sensibilité faible
Mouvement de terrain, stabilité des sols	Sensibilité faible
Risque inondation	PPRi de la Loue approuvé par arrêté préfectoral du 1 ^{er} juillet 2008. Le projet se trouve en zone blanche : « zone non inondable ». cote de crue centennale : entre 336.31 et 337.58 m, la Loue remontant le ruisseau sur 45 m en crue centennale Sensibilité moyenne
Risque sismique	zone 3 : sismicité modérée Sensibilité faible
Géologie	Le projet est situé dans les alluvions de la Loue. Sensibilité faible
Hydrogéologie	Les alluvions de la plaine constituent un aquifère libre en relation avec la rivière. S'agissant d'une nappe libre, elle est rechargée par les précipitations et les infiltrations des cours d'eau. Pas d'enjeux liés à la ressource AEP sur le secteur du projet (absence de captage en aval du site). Sensibilité faible
Hydrologie /Réseau superficiel	Le projet concerne la masse d'eau superficielle : FRDR619 « La Loue de sa source à Arc-et-Senans ». La masse d'eau présente un état écologique « bon » et un état chimique « bon » (état des lieux 2015). Sensibilité moyenne

Milieu naturel	
Zone humide	Absence de zone humide référencée à la confluence du ruisseau d'Amathay avec la Loue Sensibilité faible
Zones de protection et d'inventaires	APB Ecrevisse sur l'amont du ruisseau d'Amathay Sensibilité moyenne
NATURA 2000	Projet situé dans l'emprise d'un site NATURA 2000. Absence d'espèces ou d'habitats justifiant le classement Natura 2000 de la Haute Loue au droit de la zone des travaux. Sensibilité faible