

SYNDICAT MIXTE DE LA LOUE



AVANT PROJET DE RESTAURATION DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE DU LA ZONE DE CONFLUENCE DU RUISSEAU D'AMATHAY

Rivière Loue à Montgesoye



TABLE DES MATIERES

Table des matières	3
Tables des figures et tableaux.....	4
Préambule	7
1 Etat initial	8
1.1 Le Ruisseau d'Amathay : présentation générale	8
1.1.1 Localisation.....	8
1.1.2 Historique du site	10
1.1.3 Propriété du site.....	13
1.2 Description du site	14
1.2.1 Topographie du ruisseau	14
1.3 Le ruisseau d'Amathay dans son environnement	19
1.3.1 Zonage réglementaire	19
1.3.2 Contexte géologique et hydrogéologique / bassin d'alimentation du ruisseau d'Amathay	28
1.3.3 Hydrologie, les débits du ruisseau d'Amathay	30
1.3.4 Le milieu aquatique, désignation des espèces cibles pour le rétablissement de la continuité écologique du ruisseau.....	33
2 ETAT DES LIEUX DE LA FRANCHISSABILITE DE LA CONFLUENCE DU RUISSEAU D'AMATHAY	42
2.1 Rappel sur le caractère franchissable des seuils et barrages	42
2.2 Etat des barrages sur l'ensemble du linéaire de la loue entre la source et Quingey	43
2.2.1 Présentation générale	43
2.2.2 Particularités du linéaire entre Ornans et Vuillafans	48
2.2.3 Ruisseau d'Amathay Franchissabilité de la zone de confluence	53
3 Etude de scenarii de renaturation du ruisseau d'Amathay avec la Loue	56
3.1 Rappel des contraintes de franchissabilité de ce tronçon du ruisseau	56
3.2 Description de la confluence naturelle d'un ruisseau avec la Loue : l'exemple du ruisseau de Leugney	56
3.3 Proposition de renaturation de la confluence du ruisseau d'Amathey	58
3.3.1 Rétablissement de la franchissabilité : réduction de la pente par allongement du linéaire.....	58
3.3.2 Calibration du lit mineur : maintien d'une lame d'eau favorable à la nage des espèces cibles	63
3.3.3 Aménagements annexes : franchissabilité du radier sous route amont	63
Bibliographie	66

TABLES DES FIGURES ET TABLEAUX

Carte 1 : Localisation de la zone du projet (sur carte IGN)	8
Photos 1 à 3 : Canalisation des 64 derniers mètres du ruisseau d'Amathay	9
Carte 2 : Les tracés historiques de la Loue à Mongesoye	10
Carte 3 : Cartographie Cassiny de la haute vallée de la Loue (XVIII ^{ème} siècle)	11
Carte 4 : Carte d'état major, secteur Montgesoye (XIX ^{ème} siècle)	11
Carte 5 : Orthophotoplan 1951	12
Carte 6 : Orthophotoplan 1968	12
Carte 7 : délimitations cadastrales	13
Photo 4 : Tronçon busé aval	14
Carte 8 : plan topographique du site- Etat initial	15
Tableau 1 : Géométrie du lit mineur du ruisseau d'Amathay	16
Coupes 1 à 6 : profils actuels du ruisseau	17
Coupe 7 : profil en long de l'aval du ruisseau d'Amathay	18
Carte 9 : Classement des cours d'eau et limites des ZNIEFF	20
(Hachures : ZNIEFF type II, vert : ZNIEFF type I).....	20
Carte 10 : Inventaire des zones humides (DREAL Franche Comté)	20
Carte 11 : Zones protégées par l'ABP	23
Carte 12 : aire de répartition de l'APP sur le ruisseau d'Amathay et son périmètre de protection	24
Tableau 2 : délimitation de l'APB Ecrevisse autour du ruisseau d'Amathay	24
Tableau 3 : Tableau de synthèse des zones de protection des milieux naturels autour du ruisseau d'Amathay.....	27
Coupe 8 : détail des moraines glaciaires de la Haute Loue sur profil en long de la vallée (Mettetal).....	28
Carte 13 : Extrait carte géologique 1/50 000	29
Carte 14 : Réseau hydrographique, stations de mesure des débits de la Loue	30
Tableau 4 : La Loue à Vuillafans : Débit de référence	31
Tableau 5 : La Loue à Vuillafans : Débits classés	31
Tableau 6 : Débits mensuels de référence de la Loue à Montgesoye.....	31
Tableau 7 : Jaugeages du ruisseau d'Amathay	32
Tableau 8 : Résultats des analyses physico-chimique de Montgesoye	33
Tableau 9 : Résultats de l'analyse des peuplements d'invertébrés aquatiques (DREAL FC)	34
Tableau 10 : IBGN 2004 - 2005.....	34
Tableau 11 : Comparaison des niveaux typologique sur la haute Loue en 1972, 1999 et 2010.	35
Tableau 12 : Evolution du paramètre thermique θ_{max} (Bouchard 2010)°	35
Photographie 5 : Cadavre d'ombre, avec développement avancé de mycoses sur la queue et la tête ...	36
Peuplement piscicole sur la station de Montgesoye en 1998.....	37
Tableaux 13 : Présence / absence des espèces en fonction des campagnes d'échantillonnage (ONEMA, 2010)	38
Evolution du peuplement piscicole sur la station de Mouthier (ONEMA, 2010)	39
Evolution du peuplement piscicole sur la station d'Ornans (d'après Bouchard 2010)	40
Carte 15 : Etat des barrages sur la Loue entre la source et Arc et Senans	44
Tableau 14 : Liste des barrages recensés sur la Loue (source : Syndicat Mixte de la Loue - Onema).	45
Carte 16 : Tronçon de Loue considéré	48
Tableau 15 : Liste des barrages recensés sur la Loue (source : Syndicat Mixte de la Loue - Onema).	48
Photographies 6 : Le barrage Chirac et son coursier en Rive Droite.....	49
Photographies 7 : Confluence du Désillot.....	50
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 en fonction des débits du ruisseau	53
Tableau 18 : Hauteurs de chute extrême et lames d'eau minimales nécessaires sur ouvrage pour permettre la franchissabilité des 3 espèces cible	54
Coupe 9 : Diagnostique de franchissabilité des 64 derniers mètres du ruisseau d'Amathay pour un débit de 7.4 L/s.....	55
Carte 17 : Plan de la confluence du ruisseau de Leugney avec la Loue	57
Photographies 8 : Confluence du ruisseau de Leugney	57
Carte 18 : Plan de renaturation de la confluence du ruisseau d'Amathay.....	59
Coupe 10 : modalités de dépôts des alluvions sur la berge de la Loue.....	60
Coupe 11 à 13 : Détail en coupe des travaux - partie amont	61
Coupe 14 à 16 : Détail en coupe des travaux - partie aval	62
Photos 9 : Photomontage du projet d'aménagement du radier sous le pont amont.....	63
Coupe 17 : Coupe en long du projet de renaturation du ruisseau d'Amathay	64

 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		Avant-projet détaillé de restauration de la continuité écologique de la confluence du ruisseau d'Amathay			
		Date	Chargés d'étude	Phase	Version
		Janvier 2016	Julien Girardot	APD	1

Région Franche-Comté - Département du Doubs

SYNDICAT MIXTE DE LA LOUE

AVANT PROJET DE RESTAURATION DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE DU LA ZONE DE CONFLUENCE DU RUISSEAU D'AMATHAY

Rivière Loue à Montgesoye

PREAMBULE

Le projet de restauration de la continuité écologique de la confluence du ruisseau d'Amathay avec la Loue s'inscrit pleinement dans la politique actuelle de décompartimentation des habitats.

La continuité écologique doit en effet être restaurée de manière longitudinale à l'échelle de la Loue (respect des continuités écologiques de bief en bief) mais aussi de manière latérale, en s'assurant de l'accessibilité des affluents pour la faune piscicole, y compris les plus apicaux.

Ces petits affluents jouent un rôle très important dans l'accomplissement du cycle de vie des salmonidés (migrateurs holobiotiques) puisque constituant d'excellentes zones de frai et d'émergence pour les futurs juvéniles.

Cette fonction ne peut être assurée que sous réserve d'une excellente continuité latérale entre le cours d'eau principal et son affluent. Ce n'est actuellement pas le cas pour le ruisseau d'Amathay, puisque plusieurs petites chutes d'eau artificielles et une zone couverte sont difficilement, voire infranchissables pour le poisson.

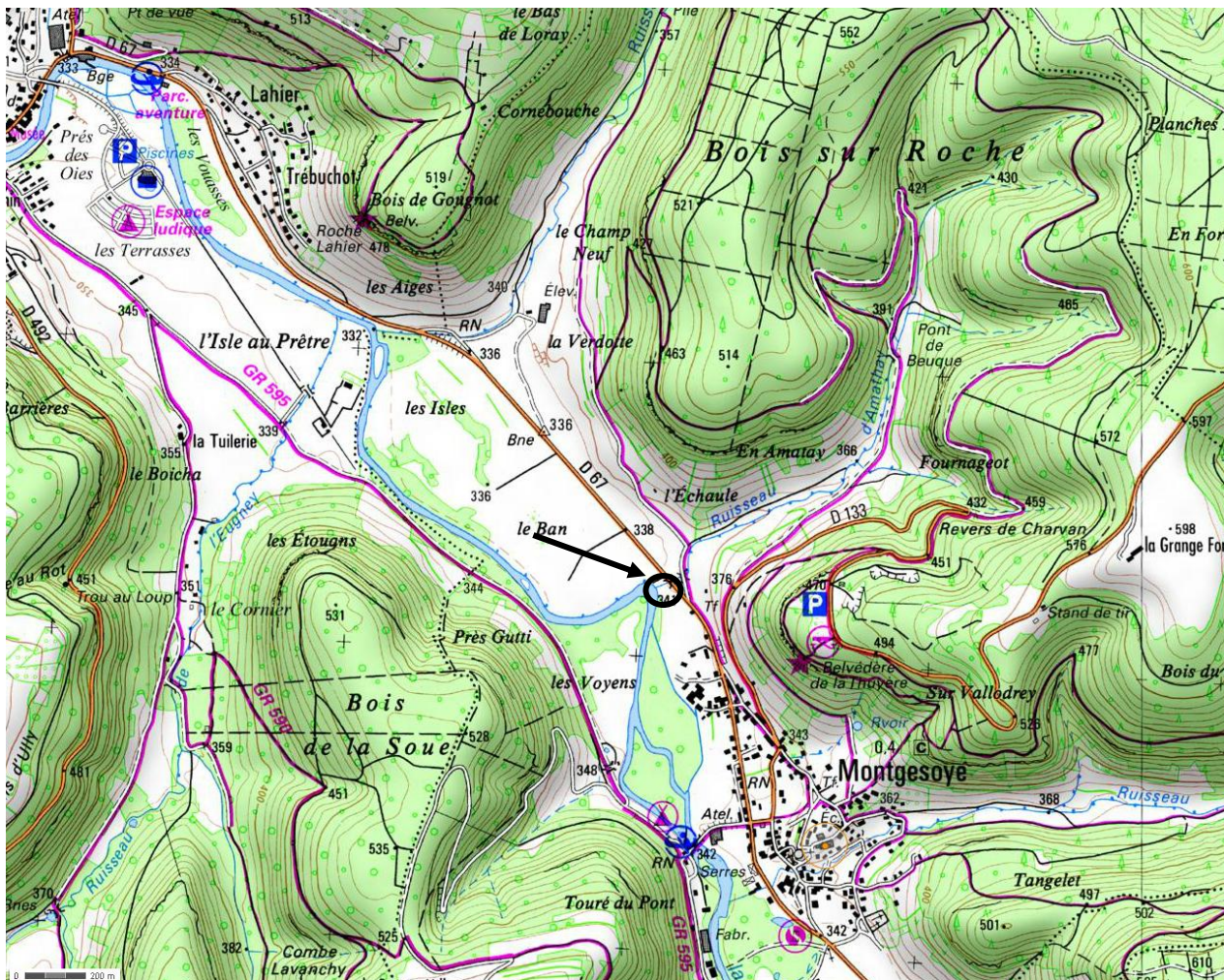
Le ruisseau d'Amathay, par la présence d'une population pérenne d'écrevisse à pattes blanches dispose d'un statut de protection particulier : un arrêté préfectoral de protection de biotope le protège de toute atteinte à la qualité de ses eaux et de ses habitats. Il est également classé en liste 1.

Les inventaires à la lampe réalisés en 2007 ont permis de délimiter l'aire de répartition minimale de l'espèce. La zone d'étude n'étant pas inclus dans son aire de répartition.

1 ETAT INITIAL

1.1 LE RUISSEAU D'AMATHAY : PRESENTATION GENERALE

1.1.1 Localisation



Carte 1 : Localisation de la zone du projet (sur carte IGN)

Le tronçon infranchissable du ruisseau d'Amathay est celui de la confluence avec la Loue, après le franchissement de la route départementale N° 67.

Ce linéaire mesure 64 mètre de longueur, et a été artificialisé avec construction de murs de berge, de seuils, et couverture sur quelques mètres de la zone de confluence.



*Photos 1 à 3 : Canalisation des 64 derniers mètres
du ruisseau d'Amathay*

1.1.2 Historique du site

Evolutions du lit de la Loue à Montgesoye :

Au XIX^{ème} siècle, la Loue présentait un tracé plus méandriforme que l'actuel, avec une zone de tressage (plusieurs chenaux) immédiatement à l'aval de Montgesoye. Une photo aérienne de 1951 montre que cette zone de tressage était encore active il y a 60 ans.

La confluence du ruisseau d'Amathay se fait donc au droit d'une zone où la dynamique érosive était active jusqu'au début du XX^{ème} siècle. La fixation et chenalisation de ce tronçon de la Loue, entre autre par mise en place d'enrochements, a réduit la diversité des faciès d'écoulement ainsi que l'emprise de la rivière dans la vallée.

La diminution de l'érosion entraîne automatiquement une diminution du volume des sédiments transportés, ce qui peut être à l'origine de la formation de grandes zones profondes comme celle située au niveau de la confluence du ruisseau d'Amathay.

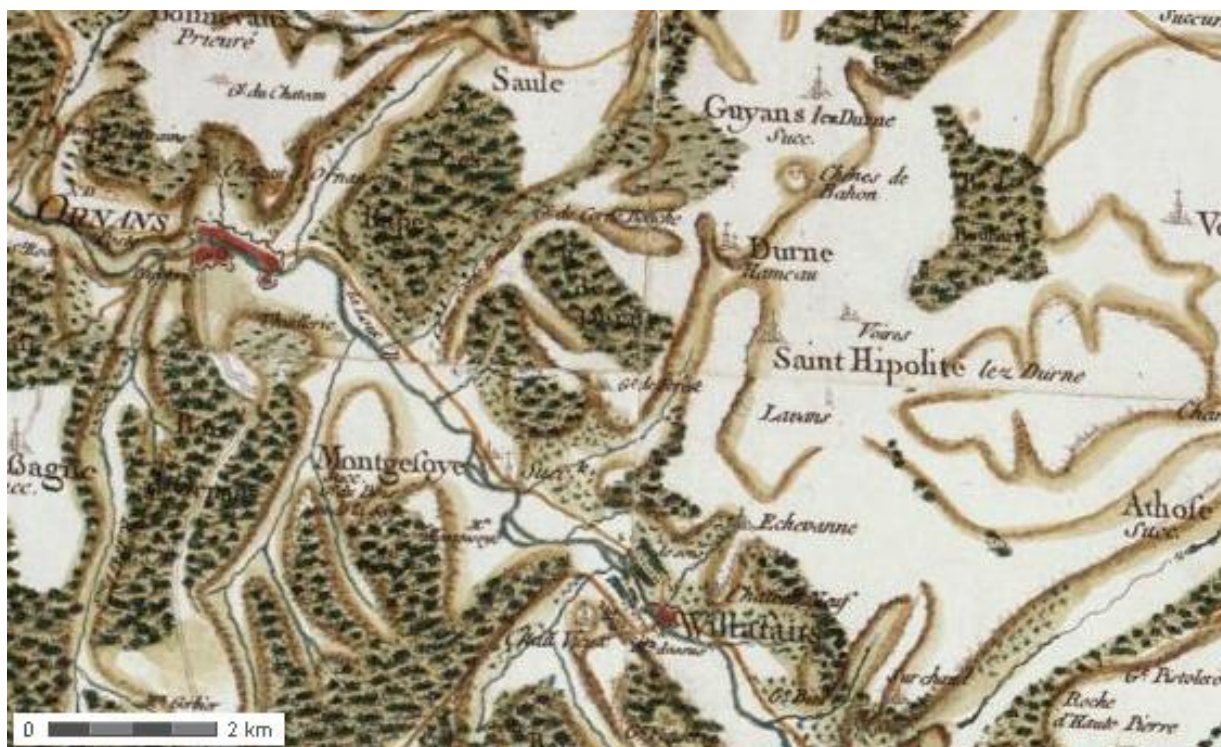
Historique de la confluence du ruisseau d'Amathay :

Le tracé du ruisseau d'Amathay apparaît aujourd'hui approximativement au même emplacement que sur la carte d'état major. Ce tracé semble donc figé depuis 200 ans (carte 4), et il a été aménagé dans la deuxième moitié du XX^{ème} siècle, sans déplacement important de son lit.

En 1951, les parcelles riveraines du ruisseau étaient encore cultivées. Les premières traces d'artificialisation des berges, avec entre autre plantation de haies, apparaissent sur photo aérienne de 1968 (carte 6).



Carte 2 : Les tracés historiques de la Loue à Montgesoye



Carte 3 : Cartographie Cassiny de la haute vallée de la Loue (XVIII^{ème} siècle)



Carte 4 : Carte d'état major, secteur Montgesoye (XIX^{ème} siècle)

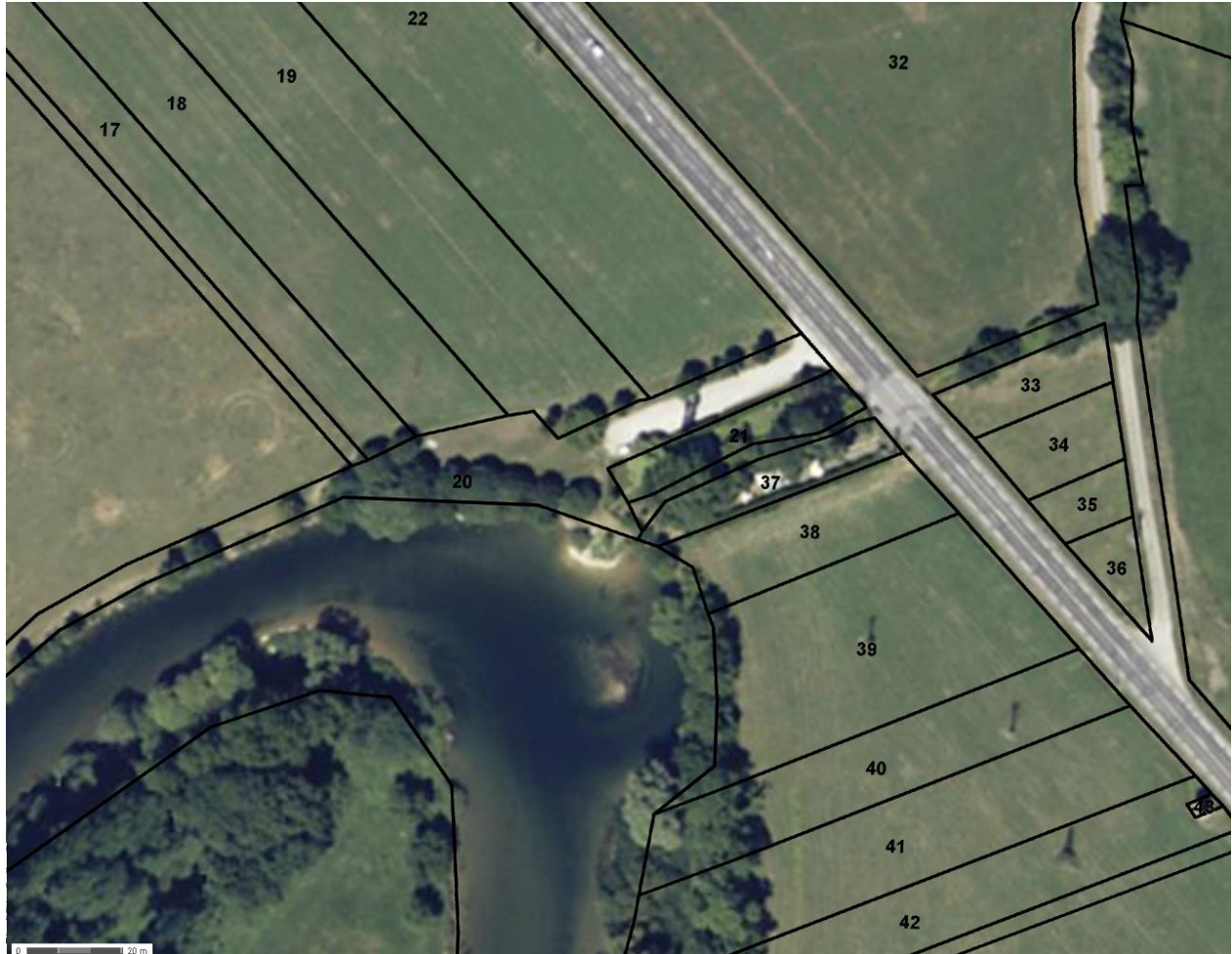


Carte 5 : Orthophotoplan 1951



Carte 6 : Orthophotoplan 1968

1.1.3 Propriété du site



Carte 7 : délimitations cadastrales

Les parcelles 20, 21 et 37 ont été acquises par le syndicat mixte de la Loue qui par conséquent est propriétaire des 2 berges du ruisseau à l'aval de la Route départementale N°67.

1.2 DESCRIPTION DU SITE

1.2.1 Topographie du ruisseau

1.2.1.1 Plan topographique

Le syndicat mixte de la Loue, nouveau propriétaire du site a fait enlever les installations présentes sur le terrain, et couper les arbustes ornementaux. Ne subsistent que les aménagements de berge, des plates-formes bétonnées, et un parking en tout-venant en rive droite du ruisseau. Les 15 derniers mètres du ruisseau sont busés (buse métallique en demi-lune de type ARMCO) :

1. La nature des aménagements de berges est détaillée sur des coupes en travers du ruisseau. 6 coupes (Cf. 1.2.1.2) ont été levés par le géomètre (P1 à P6 sur carte 8), réparties entre la route départementale N° 67 à l'amont du terrain, et l'entrée de la section busée.
2. Les plates-formes bétonnées, et radiers bétons dans le lit du ruisseau sont représentées en grisée sur plan topographique (carte 8).



Photo 4 : Tronçon busé aval

Sous la route départementale N° 67, la cote du radier sous le pont est à 338.50 m NGF. En sortie de Buse ARMCO, 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 est la plaine de part et d'autre est donc de moins de 1 m à l'amont du site, et plus de 2.50 m au niveau de la confluence avec la Loue.

1.2.1.2 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 emmuré, avec des élargissements très localisés au niveau des 3 accès au lit mineur par des escaliers (Cf. localisation sur carte 9), 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 bois.

En dehors des radiers bétonnés, le fond du lit est resté 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

1.2.1.3 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.

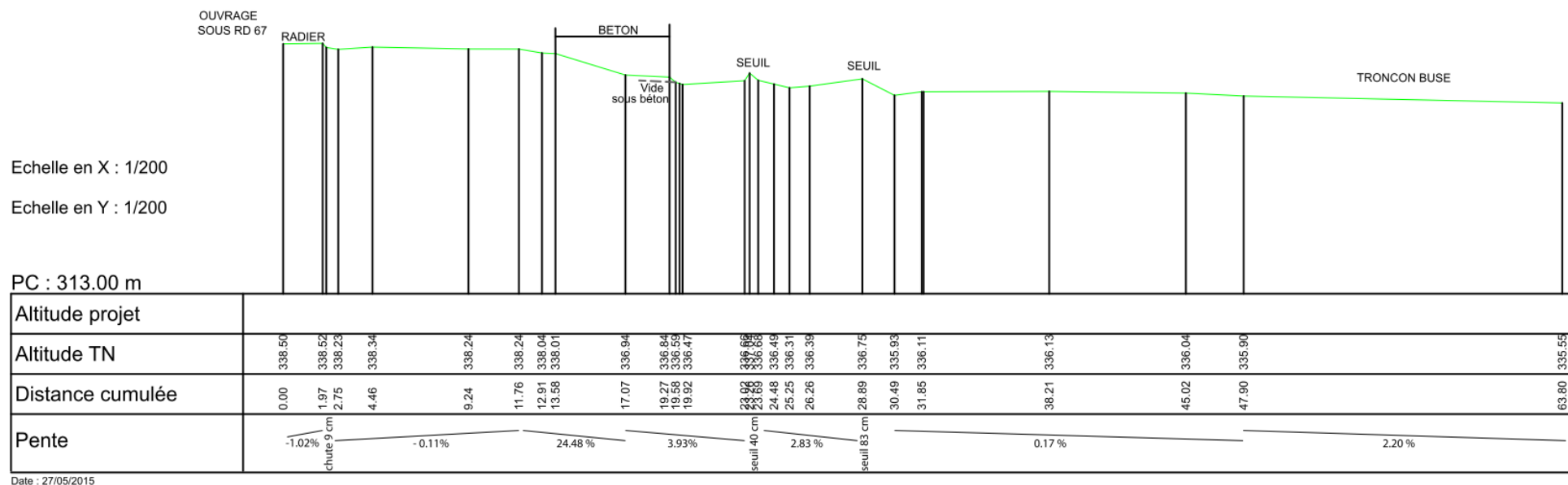
2 seuils, de respectivement 40 et 83 cm ont été aménagés aux abscisses 23.26 et 28.89 m.

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

MONTGESOYE

RUISSEAU D'AMATHAY

PROFIL EN LONG



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

1.3 LE RUISSEAU D'AMATHAY DANS SON ENVIRONNEMENT

1.3.1 Zonage réglementaire

1.3.1.1 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.

1.3.1.2 Zone Naturelle d'Intérêt Faunistique et Floristique - zones Natura 2000

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



Carte 10 : Inventaire des zones humides (DREAL Franche Comté)

1.3.1.3 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.

1.3.1.4 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.

1.3.1.5 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*).

1.3.1.6 Arrêté de protection du Biotope

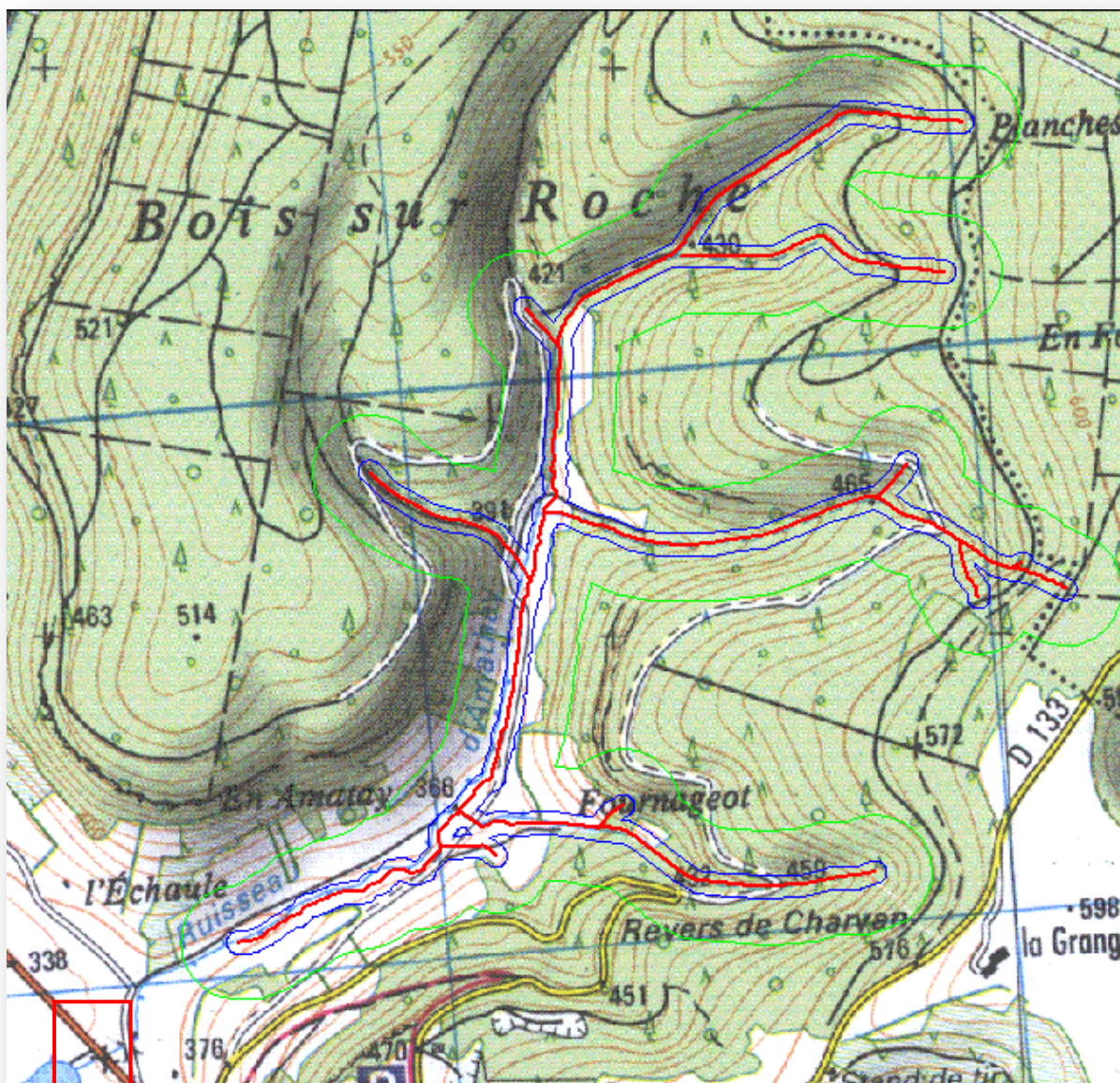
L'amont du ruisseau d'Amathay est protégé par un arrêté de protection du Biotope de L'« Écrevisse à pattes blanches et de la faune patrimoniale associée ».

La renaturation de la confluence du ruisseau d'Amathay a un réel intérêt pour cette espèce, car il possède encore une population d'écrevisse presque jusque sur la berge de 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).

En cas de développement, la population d'écrevisse du ruisseau d'Amathay atteindrait rapidement la Loue.



Carte 11 : Zones protégées par l'ABP



Carte 12 : 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 2 : 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.

1.3.1.7 Synthèse des zonages réglementaires

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

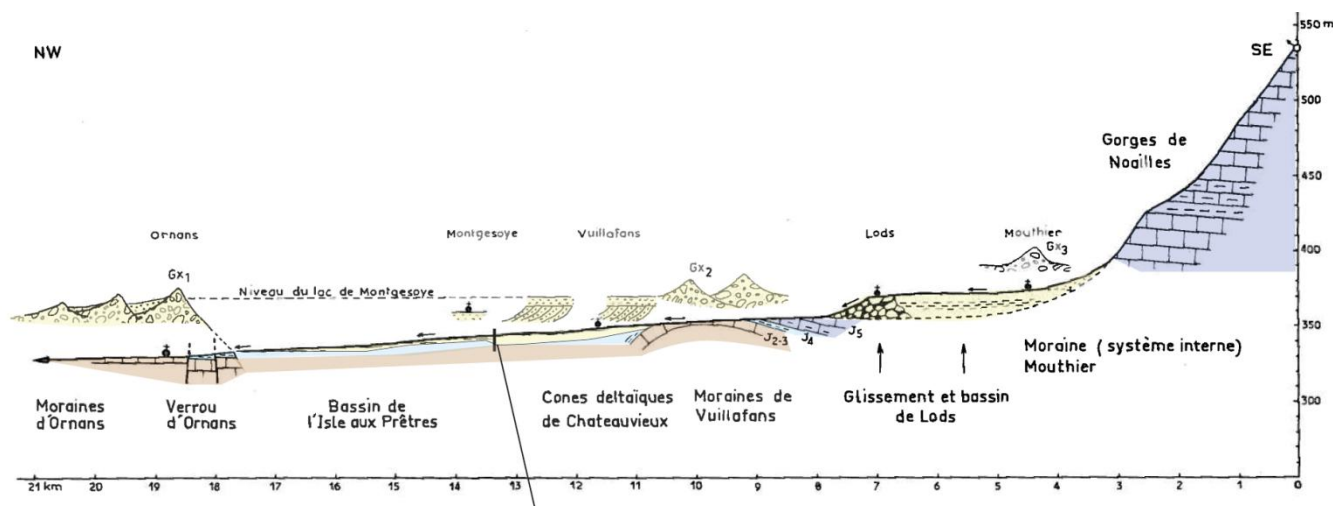
<u>Identification de la zone</u> <u>Ville de Saint-Claude</u>	<u>Zone d'étude dans</u> <u>l'emprise de la zone</u> <u>de protection</u>
ZNIEFF de type I de Montgesoye (entre autre « Coteau de l'Echaule et ruisseau d'Amathay »)	Non
ZNIEFF de type II : Vallée de la Loue de sa source à Ornans	Oui
NATURA 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 3 : Tableau de synthèse des zones de protection des milieux naturels autour du ruisseau d'Amathay

1.3.2 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.

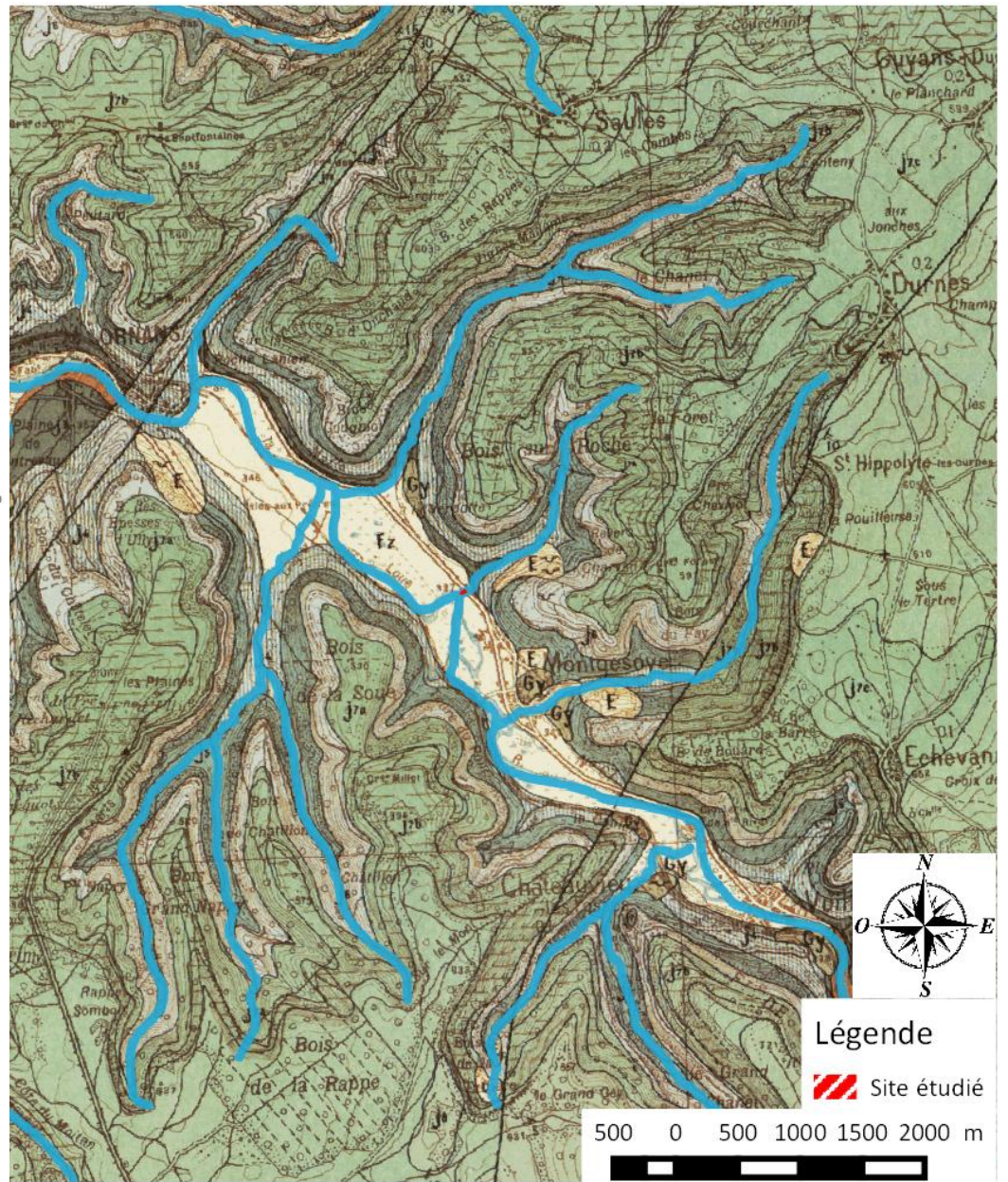
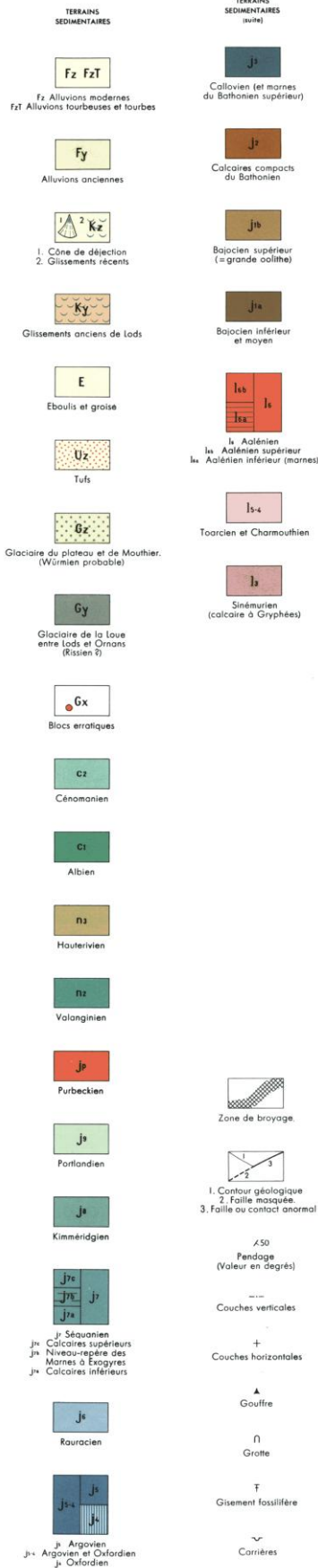


Coupe 8 : détail des moraines glaciaires de la Haute Loue sur profil en long de la vallée (Mettetal)

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, leurs débits peuvent ne pas être proportionnels à la superficie de ce bassin (possibles captures karstiques saisonnières).

ORNANS



Carte 13 : Extrait carte géologique 1/50 000

1.3.3 Hydrologie, les débits du ruisseau d'Amathay

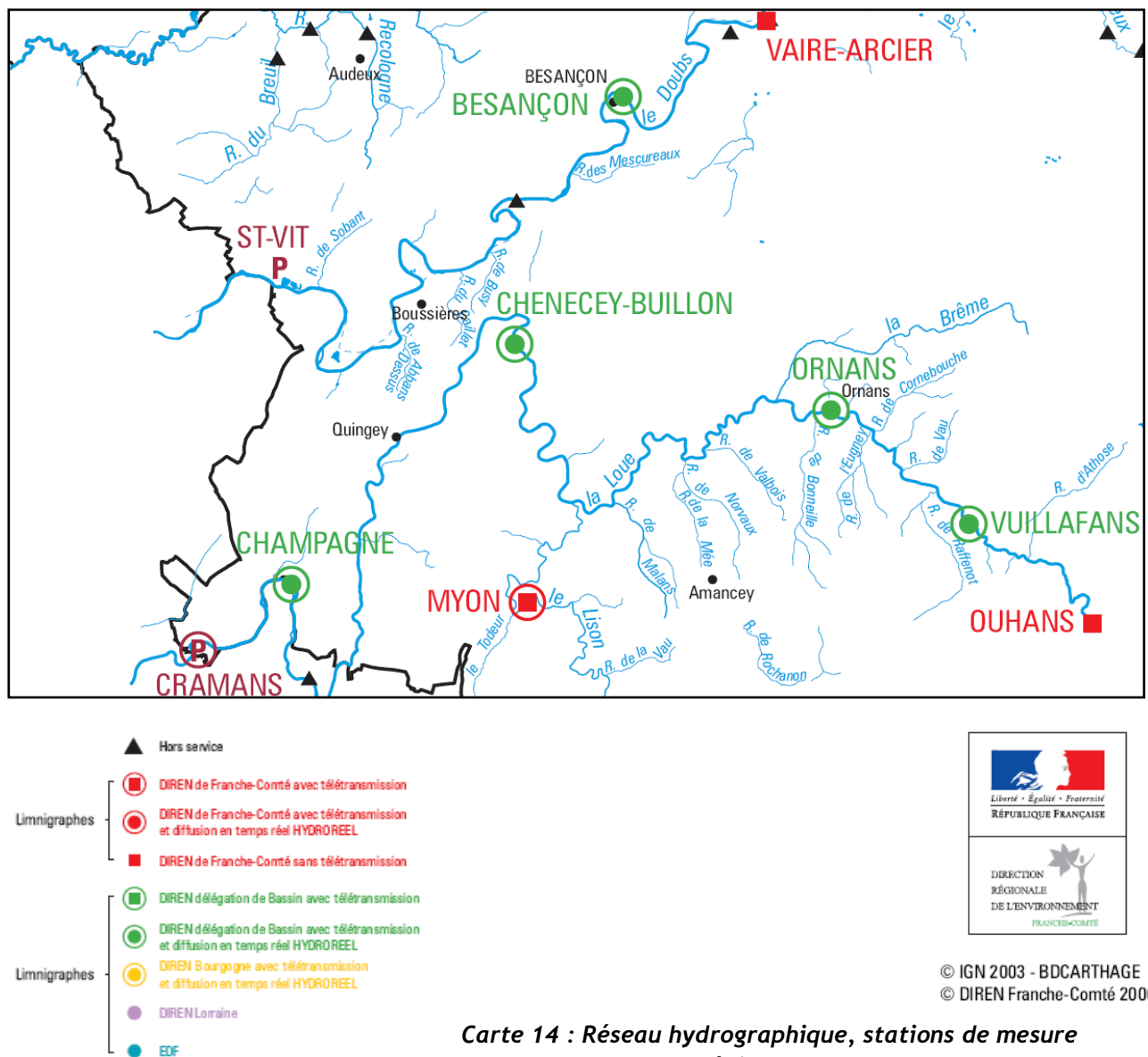
La Loue possède un réseau de surveillance hydrométrique qui encadre notre station d'étude. Nous publions les données DREAL qui nous permettent de situer au mieux la dynamique du secteur étudié.

Les débits du ruisseau d'Amathay à sa confluence sont estimés sur la base d'une série de jaugeages ponctuels replacés dans leur contexte hydrologique

1.3.3.1 Réseau d'annonce de crue

Les informations nécessaires à la surveillance et à l'exploitation sont consultables à distance.

1. Les débits suivants sont disponibles en mesure instantanée sur la station : La Loue à Vuillafans
2. Les hauteurs d'eau sont disponibles en mesure instantanée sur la station : La Loue à Ornans.



1.3.3.2 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 4 : 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 7), 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 5 : La Loue à Vuillafans : Débits classés

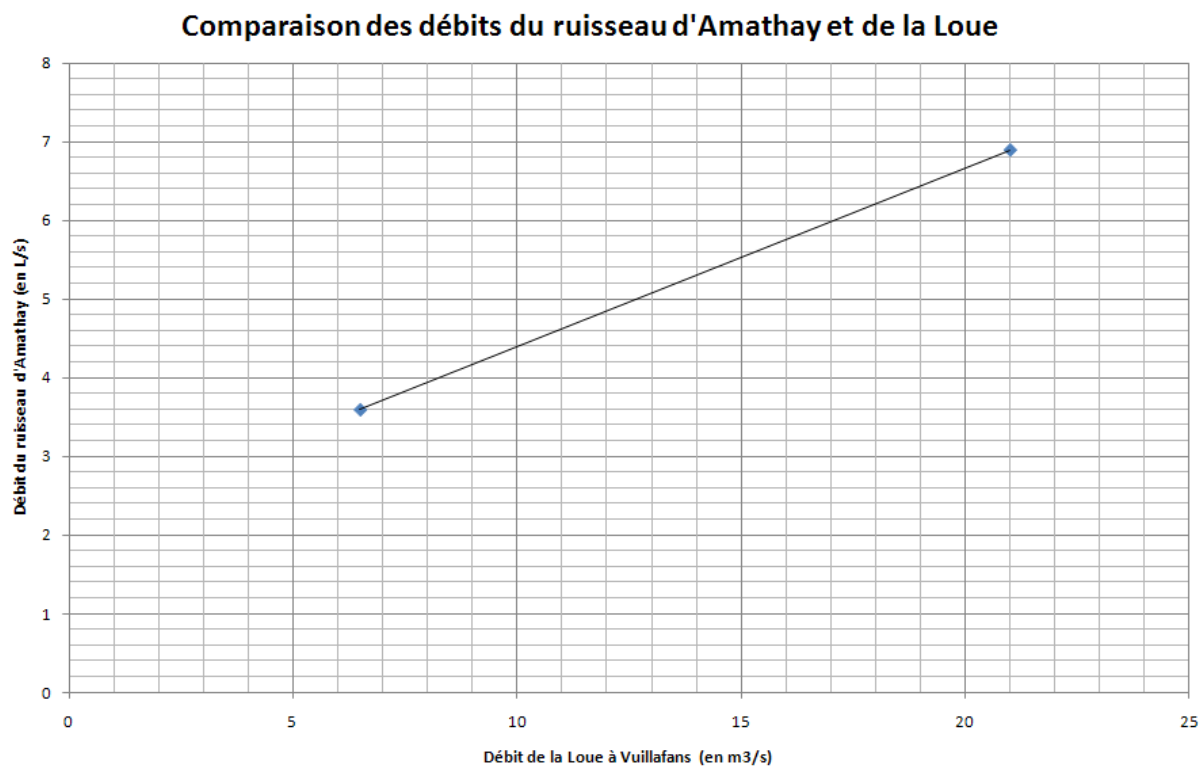
Station : Vuillafans (U2604030) Cours d'eau : Loue												
	janv.	févr.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Quinquennal sec	16.4	14.6	17.7	12.1	9.43	8.77	6.43	5.61	6.04	7.60	11.5	19.4
Débit moyen	28.1	28.1	28.8	23.5	17.8	16.2	12.6	12.0	13.7	17.9	23.6	30.5

Tableau 6 : Débits mensuels de référence de la Loue à Montgesoye.

1.3.3.3 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	Hautes eaux	6.89 L/s	Jaugeage	21 m ³ /s
2 juin 2015	ETIAGE	3.6 L /s	Jaugeage	6.5 m ³ /s

Tableau 7 : Jaugeages du ruisseau d'Amathay



1.3.4 Le milieu aquatique, désignation des espèces cibles pour le rétablissement de la continuité écologique du ruisseau

1.3.4.1 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) :

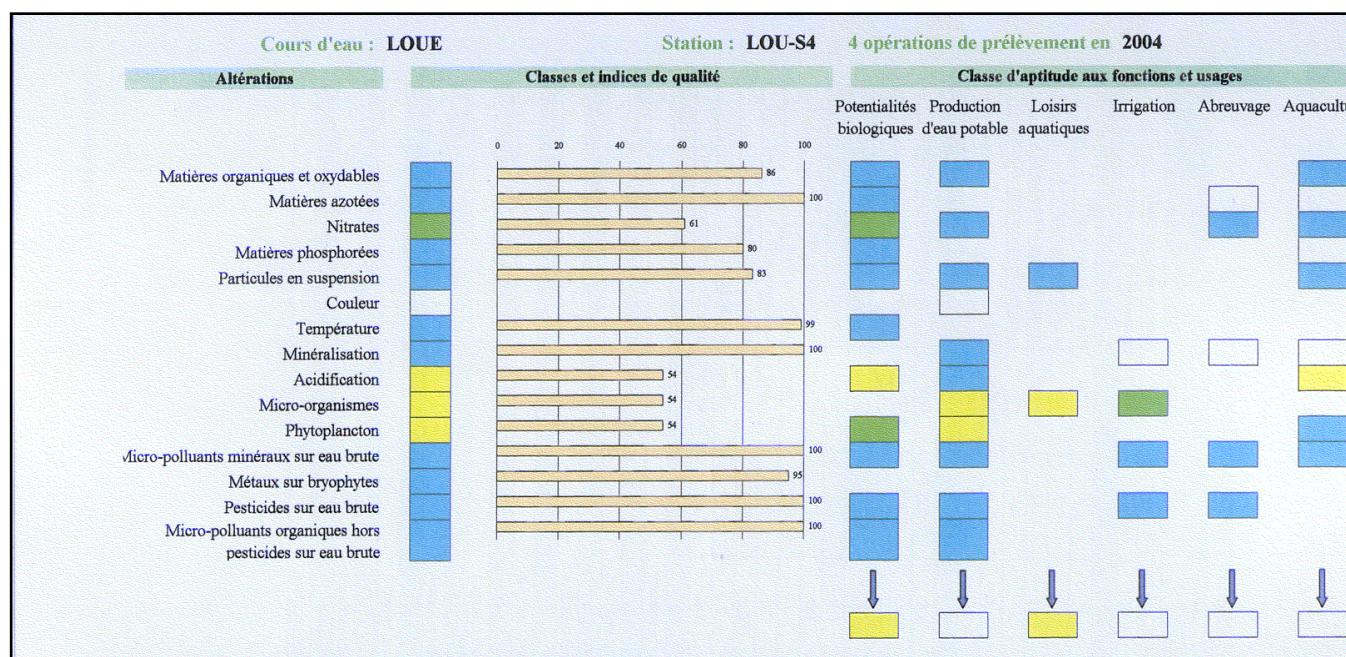


Tableau 8 : Résultats des analyses physico-chimique de Montgesoye (Conseil Général 25)

- 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.

1.3.4.2 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 9 : 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 10 : 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.

1.3.4.3 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 (métrarhithron)
- 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 11 : 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 typologique 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 12 : 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.

1.3.4.4 *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.



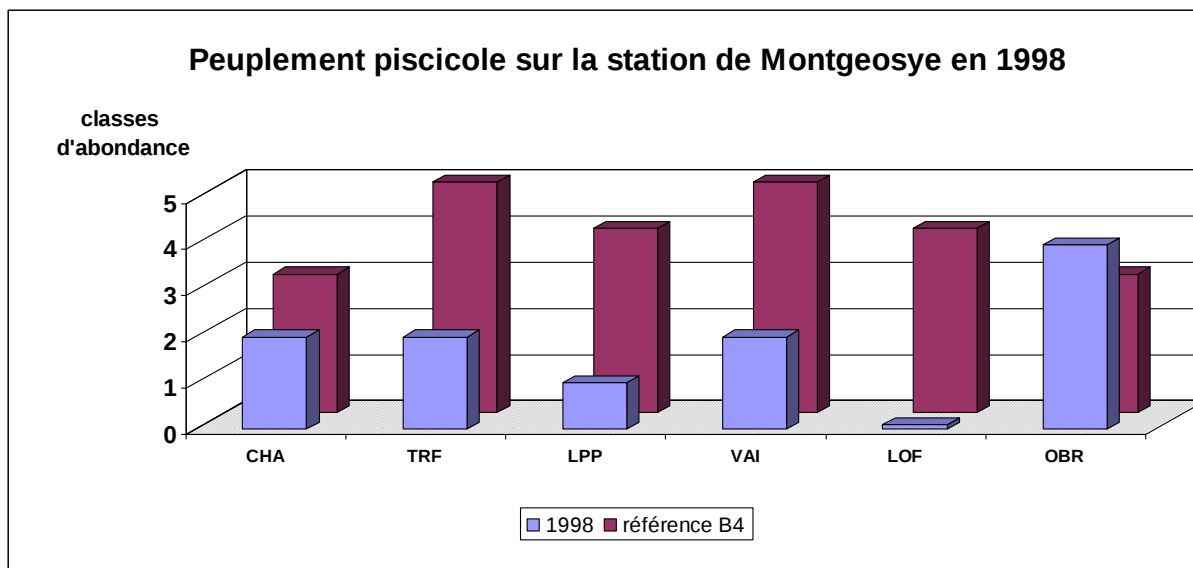
Photographie 5 : Cadavre d'ombre, avec développement avancé de mycoses sur la queue et la tête

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 1998 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.



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

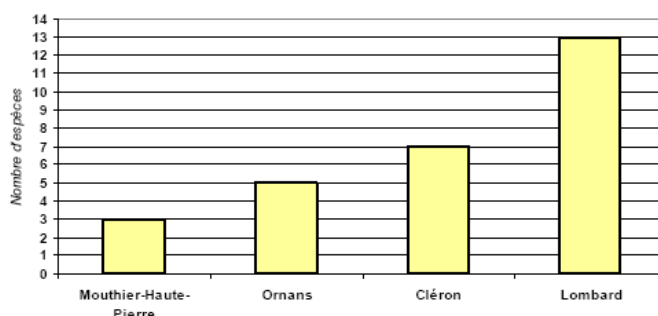


Figure 3 Nombre d'espèces capturées sur les différentes stations d'étude en 2010

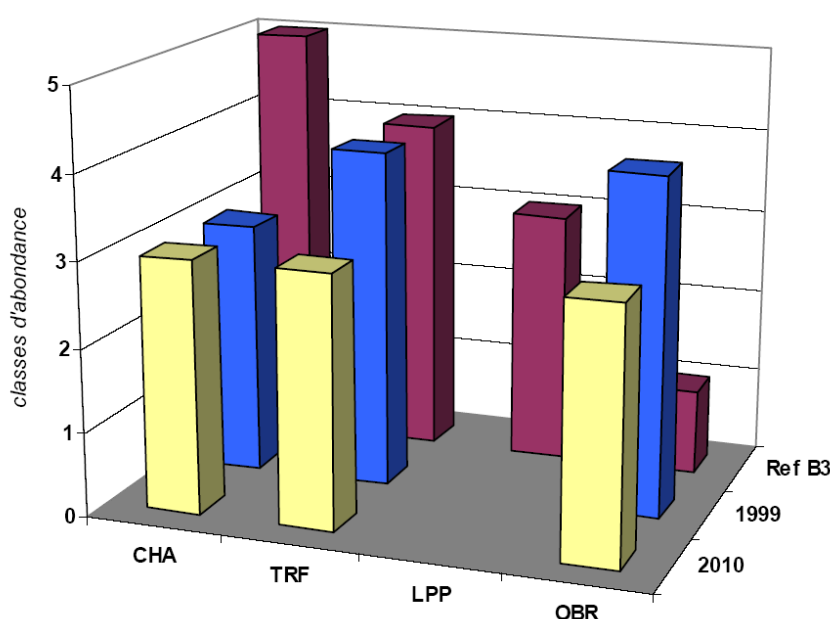
Tableaux 13 : Présence / absence des espèces en fonction des campagnes d'échantillonnage (ONEMA, 2010)

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



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.

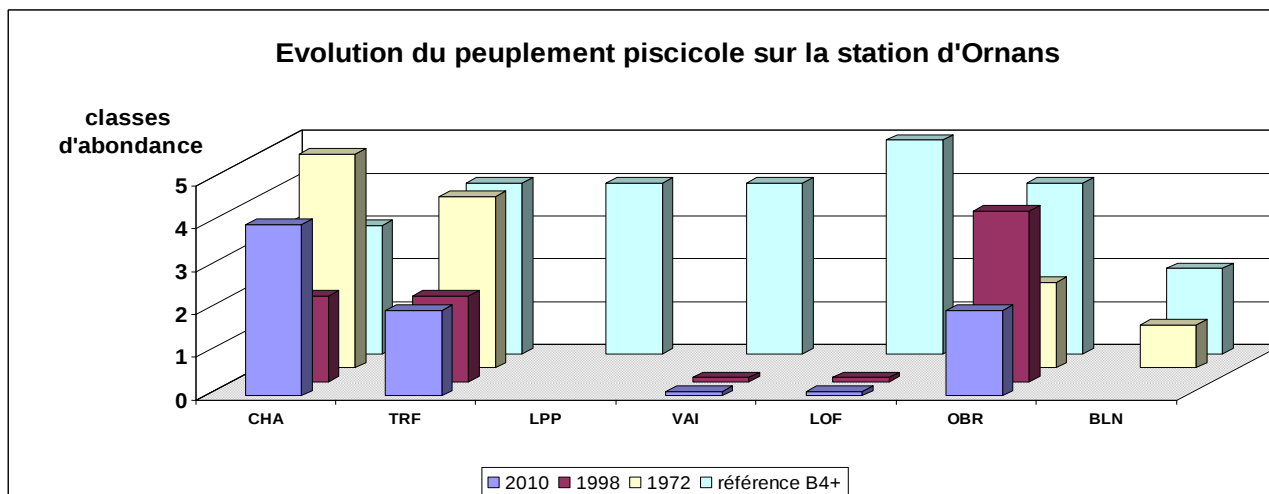
En 2010, comme en 1998, le peuplement observé sur la Loue à Mouthier est proche du peuplement théorique (référence B3).

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.



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.

1.3.4.5 *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 gravier 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.

2 ETAT DES LIEUX DE LA FRANCHISSABILITE DE LA CONFLUENCE DU RUISSEAU D'AMATHAY

2.1 RAPPEL SUR LE CARACTERE FRANCHISSABLE DES SEUILS ET BARRAGES

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.

2.2 ETAT DES BARRAGES SUR L'ENSEMBLE DU LINEAIRE DE LA LOUE ENTRE LA SOURCE ET QUINGEY

2.2.1 Présentation générale

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.

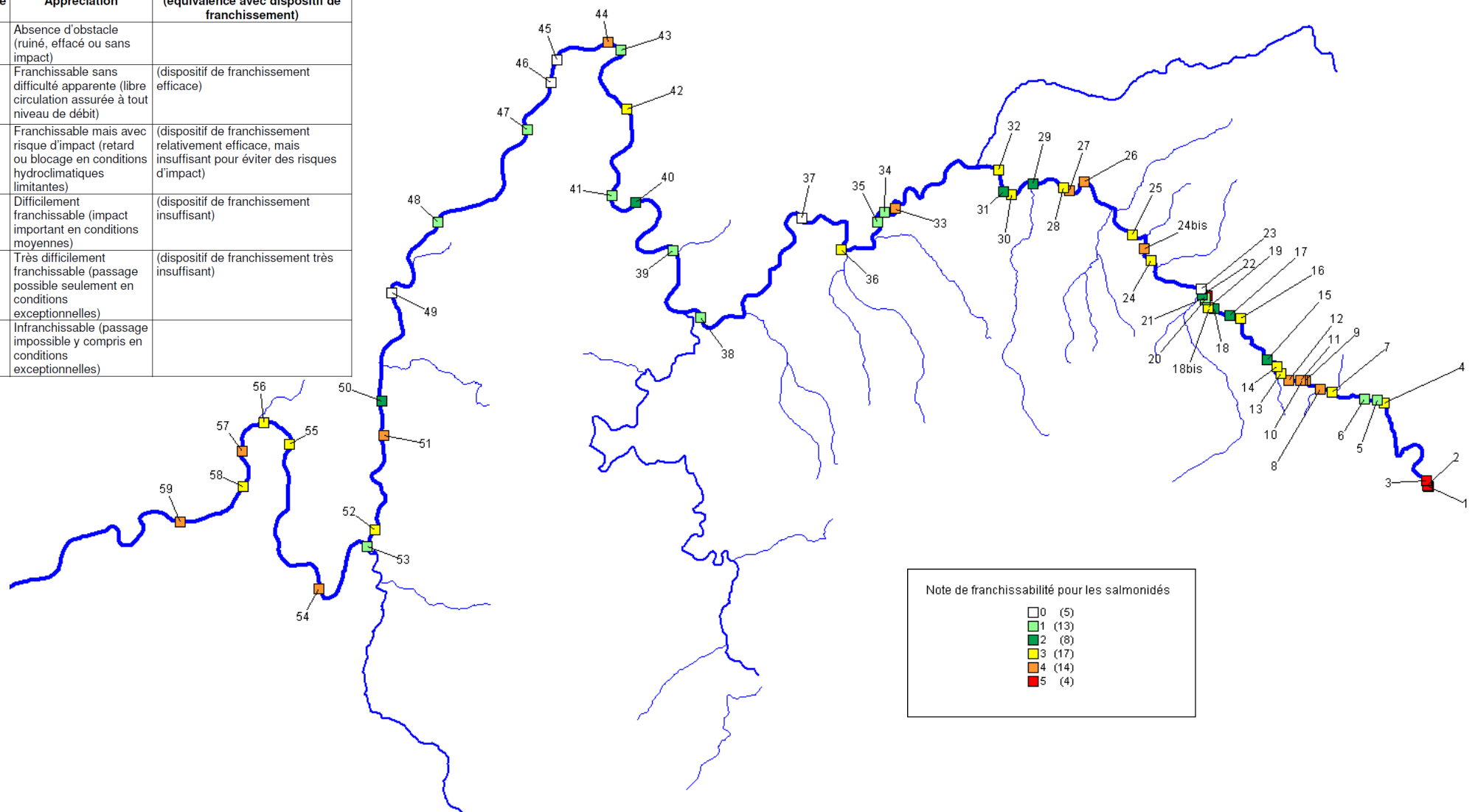
Sachant que cette problématique concerne ici les poissons migrateurs holobiotiques comme la truite fario, mais aussi les espèces plus statiques à migrations locales, les objectifs de restauration de la franchissabilité du ruisseau d'Amathay sont les suivants :

- 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 16. 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 15 : 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 Vuillfans	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	Bararge du Moulin de Larnaude	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 14 : Liste des barrages recensés sur la Loue (source : Syndicat Mixte de la Loue - Onema).

Commentaires de la carte 16 :

- **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 (en cours de réalisation en juin 2015) autoriserait le décroisement 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 décroisement 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.

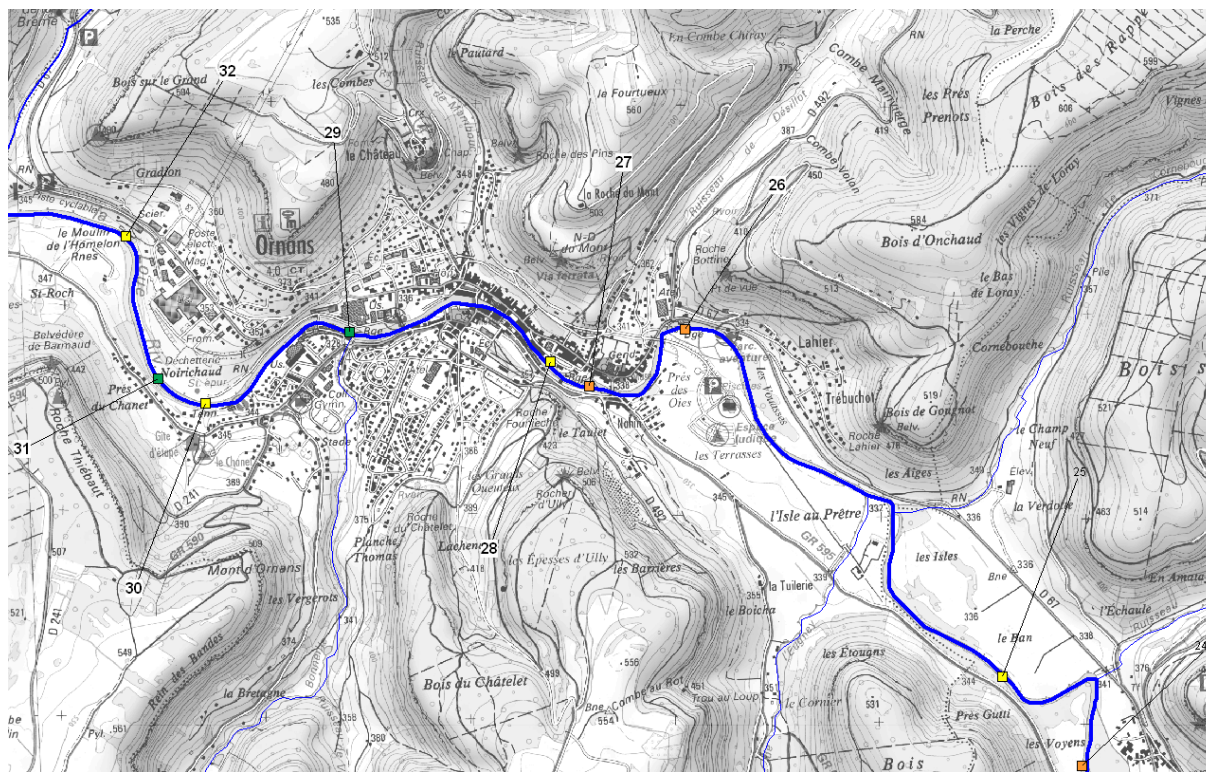
Les barrages EDF (2 et 1) de la source de la Loue, eu égard à la nature et à la longueur des linéaires à décroiser ne sont pas jugés prioritaires dans l'ensemble des études consultées.

- 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.

2.2.2 Particularités du linéaire entre Ornans et Vuillafans

2.2.2.1 Précisions sur les barrages



Carte 16 : 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 15 : Liste des barrages recensés sur la Loue (source : Syndicat Mixte de la Loue - Onema).

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 est en cours d'aménagement avec mise en place d'une passe à poissons (juin 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.

2.2.2.2 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 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.

2.2.3 Ruisseau d'Amathay Franchissabilité de la zone de confluence

2.2.3.1 Périodes franchissables

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 est 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 fraie.

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, envisager une communication permanente durant cette période. L'objectif sera donc de rendre franchissable cette zone de confluence jusqu'à une situation de débit moyen (au-dessus de 7.4 L/s).

Il est par contre possible d'envisager pour les juvéniles de permettre une dévalaison permanente, hors assecs, de la zone de confluence.

		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'équivalence pour le ruisseau d'Amathay est de respectivement 4.7 L/s (étiage hivernal)

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 en fonction des débits du ruisseau

2.2.3.2 Franchissabilité de la zone étudiée

La franchissabilité (classement ICE) des 64 derniers mètres 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 18 : Hauteurs de chute extrême et lames d'eau minimales nécessaires sur ouvrage pour permettre la franchissabilité des 3 espèces cible

Légende de la coupe 9

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 9 : 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)

3 ETUDE DE SCENARII DE RENATURATION DU RUISSEAU D'AMATHAY AVEC LA LOUE

3.1 RAPPEL DES CONTRAINTES DE FRANCHISSABILITE DE CE TRONÇON DU RUISSEAU

Le rétablissement de la franchissabilité piscicole de ce tronçon du ruisseau d'Amathay est confronté à deux contraintes fortes :

1. Sa pente, qui est de 4.62%.
2. Les faibles débits, avec un écoulement moyen mensuel en période de frai (novembre-avril) estimé à 7.44 L/s seulement.

3.2 DESCRIPTION DE LA CONFLUENCE NATURELLE D'UN RUISSEAU AVEC LA LOUE : L'EXEMPLE DU RUISSEAU DE LEUGNEY

Le ruisseau de Leugney est l'affluent de la Loue suivant celui d'Amathay. Située sur l'autre berge (rive gauche), sa confluence n'est pas anthropisée. La Carte 17 fait la description de cette confluence.

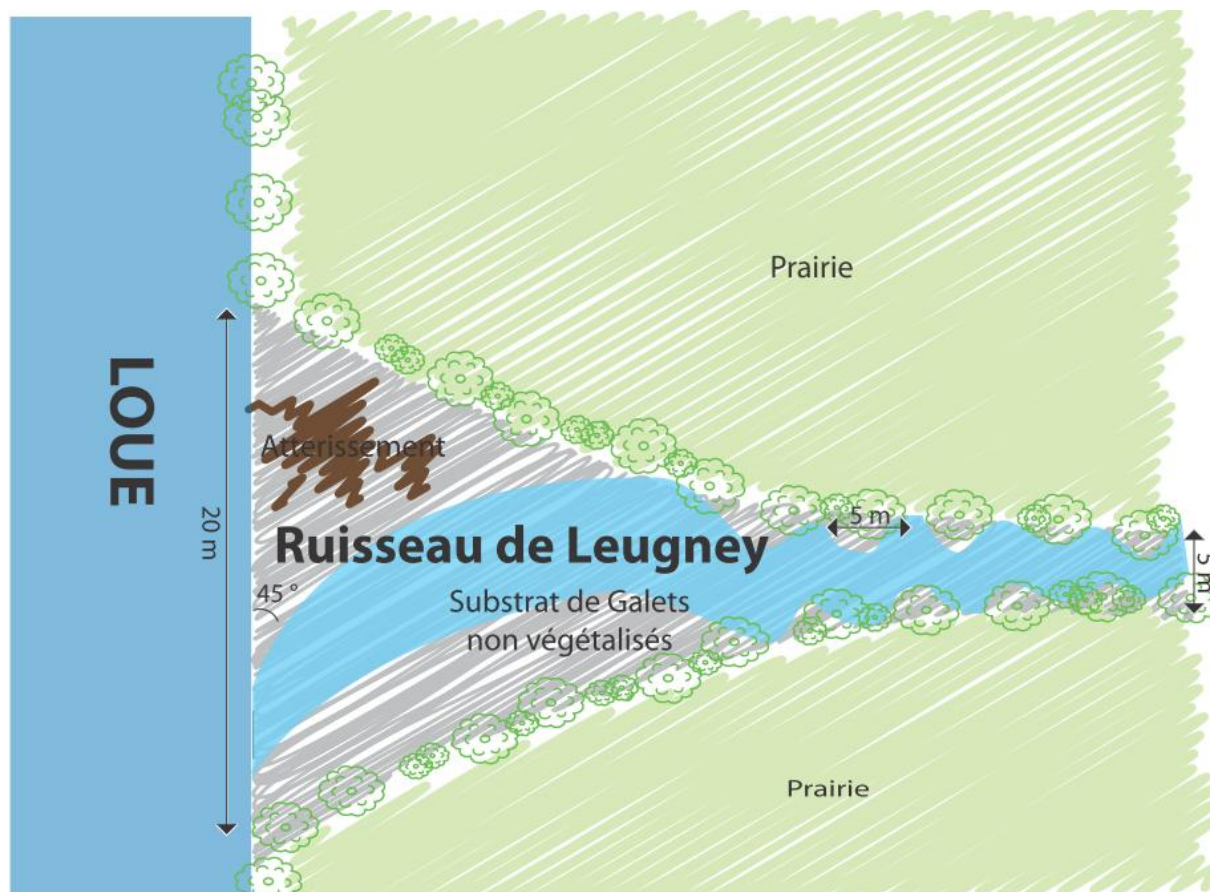
Sur ses 100 derniers mètres, ce ruisseau circule entre des bancs de galets situés alternativement rive gauche et rive droite, entre deux berges rectilignes maintenues par la ripisylve.

La longueur d'onde entre bancs de graviers est la même que la largeur du cour d'eau : 5 m.

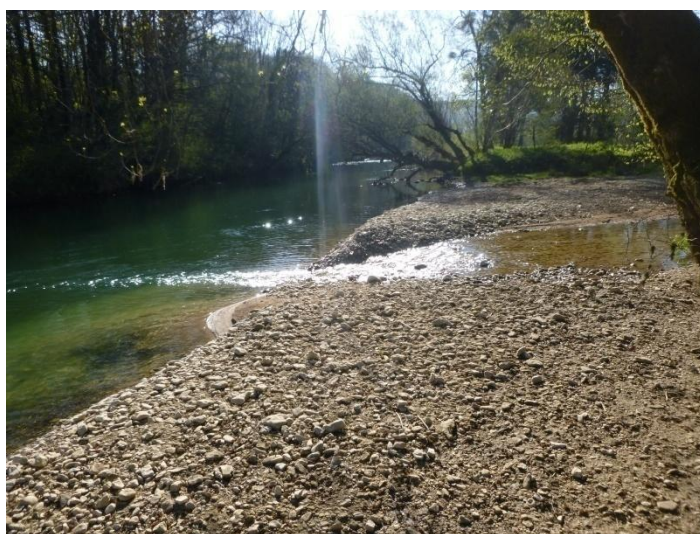
A 30 m de la Loue, le lit du ruisseau s'évase, pour mesurer 20 m de large au niveau de la berge de la Loue. Perpendiculaire à la rivière, il est au-dessus de son niveau basses eaux, et occupé en partie seulement par l'écoulement. Sa submersion totale n'intervient que lors des montées du niveau de la Loue.

L'écoulement se jette dans la Loue avec un angle de 45°

La formation des bancs de graviers est liée à l'ordonnement de la Rypisylve les gros arbres protégeant la berge de leur côté et renvoyant les écoulements vers l'autre berge du ruisseau.



Carte 17 : Plan de la confluence du ruisseau de Leugney avec la Loue



Photographies 8 : Confluence du ruisseau de Leugney

3.3 PROPOSITION DE RENATURATION DE LA CONFLUENCE DU RUISSEAU D'AMATHEY

A ce stade de l'étude, notre proposition de restauration des 64 derniers mètres du ruisseau d'Amathay, repose en grande partie sur l'observation de la confluence du ruisseau de Leugney. Nous retiendrons entre autre :

- Le rôle des bancs de graviers apportant de la sinuosité, et donc une allongement et un ralentissement des écoulements
- L'élargissement du lit de débordement en allant vers la confluence, et qui se devine encore sur le ruisseau d'Amathay malgré les aménagements subits (zone basse en rive gauche de la buse ARMCO)

Par rapport au ruisseau de Leugney, le ruisseau d'Amathay diffère par la pente du dernier tronçon, et ses très faibles débits, contraintes dont nous devons tenir compte pour rendre franchissable cette confluence.

3.3.1 Rétablissement de la franchissabilité : réduction de la pente par allongement du linéaire

3.3.1.1 *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.

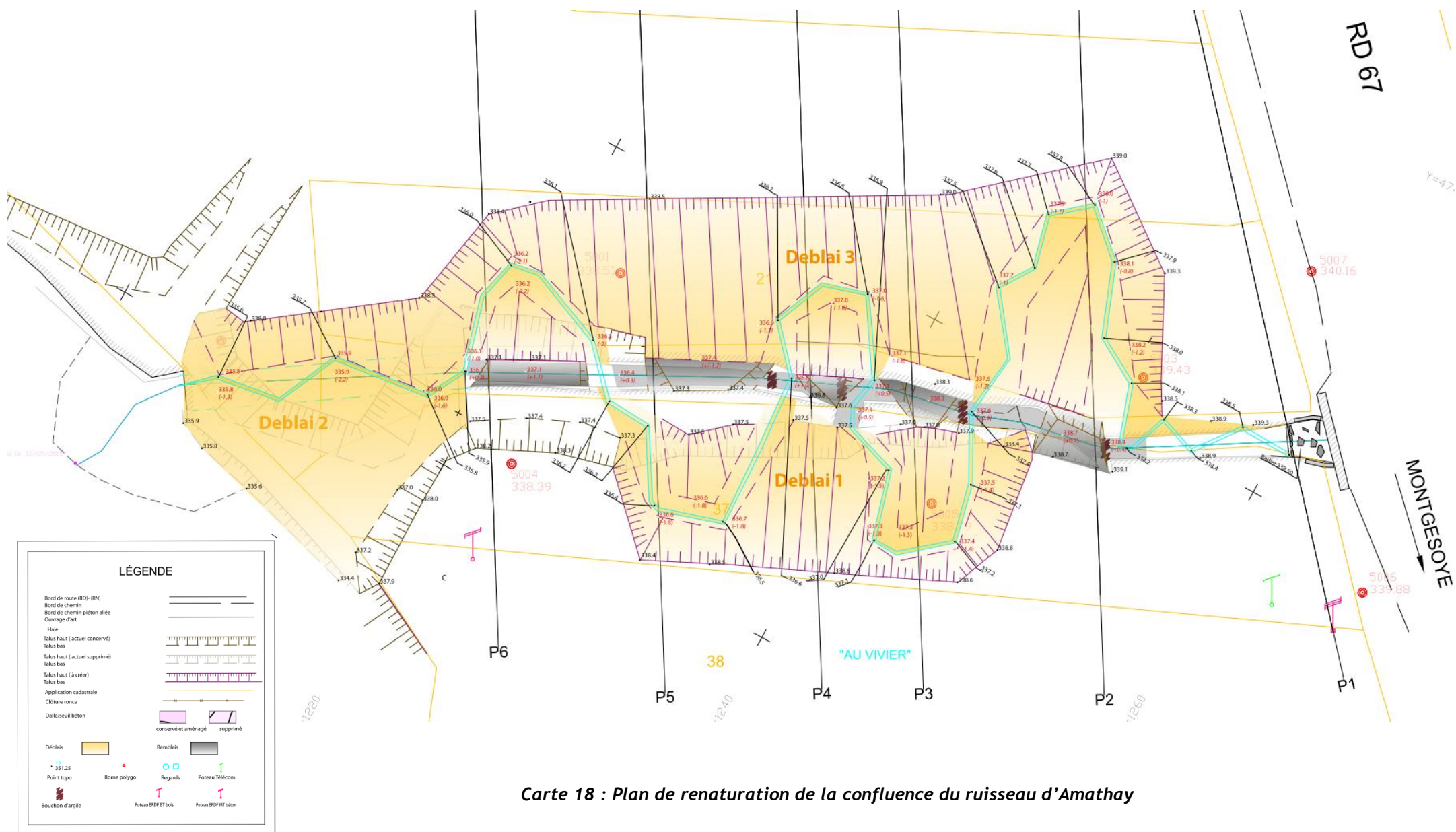
Le projet présenté sur carte 18 maintient la confluence actuelle, qui est la situation d'avant aménagement la plus probable, et probablement la moins sensible aux dysfonctionnements (moindres risques de formation d'atterrissement ou d'érosion des berges). L'allongement de la distance à parcourir est obtenu en créant des sinuosités qui doublent la distance à parcourir entre la route et la Loue.

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 compartimentation des milieux aquatiques (Cf. chapitre 1.3.4.5). Elle peut être plus pénalisante pour le Vairon et le Chabot, qui conserveront des possibilités de remontée en hautes eaux, 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 située en rive droite du ruisseau.

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



3.3.1.2 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.

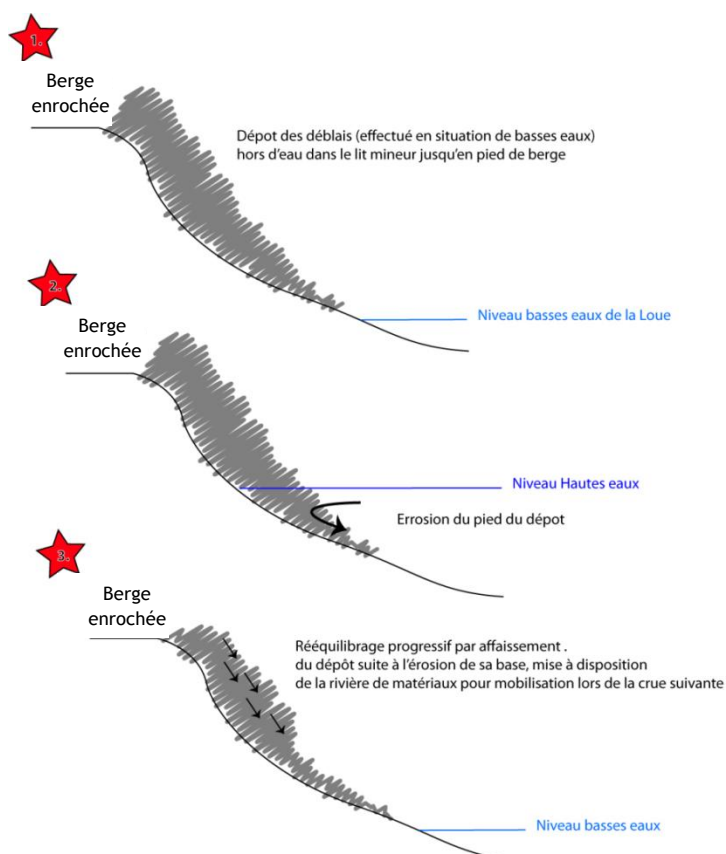
- remblayer le chenal actuel, avec mise en place de bouchons d'argile où le futur lit traversera ce chenal remblayé pour éviter qu'il ne favorise les écoulements souterrains, et donc l'assèchement du nouveau linéaire (volume de remblais nécessaire : 80 m³)

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 10 : modalités de dépôts des alluvions sur la berge de la Loue

3.3.2 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)-

3.3.3 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.

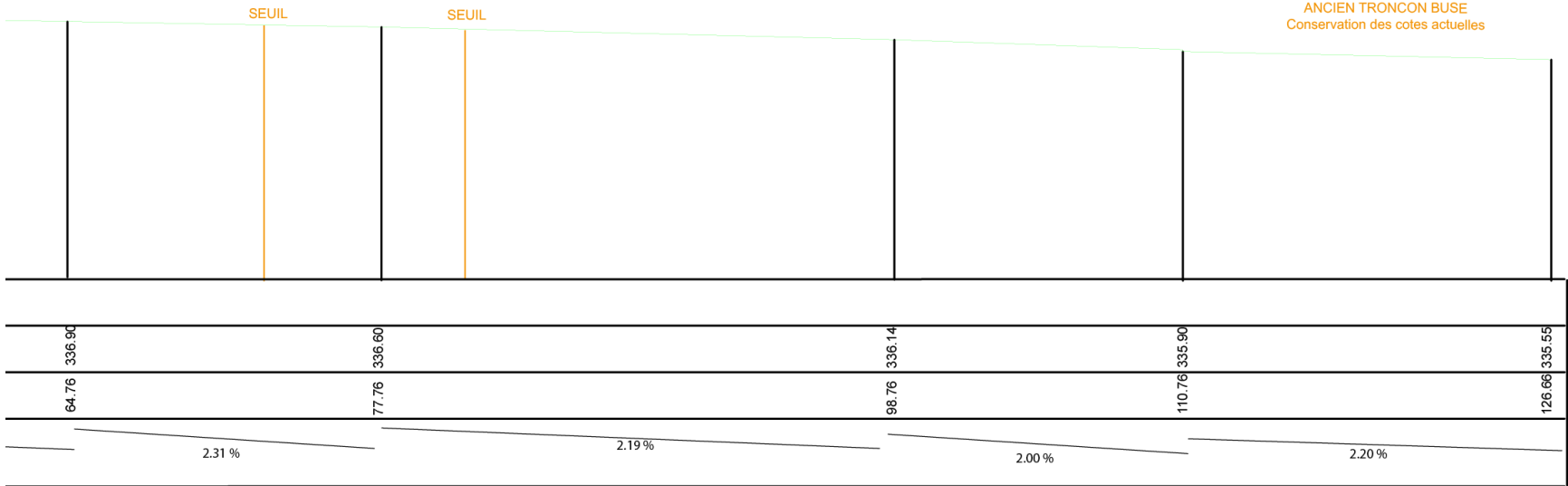


Photos 9 : Photomontage du projet d'aménagement du radier sous le pont amont

MONTGESOYE
RENATURATION DU RUISSEAU D'AMATHAY
PROFIL EN LONG



Coupe 17 : Coupe en long du projet de renaturation du ruisseau d'Amathay



BIBLIOGRAPHIE

- Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau (Malavoi - Agence de l'eau Seine Normandie, 2007)