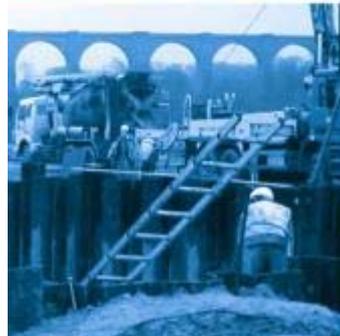




SYNDICAT
INTERCOMMUNAL DE LA
VALLEE DE LA BRECHE

Juillet 2014

Version définitive



Etude hydromorphologique du bassin versant de la Brèche en vue de l'obtention du bon état écologique

Phase 2 : Programme d'actions

SOMMAIRE

I. Introduction	5
II. Périmètre d'étude	6
II.1 Bassin versant de la Brèche	6
II.2 Périmètre d'étude	6
III. Aspect réglementaire	8
III.1 Directive cadre sur l'eau (DCE)	8
III.2 Classement au titre de l'Article L214-17	9
III.3 Orientations données par le PTAP	9
IV. Rappel des enjeux / objectifs par masse d'eau	10
IV.1 Objectifs	10
IV.2 Déclinaison enjeux/objectifs/actions	11
V. Programme d'actions	14
V.1 Présentation	14
V.2 Travaux de restauration de la continuité	17
V.2.1. Les « gros » ouvrages hydrauliques	17
V.2.2. Les « petits » ouvrages	25
V.3 Travaux sur le lit mineur	29
V.3.1. Présentation	29
V.3.2. Les interventions préconisées	29
V.3.3. Les secteurs proposés pour les travaux de diversification et renaturation	31
V.4 Travaux sur les Berges et la ripisylve	37
V.4.1. Entretien courant des cours d'eau	37
V.4.2. Plantations de ripisylve	41
V.5 Aménagement d'abreuvoirs	43
V.6 Aménagement de passages à gué	44
VI. Suivi et évaluation du programme	47
VI.1 Actions de suivi à mener dans le cadre du programme	47
VI.1.1. Indicateurs de suivi	47
VI.1.2. Evaluation	48
VI.2 Fiches descriptives des indicateurs	49
VI.3 Quantitatifs des indicateurs	62
VII. Coût estimatif du programme d'actions	63
VII.1 Coût des actions et travaux et taux de subvention	63
VII.2 Coût du programme d'actions	64
VIII. Annexe 1: Cahier des ouvrages	67
IX. Annexe 2 : Fiches actions et travaux	69

I. INTRODUCTION

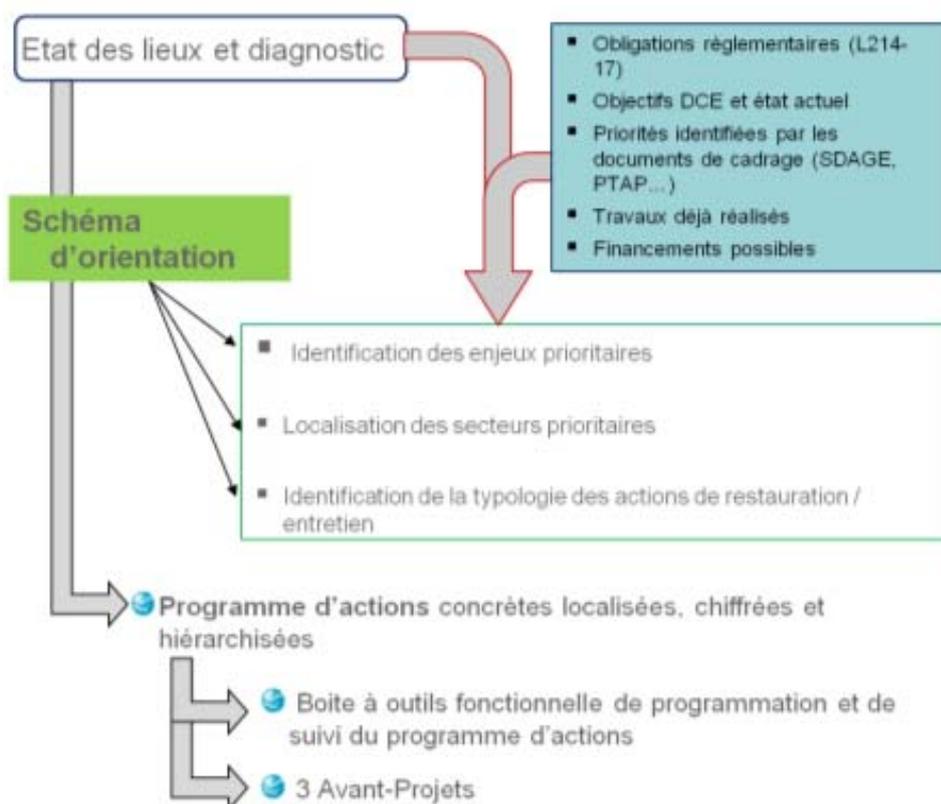
L'objectif de l'étude hydromorphologique du bassin versant de la Brèche est d'élaborer un programme d'actions concrètes de restauration du cours d'eau en vue d'obtenir un bon état écologique et de respecter la réglementation en vigueur.

A l'issue de la première phase d'étude, un état des lieux et un diagnostic ont été élaborés sur l'ensemble des 114 km de cours d'eau du périmètre d'étude, divisés en 5 masses d'eau.

Au cours de la seconde phase, un schéma d'orientation de la restauration de chacune des masses d'eau a été défini (enjeux objectifs).

Le présent document présente le programme d'action retenu sur le bassin versant.

Ce programme d'action est issu de la démarche décomposée selon les étapes suivantes :



II. PERIMETRE D'ETUDE

II.1 BASSIN VERSANT DE LA BRECHE

La Brèche est un affluent rive droite de l'Oise, elle-même affluent de la Seine. Elle prend sa source à Reuil-sur-Brèche à 112 mètres d'altitude. Le cours de la Brèche se séparait historiquement en deux bras au lieu-dit « Le Fourchet » à Monchy-Saint-Eloi. La Grande-Brèche passait par Villers-Saint-Paul, se jetant dans l'Oise à 28 mètres d'altitude. La Petite-Brèche bifurquait alors vers Nogent-sur-Oise et se jetait dans l'Oise en amont de Creil, à près de 2 kilomètres de l'autre bras. Aujourd'hui le petite Brèche n'est plus connectée à la Brèche est en assec sur une grande partie de son linéaire historique. Le bassin versant de la Brèche comprend 155 km de cours d'eau divisés en 5 masses d'eau (2 masses d'eau pour le cours principal de la Brèche et 3 pour ses affluents) présentées sur la carte ci-après. Sa superficie est de 468 km².

Tableau 1 : Libellé des masses d'eau du bassin versant de la Brèche

Code Masse d'Eau	Dénomination
FRHR218	La Brèche de sa source au confluent de l'Arré
FRHR219	L'Arré de sa source au confluent de la Brèche
FRHR220	La Brèche du confluent de l'Arré au confluent de l'Oise
FRHR220-H2071000	Ru de la Garde
FRHR220-H2073000	Ruisseau de la Béronnelle

Le cours principal de la Brèche s'écoule sur environ 50 km et possède 3 affluents principaux, présentés dans le tableau ci-dessous. L'ensemble du réseau hydrographique est présenté sur la carte ci-après.

Tableau 2 : Principaux affluents de la Brèche

Nom de l'affluent	Localisation en rive	Longueur (en km)
L'Arré	Rive droite	15.7
Le ru de la Garde	Rive droite	7.35
Le ruisseau de la Béronnelle	Rive gauche	12.3

II.2 PERIMETRE D'ETUDE

La présente étude se porte sur la Brèche et ses trois affluents, soit sur environ 114 km.

Le réseau hydrographique se définit comme l'ensemble des cours d'eau naturels ou artificiels, permanents ou temporaires, qui participent à l'écoulement.

La différenciation du réseau hydrographique d'un bassin est due à quatre facteurs principaux : la géologie, le climat, la pente et le taux d'anthropisation (endiguement, barrage).

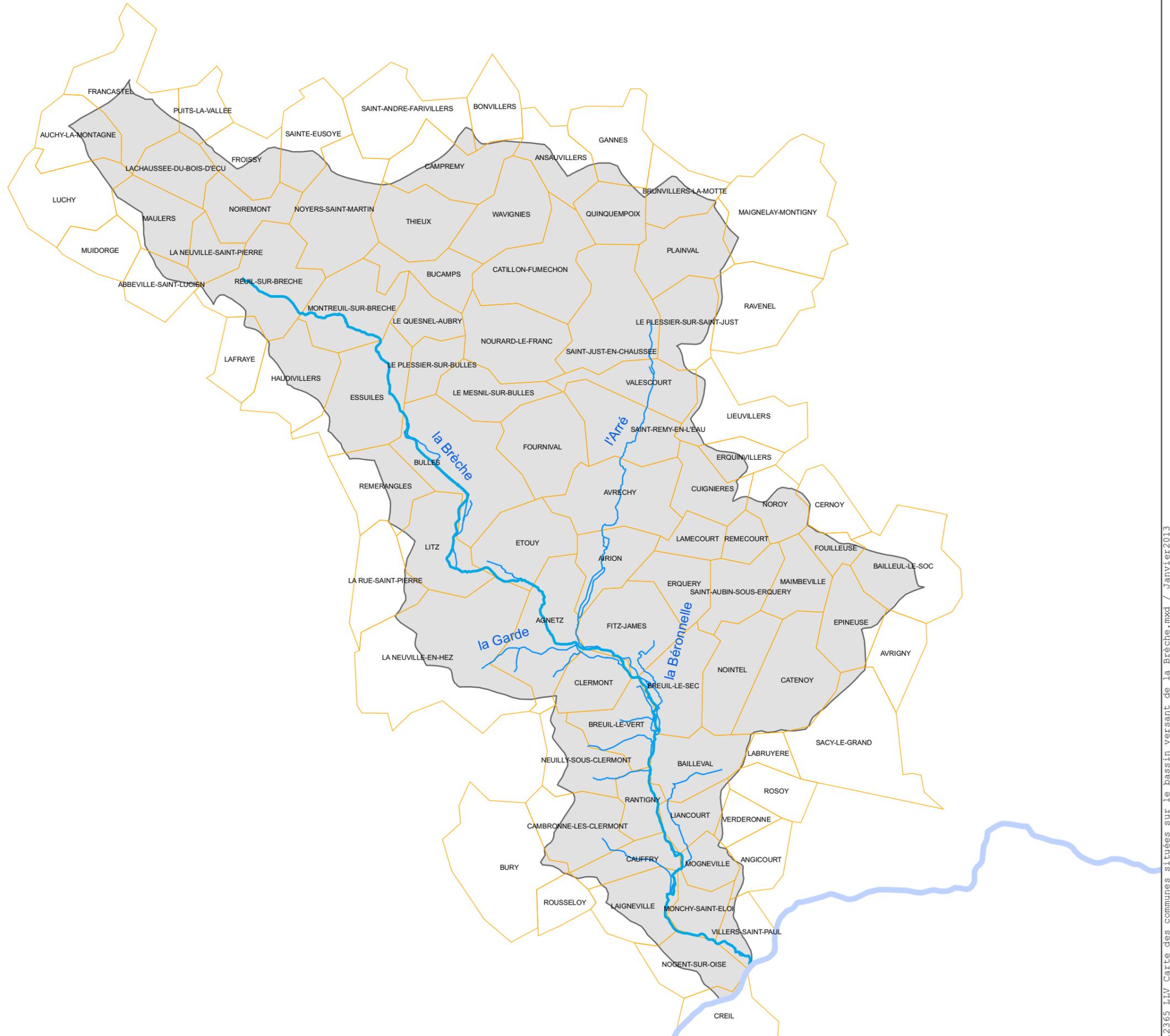
La Brèche est ce que l'on peut appeler une « rivière de sources ». Elle est alimentée par de nombreuses sources qui jaillissent parfois directement dans le lit de la rivière. Cela lui confère des caractéristiques particulières (comme le fait que la Brèche gèle rarement). Il est également à noter la présence de nombreux rus, asséchés en été, qui alimentent la rivière.

Le réseau hydrographique étudié est présenté sur la carte suivante.

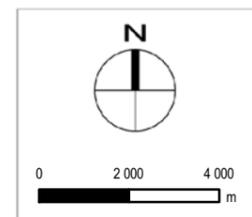
Carte des communes situées sur le bassin versant de la Brèche

Légende

-  L'Oise
-  La Brèche
-  Affluents prospectés
-  Communes du bassin
-  Bassin versant de la Brèche



Sources, références :
BD Carthage



III. ASPECT REGLEMENTAIRE

III.1 DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU (DCE)

La Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) du 23/10/2000, transposée par la loi n° 2004-338 du 21 avril 2004, fixe des **objectifs de résultats** en termes de qualités écologique et chimique des eaux pour les Etats Membres. Ces objectifs sont les suivants :

- mettre en œuvre les mesures nécessaires pour prévenir la détérioration de l'état de toutes les masses d'eau,
- protéger, améliorer et restaurer toutes les masses d'eau de surface afin de parvenir à un bon état des eaux de surface en 2015,
- protéger, améliorer et restaurer toutes les masses d'eau artificielles et fortement modifiées en vue d'obtenir un bon potentiel écologique et bon état chimique en 2015,
- mettre en œuvre les mesures nécessaires afin de réduire progressivement la pollution due aux substances prioritaires et d'arrêter ou de supprimer progressivement les émissions, rejets et pertes de substances dangereuses prioritaires.

Ces objectifs sont définis sur les masses d'eaux souterraines comme sur les masses d'eau de surface ; une masse d'eau de surface constituant « *une partie distincte et significative des eaux de surface telles qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtière* » (définition DCE 2000/60/CE du 23/10/2000).

A cette notion de « masse d'eau » doit s'appliquer la caractérisation :

- d'un état du milieu :
 - état écologique des eaux de surface (continentales et littorales) ;
 - état chimique des eaux de surface et des eaux souterraines,
 - état quantitatif des eaux souterraines.
- des **objectifs** à atteindre avec des dérogations éventuelles. En effet, lorsque cela est justifié, notamment pour des raisons techniques ou financières, des reports de délais sont possibles (report de l'atteinte des objectifs en 2021, 2027).

Le tableau suivant présente les objectifs d'atteinte du bon état fixé par la DCE pour chacune des 5 masses d'eau étudiées.

		Objectif état global		Objectif état écologique		Objectif état chimique	
		Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai
FRHR218	La Brèche amont	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015
FRHR219	L'Arré	Bon état	2021	Bon état	2021	Bon état	2021
FRHR220	La Brèche aval	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015
FRHR220-H2071000	Le ru de la Garde	Bon état	2021	Bon état	2015	Bon état	2021
FRHR220-H2073000	La Béronnelle	Bon état	2021	Bon état	2021	Bon état	2021

III.2 CLASSEMENT AU TITRE DE L'ARTICLE L214-17

Les arrêtés de classement des cours d'eau en liste 1 et en liste 2 au titre de l'article L.214-17 du Code de l'environnement ont été signés le 4 décembre 2012 par le Préfet coordonnateur de bassin Seine-Normandie et publiés au journal officiel le 18 décembre 2012.

- **La Brèche amont et aval ont été classées en Liste 2.**

Le champ d'application de la liste 2 est rappelé dans l'Article suivant :

Art. 1^{er}. – L'annexe au présent arrêté fixe la liste des cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux mentionnés au 2° du I de l'article L. 214-17 du code de l'environnement, sur lesquels tout ouvrage doit être géré, entretenu et équipé dans un délai de cinq ans après la publication de la liste en annexe selon les règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant pour assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs.

- Bien que n'apparaissant pas dans le décret officiel mais « seulement » dans le PTAP (Programme Territorial d'Actions Prioritaires) établi par l'Agence de l'Eau, **l'Arré est classé en « liste 2 à terme »**, c'est-à-dire qu'elle sera classée et devra répondre aux obligations associées au classement en liste 2, mais dans un délai supérieur aux 5 ans évoqués dans l'Article.

La restauration de la continuité écologique sur la Brèche de sa source à sa confluence ainsi que sur l'Arré apparait donc comme l'une des principales priorités sur le bassin versant.

Il convient de souligner qu'en termes piscicoles, les espèces particulièrement ciblées sont l'Anguille et la Truite Fario.

Pour l'Anguille (migrateur amphibiotique thalassotoque), la logique retenue pour l'élaboration du plan d'action est la restauration de continuité dans un axe aval-amont.

Pour la truite fario, c'est une logique de maximisation du gain écologique, c'est-à-dire de reconnexion des secteurs les plus favorables (surfaces favorables à la reproduction, secteurs à forte diversité d'habitats etc.) qui a été retenue.

III.3 ORIENTATIONS DONNEES PAR LE PTAP

Dans le cadre de son X^{ème} Programme, l'Agence de l'Eau Seine Normandie a élaboré un Plan Territorial d'Actions Prioritaires (PTAP) pour la période 2013-2018.

Concernant les éléments qui rentrent dans le cadre de la présente étude, le PTAP précise:

« De nombreux ouvrages jalonnent le cours de la Brèche, la plupart n'ayant plus d'usage. Sur l'ensemble du cours d'eau, la partie amont (R218) est la plus préservée. Un colmatage est observé sur le cours d'eau lié aux ouvrages dans les zones sous influence, probablement renforcé par des apports sur le bassin versant.

Le principal affluent de la Brèche, l'Arré, est très dégradé morphologiquement. Le lit s'est fortement incisé, les berges sont verticales et le lit est homogène et envasé.

Les deux autres affluents de la Brèche, la Béronnelle et le ru de la Garde sont morphologiquement altérés. La Béronnelle a notamment été déviée et recalibrée sur l'ensemble de son linéaire.

Il n'y a pas d'ouvrages identifiés au titre du Grenelle. La restauration d'habitats semble donc prioritaire, en parallèle de l'aménagement des différents ouvrages. Les travaux de restauration de la morphologie de la rivière ainsi que de la continuité devront être mis en œuvre à l'issue de cette étude. »

Suite à des échanges avec l'Agence de l'Eau Seine Normandie, il apparaît que les éléments pris en compte en tant que « variable d'entrée » pour l'élaboration du PTAP présentent une « robustesse » inférieure aux éléments restitués dans le cadre de la première phase de la présente étude.

Ainsi, le PTAP est pris en compte dans le cadre de l'élaboration du programme d'actions, mais les résultats de l'état des lieux / diagnostic de la présente étude « pèsent » plus sur le choix des actions à retenir.

Il convient de souligner que ce choix ne porte pas à conséquence en termes de possibilités de financement des actions par l'Agence de l'Eau, puisqu'il a été fait mention que dans le « domaine » des cours d'eau (exclusivement), l'éligibilité d'une action en termes de subventions n'était pas indexée sur le PTAP.

IV. RAPPEL DES ENJEUX / OBJECTIFS PAR MASSE D'EAU

IV.1 OBJECTIFS

Les objectifs principaux sont :

- l'atteindre du bon état des eaux d'ici à 2015 ou 2021 selon les masses d'eau au titre de la Directive Cadre sur l'Eau
- le respect de l'Article L214-17 du code de l'environnement (continuité écologique au droit des ouvrages) sur le cours principal de la Brèche

Au regard des dysfonctionnements et altérations mis en lumière (continuité, morphologie, absence de ripisylve, ...) lors de la phase d'état des lieux – diagnostic, six grands enjeux ont été identifiés. Ils constituent les lignes directrices du programme d'action :

- **Continuité écologique**

L'enjeu continuité écologique vise à assurer la libre circulation des espèces piscicoles et le transport des sédiments (décloisonnement du milieu). C'est l'enjeu majeur du bassin versant avec la qualité morphologique.

Les cours d'eau du bassin versant de la Brèche, et notamment le cours principal, présentent de nombreux obstacles à la continuité écologique. Ces obstacles altèrent le fonctionnement hydro-sédimentaire des cours d'eau (linéaire de retenue, envasement en amont, ...) et la libre circulation des espèces aquatiques (linéaire colonisable restreint, échange génétique restreint,...).

Le cours principal de la Brèche est classé en liste 2 au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement. Le classement de l'Arré est en projet.

- **Qualité morphologique**

L'enjeu qualité morphologique vise à corriger les altérations hydromorphologiques identifiées lors du diagnostic. Il vise à réhabiliter les fonctionnalités écologiques des cours d'eau en retrouvant les capacités d'épuration des eaux et la diversité des habitats aquatiques. C'est un enjeu majeur pour atteindre le bon état écologique des masses d'eau.

Les cours d'eau du bassin versant de la Brèche présentent des dysfonctionnements morphologiques associés aux anciens travaux hydrauliques : les lits ont été rectifiés, recalibrés et perchés, ce qui altère et uniformise la fonctionnalité des habitats aquatiques.

La morphologie des cours d'eau conditionne la qualité et la diversité des habitats aquatiques nécessaires pour l'accueil de la faune et la flore aquatique indicatrices de la qualité biologique servant d'indicateur du bon état écologique fixé par la DCE. C'est pourquoi cet enjeu est prioritaire sur le bassin de la Brèche et de ses affluents.

- **Biodiversité**

L'enjeu biodiversité tend à préserver la richesse biologique et paysagère des milieux aquatiques. Il vise à limiter la prolifération des espèces invasives animales et/ou végétales (Renouée du Japon et Ragondins principalement) ainsi que la restauration d'habitats (frayère à truites).

La présence d'espèces invasives animales (ragondins) ou végétales (Renouée du Japon, Buddleia de David, etc.) a été mise en évidence sur l'ensemble des cours d'eau du bassin versant de la Brèche. Leurs impacts sont plus ou moins prononcés selon les secteurs.

Enfin, sur certains secteurs, il a été mis en évidence l'insuffisance de données concernant la qualité biologique et physico-chimique sur les affluents de la Brèche.

- **Qualité de l'eau**

L'enjeu qualité de l'eau a pour objectif l'atteinte du bon état écologique et chimique. Il vise à réhabiliter les capacités auto-épuratrices du milieu récepteur et limiter les transferts des polluants provenant du bassin versant.

Le diagnostic a mis en lumière des dysfonctionnements morphodynamiques (uniformisation des écoulements) et des altérations sur la bande riveraine (absence de bande riveraine, drainage) qui ne permettent pas aux milieux de jouer leur rôle auto-épuratoire. Cet enjeu est particulièrement important dans les zones de culture et en secteur urbain.

- **Connaissances, suivi et évaluation des actions, communication et sensibilisation**

Suite à l'élaboration de l'état des lieux et diagnostic, il apparaît qu'un certain nombre de cours d'eau restent mal connus en termes d'indicateurs biologiques reconnus par la DCE (Invertébrés, poissons, diatomées, chimie de l'eau...).

IV.2 DECLINAISON ENJEUX/OBJECTIFS/ACTIONS

Toutes les masses d'eau ne présentent pas les mêmes enjeux et ont des niveaux de priorité différents.

Ainsi, la logique d'élaboration du programme d'actions d'une masse d'eau consiste à retenir un certain nombre d'enjeux, puis de les préciser en déclinant ces enjeux en objectifs plus concrets.

Chacun de ces objectifs est alors déclinés en actions selon les contextes précis de chacun des secteurs (niveau d'altération, faisabilité, niveau d'ambition etc.).

Le tableau suivant présente les différents objectifs qui peuvent être recherchés dans chacun des enjeux ainsi que les catégories d'actions liées à chaque objectif.

<i>Enjeux</i>	<i>Objectifs</i>	<i>Catégories d'actions</i>	<i>Actions</i>	
Qualité morphologique	Lutter contre le piétinement	Aménagement d'abreuvoirs	Abreuvoirs sauvages recensés à aménager	
		Aménagement de passages à gué	Aménagement des passages à gué sauvages ayant un impact moyen à fort sur le cours d'eau	
	Restaurer, préserver et diversifier la morphologie et les habitats du lit et des berges	Diversification légère du lit		Etudes complémentaires pour la diversification du lit
				Travaux de diversification : actions "légères", localisées sur les habitats aquatiques, visant à diversifier les conditions d'écoulement et / ou favoriser l'émergence d'une mosaïque de substrat. Il peut s'agir de la réalisation de petits aménagements piscicoles (banquettes, effondrement de berges, pose de blocs, épis, etc.), ou de la reconstitution d'un matelas alluvial
		Opérations lourdes sur la morphologie du cours d'eau		Etudes complémentaires pour les opérations lourdes sur la morphologie
				Travaux sur la morphologies du cours d'eau : opérations visant à restaurer des habitats aquatiques par reméandrage dans le cas d'un cours d'eau rectifié, remise en fond de vallée dans le cas d'un cours d'eau perché, modification du profil en long et en travers dans le cas d'un cours d'eau rectifié ou recalibré.
		Retrait de déchets	Sites présentant des déchets à retirer	
		Gestion des embâcles	Retrait ciblé des embâcles constituant une entrave à la continuité écologique ou susceptible d'accroître le risque inondation au droit de sites à enjeux.	
	Restaurer, préserver et diversifier la ripisylve et la bande riveraine	Entretien ripisylve	Berges proposées pour l'entretien de la ripisylve	
		Plantation ripisylve	Linéaire de berge proposé à la plantation	
Continuité écologique	Restaurer la continuité écologique	Suppression, aménagement ou remplacement de petits ouvrages de franchissement (buse, seuils, etc.)	Etudes complémentaires sur les petits ouvrages	
			Travaux sur petits ouvrages de franchissement : remplacement de la buse, rampes en enrochement, voire remplacement par pont cadre.	
		Aménagement, suppression ou modification de gestion d'ouvrage structurant (barrage, moulins...)	Etudes complémentaires sur les gros ouvrages hydrauliques	
			Travaux sur ouvrages hydrauliques. Le coût des travaux et les subventions diffèrent en fonction des aménagements (suppression totale ou partielle, aménagement, passe à poisson, etc.).	
Dé-concrétionnement	Enlèvement des concrétions calcaires qui altèrent la continuité écologique			
Biodiversité	Lutter contre les espèces invasives	Action de piégeage de rongeurs	Piégeage des sites où la présence de ragondins a été observée	
		Actions de lutte contre les espèces invasives végétales	Traitement des espèces invasives végétales	
Qualité de l'eau	Limiter l'impact des plans d'eau	Aménagement, suppression ou modification de gestion de plans d'eau	Etudes complémentaires plan d'eau	
			Travaux sur plans d'eau. Le coût des travaux et les subventions diffèrent en fonction des aménagements (suppression totale ou partielle, aménagement, gestion, passe à poisson, etc.).	
Usage et activité	Protection des biens et personnes	Protection des berges	Protection des berges par génie végétal (reprofilage et plantation d'hélophytes)	
Autre	Suivi qualité écologique	Evaluation de la qualité biologique des cours d'eau	Station comprenant IBG-RCS, IBD, IPR	

<i>Enjeux</i>	<i>Objectifs</i>	<i>Catégories d'actions</i>	<i>Actions</i>
		Suivi qualité physico-chimique des cours d'eau	Prélèvement et analyse d'éléments physico-chimique généraux
	Communication	Communication / sensibilisation sur les milieux aquatiques et humides	Définition et mise en œuvre d'outils de communication et de sensibilisation (plaquettes, panneaux pédagogiques de sensibilisation, réunions d'information, visites de terrain...) sur l'intérêt des milieux naturels aquatiques et humides.

A l'issue de l'étape d'élaboration du schéma d'orientation, les objectifs retenus pour chaque masse d'eau sont les suivants :

Masse d'eau	Objectifs retenus
Brèche aval	<ul style="list-style-type: none"> • Restauration de la continuité écologique avec une stratégie aval amont pour l'Anguille et maximisation des reconnections entre secteurs favorables pour la Truite. Prise en compte des sédiments et du maximum d'espèces dans les projets • Restauration de l'hydromorphologie générale couplée à la restauration de la continuité • Poursuite du travail d'entretien / petite restauration déjà réalisé par le syndicat • Communication / sensibilisation • Evaluation régulière de l'état de la masse d'eau
Brèche amont	<ul style="list-style-type: none"> • Restauration de la continuité écologique avec une stratégie aval amont pour l'Anguille et maximisation des reconnections entre secteurs favorables pour la Truite. Prise en compte des sédiments et du maximum d'espèces dans les projets • Restauration de l'hydromorphologie générale couplée à la restauration de la continuité (pour tendre vers l'objectif DCE) • Poursuite du travail d'entretien / petite restauration déjà réalisé par le syndicat • Communication / sensibilisation • Evaluation régulière de l'état de la masse d'eau
Arré	<ul style="list-style-type: none"> • Restauration de l'hydromorphologie générale • Restauration de la continuité écologique • Poursuite du travail d'entretien / petite restauration déjà réalisé par le syndicat • Communication / sensibilisation • Evaluation régulière de l'état de la masse d'eau
Ru de la Garde	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluation de l'état de la masse d'eau • Restauration de l'hydromorphologie générale • Poursuite du travail d'entretien / petite restauration déjà réalisé par le syndicat • Communication / sensibilisation
Béronnelle	<ul style="list-style-type: none"> • Restauration de l'hydromorphologie générale • Poursuite du travail d'entretien / petite restauration déjà réalisé par le syndicat • Communication / sensibilisation • Evaluation régulière de l'état de la masse d'eau

V. PROGRAMME D' ACTIONS

V.1 PRESENTATION

Le programme d'action proposé découle du document « Schéma d'orientation » envoyé en mai 2013 et présenté en Cotech le 30 janvier 2014.

Le document présentait un « scénario idéal » permettant de localiser l'ensemble des secteurs altérés et un « scénario proposé » plus réaliste en terme budgétaire et permettant de répondre aux exigences de la DCE et de l'article L214.17 pour les 5 prochaines années.

Les travaux et actions sont présentés dans l'ordre suivant :

- Travaux de restauration de la continuité (ouvrages)
- Travaux sur lit mineur (morphologie)
- Travaux sur les berges et la ripisylve
- Aménagement d'abreuvoirs

Pour les gros ouvrages, la priorité a été donnée aux ouvrages impactant la franchissabilité écologique situés sur le cours principal de la Brèche car celui-ci a été classé en Liste 2 au titre de l'article L214.17. Deux ouvrages ont été rajoutés, l'un sur l'Arré et l'autre sur le Ru de la Garde car leur aménagement permettra d'ouvrir un linéaire assez important.

Si d'autres propriétaires souhaitent aménager leur ouvrage, le Syndicat pourra les accompagner.

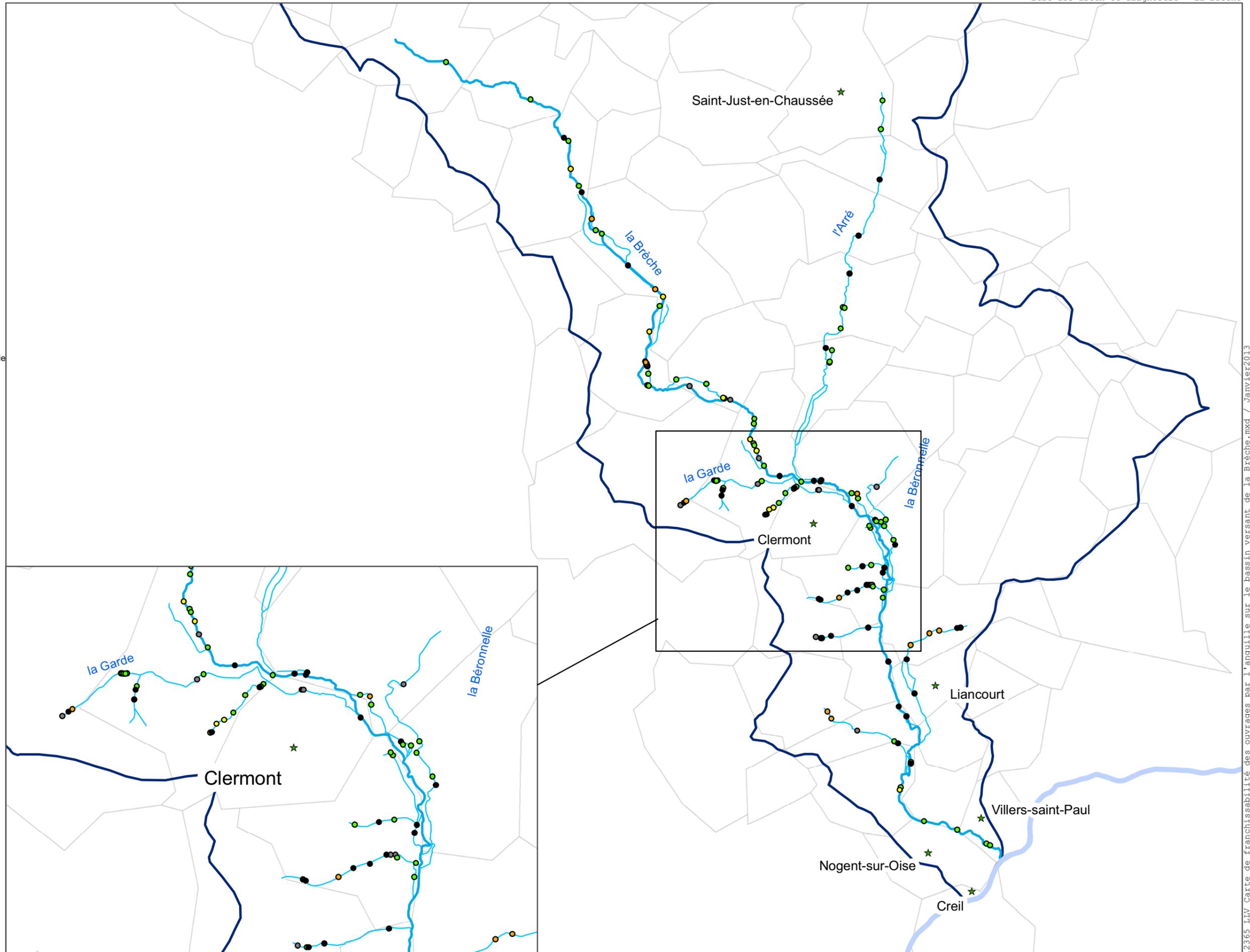
L'impact des ouvrages sur la franchissabilité de l'Anguille et la Truite de la Brèche est représenté sur les cartes ci-après.

L'ensemble des ouvrages impactant peut faire l'objet d'un financement pour leur aménagement par les partenaires financiers même s'ils n'ont pas été identifiés comme prioritaires.

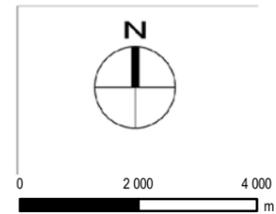
Carte de franchissabilité des ouvrages par l'anguille sur le bassin versant de la Brèche

Légende

-  L'Oise
-  La Brèche
-  Affluents prospectés
-  Bassin versant de la Brèche
-  Limites communales
-  Principales communes
- Franchissabilité par l'anguille**
-  Franchissable
-  Moyennement franchissable
-  Difficilement franchissable
-  Très difficilement franchissable
-  Infranchissable
-  Non renseigné

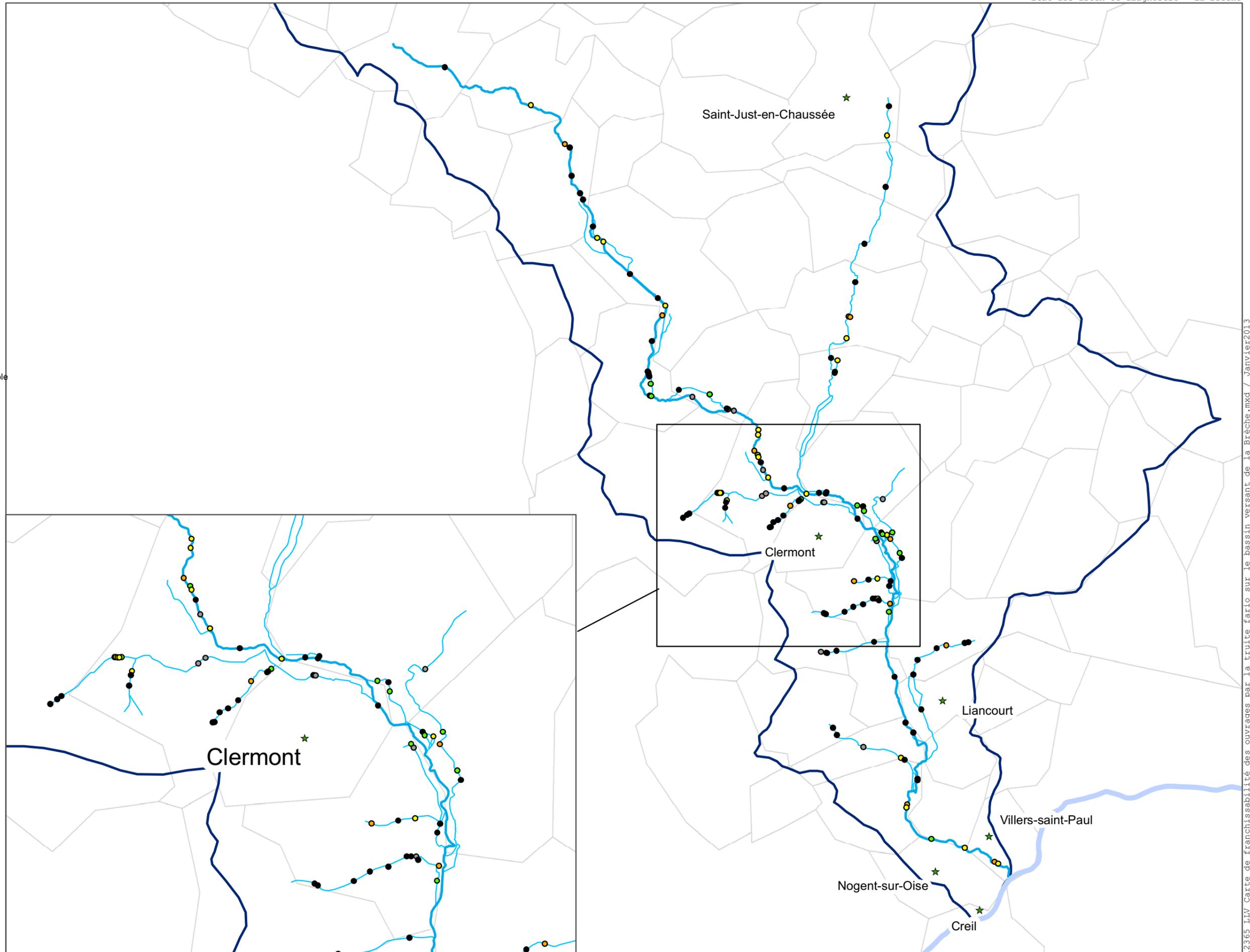


Sources, références :
BD Carthage



Carte de franchissabilité des ouvrages par la truite fario sur le bassin versant de la Brèche

- Légende**
- L'Oise
 - La Brèche
 - Affluents prospectés
 - Bassin versant de la Brèche
 - Limites communales
 - Principales communes
- Franchissabilité par la truite**
- Franchissable
 - Moyennement franchissable
 - Difficilement franchissable
 - Très difficilement franchissable
 - Infranchissable
 - Non renseigné



V.2 TRAVAUX DE RESTAURATION DE LA CONTINUITÉ

V.2.1. Les « gros » ouvrages hydrauliques

A. LES OUVRAGES CONCERNES

Les gros ouvrages hydrauliques identifiés comme prioritaires sont présentés dans le tableau suivant. Ils sont classés d'aval vers l'amont.

Tous les ouvrages impactants situés sur la Brèche aval et amont doivent être effacés ou aménagés d'ici 5 ans pour être en conformité avec le classement du cours principal de la Brèche en Liste 2 (article L214.17).

Il y a trois Syndicats de rivière sur le bassin versant de la Brèche :

- Le Syndicat Intercommunal de la Vallée de la Brèche (SIVB)
- Le Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'Entretien de la Haute Brèche (SIHB)
- Le Syndicat Intercommunal de l'Arré (SIA)

Le tableau précise à quel syndicat les ouvrages sont rattachés.

	Moulin	Identifiant	Commune	Syndicat
Brèche Aval	Moulinière	OH_137	Villers St Paul	SIVB
	Commanderie/ Moulin de Laigneville	OH_122	Laigneville	SIVB
	Moulin de Sailleville	OH_120_121	Laigneville	SIVB
	Moulin Cauffry 2	OH_035	Cauffry	SIVB
	Moulin Cauffry 1	OH_034	Cauffry	SIVB
	St Gobain	OH_044	Rantigny	SIVB
	Moulin de Seravenne	OH_023	Breuil le Vert	SIVB
	Bailly le bel	OH_031	Breuil le Sec	SIVB
	Pont de pierre	OH_042	Clermont	SIVB
	Moulin de grand Fitz James	OH_025	Fitz James	SIVB
Brèche amont	Ramecourt	OH_039	Agnetz	SIVB
	Foulon / Moulin de la Brèche	OH_143	Agnetz	SIVB
	Moulin d'Aneuze	OH_022	Agnetz	SIVB
	Pgelec	OH_021	Agnetz	SIVB
	Pont Roy	OH_013	Agnetz	SIVB
	Moulin d'en bas	OH_037	Etouy	SIVB
	Moulin d'en haut	OH_142	Etouy	SIVB
	Moulin de Wariville	OH_012	Litz	SIVB
	Moulin de Monceaux	OH_009	Bulles	SIHB
	Moulin de Chatelet	OH_008	Bulles	SIHB
	Moulin de Sainefontaine	OH_007	Bulles	SIHB
	Moulin d'Hatton	OH_006	Essuilles	SIHB
	Moulin de Becquerel	OH_004	Essuilles	SIHB
Arré	Seuil Airion	OH_089	Airion	SIA
Ru de la Garde	Ouvrage de la Laiterie	OH_106	Clermont	SIVB

Le nombre de gros ouvrages à effacer ou aménager pour les rendre franchissables se répartit comme suit :

- 10 sur la Brèche Aval
- 13 sur la Brèche amont
- 1 sur l'Arré
- 1 sur le Ru de la Garde

soit un total de **25 ouvrages**.

Chacun de ces ouvrages fait l'objet d'une présentation détaillée sous forme de fiches ouvrages, comportant notamment un diagnostic et des orientations de restauration regroupées dans le cahier des ouvrages (Annexe 1).

B. LES INTERVENTIONS PRECONISEES

Le Technicien Rivière du SIVB a déjà rencontré des propriétaires d'ouvrage pour les informer sur la réglementation et leur proposer des études complémentaires. Certains se sont déjà prononcés en faveur d'un effacement total ou partiel. D'autres préfèrent l'étude de différents scénarios d'aménagement.

Les grands types de scénarios d'aménagement sont présentés ci-après du gain écologique le plus important au moins important.

1. Remise en fond de vallée ;
2. Suppression / Abaissement total ou partiel ;
3. Contournement de l'ouvrage ;
4. Gestion des vannages ;
5. Aménagement d'un dispositif de franchissement piscicole assorti de contraintes liées à son fonctionnement et son entretien.

1) REMISE EN FOND DE VALLEE

La remise en fond de vallée est une opération qui permet de redonner à la rivière son cours «originel» sur une portion donnée. Certaines sections de cours d'eau ont en effet été déviées de leur lit naturel, constituant des biefs « perchés », afin d'accroître la hauteur de chute disponible (et donc l'énergie hydraulique) au droit des ouvrages. C'est le cas de la grande majorité des moulins.

Outre le retour à un état moins anthropique, la remise en fond de vallée permet de garantir la libre circulation piscicole (montaison et dévalaison) et sédimentaire, de récupérer des zones de production potentielles (zones adaptées aux conditions de vie et de croissance des poissons) par déconnexion de l'obstacle actuel, elle conduit néanmoins à supprimer l'alimentation du bief perché actuel.



Exemples de remise du cours d'eau dans son talweg

2) ABAISSEMENT / SUPPRESSION

L'abaissement d'un ouvrage hydraulique consiste à réduire la hauteur de chute du seuil. Il peut être partiel si l'on conserve une faible hauteur de chute ou au minimum les fondations du seuil, ou total dans le cas d'effacement du fond résiduel du seuil. Dans ce dernier cas, on parlera de **suppression**.

La suppression de l'ouvrage entraîne un décolmatage du fond à l'amont par diminution de l'effet retenue et augmente les vitesses d'écoulement. Cet aménagement ouvre la possibilité de récupérer des zones de production (zones adaptées aux conditions de vie et de croissance des poissons).

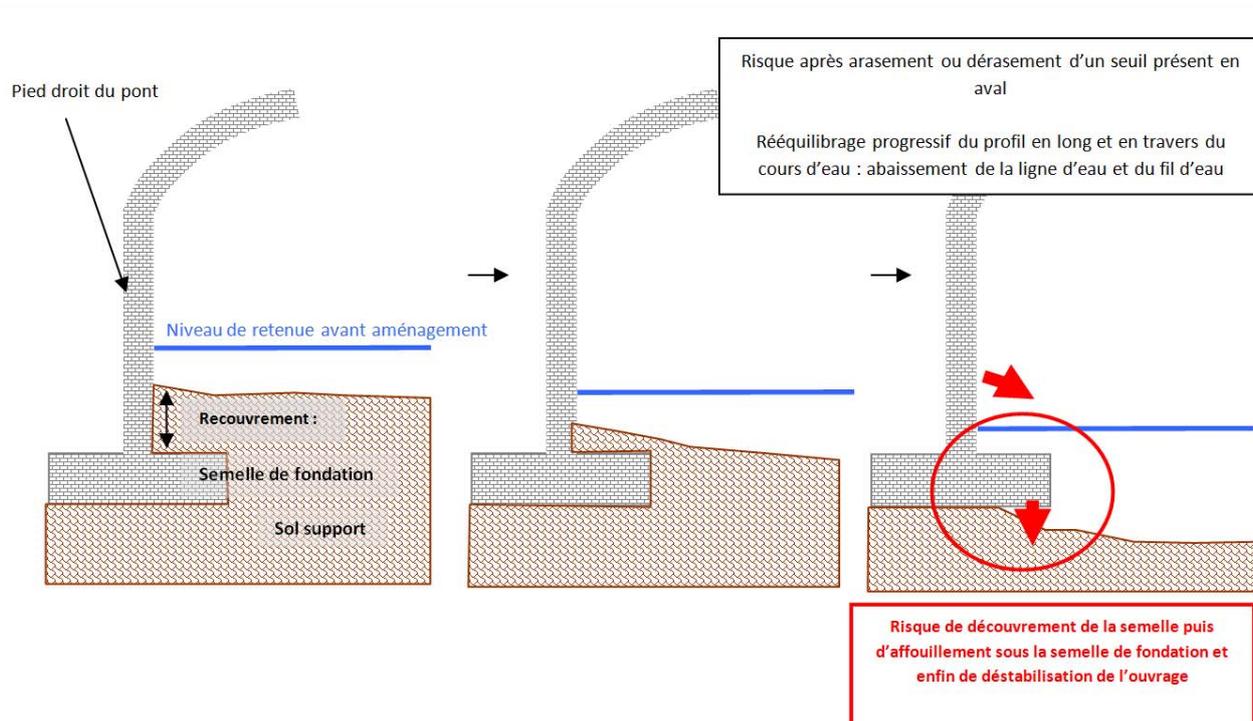
De plus, cette solution permet non seulement le rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs, mais aussi celle des sédiments au sein du cours d'eau. La reprise de la dynamique fluviale naturelle est néanmoins susceptible de poser des difficultés en lien avec la stabilité du profil en long et en travers cours d'eau si des enjeux existent dans la zone de remous solide de l'ouvrage.

L'abaissement ou la suppression des seuils ont pour effet principaux :

- L'abaissement de la ligne d'eau dans la zone d'influence de l'ouvrage initial ;
- Le rééquilibrage du profil en long (ajustement de la pente) du cours d'eau par érosion régressive.

Ces phénomènes peuvent avoir des conséquences sur la stabilité des bâtiments ou ouvrages d'arts présents dans le linéaire d'influence de l'ouvrage.

Les impacts de ces phénomènes peuvent dépendre de nombreux paramètres : du type d'opération (abaissement ou suppression), de l'importance de l'abaissement de ligne d'eau après aménagement, de la nature du sol ou sous-sol, de la localisation de l'ouvrage potentiellement impacté (distance à l'ouvrage), du sol de fondation, du type d'ouvrage et de son mode de fondation etc.



3) BRAS DE CONTOURNEMENT

Les bras de contournement appelés aussi passes « naturelles » ou rustiques (par opposition aux passes plus « techniques » comme les passes à bassins et les passes à ralentisseurs), consistent à contourner un obstacle en reliant biefs amont et aval au moyen d'un chenal reproduisant plus ou moins les conditions d'écoulement dans un cours d'eau naturel à forte pente, l'énergie étant dissipée et les vitesses réduites au moyen de la rugosité des parois et du fond ainsi que par l'aménagement d'une succession de singularités répartie de manière homogène ou non.

Les bras de contournement bien que relativement efficaces posent néanmoins des difficultés en lien avec les emprises foncières, notamment en milieu urbain, ou les débits d'alimentation importants que peut nécessiter ce type d'aménagement.



Exemples de bras de contournement

4) GESTION DES VANNES ET DES BATARDEAUX

Ce scénario simple mais potentiellement efficace consiste à modifier la gestion des vannes. En effet, **selon la configuration de l'ouvrage (largeur des vannes et cotes des radiers de vanne)** l'ouverture des vannages peut permettre les « améliorations » notables suivantes :

- Suppression partielle ou totale de « l'obstacle physique » que représentent les vannes
- Diminution de la hauteur de chute résiduelle susceptible de rendre l'ouvrage franchissable

Ce scénario peu coûteux présente en revanche les inconvénients suivants :

- Définition des périodes d'ouvertures des vannes
- Perte ou diminution des possibilités d'exploiter l'énergie hydraulique disponible (production d'hydroélectricité, usage minoterie par exemple)
- L'efficacité de ce scénario est liée à la configuration de l'ouvrage et l'application effective du mode gestion préconisé

5) AMENAGEMENT D'UN DISPOSITIF DE FRANCHISSEMENT

Lorsque l'ouvrage est encore exploité et que la simple gestion des vannes ne permet pas sa franchissabilité, une solution d'aménagement possible est l'installation d'une passe à poissons. Quelques exemples sont décrits ci-après :

- **passse à bassins** : elle présente une série de bassins qui décompose ainsi la hauteur de chute totale du seuil à franchir en plusieurs petites chutes. Ces mini-seuils peuvent comporter une ouverture qui facilite le franchissement des espèces ne présentant pas de capacité de saut. Dans ce cas, on parle de passe à bassins à fentes verticales.
- **passse à ralentisseurs** : elle consiste à disposer dans un canal rectiligne à pente forte (de l'ordre de 10% à 20 %) des déflecteurs de fond destinés à réduire les vitesses moyennes de l'écoulement. Généralement les vitesses atteintes dans ce type de passes restent relativement

élevées, ce qui empêche les petits poissons d'y passer, et rend ces passes spécifiques aux poissons de plus de 30 cm.

- **rampe à anguilles** : cette technique utilise les capacités de reptation des anguilles. On installe ainsi à la base du seuil une rampe de montée à substrat rugueux variable : cailloux, branchages, grillage, brosse... Ce dispositif est également favorable à la montaison des lamproies fluviatiles.
- **écluses et ascenseurs** : ces aménagements sont utilisés dans le cas de gros barrages à seuil élevé et ne seront donc pas étudiés dans la cadre de cette étude.



Aménagement d'une passe à bassins



Aménagement d'une rampe à anguilles

Il est à noter que l'installation d'une passe à poissons n'est pas pour autant synonyme de libre circulation, en effet, en dépit de sa transparence apparente, ce type d'ouvrage génère les impacts suivants :

- Rendement inférieur à 100% conduisant à une sélection des individus les plus robustes se présentant au pied de l'ouvrage ;
- Risque de mortalité accru par prédation le temps que les poissons trouvent l'entrée du dispositif ;
- Stress ou blessures préjudiciables à la poursuite de la migration ;
- Risque de retards qui, cumulés sur plusieurs ouvrages successifs, peuvent nuire aux bonnes conditions de reproduction, phénomène particulièrement sensible chez l'Alose par exemple ;
- Fatigue des individus déjà affaiblis par leur cheminement migratoire ;
- **Aucune amélioration de transport sédimentaire n'est à attendre de l'implantation d'une passe « technique ».**

C. REALISATION D'UNE ETUDE COMPLEMENTAIRE POUR DEFINIR LE SCENARIO LE PLUS ADAPTE DE RESTAURATION DE LA CONTINUITE

Les ouvrages identifiés comme prioritaires sont des obstacles qui empêchent la circulation piscicole ou sédimentaire. Leur taille et/ou leur complexité nécessite la mise en œuvre d'actions souvent coûteuses et d'envergures. Des études techniques et réglementaires préalables sont nécessaires à toutes interventions.

Etant donné les ouvrages retenus dans cette catégorie d'action (ouvrages présentant des hauteurs de chutes relativement importantes, des bras multiples, des influences hydrauliques et sédimentaires complexes, des usages sociaux économiques associés, des contextes réglementaires particuliers et des souhaits des propriétaires différents etc.), il n'est pas envisageable à ce stade de préconiser des travaux précis sur les ouvrages.

La détermination des travaux précis à mettre en œuvre ne peut être que le résultat d'une étude complémentaire à laquelle les propriétaires des ouvrages doivent bien évidemment être associés.

Le contenu d'une étude complémentaire est présenté dans la Fiche N° 1 en annexe 2 du présent rapport.

D. LES OUVRAGES DU PROGRAMME D' ACTIONS

Suite aux rencontres du Technicien rivière avec les propriétaires des ouvrages retenus dans le programme d'action, deux types d'orientations ont pu être définies :

1. Les ouvrages ou systèmes hydrauliques pour lesquels des scénarios d'effacement seront étudiés et mis en œuvre (effacement complet simple, renaturation de site, remise en fond de vallée...)
Remarque : Actuellement, les études et travaux d'effacement sont subventionnés à 100%.
2. Les ouvrages ou systèmes hydrauliques pour lesquels la restauration de la continuité écologique est obligatoire mais pour lesquels les propriétaires souhaitent connaître les possibilités d'aménagement (effacement complet, abaissement partiel, bras de contournement, gestion de vannage, passe à poisson, etc.) et les coûts associés.

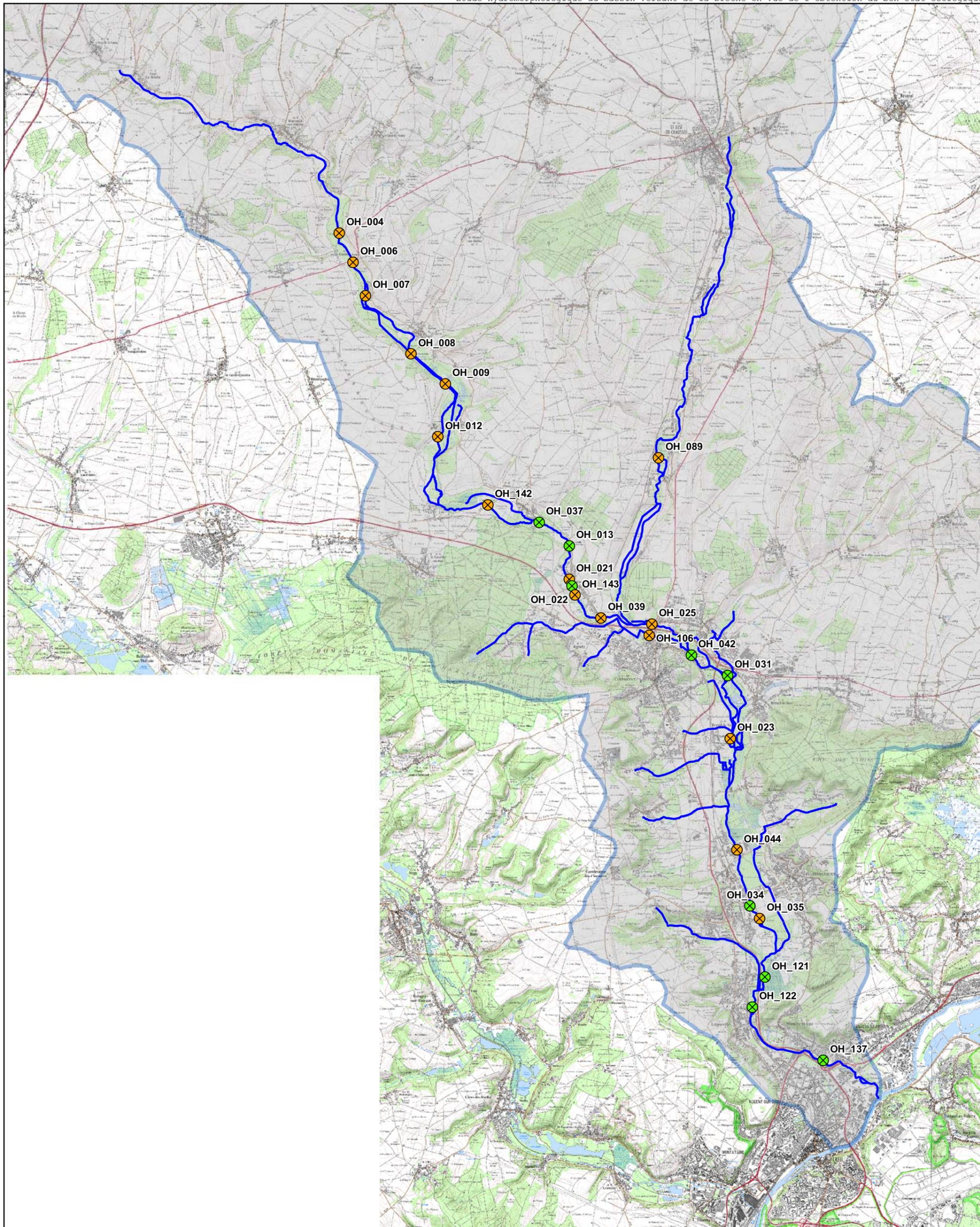
Le tableau et la carte ci-après présentent les gros ouvrages identifiés comme prioritaires qu'il convient de traiter dans les meilleurs délais. Ils sont également localisés dans l'Atlas Travaux.

La distinction est faite entre les deux grands types de scénarios prédéfinis à ce stade de l'étude.

	Moulin	Identifiant	Commune	Orientation
Brèche Aval	Moulinière	OH_137	Villers St Paul	Effacement
	Commanderie/ Moulin de Laigneville	OH_122	Laigneville	Effacement
	Moulin de Sailleville*	OH_120_121	Laigneville	Effacement
	Moulin Cauffry 2	OH_035	Cauffry	Non défini (analyse multi-scénario)
	Moulin Cauffry 1	OH_034	Cauffry	Effacement
	St Gobain	OH_044	Rantigny	Non défini (analyse multi-scénario)
	Moulin de Seravenne	OH_023	Breuil le Vert	Non défini (analyse multi-scénario)
	Bailly le bel	OH_031	Breuil le Sec	Effacement
	Pont de pierre	OH_042	Clermont	Effacement
	Moulin de grand Fitz James	OH_025	Fitz James	Non défini (analyse multi-scénario)

Brèche amont	Ramecourt	OH_039	Agnetz	Non défini (analyse multi-scénario)
	Foulon / Moulin de la Brèche	OH_143	Agnetz	Non défini (analyse multi-scénario)
	Moulin d'Aneuze	OH_022	Agnetz	Effacement
	Pgelec	OH_021	Agnetz	Non défini (analyse multi-scénario)
	Pont Roy	OH_013	Agnetz	Effacement
	Moulin d'en bas	OH_037	Etouy	Effacement
	Moulin d'en haut	OH_142	Etouy	Non défini (analyse multi-scénario)
	Moulin de Warville	OH_012	Litz	Non défini (analyse multi-scénario)
	Moulin de Monceaux	OH_009	Bulles	Non défini (analyse multi-scénario)
	Moulin de Chatelet	OH_008	Bulles	Non défini (analyse multi-scénario)
	Moulin de Sainefontaine	OH_007	Bulles	Non défini (analyse multi-scénario)
	Moulin d'Hatton	OH_006	Essuiles	Non défini (analyse multi-scénario)
	Moulin de Becquerel	OH_004	Essuiles	Non défini (analyse multi-scénario)
Arré	Seuil Airion	OH_089	Airion	Non défini (analyse multi-scénario)
Ru de la Garde	Ouvrage de la Laiterie	OH_106	Clermont	Non défini (analyse multi-scénario)

* l'étude de l'effacement du Moulin de Sailleville est en cours. Le coût des travaux est inclus dans le programme d'actions.



Actions OUVRAGES

Légende

Ouvrages retenus dans le plan d'action

-  Etude puis travaux de restauration de la continuité écologique (multi-scénario)
-  Etude puis travaux d'effacement de l'ouvrage
-  LIT
-  PERIMETRE_BV

Sources, références :
BD Carthage, SCAN 25



V.2.2. Les « petits » ouvrages

Les petits ouvrages identifiés sont principalement des micros seuils et des petits ouvrages de franchissement (buses) qui exercent une pression sur la continuité piscicole et sédimentaire. L'existence légale de ces ouvrages est peut être à remettre en cause, notamment pour les seuils artisanaux.

A. LES OUVRAGES CONCERNES

Les petits ouvrages hydrauliques identifiés comme prioritaires sont les suivants :

	Moulin	Identifiant	Commune	Syndicat	
Brèche amont		OH_014	Etouy	SIVB	 <p>Petit seuil en palplanches ou en taules, encombré, qui génère une déflueance en rive gauche. Cette déflueance alimente un bras dérivé sur lequel se trouve notamment la pisciculture de Litz. La restauration de continuité sur cet ouvrage doit permettre de garantir cet usage, et donc cette déflueance, avec un débit régulé (calage hydraulique).</p>
		OH_011	Bulles	SIHB	 <p>Succession de microseuils en rondins sur une section perchée de cours d'eau. Ces seuils sont plus ou moins franchissables selon les conditions hydrologiques mais entravent globalement la continuité piscicole (franchissements par saut envisageable pour les salmonidés mais fosses d'appel limitante)</p>
		OH_003	Essuiles	SIHB	 <p>Micro seuil en enrochement qui présente une retenue non négligeable et constitue une entrave à la continuité biologique. Il convient de souligner la présence d'une annexe hydraulique en rive gauche immédiatement à l'amont de l'ouvrage. Cette annexe hydraulique (secteur de source) est elle-même barrée par un ouvrage (poteau télécom).</p>

	<p>Microseuil</p> <p>OH_027 Reuil-sur-Brèche SIHB</p>  <p>Microseuil très ancien qui entrave la continuité biologique. Situé très en amont sur le bassin versant, son aménagement ou suppression (probablement à très faible coût) est important mais non prioritaire.</p>
	<p>Seuils Coiseaux</p> <p>OH_002 Essuiles SIHB</p>  <p>Cet ouvrage est un microseuil, qui joue le rôle de radier de pont et stabilise le profil en long du cours d'eau. Il contribue à la stabilité du pont mais constitue un obstacle total au franchissement piscicole et une altération de la dynamique fluviale. La réduction de l'impact de cet ouvrage doit prendre en compte les aspects de génie civil du pont (reprise de l'érosion régressive et latérale, désenvasement de la retenue, risques pour la stabilité des culées etc.)</p>
<p>Arré</p>	<p>Microseuil 1 sur l'Arré</p> <p>OH_086 Avrechy SIA</p>  <p>Microseuil sur l'Arré présentant des difficultés de franchissement en lien avec les trop fortes vitesses d'écoulement dans la veine d'eau</p>

	Microseuil 2 sur l'Arré	OH_087	Avrechy	SIA	
	Microseuil sur l'Arré présentant des difficultés de franchissement en lien une chute verticale non négligeable et une fosse d'appel insuffisante				
Béronnelle supérieure	Seuil	OH_036	Breuil le Sec	SIVB	Double buse mal calée, infranchissable, présentant une chute d'eau verticale de 50 cm en aval.
	Batardeau	OH_048	Breuil le Sec	SIVB	Batardeau vétuste qui barre le cours principal et génère une défluence en rive droite. Cette dernière alimente un étang dans les marais de Breuil le Sec.

Au total, il est proposé de rendre **9 petits ouvrages franchissables**.

B. LES INTERVENTIONS PRECONISEES

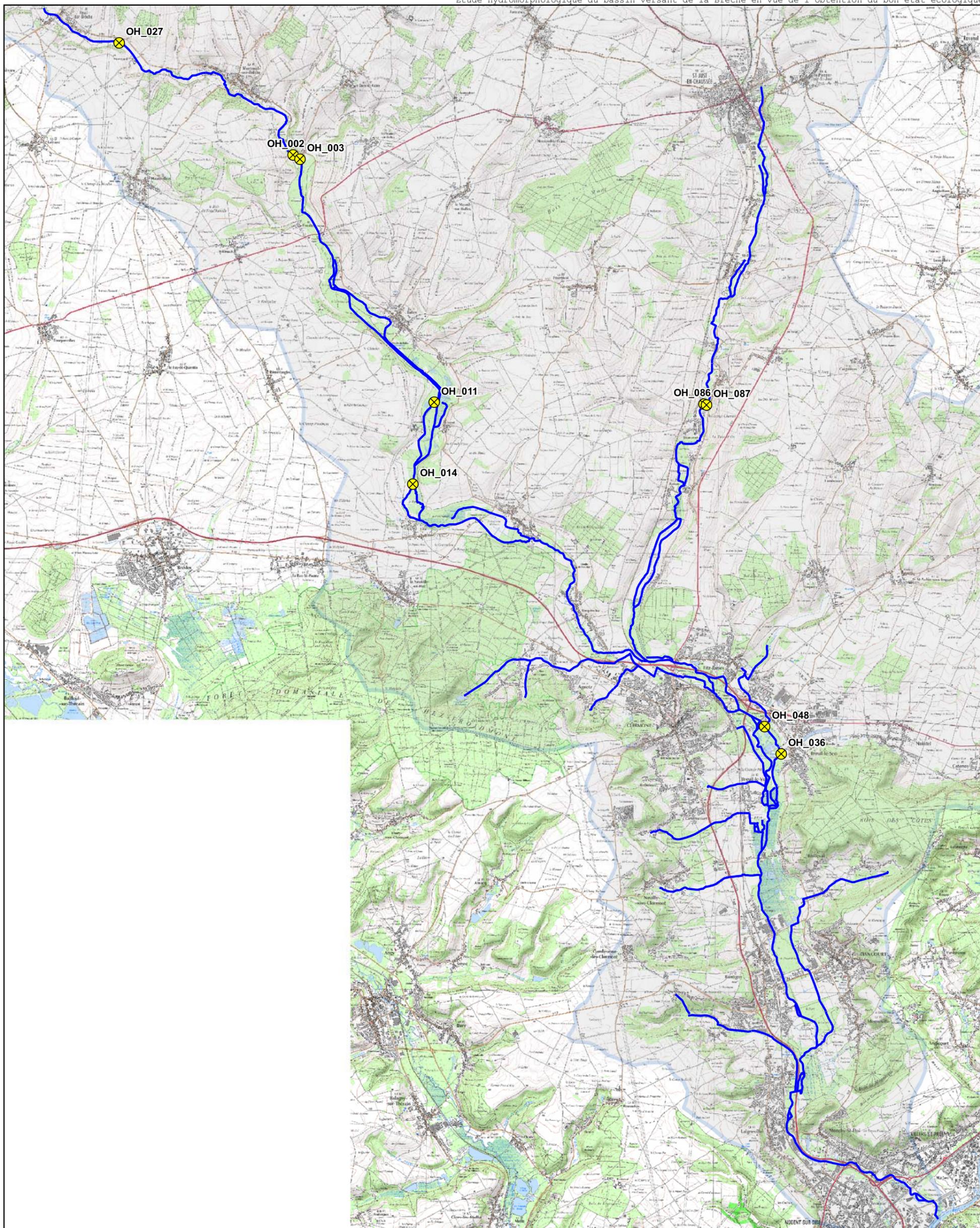
Les petits ouvrages hydrauliques identifiés comme prioritaires ne sont pas forcément particulièrement complexes. Le traitement de ces ouvrages n'est pas aussi « lourd » que celui des « gros » ouvrages. Il nécessite tout de même une étude complémentaire (plus succincte que celle des gros ouvrages).

Ces études complémentaires sont nécessaires pour définir clairement et dimensionner l'aménagement à réaliser sur les ouvrages hydrauliques au stade Projet et réaliser les dossiers réglementaires (DIG, dossiers loi sur l'eau).

A titre d'exemple, dans la mesure où ces ouvrages ont une existence légale et qu'il est admis qu'ils doivent être maintenus, les aménagements à réaliser peuvent être :

- La mise en place d'une rampe en enrochement pour remplacer un microseuil infranchissable ou supprimer la chute en aval d'un ouvrage de franchissement
- L'effacement partiel

Les différentes techniques sont présentées dans les Fiches de 2 à 6 en Annexe 2.



Actions OUVRAGES

Légende

-  Action de restauration de la continuité
-  LIT
-  PERIMETRE_BV

Sources, références :
BD Carthage, SCAN 25



V.3 TRAVAUX SUR LE LIT MINEUR

V.3.1. Présentation

Certaines sections de cours d'eau présentent un niveau d'altération hydromorphologique important (recalibrage, rectification de tracé, déplacement de cours d'eau, reprofilage etc.), en dehors des pressions exercées par les ouvrages hydrauliques.

Ces travaux hydrauliques historiques lourds ont un impact majeur sur l'ensemble des compartiments de cours d'eau et l'expression du potentiel écologique de ces sections est fortement inhibée.

Plus de la moitié du linéaire de cours d'eau en eau a été estimé rectifié lors de l'état des lieux (70%). Cela représente un linéaire de 81 km qu'il serait bien évidemment trop coûteux (et peu pertinent) à restaurer entièrement.

Les actions de restauration/ renaturation étant assez coûteuses, le choix est fait de les mettre en œuvre sur les cours d'eau principaux. Ces derniers doivent en effet être attractifs si l'on veut que la faune piscicole remonte vers les têtes de bassin versant.

Les actions sur le lit mineur ont pour objectif de corriger les pressions subies par le cours d'eau au niveau de son lit mineur (recalibrage, rectification, ...). Selon les ambitions visées par la restauration, ces travaux peuvent être variables et devront être précisés dans le cadre d'une étude complémentaire.

Ces travaux ne concernent que les sections à restaurer, hors problématique des ouvrages hydrauliques. Il convient de souligner que dans le cadre d'un projet de restauration de la continuité écologique au droit d'un « gros » ouvrage, des opérations comparables peuvent être envisagées (renaturation avec remise en fond de vallée par exemple). Ceci doit être défini au stade de l'étude complémentaire « ouvrage ».

Deux grands types d'opérations peuvent être envisagés sur ces sites en fonction du niveau d'ambition, des contextes, des moyens disponibles et de la faisabilité technique des interventions : **la diversification** du lit et **la renaturation** de cours d'eau.

Quoiqu'il en soit, chaque site doit faire préalablement l'objet d'une étude complémentaire visant à caractériser finement le site, élaborer le meilleur scénario d'aménagement (au stade avant projet détaillé), et dimensionner l'aménagement (topographie, modélisation hydrauliques, etc.).

V.3.2. Les interventions préconisées

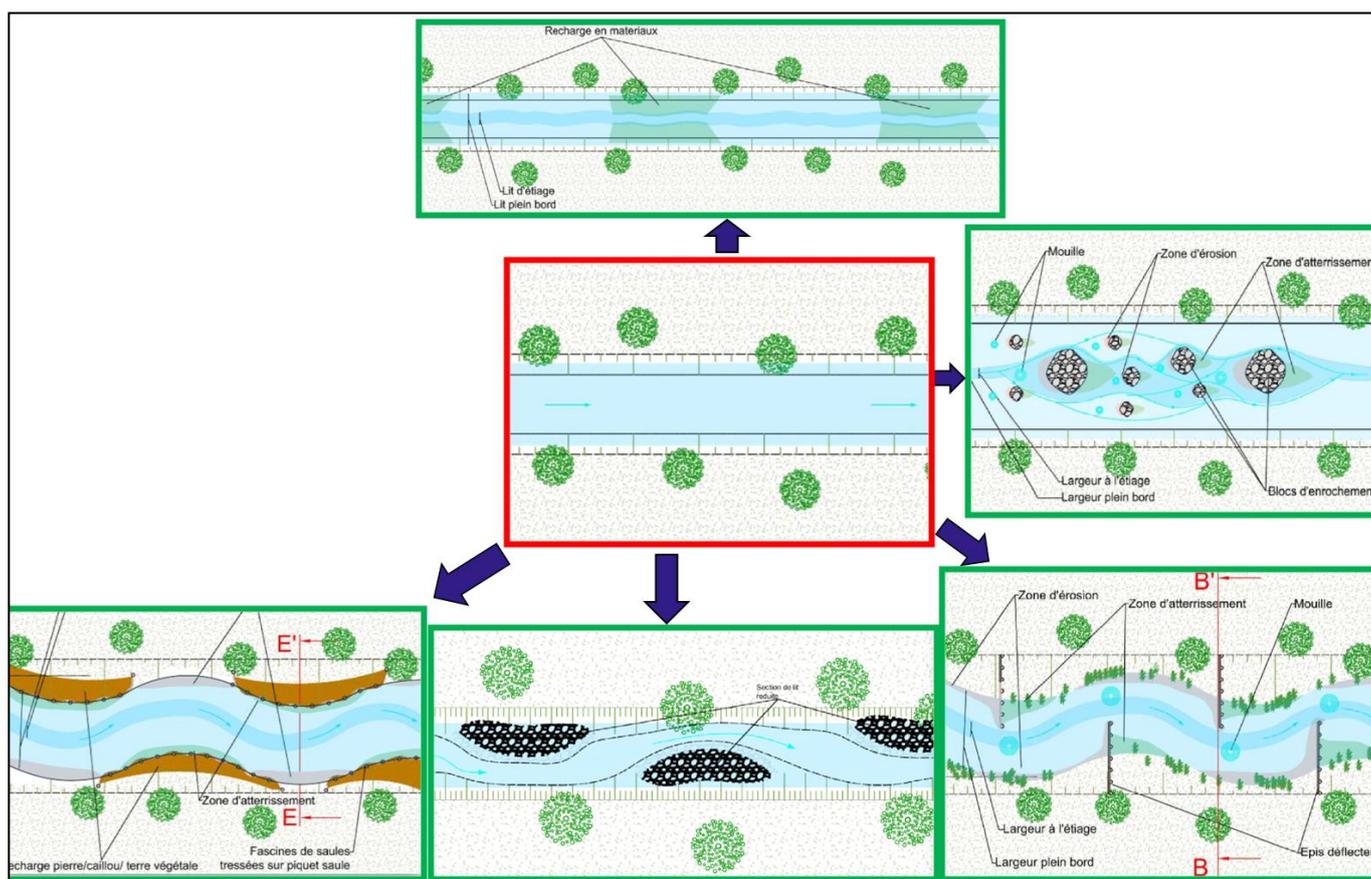
A. ACTIONS DE DIVERSIFICATION DU LIT MINEUR

La diversification s'applique lorsque les lits des cours d'eau sont sur-calibrés ou lorsqu'ils présentent une faible diversité de substrats.

Il existe différents types d'aménagements qui peuvent être utilisés conjointement pour accroître la diversité des habitats :

- La mise en place de déflecteurs (épis, blocs...),
- Les banquettes ou risbermes alternées.
- La recharge en matériaux grossiers (engraissement du lit)
- Le retalutage de berges

Des compilations de ces différentes méthodes sont tout à fait possible selon les sites, l'objectif étant toujours de maximiser la diversité des conditions d'écoulement et donc des habitats.



Exemple de technique de diversification

En rétrécissant localement la largeur du lit d'étiage, ces aménagements ont pour effet de créer des micro-turbulences des écoulements hydrauliques (même par faibles débits) qui sont notamment favorables à la diversification des substrats (alternance et mosaïque de granulométries différenciées des matériaux du fond du lit).

Ces rétrécissements sont de plus en plus préconisés par l'ajout de matériaux (graviers) en tâche. Ces matériaux sont plus facilement mobilisables par le cours d'eau et permettent de rapporter une granulométrie souvent déficiente.

Les fiches action N° 7 à 10 de l'annexe 2 détaillent ce type d'opération.

B. ACTIONS DE RENATURATION DU LIT MINEUR

Les cours d'eau de la zone d'étude ont subi pour la plupart une modification de leur tracé d'origine suite aux opérations de remembrement ayant conduit à une rectification du tracé des cours d'eau. La configuration sinueuse à méandrique a donc été perdue au profit d'un tracé rectiligne.

De cette situation découle plusieurs dysfonctionnements hydromorphologiques :

- Altération du tracé en plan ;
- Réduction de la diversité des habitats aquatiques ;
- Altération des profils en long et en travers ;
- Dérèglement de la dynamique hydraulique ;
 - Déconnexion lit majeur/lit mineur
 - Réduction des débordements
 - Accélération des vitesses d'écoulement par diminution de la longueur des cours d'eau

La renaturation des cours d'eau vise à :

- restaurer des habitats aquatiques par reméandrage dans le cas d'un cours d'eau rectifié ;
- remettre en fond de vallée dans le cas d'un cours d'eau perché ;
- modifier le profil en long et en travers dans le cas d'un cours d'eau rectifié ou recalibré ;
- créer un lit d'étiage dans le cas d'un lit mineur sur-élargi.

Il s'agit en général d'opérations représentant un niveau d'ambition maximal en termes de gains écologiques, qui vise à restaurer l'ensemble des compartiments du cours d'eau (lit, berges et lit majeur). Il peut s'agir de :

- Renaturation par remise en fond de talweg
- Renaturation par reméandrage

Les fiches action N° 11 et 12 en annexe du présent document détaillent ce type d'opérations.

Les travaux de renaturation sont des travaux coûteux et difficiles à mettre en œuvre car ils impliquent une modification de l'emprise foncière. Ils supposent l'accord des propriétaires ou l'achat de parcelles. Ils sont plus faciles à mettre en œuvre sur les terrains communaux.

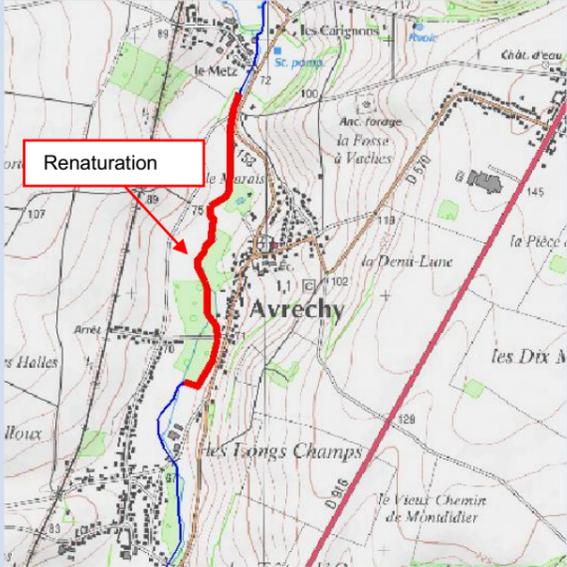
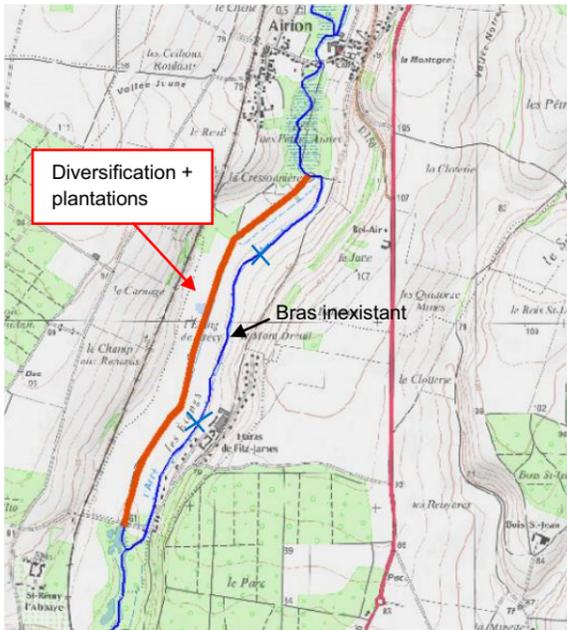
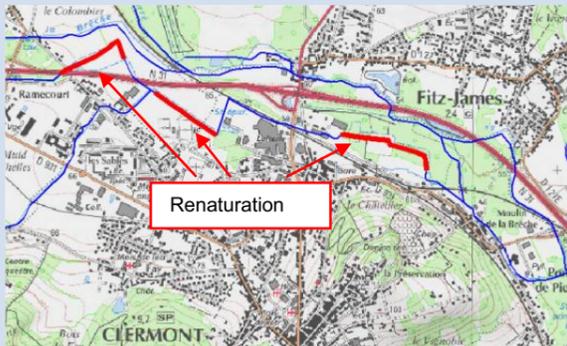
V.3.3. Les secteurs proposés pour les travaux de diversification et renaturation

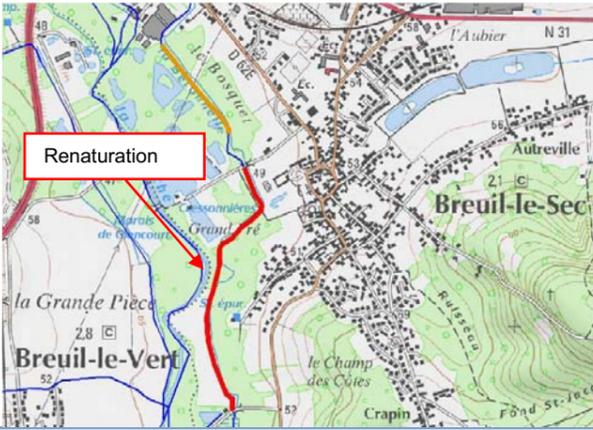
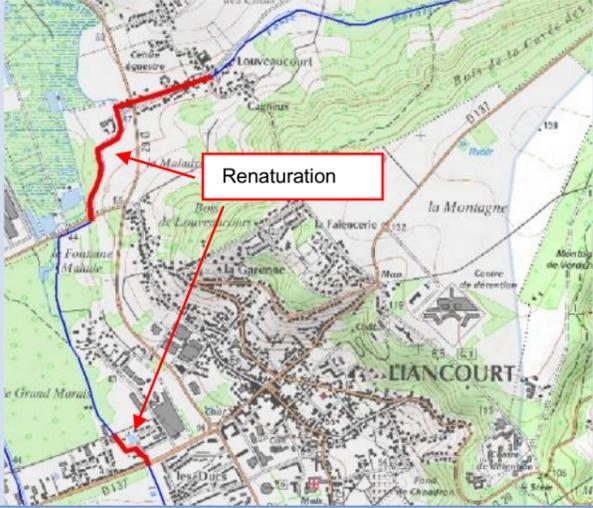
Plusieurs secteurs qui ont été identifiés comme prioritaires. Ils sont présentés en détail dans les fiches suivantes.

Il y a 8 secteurs pour un linéaire total de 6 750 ml , dont :

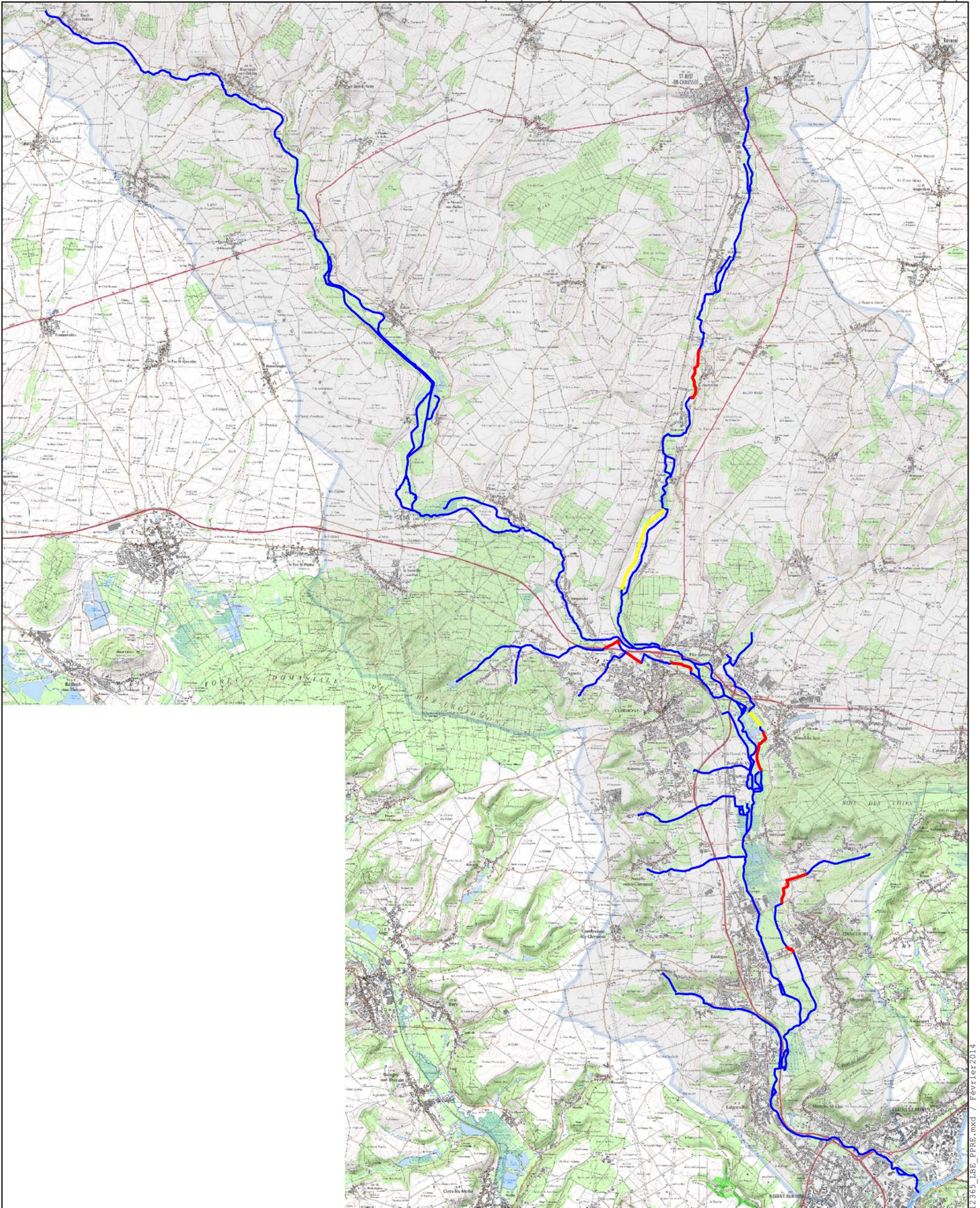
- 2 secteurs sur l'Arré (1315 ml à renaturer et 2200 ml* à diversifier)
- 3 secteurs sur le ru de la Garde (1470 ml à renaturer)
- 1 secteur sur la Béronnelle supérieure (1040 ml à renaturer et 425 ml à diversifier)
- 2 secteurs sur la Béronnelle inférieure (1350 ml à renaturer)

* à noter que la diversification d'une section de l'Arré sur le secteur de l'étang de Crécy est en cours d'étude au stade d'avant-projet.

Masse d'eau	Syndicat	Secteur	Linéaire	Opération retenue	Remarque
Arré	Syndicat de l'Arré		1 315 m	Renaturation de cours d'eau	<p>Ce secteur rectifié, perché et recalibré est fortement altéré, il prend en compte le seuil situé en aval d'Avrechy. Une renaturation du cours d'eau permettra un gain écologique important mais également de résoudre le problème de continuité causé par ce seuil.</p> 
Arré	Syndicat de l'Arré Secteur de l'étang de Crécy		2 200 m	Diversification des écoulements	<p>Zone rectifiée et recalibrée s'écoulant en fond de talweg entre deux champs cultivés, à l'aval d'Airion. Le cours d'eau présente une sur-largeur marquée, des berges en mauvais état et une absence quasi-totale de ripisylve.</p> 
Ru de la Garde	Syndicat de la Brèche		<p>Secteur amont : 475 m Secteur intermédiaire : 415 m Secteur aval : 580 m</p>	Renaturation de cours d'eau	<p>Secteurs hydromorphologiquement très altérés en aval du point dur de continuité écologique du Ru de la Garde (Rond point de la D931).</p> 

Béronnelle (supérieure)	Syndicat de la Brèche		Secteur amont : 425 m Secteur aval : 1038 m	Diversification d'écoulement (secteur amont) Renaturation de cours d'eau (secteur aval)	Renaturation par reméandrage du cours d'eau en aval de la cressonnière jusqu'à la route (secteur, rectifié, recalibré et fortement envasé). Engraissement par pose de blocs pour diversifier les écoulements et les habitats aquatiques sur le secteur amont
Béronnelle (inférieure)	Syndicat de la Brèche		Secteur amont : 1095 m Secteur aval : 245 m		Renaturation avec remise à ciel ouvert des deux secteurs souterrains. Ces renaturations permettront de résoudre les problèmes de franchissabilité au niveau des buses mal calées en fin de sections souterraines.

La carte suivante présente les secteurs identifiés comme prioritaires :



Actions RESTAURATION LIT MINEUR

Légende

- Restauration lourde de l'hydromorphologie
- Diversification légère du lit
- LIT
- PERIMETRE_BV

Sources, références :
BD Carthage, SCAN 25

0 1 2
km

1/82 158

V.4 TRAVAUX SUR LES BERGES ET LA RIPISYLVE

V.4.1. Entretien courant des cours d'eau

A. LES INTERVENTIONS PRECONISEES

L'entretien régulier a pour objet de maintenir le cours d'eau dans son profil d'équilibre, de permettre l'écoulement naturel des eaux et de contribuer à son bon état écologique ou, le cas échéant, à son bon potentiel écologique : il comprend l'enlèvement des embâcles, débris et atterrissements, flottants ou non, l'élagage ou le recépage de la végétation des rives, etc.

L'entretien des berges et de la ripisylve concerne tous les cours d'eau du bassin versant.

Sur le bassin versant d'étude, l'entretien courant comprend :

- L'entretien courant de la ripisylve
- Le traitement des embâcles
- Le traitement des espèces invasives
- Le retrait des déchets dans le cours d'eau
- Le traitement des concrétions calcaires

1) ENTRETIEN DE LA RIPISYLVE

Les travaux d'entretien de la ripisylve sont détaillés dans la Fiche N°13 de l'annexe 2 du présent rapport.

2) TRAITEMENT DES EMBACLES

Le traitement des embâcles fait partie de l'entretien courant des berges et des cours d'eau. Il est lié à l'entretien de la ripisylve.

Le retrait total de l'embâcle doit se faire dans les cas où la sécurité des biens ou des personnes est engagée (enjeu bâti en berges, infrastructure, ouvrages d'art menacés, etc.) ou dans les cas où ils constituent (ou risquent de devenir) un obstacle à la continuité écologique (piscicole ou sédimentaire).

Pour rappel, la communauté scientifique s'accorde aujourd'hui à dire qu'un cours d'eau en fonctionnement normal dépasse son débit de pleins bords (c'est-à-dire sort de son lit) avec une période de retour de l'ordre de 2 ans.

Autrement dit, l'inondation de la plaine alluviale est un phénomène normal, naturel, et il convient au maximum de ne pas essayer de le contrecarrer, dans la mesure où la sécurité des biens et des personnes n'est pas engagée.



Embâcles sur un bras de la Brèche : à retirer partiellement.



Gros arbre en travers du cours principal de la Béronnelle supérieure, risquant d'être ou de devenir un obstacle à la continuité : à retirer



Arbre en travers du Ru de Soutraine, risquant d'être ou de devenir un obstacle à la continuité : à retirer

Une fiche technique sur le traitement des embâcles est annexée au présent rapport (Fiche N°14 de l'annexe 2)

3) TRAITEMENT DES ESPECES INVASIVES :

Les actions de lutte contre les espèces invasives visent à éradiquer, limiter l'extension ou à diminuer l'impact d'espèces considérées comme invasives.

Espèces invasives végétales

La grande majorité des expertises de terrain a eu lieu en dehors des phases végétatives. Il est fort probable que les opérateurs de terrain n'aient pas vu certaines espèces invasives.

La Renouée du Japon (34 sites), l'Elodée du Canada (2 sites), le Buddleia (14 sites), l'Ailante (3 sites) la Balsamine (5 sites) et le Solidage (1 site) ont toutefois été observés. Des actions d'arrachage pour limiter l'expansion de ces espèces doivent donc être envisagées.

La colonisation du bassin par les espèces invasives végétales est encore limitée mais non négligeable. Aussi il convient de mettre en place des interventions dans les meilleurs délais, avant que la prolifération de ces espèces ne soit devenue incontrôlable (ou extrêmement coûteuse).

La fiche technique N°15 annexée au présent rapport détaille les préconisations techniques, les modalités de réalisation de travaux, les procédures à suivre, etc. pour lutter contre la prolifération de la Renouée du Japon qui est particulièrement difficile à éradiquer.

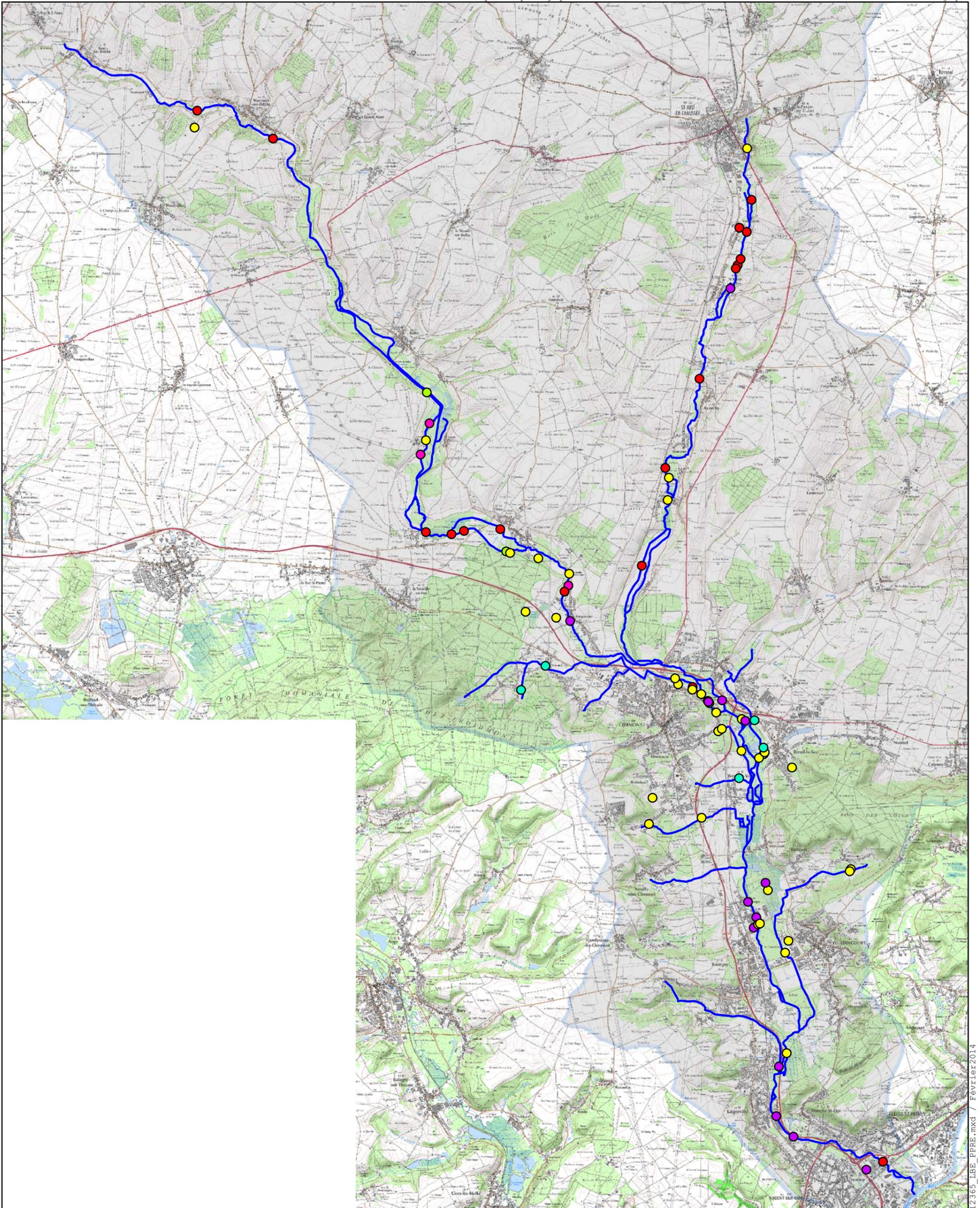
Espèces invasives animales

La présence du Ragondin et du rat musqué a été observée quasiment sur tout le bassin versant en particulier dans les secteurs où le gabarit du cours d'eau est important (> 1 m en eau) et l'occupation du sol est dominée par les prairies et les grandes cultures. Ces derniers causent des dégradations importantes des berges.

Des campagnes de piégeage doivent être régulièrement réalisées

Une fiche technique sur le piégeage des Ragondins est annexée au présent rapport (Fiche N°17 de l'annexe 2)

La carte suivante présente la localisation des différentes espèces invasives observées (ragondin non exhaustif et espèces végétales expertisées hors phase végétatives)



Action ESPECES INVASIVES

Légende

- | | |
|--|--|
| Especie | ● Elodée |
| ● Renouée | ● Autre (Balsamine et Solidage) |
| ● Budleia | ● Ragondin/Rat musqué |
| ● Ailante | — LIT |
| | PERIMETRE_BV |

Sources, références :
BD Carthage, SCAN 25

0 1 2
km

1/84 334

4) TRAITEMENT DES CONCRETIONS CALCAIRES

L'eau de la Brèche est naturellement riche en ions calcium. Là où une remontée du fond ou un obstacle rend le lit du cours d'eau un peu moins profond qu'ailleurs, l'eau coule plus vite et est plus agitée ; il y a un dégazage de CO₂ qui provoque la précipitation du calcaire sous forme CaCO₃. Ce calcaire s'accumule et finit par colmater les fonds où augmenter la hauteur des chutes.

Dans le cadre du programme d'action, il est prévu d'enlever le calcaire aux endroits les plus impactants, comme sous le pont SNCF.

Des équipements de type « marteaux piqueurs » seront utilisés.

V.4.2. Plantations de ripisylve

A. OBJECTIFS

Les actions de plantation visent à :

- Restaurer la « trame verte », c'est-à-dire le corridor écologique terrestre ;
- Renforcer la tenue des berges par la reconstitution d'un rideau arboré et arbustif dont le réseau racinaire permettra de
- maintenir la cohésion des berges ;
- Contribuer à la diversité des habitats au niveau de l'interface eau / air via le système racinaire immergé, la création de sous berges, zones refuges pour la faune aquatique ;
- Limiter la prolifération de la végétation aquatique (hélrophytes et hydrophytes) et restaurer la diversité et la fonctionnalité des habitats aquatiques via l'ombrage ;
- Contribuer à la qualité physico-chimique de la rivière via l'ombrage qu'apporte la ripisylve, limitant ainsi l'exposition au soleil et le réchauffement de l'eau ;
- Contribuer à la qualité chimique de l'eau via le rôle tampon de la ripisylve (rôle de « filtre chimique » pour les nitrates, phytosanitaires etc.

La Fiche N°18 en annexe présente les techniques de plantation appropriées.

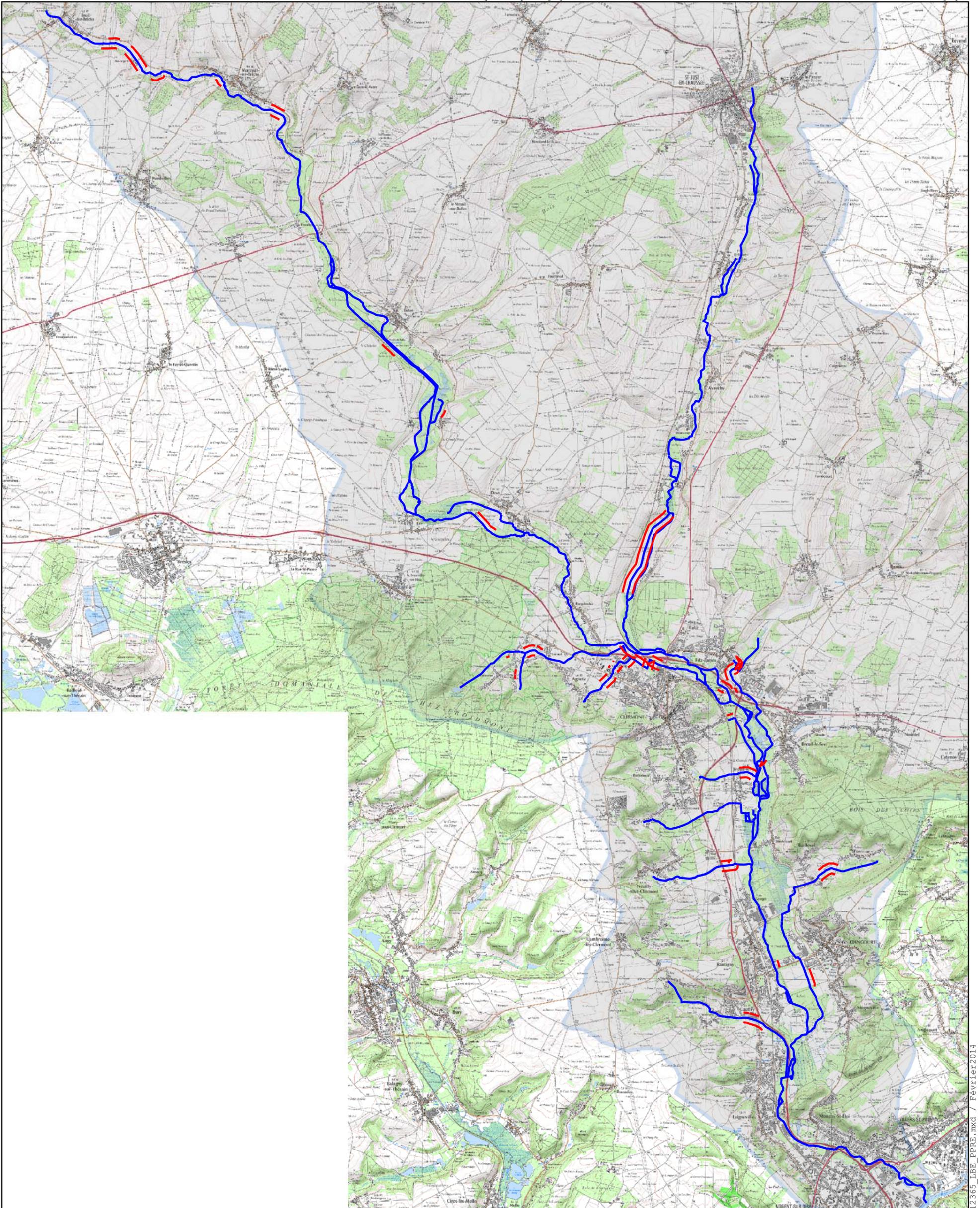
B. LES LINEAIRES CONCERNES

Identifiés lors des prospections de terrain et discutés lors de la phase 2 (schéma d'orientation), les linéaires de berges proposés en plantation sont les linéaires de plus de 100 ml de long (rapport coût/bénéfice écologique plus intéressant) où la ripisylve est totalement absente (hors sections en assec).

Ces travaux de plantation se répartissent comme suit sur les différents syndicats:

	Linéaire de berges à planter
<i>Syndicat de la Haute Brèche</i>	2 833 m
<i>Syndicat de l'Arré</i>	4 337 m
<i>Syndicat de la Brèche</i>	11 393 m
Total	18 563 m

La localisation des plantations à réaliser est présentée sur la carte ci-après (plus en détail dans l'atlas des travaux).



Actions PLANTATION RIPISYLVE

Légende

- Plantation de ripisylve
- LIT
- PERIMETRE_BV

Sources, références :
BD Carthage, SCAN 25



1/81 555

V.5 AMENAGEMENT D'ABREUVOIRS

A. LOCALISATION DES TRAVAUX D'AMENAGEMENT D'ABREUVOIRS

Le parcours intégral a révélé la présence de 24 abreuvoirs sur le linéaire des cours d'eau parcouru. Selon les types d'abreuvoirs et leurs configurations, ils peuvent avoir des répercussions sur la qualité des eaux (matières en suspension et matières fécales dans le cours d'eau) et sur la qualité physique notamment des berges (déstabilisation, élargissement du cours d'eau).

Les photos suivantes illustrent les abreuvoirs qui doivent être aménagés.

Exemples d'abreuvoirs à aménager et de clôtures à poser



Abreuvoir sauvage impactant sur la Brèche amont, 300m en amont du franchissement SNCF



Abreuvoir sauvage et berges piétinées sur un affluent du Ru de la Garde



Clôtures à poser et abreuvoir à aménager sur le Ru de la Garde, 200 m en amont du terrain de football



Abreuvoir aménagé sur l'Arré au sud de Valescourt, il serait préférable d'empierre la descente

Remarques : Les abreuvoirs retenus comme à aménager en priorité sont les abreuvoirs sauvages les plus impactant, au regard notamment du gabarit du cours d'eau et de leurs localisation.

Il convient de souligner qu'un certain nombre d'abreuvoirs sont aménagés, mais leurs emprises sur le lit sont trop importantes. Ces abreuvoirs ont certes l'intérêt de réduire l'emprise du linéaire de berges altéré, mais l'emprise du piétinement du lit pourrait elle aussi être réduite, simplement en rapprochant les pieux, pour réduire l'emprise de l'abreuvoir qu'à la moitié du lit par exemple.

Les abreuvoirs retenus comme à aménager sont au nombre de 24, ils se répartissent comme suit :

	Nombre d'abreuvoirs à aménager
<i>Syndicat de la Haute Brèche</i>	2
<i>Syndicat de l'Arré</i>	5
<i>Syndicat de la Brèche</i>	17
Total	24

La localisation des abreuvoirs à aménager est présentée sur la carte ci-après (plus en détail dans l'atlas travaux).

B. LES INTERVENTIONS PRECONISEES

L'aménagement d'abreuvoirs comprend l'ensemble des dispositifs qui remplacent l'abreuvement direct au cours d'eau. Cela peut être des pompes à museau fixes ou déplaçables, des abreuvoirs gravitaires avec des bacs, des abreuvoirs aménagés en lit visant à encadrer la pression exercée par le bétail sur le cours d'eau (descente aménagées), etc.

L'aménagement d'abreuvoirs est souvent associé à la mise en place de clôtures.

Les fiches techniques N°19 et 20 annexées au présent rapport détaillent les préconisations techniques, les modalités de réalisation de travaux, les procédures à suivre pour l'aménagement d'abreuvoirs et la pose de clôtures.

V.6 AMENAGEMENT DE PASSAGES A GUE

A. LOCALISATION DES TRAVAUX D'AMENAGEMENT DE PASSAGE A GUE

Le parcours intégral a révélé la présence de 5 passages à gué problématiques sur le linéaire des cours d'eau parcouru. Selon les types de passages à gué et leurs configurations, ils peuvent avoir des répercussions sur la qualité physique du cours d'eau (lit et berges)

Les photos suivantes illustrent des passages à gué qui doivent être aménagés :

Exemples de passages à gué à aménager



Passage à gué pour le bétail : un changement de la buse et un rapprochement des clôtures pour éviter le piétinement dans le lit est nécessaire



Passage à gué pour le bétail : un empièrrement et un rapprochement des clôtures est nécessaire pour limiter l'impact du piétinement



Passage à gué bétail à aménager



Passage à gué carrossable à empierrer

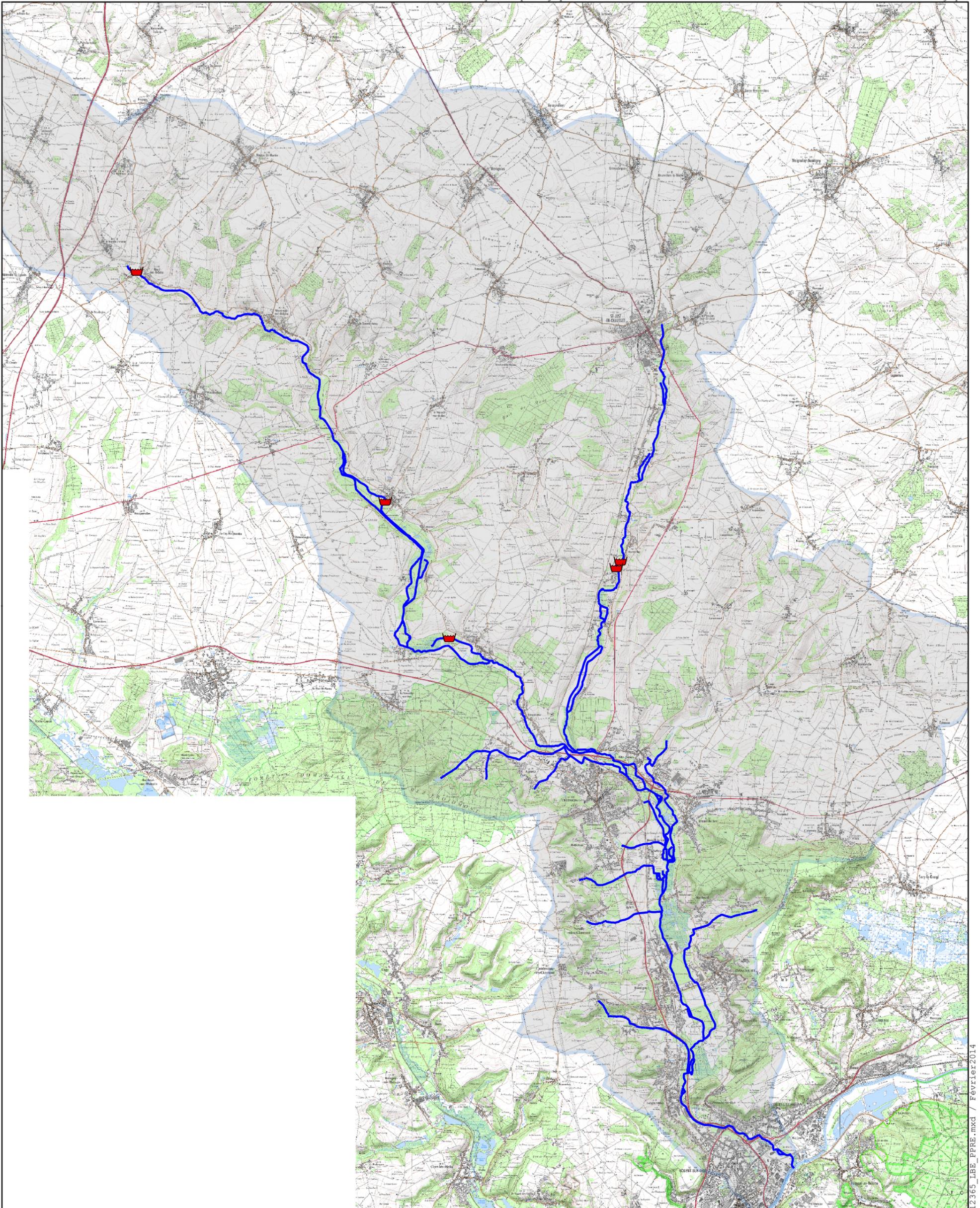
Les passages à gué retenus comme à aménager sont au nombre de 5, ils se répartissent comme suit :

	Nombre de passages à gué à aménager
Syndicat de la Haute Brèche	1
Syndicat de l'Arré	3
Syndicat de la Brèche	1
Total	5

La localisation des passages à gué à aménager est présentée sur la carte ci-après (plus en détail dans l'atlas travaux).

B. LES INTERVENTIONS PRECONISEES

L'aménagement des passages à gué dépend essentiellement de leurs usages, de leurs fréquences d'utilisation et de leurs localisations. Cela peut être par exemple un remplacement du passage à gué par un pont cadre (cas des passages à gué carrossables fréquemment empruntés), ou un empièrrement ponctuel et la pose de clôtures en travers du cours (cas des passages à gué pour le bétail (attention : les besoins en entretien sont importants pour les clôtures posées en travers du cours d'eau)). L'aménagement des passages à gué visent à limiter l'impact de la traversée du cours d'eau par le bétail ou les tracteurs.



Action AMENAGEMENT DE PASSAGES A GUE

Légende

-  Aménagement de passages à gué
-  LIT
-  PERIMETRE_BV

Sources, références :
BD Carthage, SCAN 25

0 1 2
km

1/107 668

VI. SUIVI ET EVALUATION DU PROGRAMME

VI.1 ACTIONS DE SUIVI A MENER DANS LE CADRE DU PROGRAMME

Outre le rôle de sensibilisation et d'animation qui sera à mener à l'échelle du bassin versant par le technicien Rivière, des suivis seront mis en place afin de pouvoir évaluer l'efficacité des actions réalisées et du programme dans son ensemble.

La réussite des actions proposées sera évaluée au cours du programme et en fin de programme grâce à des indicateurs de suivi. Ceux-ci permettront de réaliser un bilan et d'ajuster le programme d'actions si nécessaire.

VI.1.1. Indicateurs de suivi

Les indicateurs doivent permettre d'évaluer à la fois l'évolution des milieux suite aux actions de restauration et d'entretien et d'ajuster le programme d'actions si nécessaire au fur et à mesure de son déroulement.

Plusieurs types d'indicateurs seront utilisés dans le cadre de l'évaluation du programme d'action du bassin versant de la Brèche et de ses affluents :

- des indicateurs financiers relatifs à l'investissement en termes de coût,
- des indicateurs physiques (linéaire de plantation, diversification du lit, reméandrage, nombre d'ouvrages aménagés ...),
- des indicateurs de satisfaction sociale (perception des actions par le public et les usagers),
- des indicateurs d'efficacité des actions.

Le tableau suivant décrit les indicateurs qui seront utilisés pour suivre et évaluer les travaux prévus dans le programme.

Enjeux	Objectifs	Actions	Indicateurs de suivi [S]
Qualité morphologique	Lutter contre le piétinement	Aménager des points d'abreuvement	S2 Stabilité des berges S6 Qualité des eaux
	Restaurer, préserver, diversifier la morphologie et les habitats	Diversification/renaturation du lit	S6 Qualité des eaux S4 Habitats piscicoles
		Gestion des embâcles	S1 Hydrologie
	Restaurer, préserver, diversifier la ripisylve	Entretien, restaurer la ripisylve Plantation de ripisylve	S2 Stabilité des berges S3 Dynamique de la végétation
Continuité écologique	Restaurer la continuité écologique	Effacement/ Aménagement des ouvrages	S4 Habitats piscicoles S15 Espèces piscicoles (IPR)
Biodiversité	Lutter contre les espèces invasives végétales	Arrachage des invasives	S7 Suivi post-arrachage
	Lutter contre les espèces invasives animales	Piégeage des ragondins	S8 Suivi des prises de ragondins
Actions transversales	Communication	Technicien de rivière/ Actions de communications	S10 Satisfaction des usagers

Pour chaque indicateur défini dans le tableau ci-avant, un certain nombre de composantes vont permettre de quantifier les actions du programme en termes de résultats vis-vis des objectifs de la DCE.

Le tableau suivant présente les indicateurs et les composantes qui y sont liées.

Indicateurs	Composantes	Lieux
S11 Hydrologie	Suivi de l'hydrologie du BV de la Brèche aux stations existantes.	Stations du bassin versant
S2 Stabilité des berges	S2a Nombres d'abreuvoirs et passages à gué aménagés S2b Linéaire de cours d'eau replanté	Cours d'eau du bassin versant
S3 Dynamique de la végétation	Renaturation des rives dépourvues de ripisylve Entretien des milieux	Cours d'eau du bassin versant
S4 Habitats piscicoles	Linéaire de secteurs renaturés	Sites aménagés
S5 Espèces piscicoles	S5a Nombres d'ouvrage aménagés S5b Réalisation d'IPR	Ouvrages aménagés
S6 Qualité des eaux	Nombres d'abreuvoirs et de passages à gués aménagés	Cours d'eau du bassin versant
	Réalisation d'IBGN, d'IBD et d'IPR sur certains sites à aménager	Sites traités
	Suivi des mesures physico-chimiques et biologiques (IBG, IBD et IPR) sur stations existantes	Stations existantes
S7 Suivi des espèces invasives végétales	Sites arrachés et entretien	Sites traités
S8 Suivi des ragondins	Nombre de queues déclarées	Cours d'eau du bassin versant
S9 Satisfaction des usagers	Enquête auprès des usagers des cours d'eau	Bassin versant

VI.1.2. Evaluation

A. ÉVALUATION DE LA QUANTITE D' ACTIONS REALISEE PAR RAPPORT A LA QUANTITE PREVUE

L'évaluation consiste dans un premier temps à comptabiliser la quantité de travaux réalisés par rapport à la quantité prévue dans le programme.

Les actions de protection du milieu ainsi que les actions de restauration du milieu (suppression d'ouvrage) seront comptabilisées. La proportion d'actions réalisées par rapport au programme d'action initial de restauration et d'entretien constitue donc un premier indicateur d'évaluation.

B. ÉVALUATION D'EFFICACITE DES ACTIONS

Dans un deuxième temps, l'évaluation consiste à évaluer la qualité des actions de restauration et d'entretien réalisées. L'état des lieux réalisé au cours de la présente étude sert «d'état zéro». Le suivi sera réalisé en comparaison de cet état initial.

L'évaluation consiste à vérifier l'efficacité des travaux réalisés par rapport aux attentes.

Plusieurs outils servent à évaluer l'évolution des milieux aquatiques. Parmi les indicateurs, les indicateurs biologiques (ou bio-indicateurs) permettent d'évaluer la qualité du milieu à l'aide des organismes vivants.

La circulaire DCE 2005/12 propose trois indicateurs biologiques (méthodes normalisées) : les diatomées (IBD), les invertébrés benthiques (IBG) et les poissons (IPR). Le Syndicat va donc être amené à utiliser ces indicateurs biologiques pour évaluer en partie l'efficacité de ses actions.

La composition et la structure des peuplements piscicoles ou de macro-invertébrés permettent en effet de suivre l'évolution du milieu.

C. EVALUATION DE L'INVESTISSEMENT REALISE (INDICATEURS FINANCIERS)

Cet indicateur a pour objet de prendre en considération l'environnement socio-économique des contrats à différents niveaux. Il permettra en particulier d'identifier les investissements réalisés dans le cadre du programme d'actions et constituera une donnée importante pour l'évaluation du Contrat.

D. EVALUATION DE LA SATISFACTION DES USAGERS (INDICATEURS SOCIAUX)

L'indicateur reflétera directement la perception des usagers vis-à-vis des réalisations du maître d'ouvrage.

Indirectement, il renseignera sur la lisibilité de la médiation du maître d'ouvrage – usagers, et donc sur le niveau d'adhésion des acteurs vis-à-vis du programme.

Cet indicateur se basera sur les retours d'informations auprès des différentes catégories d'acteurs (riverains, usagers et leurs représentants, associations de protection de la nature...), le bilan des collaborations avec les principaux acteurs et représentants de la gestion des milieux aquatiques et de leurs connaissances, le suivi des réactions et retours à l'initiative des acteurs (articles de presse, réclamations, procès verbaux...).

VI.2 FICHES DESCRIPTIVES DES INDICATEURS

Les fiches suivantes donnent le détail des suivis à réaliser dans le cadre du programme d'action avec :

n0 :	Etat initial
n :	Phase travaux
n+1 :	Année 1 après les travaux
n+2 :	Année 2 après les travaux

A noter que n0 (état initial) et n (phase travaux) peuvent avoir lieu la même année.

Les années n+1, n+2, etc. seront relatives à l'année des travaux (n).

S1	Hydrologie
Objet :	
Suivi de l'hydrologie sur le bassin versant de la Brèche	
Définition :	
Mesure des débits journaliers au niveau des stations hydrométriques présentes sur le BV.	
Objectifs fixés dans le programme d'actions :	
<p>Dans le cadre du programme d'action, il est prévu de réaliser des travaux de diversification et de renaturation sur plusieurs secteurs et sur de nombreux obstacles à la continuité écologique. Or la dynamique hydraulique du cours d'eau est un facteur conditionnant sa dynamique morphogène pouvant ainsi expliquer la période de résilience de site ayant bénéficié d'opérations de restauration. C'est pourquoi il est important de suivre l'hydrologie pendant la période de suivi afin de pouvoir expliquer l'évolution des sites.</p>	
Périodicité :	
Compiler les relevés journaliers aux stations annuellement.	
Méthodologie et/ou mode de calcul :	
Noter les épisodes particuliers (crues, étiages) et les conditions hydrologiques lors des prélèvements et des pêches (IBG, IBD, IPR).	
Sources de données :	
Banque hydro	
Résultats de l'indicateur :	
Données utilisées lors de l'interprétation des résultats (IBGN, IBD, IPR) et de l'évolution des sites renaturés.	
Acteur :	
Technicien de rivière	

S2a	Stabilité des berges - Aménagement d'abreuvoirs -
Objet :	
Suivi de la stabilité des berges liée aux travaux d'aménagement d'abreuvoirs/ passages à gué	
Définition :	
Quantifier à partir d'observations et de mesures sur le terrain l'installation d'abreuvoirs en berges et mettre à jour les données sous SIG.	
Objectifs fixés dans le programme d'actions :	
Préserver l'état (écologique, biologique et morphologique) des berges et ses fonctionnalités en limitant le piétinement par le bétail.	
Périodicité :	
Effectuer des photographies des nouveaux sites aménagés : avant travaux n0, pendant les travaux n, puis à n+1 et n+3	
Méthodologie et/ou mode de calcul :	
Evaluation des moyens : dénombrer les abreuvoirs aménagés et/ ou passages à gué en précisant le type (pompe à museau, bac, etc.), prendre des photos de l'aménagement et du cours d'eau en amont et aval et les identifier sur la carte; Evaluation de l'efficacité sur les berges : vérifier si la végétation s'est redéveloppée en berge en l'absence de piétinement.	
Sources de données :	
Observations sur le terrain du technicien de rivière	
Résultats de l'indicateur :	
Graphique du nombre d'abreuvoirs aménagés par type et par année	
Acteur :	
Technicien de rivière	

S2b	Stabilité des berges - Plantation de ripisylve -
Objet :	
Suivi des plantations de ripisylve en berge.	
Définition :	
Evaluer la réalisation et l'évolution de plantations de ripisylve en berge et mettre à jour l'information sous SIG sur la carte de localisation des secteurs de plantation.	
Objectifs fixés dans le programme d'actions :	
Restaurer la ripisylve et ses rôles de protection des berges et du cours d'eau et de diversification des habitats.	
Périodicité :	
Effectuer des mesures et des photographies des nouveaux sites plantés : avant travaux n0, pendant les travaux n, puis à n+1 et n+3	
Méthodologie et/ou mode de calcul :	
Quantifier en mètres linéaires les plantations réalisées en berge et les localiser sur le SIG; Evaluer la prise des plants : dénombrer les plants morts/en vie, mesurer annuellement la taille des plants ; Vérifier que les essences plantées sont bien celles initialement prévues ; Réaliser des photographies des plants, de la zone plantée et ses abords.	
Sources de données :	
Observations et mesures sur le terrain.	
Résultats de l'indicateur :	
Graphiques représentant : Les linéaires annuels de plantation ; La proportion de plants se développant sur la totalité plantée ; La croissance des plants.	
Acteur :	
Technicien de rivière	

S3	Dynamique de la végétation - Restauration et Entretien de la ripisylve -
Objet :	
Conserver une ripisylve fonctionnelle (âge, densité, essences) et n'encombrant pas le cours d'eau.	
Définition :	
Evaluer la réalisation des entretiens de ripisylve (retraits d'arbres morts ou risquant de tomber au cours d'eau, élagage, abattage des arbres malades, etc.) et la mettre à jour sous SIG.	
Objectifs fixés dans le programme d'actions :	
Conserver une ripisylve fonctionnelle et limiter le risque de formation d'embâcles végétaux dans le cours d'eau.	
Périodicité :	
Réaliser des observations de terrain et photographies avant travaux n0, pendant travaux n et à n+3	
Méthodologie et/ou mode de calcul :	
<p>Quantifier en mètres linéaires de restauration réalisés en berge et les localiser sur le SIG ; Quantifier en mètres linéaires d'entretien réalisés en berge et les localiser sur le SIG ; Pour la restauration et l'entretien, évaluer la réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Reste-t-il des embâcles, des arbres morts ? ○ Y'a-t-il des espèces envahissantes ? ○ Un couvert végétal assez dense a-t-il été conservé ? ○ Réaliser des photographies illustrant ces points. 	
Sources de données :	
Observations sur le terrain	
Résultats de l'indicateur :	
Graphiques des mètres linéaires entretenus par année ; Fiches de diagnostic par site renseignant les points mentionnés ci-dessus et illustrées par des photographies.	
Acteur :	
Technicien de rivière	

S4	Habitats piscicoles Suivi des sites restaurés par diversification du lit et renaturation
Objet :	
Suivi et évaluation des sites ayant fait l'objet de techniques de diversification/renaturation du lit.	
Définition :	
Evaluer l'évolution des sites ayant été restaurés par des techniques de diversification du lit (banquettes, effondrement de berges, etc.) et par renaturation	
Objectifs fixés dans le programme d'actions :	
Améliorer la qualité du milieu aquatique (diversification des écoulements, des substrats, amélioration des habitats aquatiques, etc.).	
Périodicité :	
Effectuer les mesures, observations et des photos en période d'étiage à n0, n, n+1 et n+3	
Méthodologie et/ou mode de calcul :	
<p>Evaluation des moyens : dénombrer par site les aménagements réalisés en précisant le type (banquettes, effondrement de berges, etc.), prendre des photos des aménagements et de leurs abords et les identifier sur une cartographie ;</p> <p>Effectuer des mesures diverses du lit au niveau des aménagements en période d'étiage :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Débit ; ▪ Hauteurs d'eau ; ▪ Géométrie du lit : largeurs de section, profils en travers, etc. ; ▪ Granulométrie du substrat (cartographe). <p>Evaluer la pérennisation de l'aménagement (sédimentation, développement de végétation, etc.) ;</p> <p>Ces données seront à comparer avec l'état initial avant travaux (n0).</p> <p>Pour deux de ces sites, les mesures biologiques seront associées et discutées.</p>	
Sources de données :	
Observations et mesures sur le terrain	
Résultats de l'indicateur :	
Fiches de diagnostic par site aménagé regroupant toutes les informations détaillées ci-dessus ainsi que des illustrations schématiques et photographiques.	
Acteur :	
Technicien de rivière	

S5a	Espèces piscicoles - Rétablissement du franchissement piscicole des ouvrages hydrauliques -
Objet :	
Suivre la réalisation des travaux d'aménagement des ouvrages et évaluer la franchissabilité après travaux.	
Définition :	
Evaluer la réalisation des travaux sur les ouvrages, contrôler la franchissabilité piscicole et mettre à jour les informations sous SIG.	
Objectifs fixés dans le programme d'actions :	
Rétablir la continuité écologique au droit des ouvrages de franchissement, diagnostiqués comme infranchissables ou difficilement franchissables, et qui ont fait l'objet d'aménagement dans le cadre du programme d'action.	
Périodicité :	
Visite et photographie de chacun des ouvrages avant travaux n0, pendant travaux n, puis à n+1 et n+3	
Méthodologie et/ou mode de calcul :	
Suivre les travaux et vérifier la conformité avec les aménagements prévus ; Vérifier la franchissabilité de l'ouvrage par mesure de la hauteur de chute et de la lame d'eau ; Réaliser des photographies à chaque visite de l'ouvrage. Modifier la franchissabilité la nature de l'ouvrage dans le SIG	
Sources de données :	
Observations sur le terrain	
Résultats de l'indicateur :	
Suivi photographique des travaux ; Diagnostic illustré et schématisé de franchissabilité des ouvrages aménagés.	
Acteur :	
Technicien de rivière	

S5b	Espèces piscicoles IPR
Objet :	
Evaluer l'impact de l'aménagement des ouvrages sur les espèces piscicoles	
Définition :	
Evaluer à partir d'un suivi piscicole (suivi de stations IPR) la réouverture de secteurs.	
Objectifs fixés dans le programme d'actions :	
Rétablir la continuité écologique au droit des obstacles à l'écoulement Localisation des stations à établir selon les actions réalisées dans le cadre des travaux sur les ouvrages.	
Périodicité :	
Réaliser les IPR à n-1, n+1 et n+3	
Méthodologie et/ou mode de calcul :	
Réaliser des pêches et comparer la note d'IPR (réalisé d'après le protocole normalisé régi par la norme NF T 90-344 de 2004) aux notes des années précédentes, notamment à l'état initial avant travaux.	
Sources de données :	
Exploitation des suivis IPR existants et résultats des IPR prévus dans le suivi du programme.	
Résultats de l'indicateur :	
Tableau présentant pour chaque année la note obtenue ; Graphique des effectifs annuels des espèces.	
Acteur :	
Le Technicien de rivière, les fédérations de pêche et l'Onema localisent les stations. Le Technicien de rivière lance l'appel d'offres pour le choix du prestataire et effectue le suivi des résultats.	

S6a	Qualité des eaux - Station de mesures IBG, IBD, IPR -
Objet :	
Suivi et évaluation de la qualité des habitats du milieu.	
Définition :	
<p>Evaluer la qualité du milieu en réalisant des :</p> <ul style="list-style-type: none"> - IBG (Indice Biologique Global) - IBD (Indice Biologique Diatomées) - IPR (Indice Poisson Rivière). 	
Objectifs fixés dans le programme d'actions :	
<p>Evaluer l'impact sur la qualité biologique de l'eau et des habitats aquatiques des actions de diversification et de renaturation du lit ou des berges.</p> <p>Plusieurs nouvelles stations IPR, IBG et IBD pourront être suivies.</p> <p>Ces stations seront situées sur les sites de diversification et/ou renaturation, au choix selon les opportunités d'intervention dans le cadre des travaux sur linéaires.</p>	
Périodicité :	
Effectuer des mesures d'indices biologiques en n-1, n+1, n+3	
Méthodologie et/ou mode de calcul :	
<p>IBG : Prélèvements selon le protocole XP-T90-333 de septembre 2009 et XP-T90-388 pour le tri et la détermination.</p> <p>IBD : protocole normalisé régi par la norme NF T 90-354 de Décembre 2007.</p> <p>IPR : protocole normalisé régi par la norme NF T 90-344 de 2004.</p>	
Sources de données :	
Suivi des nouvelles stations de mesure	
Résultats de l'indicateur :	
<p>Tableau présentant la note obtenue et la classe de qualité correspondante d'après les normes DCE ;</p> <p>IBG : Description de la station et des prélèvements, grille d'échantillonnage et liste faunistique, note IBG</p> <p>IBD : Description de la station et des prélèvements, la liste des taxons, note IBD</p> <p>IPR : Description de la station et effectif des populations piscicoles, note IPR</p>	
Acteur :	
<p>Le Technicien de rivière en accord avec l'Onema, les fédérations de pêche et l'Agence de l'Eau localisent les nouvelles stations.</p> <p>Le Technicien de rivière lance les appels d'offres pour le choix des prestataires puis il compile les résultats obtenus.</p>	

S6b	Qualité des eaux Suivi des données physico-chimiques et écologiques (IBG, IBD et IPR) sur le BV de la Brèche
Objet :	
Suivi et évaluation de la qualité des habitats du milieu.	
Définition :	
Suivi de la qualité du milieu sur le bassin versant de la Brèche en compilant les données physicochimiques et biologiques : IBG (Indices Biologiques Global), IBD (Indice Diatomées) et IPR (Indice Poisson Rivière)	
Objectifs fixés dans le programme d'actions :	
Suivi de l'état écologique global du bassin versant de la Brèche dans son ensemble.	
Périodicité :	
Bilan annuel	
Méthodologie et/ou mode de calcul :	
Reporter sur un tableau de suivi les résultats les IBG, IBD et IPR réalisés par les différents acteurs (Agence de l'Eau, Onema, FD60) Les Stations à suivre sont : <ul style="list-style-type: none"> - Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS) de l'Agence de l'eau Seine Normandie - Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP) d'ONEMA - les stations de suivi de la fédération de pêche présentes sur la zone s'il y en a. 	
Sources de données :	
Agence de l'Eau Seine Normandie, Onema, FD Pêche	
Résultats de l'indicateur :	
Tableau présentant pour chaque année la note obtenue et la classe de qualité correspondante d'après les normes DCE.	
Acteur :	
Technicien de rivière	

S7	Lutte contre les espèces invasives végétales
Objet :	
Vérifier l'efficacité des actions de lutte contre la prolifération d'espèces invasives végétales.	
Définition :	
Evaluer l'efficacité des différentes actions (arrachage manuel ou mécanique) sur les linéaires de cours d'eau concernés par la prolifération d'espèces invasives végétales et mettre à jour les informations sous SIG.	
Objectifs fixés dans le programme d'actions :	
Supprimer ou limiter la prolifération des espèces envahissantes.	
Périodicité :	
Suivi photographique avant n0, pendant les travaux n puis à n+1 et n+3 des sites ayant fait l'objet d'actions d'arrachage.	
Méthodologie et/ou mode de calcul :	
<ul style="list-style-type: none"> - Recenser chaque année les volumes et surfaces arrachées ; - Réaliser des photographies des sites de prolifération, entre fin juillet et septembre (période de floraison de la Renouée du Japon notamment, facilement reconnaissable), afin de comparer l'étendue d'implantation. - Indiquer sur le SIG les sites traités et les nouveaux sites en développement 	
Sources de données :	
<ul style="list-style-type: none"> - Prestataire spécialisé dans l'arrachage d'espèces invasives ; - Observations sur le terrain par le technicien de rivière. 	
Résultats de l'indicateur :	
<p>Une fiche par site concerné avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un graphique représentant les volumes annuels arrachés ; - Des planches photographiques comparant les années. 	
Acteurs :	
<p>Suivi réalisé par le technicien de rivière.</p> <p>L'arrachage est réalisé par une société spécialisée.</p>	

S8	Lutte contre les espèces invasives animales : Le ragondin et le rat musqué
Objet :	
Suivre la capture des ragondins et des rats musqués.	
Définition :	
Evaluer l'efficacité de l'organisation de piégeage mise en place.	
Objectifs fixés dans le programme d'actions :	
Limiter la population de ragondins et rats musqués qui détériorent fortement les berges en y creusant des galeries.	
Périodicité :	
Suivi annuel	
Méthodologie et/ou mode de calcul :	
Recenser chaque année le nombre d'individus capturés.	
Sources de données :	
Association en charge de la capture, FD chasse	
Résultats de l'indicateur :	
Un graphique représentant les individus capturés	
Acteurs :	
Suivi réalisé par le technicien de rivière.	

S9	Satisfaction des usagers
Objet :	
Estimer la perception des usagers vis-à-vis des réalisations du maître d'ouvrage et le niveau d'adhésion aux travaux.	
Définition :	
<p>L'enquête doit permettre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un retour d'information auprès des différentes catégories d'acteurs - un bilan des collaborations avec les principaux acteurs et représentants de la gestion des milieux aquatiques - le suivi des réactions et retour à l'initiative des acteurs : articles de presse, réclamation, etc. - le suivi de la fréquentation de la rivière par les différentes catégories d'usagers : pêcheurs, promeneurs, etc. 	
Objectifs fixés dans le programme d'actions :	
Satisfaction des usagers	
Périodicité :	
Tout au long du programme – Bilan global à la fin	
Méthodologie et/ou mode de calcul :	
<ul style="list-style-type: none"> - Etablir une liste d'usagers (élus, propriétaires riverains, associations, AAPPMA, agriculteurs, éleveurs, etc.) - Envoyer un questionnaire d'enquête ou réaliser une enquête par téléphone - Faire un suivi des réactions et retour à l'initiative des acteurs : articles de presse, réclamation - enquêtes auprès des organismes-relais : AAPPMA, associations de développement touristique, etc.) - Faire le bilan de l'enquête en faisant ressortir les points forts, les points faibles et les enseignements pour le prochain programme. 	
Sources de données :	
Enquête (courrier ou téléphonique)	
Résultats:	
Bilan de l'enquête	
Acteur :	
Technicien de rivière	

VI.3 QUANTITATIFS DES INDICATEURS

Les quantités d'indicateurs biologiques à réaliser lors du programme sont difficilement définissables à ce stade :

- Dans le cadre du suivi « standard » des masses d'eau (hors suivi de l'efficacité de la mise en œuvre du programme d'action) : il est indispensable que chacune des cinq masses d'eau fasse l'objet d'analyses régulières (une fois par an), au moins sur une station, via la réalisation de l'ensemble des indicateurs de la DCE :
 - Qualité écologique :
 - Indicateurs biologique (IBG-RCS, IBD, IPR)
 - Indicateurs physico-chimiques (PH, Température, nutriments etc.)
 - Qualité chimique :
 - Respect des NQE

Quelque soit le cadre dans lequel ces indicateurs sont réalisés (l'Agence de l'eau pour le reporting européen, ONEMA pour des suivis spécifiques, fédération de pêche etc.) il est important que chacune des masses d'eau soit régulièrement suivi.

- Dans le cadre du suivi de la mise en œuvre du programme d'action, il est proposé de conserver les mêmes protocoles, mais de réaliser des suivis spécifiques sur les secteurs ou les travaux les plus « lourds » seront réalisés (interventions sur ouvrages et sur le lit mineur).

Les quantités d'indicateurs de suivi à réaliser sont fonction de la période de réalisation des travaux. Les travaux les plus « lourds » sont aussi ceux nécessitant des études complémentaires (précision des scénarios, réalisation de modèles, de relevés topographiques affinés etc.), c'est dans le cadre de ces études complémentaires que devront être affinés les protocoles de suivis en fonction des scénarios retenus.

A titre d'exemple, un scénario d'effacement d'ouvrage peut faire l'objet du suivi suivant :

- IBG (RCS)
- IPR
- IBMR
- CARHY-CE,

Et ceci à répéter aux années n-1, n+1 et n+3 (les travaux ayant lieu à l'année n).

Dans le cadre de ce projet, il est prévu de suivre sur 3 années :

- 1 station IPR/IBG//IBD sur la Brèche aval
- 1 station sur la Béronnelle
- 1 station sur le ru de la Garde
- 1 station sur la Brèche amont
- 1 station sur l'Arré

VII. COUT ESTIMATIF DU PROGRAMME D' ACTIONS

VII.1 COUT DES ACTIONS ET TRAVAUX ET TAUX DE SUBVENTION

Le coût des différentes actions ainsi que les taux de subvention des différents partenaires sont donnés dans le tableau suivant.

Scénario proposé (Programme sur 5 ans)								
Enjeux	Objectifs	Catégories d'actions	Actions	Unité	Coût unitaire (€ HT)	Taux subv. Financeurs	Taux Syndicat	
Qualité morphologique	Lutter contre le piétinement	Aménagement d'abreuvoirs	Pompe à museau et aménagement du site (clôture)	unité	1 000	80%	20%	
		Aménagement de passages à gué	Passage à gué empierré et clôturé	unité	1 000	80%	20%	
		Diversification légère du lit	Travaux de diversification (banquette en granulats, effondrement de berges, etc.) :	Etude complémentaire	par km	8 000	80%	20%
				Travaux lourds sur morphologie (reméandrage - remise en fond de talweg) :	ml	150	80%	20%
			Opérations lourdes sur la morphologie					
	Restaurer, préserver, diversifier la ripisylve et la bande riveraine	Entretien		Entretien ripisylve, retrait d'embâcles et déchets, arrachage de la Renouée, traitement des concrétions calcaires	For/an SIVB	80 000	80%	20%
					For/an SIHB	25 000	80%	20%
					For/an SIA	20 000	80%	20%
	Plantation ripisylve		Plantation en berge	ml berge	8	80%	20%	
Continuité écologique	Restaurer la continuité écologique	Travaux sur petits ouvrages de franchissement	Etude complémentaire avec topo de base	Unité	2 500	80%	20%	
			Etude complémentaire avec topo et modélisation hydraulique (enjeux particuliers) -OH014-	Unité	8 000	80%	20%	
			Travaux sur petits ouvrages	site	5 000	80%	20%	
		Travaux sur gros ouvrages hydrauliques	Etude complémentaire ouvrage (3 scénarios jusqu'au stade PROJET)	Unité	25 000	80%	20%	
			Etude effacement d'ouvrage	Unité	20 000	100%		
			Travaux sur ouvrages (hors effacement)	Unité	60 000	80%	20%	
			Travaux d'effacement d'ouvrages	Unité	20 000	100%		
Suivi du programme	Suivi qualité écologique	Evaluation de la qualité biologique	Station IBG/IBD/IPR	station	3 500	80%	20%	

Le poste « Entretien » est exprimé sur une base forfaitaire car le Technicien Rivière planifie les travaux en fonction des besoins et urgences.

Le coût annuel pour l'entretien est d'environ 1,2 € par ml de cours d'eau.

Il comprend :

- L'entretien courant de la ripisylve
- Le traitement des embâcles
- Le traitement des espèces invasives
- Le retrait des déchets dans le cours d'eau
- Le traitement des concrétions calcaires au niveau des ouvrages et radiers de pont

VII.2 COUT DU PROGRAMME D' ACTIONS

Le tableau suivant présente **une enveloppe de coût** pour la réalisation des actions et travaux nécessaires au rétablissement de bon état écologique des cours d'eau du bassin versant de la Brèche pour les 5 prochaines années.

Les coûts pour chacun des trois Syndicats et pour les financeurs sont précisés.

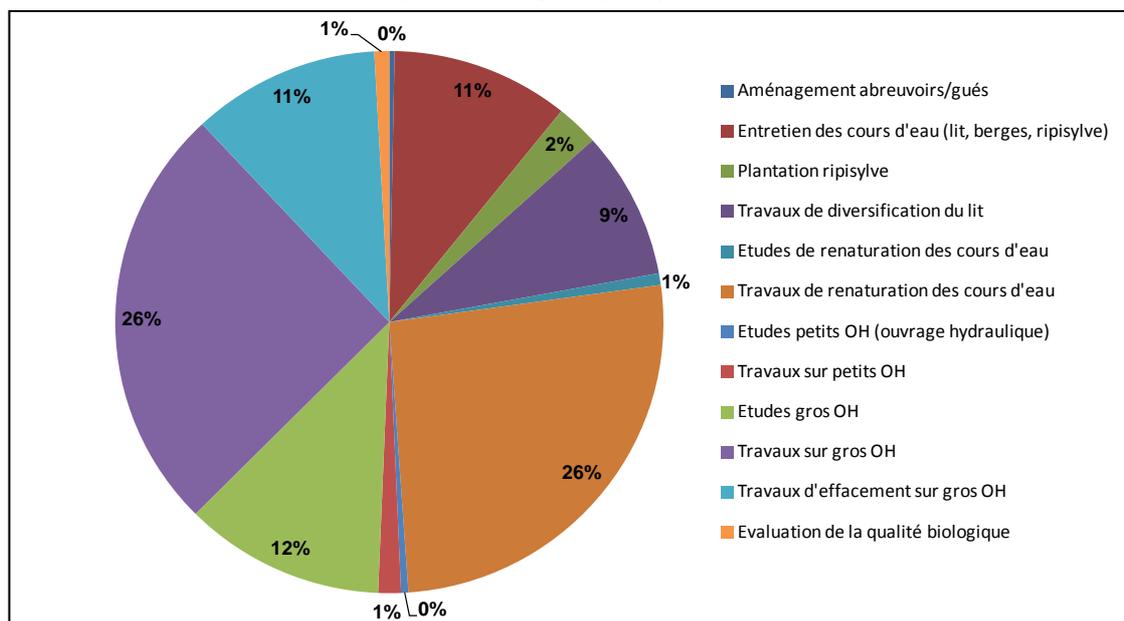
Il faut noter que les taux de subventions peuvent varier pour **les études et travaux sur gros ouvrages** en fonction du type de scénario qui sera retenu suite aux études multi scénarios. Les effacements d'ouvrages sont en effet subventionnés à 100 %, ce qui peut réduire significativement l'enveloppe des Syndicats (dans le tableau, la distinction est faite entre les ouvrages qui nécessitent une étude multi-scénarios et ceux pour lesquels les propriétaires se sont engagés sur un effacement). Comme le montre le graphique suivant, les montants prévisionnels liés aux études et travaux sur gros ouvrages représentent 50% des coûts estimatifs.

Ces coûts sont donnés à titre indicatif. Ce sont des coûts moyens attendus pour les différents types d'actions. Les coûts des travaux de renaturation des cours d'eau et les travaux sur ouvrages seront précisés suite aux études complémentaires à mener.

Le coût du Technicien rivière n'est pas intégré.

Les montants prévisionnels indiqués peuvent être considérés comme une enveloppe haute pour les trois Syndicats pour les raisons suivantes :

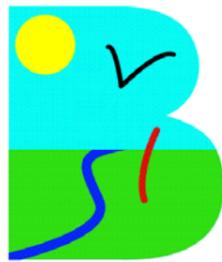
- Suite au travail d'information du Technicien de Rivière, le nombre de propriétaires acceptant un effacement de leur ouvrage pourrait augmenter → diminution du coût des études pour les Syndicats
- Suite aux études multi-scénarios, des propriétaires pourront retenir le scénario d'effacement qui leur permettra de bénéficier de 100% de subventions → diminution de la part Syndicale de 20% (tel qu'affiché dans le tableau)
- L'aménagement/effacement des 25 gros ouvrages impactants a été prévu dans les 5 prochaines années. Or il est possible que des propriétaires d'ouvrage ne souhaitent pas s'engager dans les études et les travaux sur cette période (ils auraient tort car ils bénéficient aujourd'hui d'un appui du Syndicat et de subventions très avantageuses) → diminution du montant des travaux associés
- Même remarque pour tous les travaux (abreuvoirs, entretien, plantation, diversification, renaturation, travaux sur petits ouvrages) qui reposent sur le volontariat.



Pourcentage du montant des travaux pour les différents types d'actions et de travaux

Scénario proposé (Programme sur 5 ans)								Territoire du Syndicat de la Brèche (SIVB)			Territoire du Syndicat de la Haute Brèche (SIHB)			Territoire du Syndicat de l'Arré (SIA)			Total bassin versant				
Enjeux	Objectifs	Catégories d'actions	Actions	Unité	Coût unitaire (€ HT)	Taux subv. Financeurs	Taux Syndicat	Quantité	Coût total (€ HT)	Part SIVB (€ HT)	Quantité	Coût total (€ HT)	Part SIHB (€ HT)	Quantité	Coût total (€ HT)	Part SIA (€ HT)	Quantité totale	Coût total (€ HT)	Part Financeurs (€ HT)		
Qualité morphologique	Lutter contre le piétinement	Aménagement d'abreuvoirs	Pompe à museau et aménagement du site (clôture)	unité	1 000	80%	20%	6	6 000	1 200	2	2 000	400	5	5 000	1 000	13	13 000	10 400		
		Aménagement de passages à gué	Passage à gué empierré et clôturé	unité	1 000	80%	20%	1	1 000	200	1	1 000	200	3	3 000	600	5	5 000	4 000		
		Diversification légère du lit	Opérations lourdes sur la morphologie	Travaux de diversification (banquette en granulats, effondrement de berges, etc.) :	ml	200	80%	20%	425	85 000	17 000				2 200	440 000	88 000	2 625	525 000	420 000	
				Etude complémentaire	par km	8 000	80%	20%	3,9	31 200	6 240				1,3	10 400	2 080	5	41 600	33 280	
				Travaux lourds sur morphologie (reméandrage - remise en fond de talweg)	ml	300	80%	20%	3 860	1 158 000	231 600				1 315	394 500	78 900	5 175	1 552 500	1 242 000	
	Restaurer, préserver, diversifier la ripisylve et la bande riveraine	Entretien		Entretien ripisylve, retrait d'embâcles et déchets, arrachage de la Renouée, traitement des concrétions calcaires	Forf/an SIVB	80 000	80%	20%	5	400 000	80 000								5	400 000	320 000
					Forf/an SIHB	25 000	80%	20%				5	125 000	25 000						5	125 000
Forf/an SIA					20 000	80%	20%							5	100 000	20 000			5	100 000	80 000
	Plantation ripisylve		Plantation en berge	ml berge	8	80%	20%	11 395	91 160	18 232	2 835	22 680	4 536	4 335	34 680	6 936	18 565	148 520	118 816		
Continuité écologique	Restaurer la continuité écologique	Travaux sur petits ouvrages de franchissement	Etude complémentaire avec topo de base OH_036, 011, 003, 002, 027_086, 087	Unité	2 500	80%	20%	1	2 500	500	4	10 000	2 000	2	5 000	1 000	7	17 500	14 000		
			Etude complémentaire avec topo et modélisation hydraulique (enjeux particuliers) - OH_014	Unité	8 000	80%	20%	1	8 000	1 600								1	8 000	6 400	
			Travaux sur petits ouvrages	site	10 000	80%	20%	2	20 000	4 000	4	40 000	8 000	2	20 000	4 000	8	80 000	64 000		
		Etudes complémentaires sur gros ouvrages hydrauliques	Etude complémentaire ouvrage (3 scénarios) - Stade PROJET	Unité	30 000	80%	20%	10	300 000	60 000	5	150 000	30 000	1	30 000	6 000	16	480 000	384 000		
			Etude effacement d'ouvrage - stade PROJET	Unité	25 000	100%		9	225 000									9	225 000	225 000	
		Travaux sur gros ouvrages (étude multi- scénarios) - 80% de subv. sauf si effacement	Travaux difficiles (OH_035, 044, 023, 025, 039, 021, 142, 006, 012, 106 laiterie)	Travaux difficiles (OH_035, 044, 023, 025, 039, 021, 142, 006, 012, 106 laiterie)	Unité	120 000	80%	20%	9	1 080 000	216 000	1	120 000	24 000				10	1 200 000	960 000	
				Travaux assez difficiles (OH_007, 004, 009, 008, 089)	Unité	60 000	80%	20%				4	240 000	48 000	1	60 000	12 000	5	300 000	240 000	
				Travaux faciles (OH_143 ou 030)	Unité	20 000	80%	20%	1	20 000	4 000							1	20 000	16 000	
		Travaux d'effacement sur gros ouvrages	Travaux difficiles (OH_120-121, 022, 019)	Travaux difficiles (OH_120-121, 022, 019)	Unité	120 000	100%		3	360 000									3	360 000	360 000
				Travaux assez difficiles (OH_122, 031, 042, 037)	Unité	60 000	100%		4	240 000									4	240 000	240 000
			Travaux faciles (OH_137, 034, 013)	Unité	20 000	100%		3	60 000								3	60 000	60 000		
Suivi du programme	Suivi qualité écologique	Evaluation de la qualité biologique	Station IBG/IBD/IPR	station	3 500	80%	20%	9	31 500	6 300	3	10 500	2 100	3	10 500	2 100	15	52 500	42 000		
Coût des études complémentaires									558 700	66 740		160 000	32 000		45 400	9 080		764 100	656 280		
Coût des travaux									3 529 160	573 832		550 680	110 136		1 057 180	211 436		5 137 020	4 241 616		
Coût du suivi									31 500	6 300		10 500	2 100		10 500	2 100		52 500	42 000		
Coût Total du programme									4 119 360	646 872		721 180	144 236		1 113 080	222 616		5 953 620	4 939 896		
Coût par année (5 ans)									823 872	129 374		144 236	28 847		222 616	44 523		1 190 724	987 979		

VIII. ANNEXE 1: CAHIER DES OUVRAGES

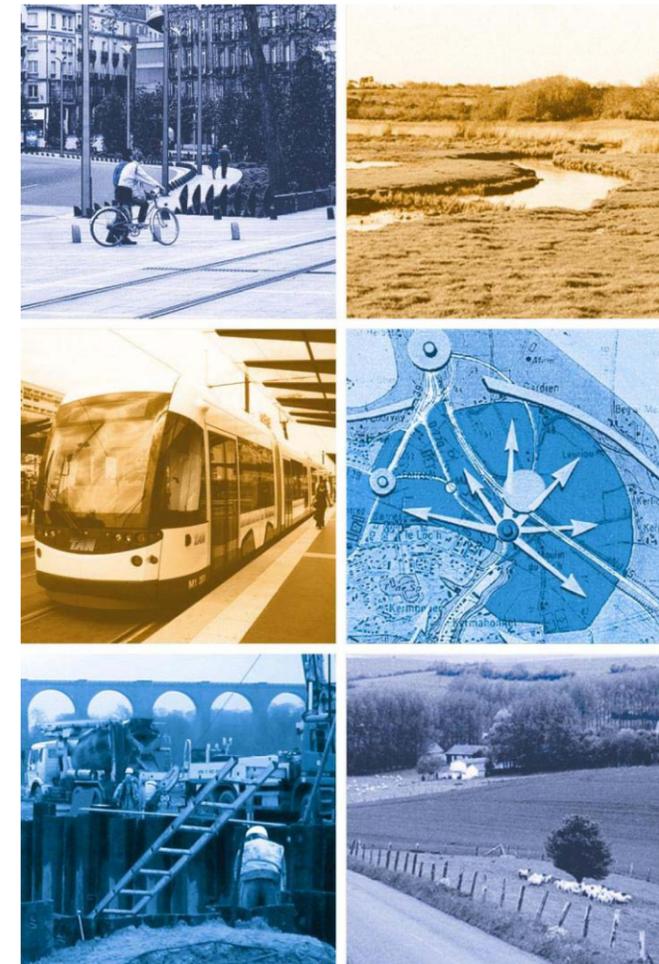


SYNDICAT
INTERCOMMUNAL DE LA
VALLEE DE LA BRECHE

Juillet 2014

Etude hydromorphologique du bassin
versant de la Brèche en vue de
l'obtention du bon état écologique

Phase 2 : Programme d'actions



CAHIER DES OUVRAGES

Les fiches ouvrages sont classées d'aval vers l'amont par cours d'eau

Cours d'eau	Moulin / Ouvrage	Identifiant SCE	Commune	Hauteur de chute (cm)
Brèche aval	Moulinière	OH_137	Villers St Paul	62
	Commanderie/ Moulin de Laigneville (seuil)	OH_122	Laigneville	100
	Moulin de Sailleville (vanne)	OH_121	Laigneville	170
	Moulin de Sailleville (seuil)	OH_120	Laigneville	150
	Moulin Cauffry 2	OH_035	Cauffry	200
	Moulin Cauffry 1	OH_034	Cauffry	120
	St Gobain	OH_044	Rantigny	300
	Moulin de Seravenne	OH_023	Breuil le Vert	250
	Bailly le bel	OH_031	Breuil le Sec	40
	Pont de pierre	OH_042	Clermont	90
	Moulin de grand Fitz James	OH_025	Fitz James	155
	Brèche amont	Ramecourt	OH_039	Agnetz
Foulon / Moulin de la Brèche		OH_143	Agnetz	47
Moulin d'Aneuze		OH_022	Agnetz	120
Pgelec / SAR		OH_021	Agnetz	140
Pont Roy		OH_013	Agnetz	140
Moulin d'en bas		OH_037	Etouy	80
Moulin d'en haut		OH_142	Etouy	190
Moulin de Wariville		OH_012	Litz	180
Moulin de Monceaux		OH_009	Bulles	35
Moulin de Chatelet		OH_008	Bulles	130
Moulin de Sainefontaine		OH_007	Bulles	180
Moulin d'Hatton		OH_006	Essuiles	180
Moulin de Becquerel	OH_004	Essuiles	58	
L'Arré	Seuil Airion	OH_089	airion	140
Ru de la Garde	Laiterie	OH_106/ OH_107	Clermont	

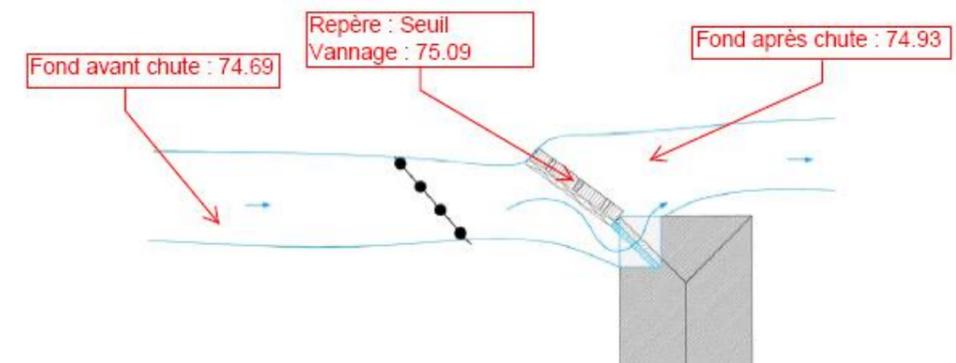
Des levés topographiques ont été réalisés en 2013 et 2014 par le Cabinet Berthe de Clermont-sur-Oise

Les points sont rattachés au NGF (en Z).

Les points indiqués en rouge sur les photos et les schémas sont des altimétries exprimées en mètre NGF.

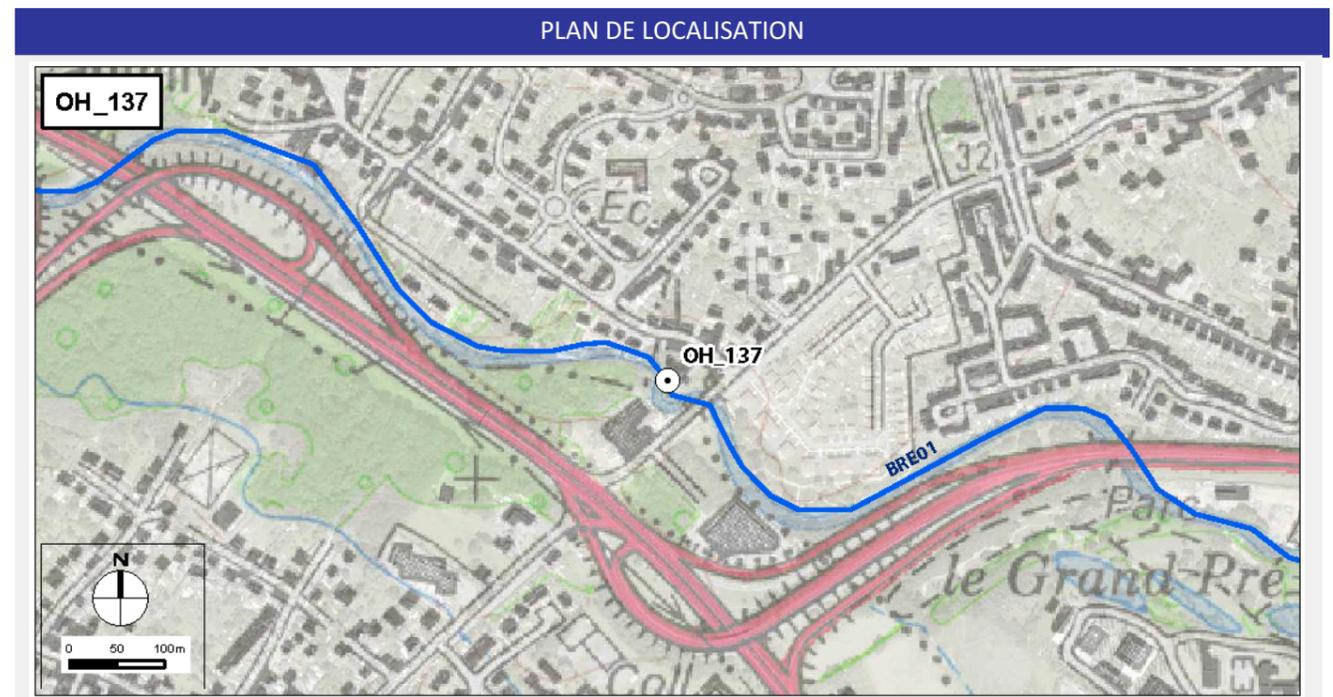
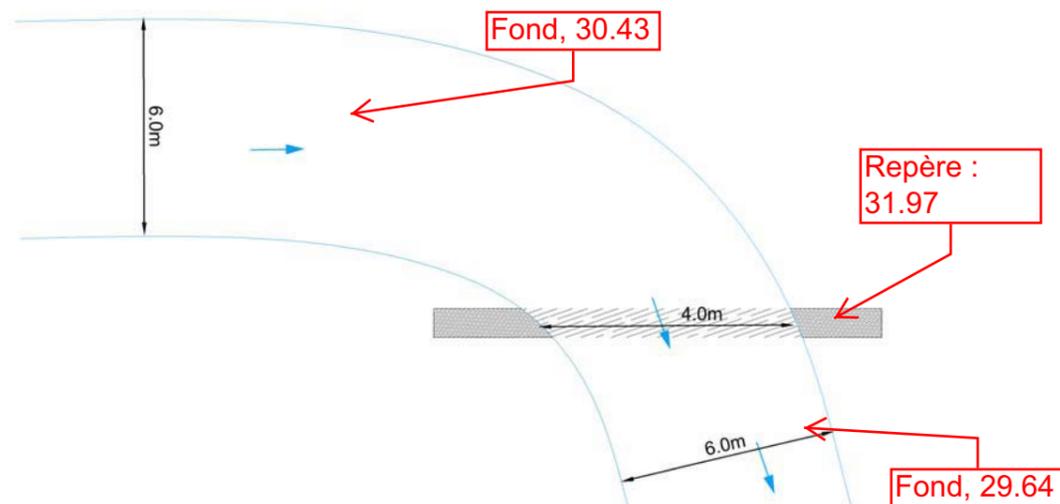
Chaque ouvrage comporte un repère (clou ou peinture). Des photos du repère sont disponibles auprès du SIVB.

Les fonds avant et après l'ouvrage ont été pris à une vingtaine de mètres à l'amont et l'aval (hors influence de la chute).



IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_137
Date d'observation	20/02/2013 15:11:09	Nom de l'ouvrage	Moulin de la Moulinière
Masse d'eau	FRHR220	Commune rive droite	Nogent-sur-Oise
Identifiant tronçon	BRE01	Commune rive gauche	Monchy-Saint-Eloi
Code ROE	42532	Nom du cours d'eau	La Brèche du confluent de l'Arré au confluent de l'Oise
Statut juridique	Existant		
Propriétaire	Mme Dominique Lefebvre		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Seuil	Usage actuel	Non renseigné
Etat de l'ouvrage	Délabré	Usage ancien	Moulin
Largeur lit amont (cm)	13	Largeur lit aval (cm)	13
Hauteur eau amont (cm)	140	Hauteur eau aval (cm)	120
Vitesse amont (cm/s)	100	Vitesse aval (cm/s)	120
Epaisseur vase amont (cm)	0	Epaisseur vase aval (cm)	0



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm) **45**

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Moyennement franchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Franchissable

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue pleine	Linéaire d'influence (en m)	1 243
------------------	----------------	-----------------------------	-------

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

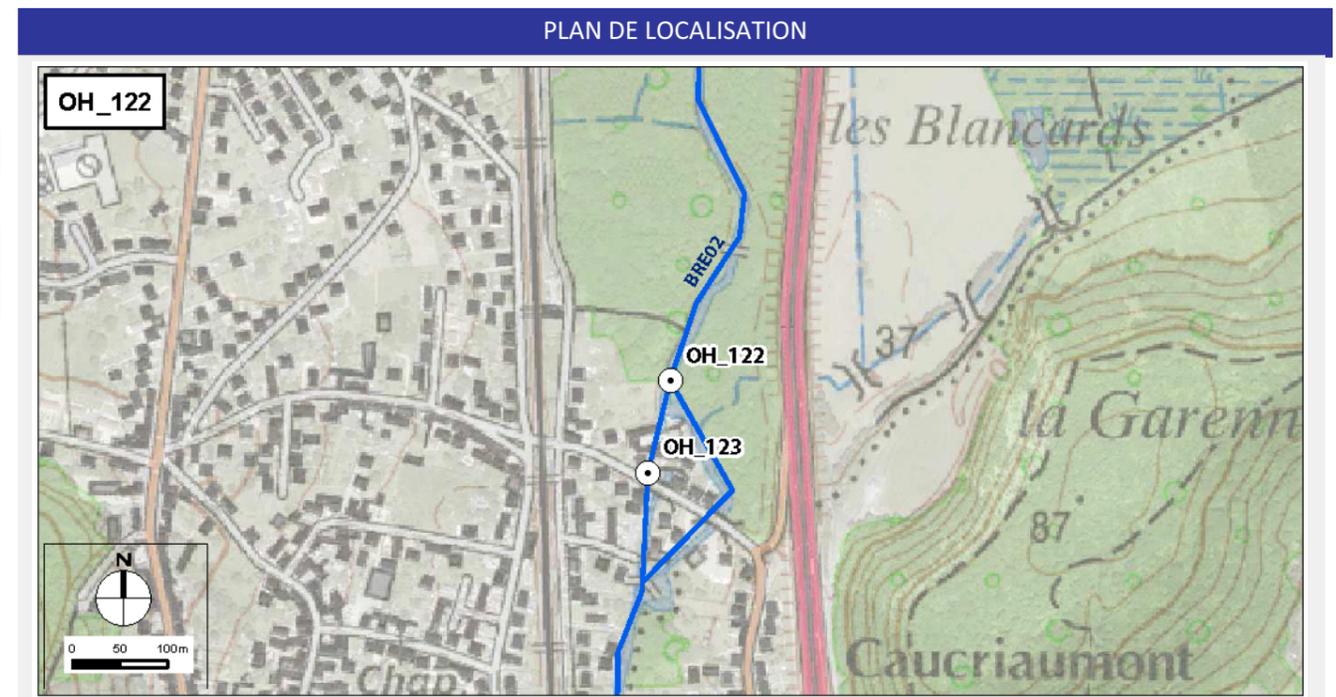
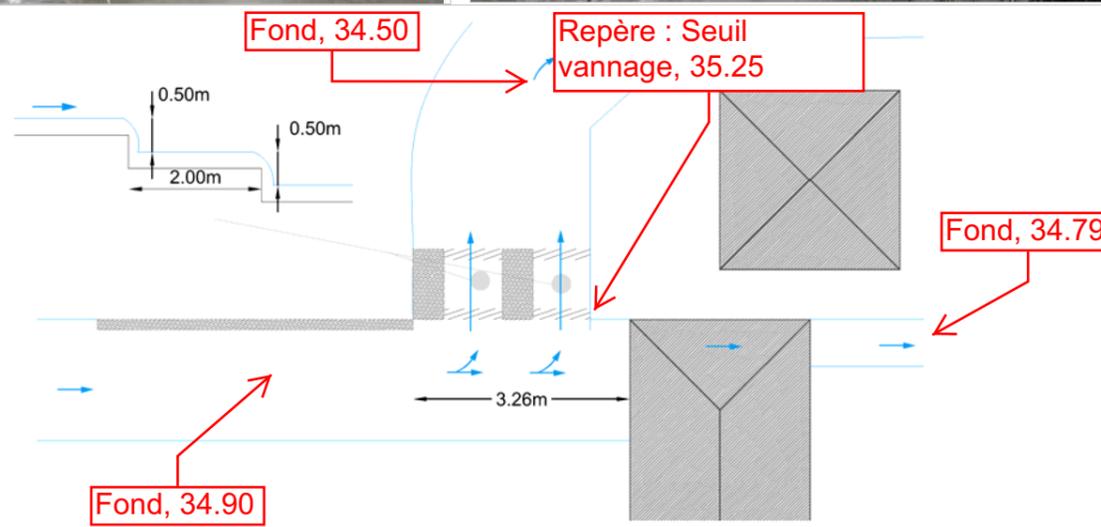
Les vitesses d'écoulement assez élevées sur le parement du seuil rendent l'ouvrage difficilement franchissable pour la plupart des espèces ; tous les individus de truite ne peuvent le franchir. Cependant le profil en long en amont de l'ouvrage étant stabilisé, il a peu d'impact sur le transport solide. L'aménagement de cet ouvrage n'est donc pas prioritaire.

ORIENTATION D'ACTION

Etude complémentaire pour l'effacement du système hydraulique (prenant en compte la présence de bâti en berge en amont de l'ouvrage).

IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_122
Date d'observation	20/02/2013 11:21:52	Nom de l'ouvrage	Seuil du Moulin de la Commanderie
Masse d'eau	FRHR220	Commune rive droite	Laigneville
Identifiant tronçon	BRE02	Commune rive gauche	Laigneville
Code ROE	42521	Nom du cours d'eau	La Brèche du confluent de l'Arré au confluent de l'Oise
Statut juridique	Existant		
Propriétaire	M. et Mme Petit (Bequet)		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Barrage mixte	Usage actuel	Autre
Etat de l'ouvrage	Bon	Usage ancien	Moulin
Largeur lit amont (cm)	1100	Largeur lit aval (cm)	1400
Hauteur eau amont (cm)	100	Hauteur eau aval (cm)	150
Vitesse amont (cm/s)	15	Vitesse aval (cm/s)	25
Epaisseur vase amont (cm)	99	Epaisseur vase aval (cm)	99



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm) **100**

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Difficilement franchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Moyennement franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Franchissable

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue en cours de remplissage	Linéaire d'influence (en m)	87
------------------	---------------------------------	-----------------------------	----

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

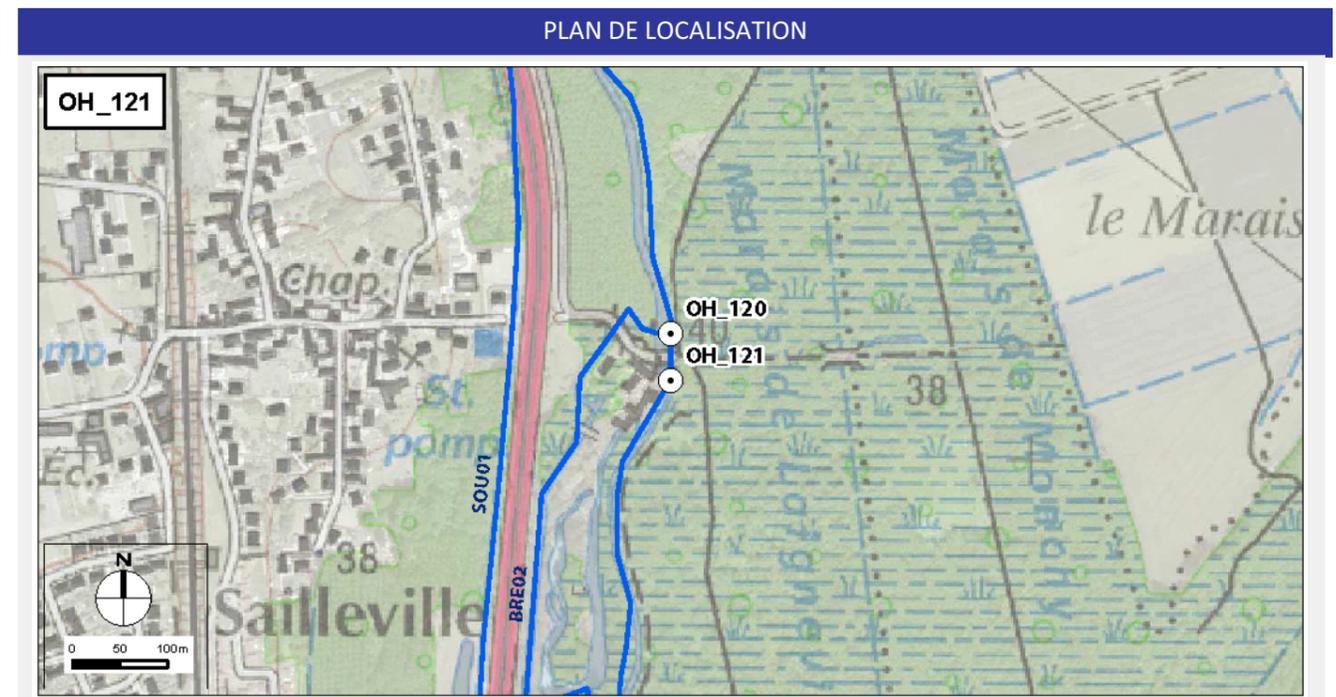
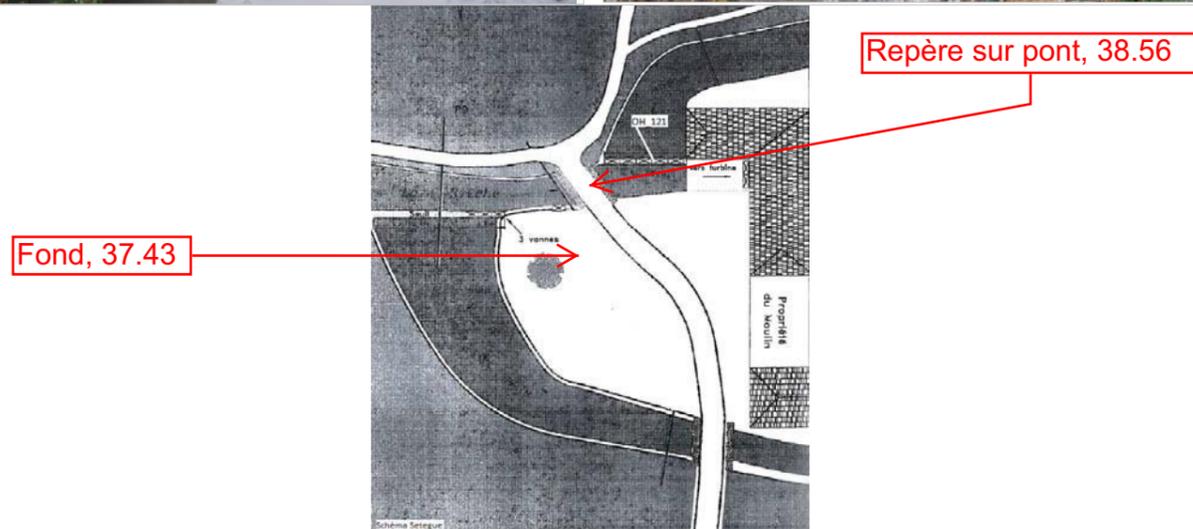
Ancien barrage avec seuils de fond créant une chute de 100 cm avec des vitesses d'écoulement importantes le rendant difficilement franchissable par la truite. Il se situe sur le bras de décharge de l'ouvrage, chemin de continuité de la Brèche.

ORIENTATION D'ACTION

Etude complémentaire pour l'effacement du système hydraulique

IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_121
Date d'observation	20/02/2013 09:13:50	Nom de l'ouvrage	Vanne du moulin de Sailleville
Masse d'eau	FRHR220	Commune rive droite	Laigneville
Identifiant tronçon	BRE02	Commune rive gauche	Laigneville
Code ROE	73005	Nom du cours d'eau	La Brèche du confluent de l'Arré au confluent de l'Oise
Statut juridique	Existant		
Propriétaire	Mme Iwanchuk épouse Panov		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Non renseigné	Usage actuel	Autre
Etat de l'ouvrage	Délabré	Usage ancien	Moulin
Largeur lit amont (cm)	1400	Largeur lit aval (cm)	900
Hauteur eau amont (cm)	200	Hauteur eau aval (cm)	50
Vitesse amont (cm/s)	10	Vitesse aval (cm/s)	30
Epaisseur vase amont (cm)	150	Epaisseur vase aval (cm)	99



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm) **170**

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Infranchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Moyennement franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Infranchissable

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue en cours de remplissage	Linéaire d'influence (en m)	0
------------------	---------------------------------	-----------------------------	---

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

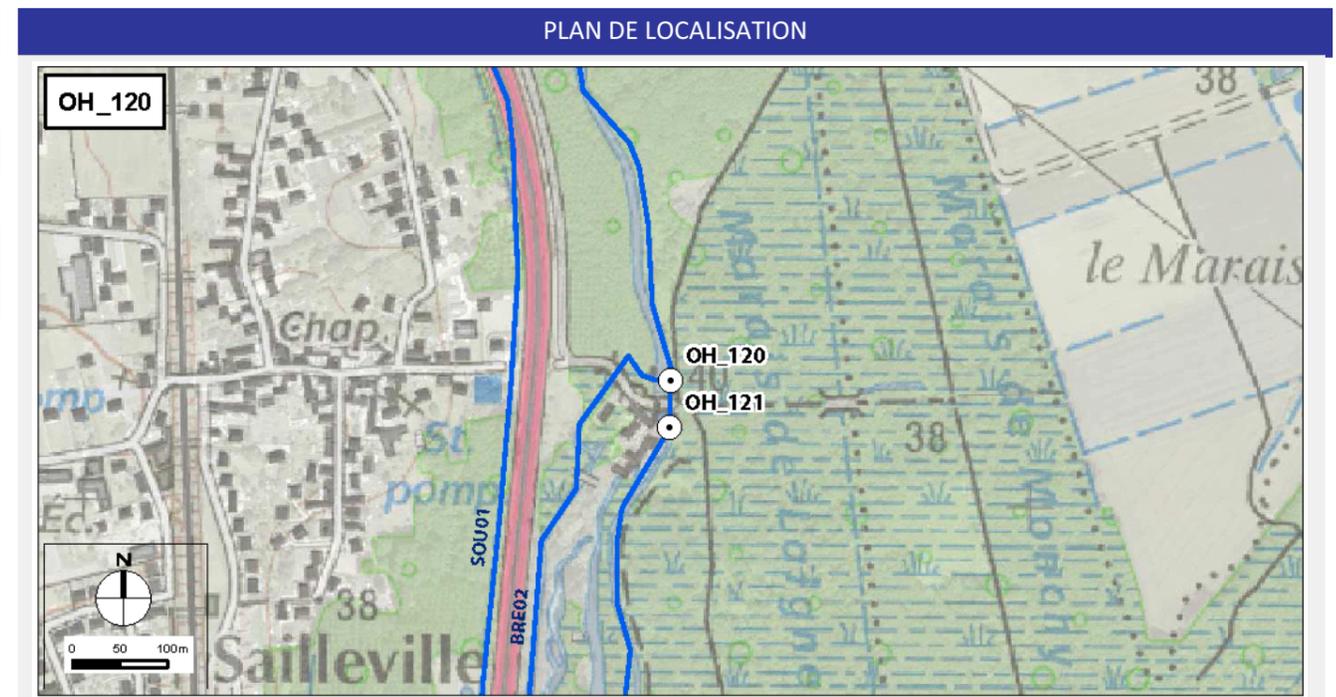
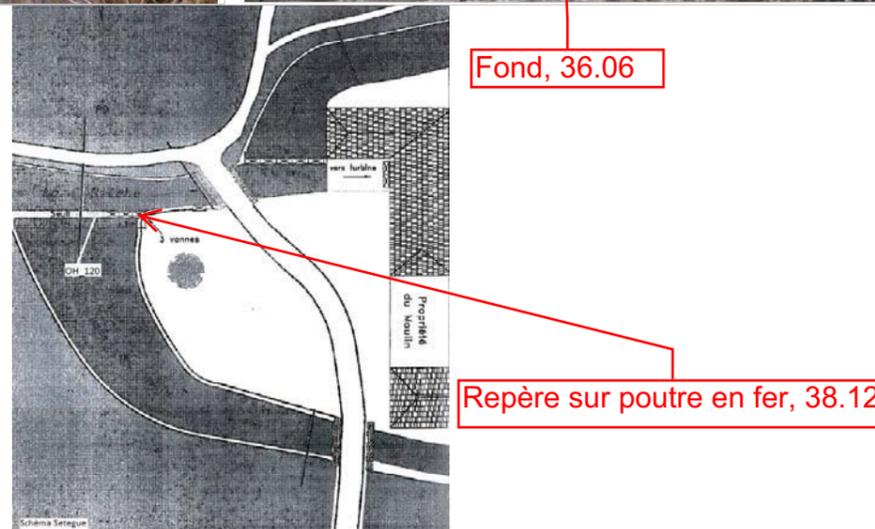
Vannage délabré du moulin de Sailleville, situé sur le bras usinier et infranchissable par toutes les espèces. Il est associé à l'ouvrage OH_120 (seuil du moulin).

ORIENTATION D'ACTION

Etude complémentaire pour l'effacement du système hydraulique du moulin de Sailleville (OH_121 et OH_120) avec renaturation de la partie amont (linéaire perché et rectifié).

IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_120
Date d'observation	20/02/2013 09:10:05	Nom de l'ouvrage	Moulin de Sailleville
Masse d'eau	FRHR220	Commune rive droite	Laigneville
Identifiant tronçon	BRE02	Commune rive gauche	Laigneville
Code ROE	34458	Nom du cours d'eau	La Brèche du confluent de l'Arré au confluent de l'Oise
Statut juridique	Existant		
Propriétaire	Mme Iwanchuk épouse Panov		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Barrage mixte	Usage actuel	Autre
Etat de l'ouvrage	Vétuste	Usage ancien	Moulin
Largeur lit amont (cm)	1300	Largeur lit aval (cm)	700
Hauteur eau amont (cm)	200	Hauteur eau aval (cm)	60
Vitesse amont (cm/s)	10	Vitesse aval (cm/s)	35
Epaisseur vase amont (cm)	150	Epaisseur vase aval (cm)	10



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm) **150**

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Infranchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Difficilement franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Moyennement franchissable

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue en cours de remplissage	Linéaire d'influence (en m)	876
------------------	---------------------------------	-----------------------------	-----

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

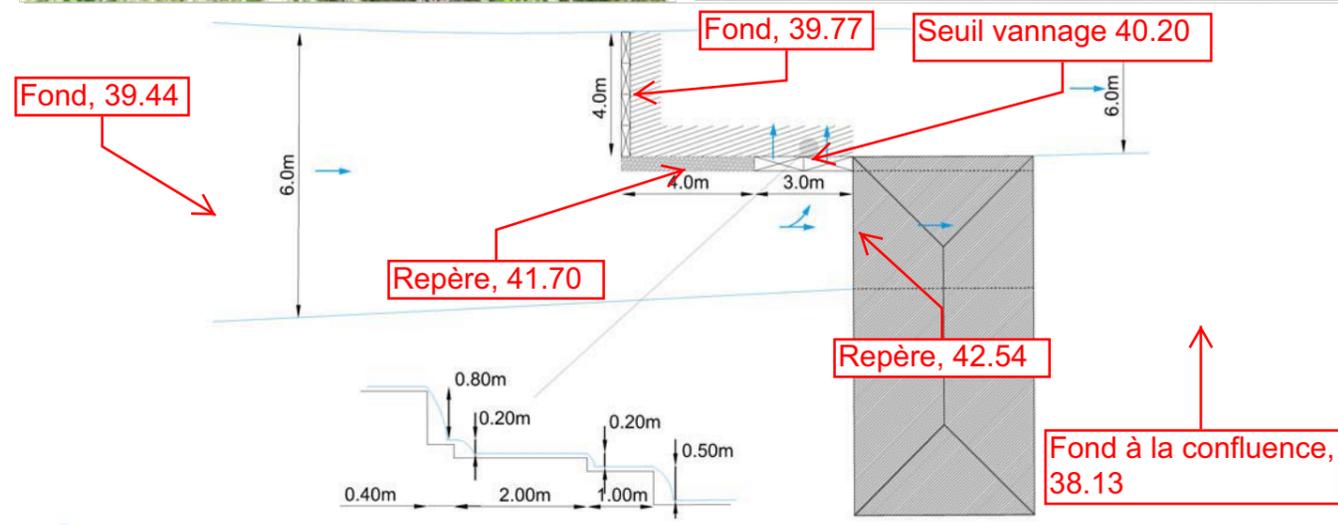
Cet ouvrage situé sur le bras de décharge est un seuil infranchissable par toutes les espèces, présentant une chute de 150 cm. Il est associé au vannage OH_121.

ORIENTATION D'ACTION

Etude complémentaire pour l'effacement du système hydraulique du moulin de Sailleville (OH_121 et OH_120) avec renaturation de la partie amont (linéaire perché et rectifié).

IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_035
Date d'observation	24/10/2012 17:15:26	Nom de l'ouvrage	2ème Moulin de Cauffry
Masse d'eau	FRHR220	Commune rive droite	Cauffry
Identifiant tronçon	BRE03	Commune rive gauche	Cauffry
Code ROE	42517	Nom du cours d'eau	La Brèche du confluent de l'Arré au confluent de l'Oise
Statut juridique	Existant (date du 1er arrêté : 11/06/1855 ; donnée DDT60)		
Propriétaire	M. et Mme Crucifix		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Barrage mixte	Usage actuel	Non renseigné
Etat de l'ouvrage	Bon	Usage ancien	Non renseigné
Largeur lit amont (cm)	600	Largeur lit aval (cm)	600
Hauteur eau amont (cm)	60	Hauteur eau aval (cm)	20
Vitesse amont (cm/s)	20	Vitesse aval (cm/s)	100
Epaisseur vase amont (cm)	50	Epaisseur vase aval (cm)	0



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm) **200**

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Infranchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Très difficilement franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Infranchissable

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue en cours de remplissage	Linéaire d'influence (en m)	118
------------------	---------------------------------	-----------------------------	-----

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

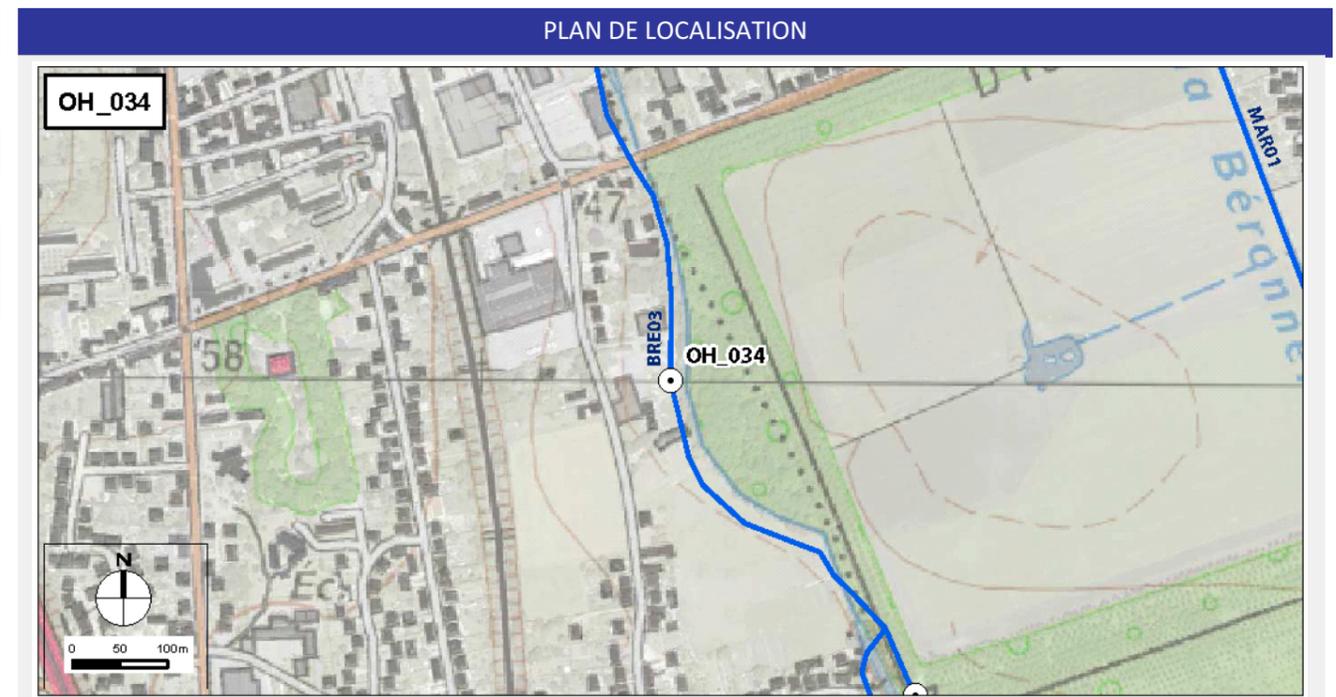
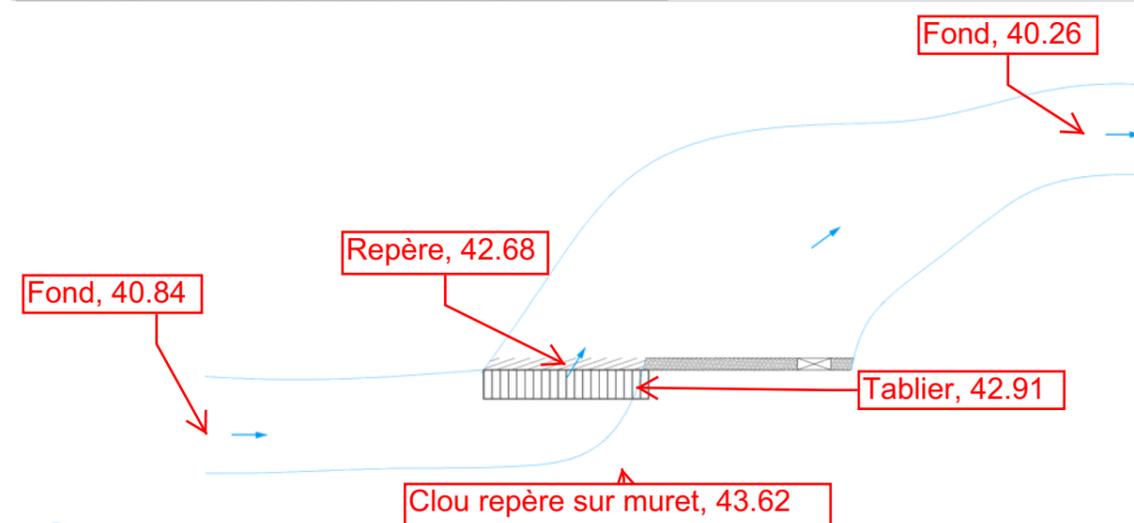
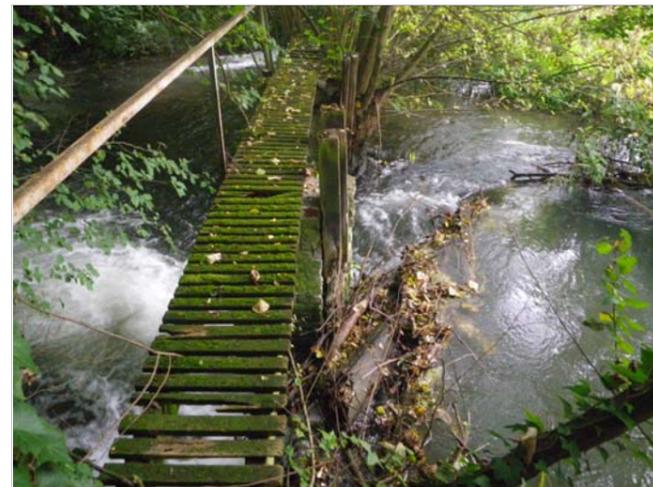
Ouvrage constitué de vannages suivis de seuils successifs en travers du cours principal de la Brèche. Ouvrage très impactant, infranchissable par toutes les espèces du fait des hauteurs de chute et des vitesses d'écoulement et empêchant le transport des sédiments (envasement à l'amont).

ORIENTATION D'ACTION

Etude complémentaire de restauration de la continuité écologique au droit du système hydraulique. Existence d'un bras de contournement mais peu attractif et en partie souterrain, qui ne semble donc pas pouvoir assurer la continuité piscicole.

IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_034
Date d'observation	24/10/2012 16:26:43	Nom de l'ouvrage	1er Moulin de Cauffry
Masse d'eau	FRHR220	Commune rive droite	Cauffry
Identifiant tronçon	BRE03	Commune rive gauche	Cauffry
Code ROE	42511	Nom du cours d'eau	La Brèche du confluent de l'Arré au confluent de l'Oise
Statut juridique	Existant (date du 1er arrêté : 11/06/1855 ; donnée DDT60)		
Propriétaire	HBJB participations		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Seuil	Usage actuel	Non renseigné
Etat de l'ouvrage	Délabré	Usage ancien	Non renseigné
Largeur lit amont (cm)	700	Largeur lit aval (cm)	700
Hauteur eau amont (cm)	80	Hauteur eau aval (cm)	20
Vitesse amont (cm/s)	20	Vitesse aval (cm/s)	100
Epaisseur vase amont (cm)	0	Epaisseur vase aval (cm)	0



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm) **120**

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Infranchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Difficilement franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Infranchissable

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue vide	Linéaire d'influence (en m)	0
------------------	--------------	-----------------------------	---

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

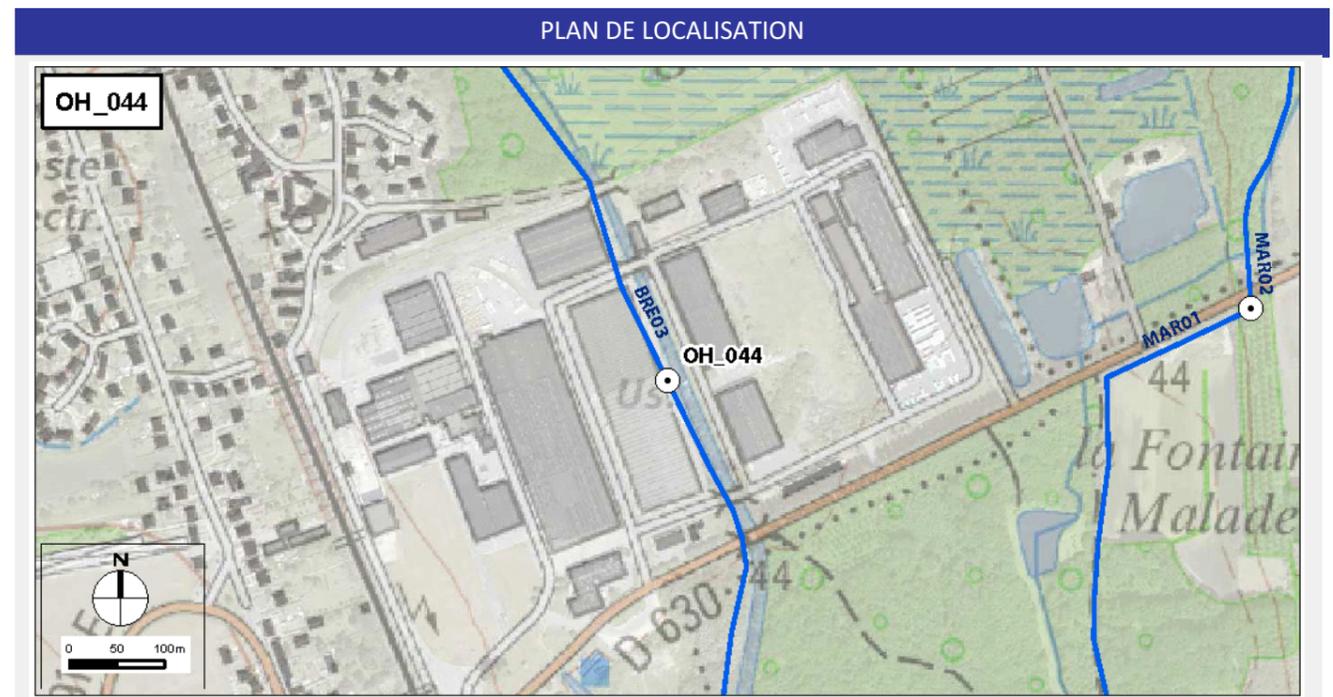
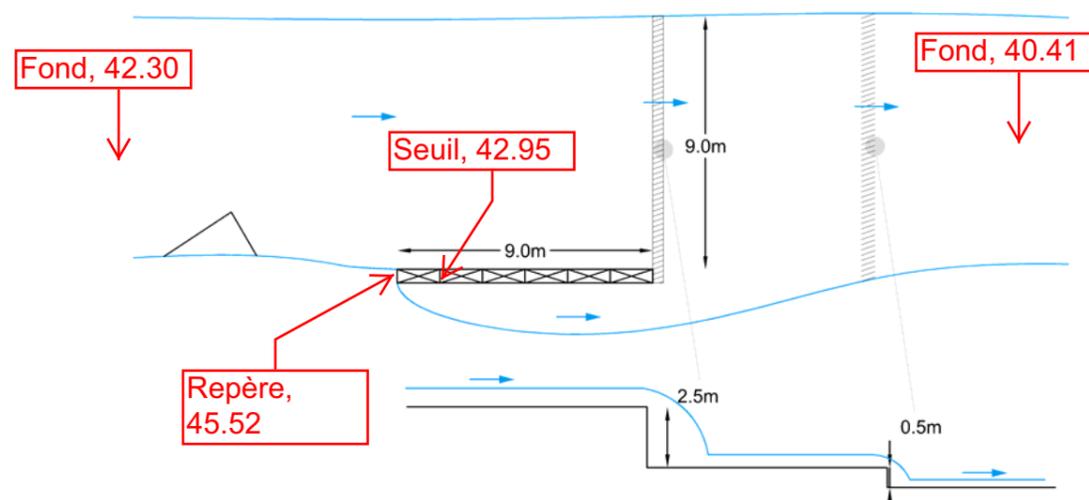
Ouvrage délabré présentant un seuil en travers du cours principal de la Brèche, créant une chute verticale d'une hauteur de 120 cm infranchissable par toutes les espèces. Le linéaire situé à l'amont de l'ouvrage présente des berges hautes.

ORIENTATION D'ACTION

Etude pour l'effacement de l'ouvrage qui est déjà délabré voire ruiné. Attention toutefois à ne pas déstabiliser les berges déjà hautes à l'amont par un abaissement de la ligne d'eau.

IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_044
Date d'observation	24/10/2012 17:47:42	Nom de l'ouvrage	Barrage de Saint Gobain
Masse d'eau	FRHR220	Commune rive droite	Rantigny
Identifiant tronçon	BRE03	Commune rive gauche	Rantigny
Code ROE	34454	Nom du cours d'eau	La Brèche du confluent de l'Arré au confluent de l'Oise
Statut juridique	Existant		
Propriétaire	Saint Gobain, contact M. Florent		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Barrage mixte	Usage actuel	Autre
Etat de l'ouvrage	Vétuste	Usage ancien	Non renseigné
Largeur lit amont (cm)	900	Largeur lit aval (cm)	1000
Hauteur eau amont (cm)	140	Hauteur eau aval (cm)	160
Vitesse amont (cm/s)	10	Vitesse aval (cm/s)	10
Epaisseur vase amont (cm)	0	Epaisseur vase aval (cm)	0



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm) **300**

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Infranchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Très difficilement franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Infranchissable

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue vide	Linéaire d'influence (en m)	441
------------------	--------------	-----------------------------	-----

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

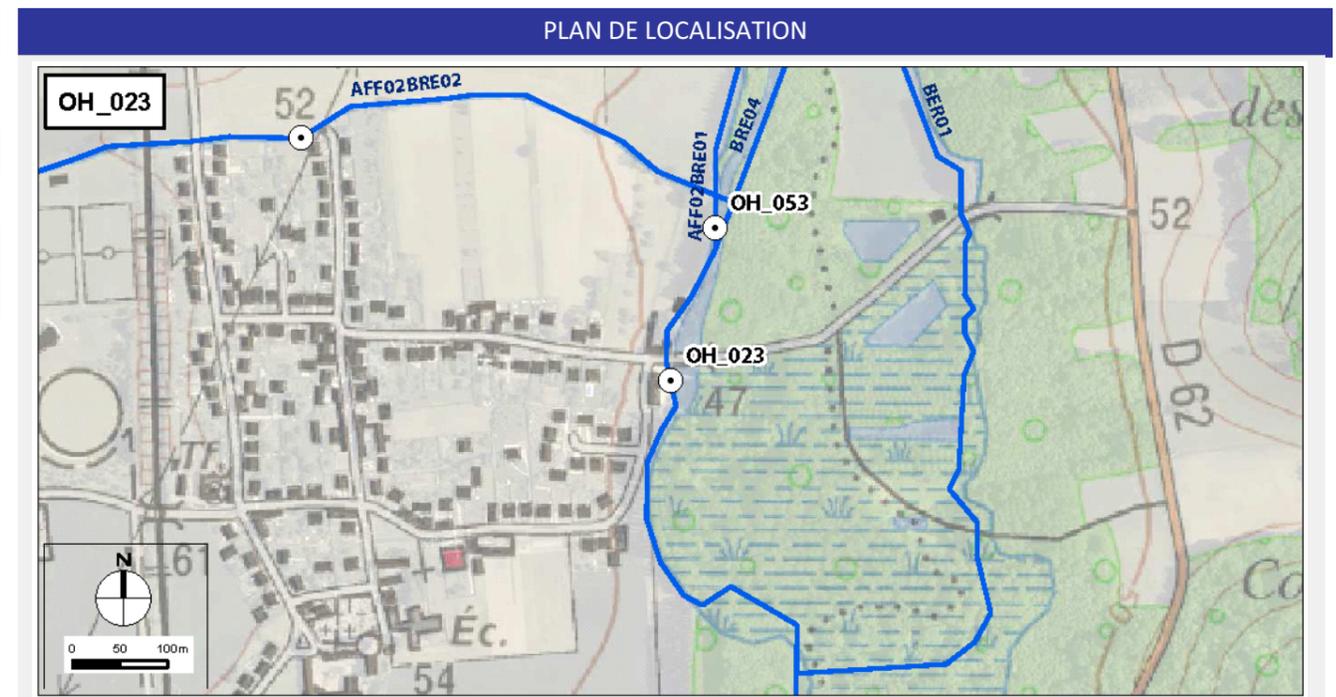
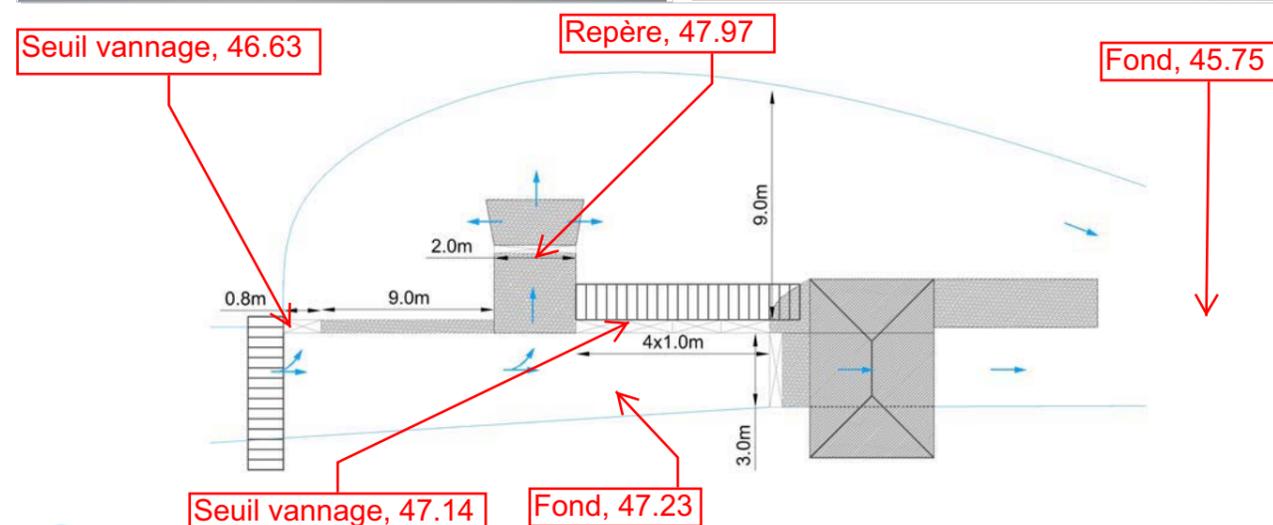
Barrage du moulin de Saint Gobain, présentant une chute verticale de 300 cm infranchissable par toutes les espèces. Situé sur le cours principal de la Brèche à proximité d'une usine.

ORIENTATION D'ACTION

Etude complémentaire de restauration de la continuité piscicole et de réduction de l'impact sur la dynamique fluviale. Pas de possibilité de rivière de contournement car ouvrage situé dans le site d'une usine.

IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_023
Date d'observation	24/10/2012 12:43:25	Nom de l'ouvrage	Moulin de la Séravenne
Masse d'eau	FRHR220	Commune rive droite	Breuil-le-Vert
Identifiant tronçon	BRE04	Commune rive gauche	Breuil-le-Vert
Code ROE	42505	Nom du cours d'eau	La Brèche du confluent de l'Arré au confluent de l'Oise
Statut juridique	Existant		
Propriétaire	Mme Wierzbinsky		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Barrage mixte	Usage actuel	Hydroélectricité
Etat de l'ouvrage	Bon	Usage ancien	Moulin
Largeur lit amont (cm)	700	Largeur lit aval (cm)	1200
Hauteur eau amont (cm)	70	Hauteur eau aval (cm)	25
Vitesse amont (cm/s)	20	Vitesse aval (cm/s)	35
Epaisseur vase amont (cm)	0	Epaisseur vase aval (cm)	0



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm) **250**

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Infranchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Très difficilement franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Infranchissable

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue vide	Linéaire d'influence (en m)	653
------------------	--------------	-----------------------------	-----

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

Ouvrage infranchissable par toutes les espèces, présentant un seuil hors d'eau, des vannages et un bras usinier passant sous la bâtisse et étant utilisé pour un usage d'hydroélectricité.

ORIENTATION D'ACTION

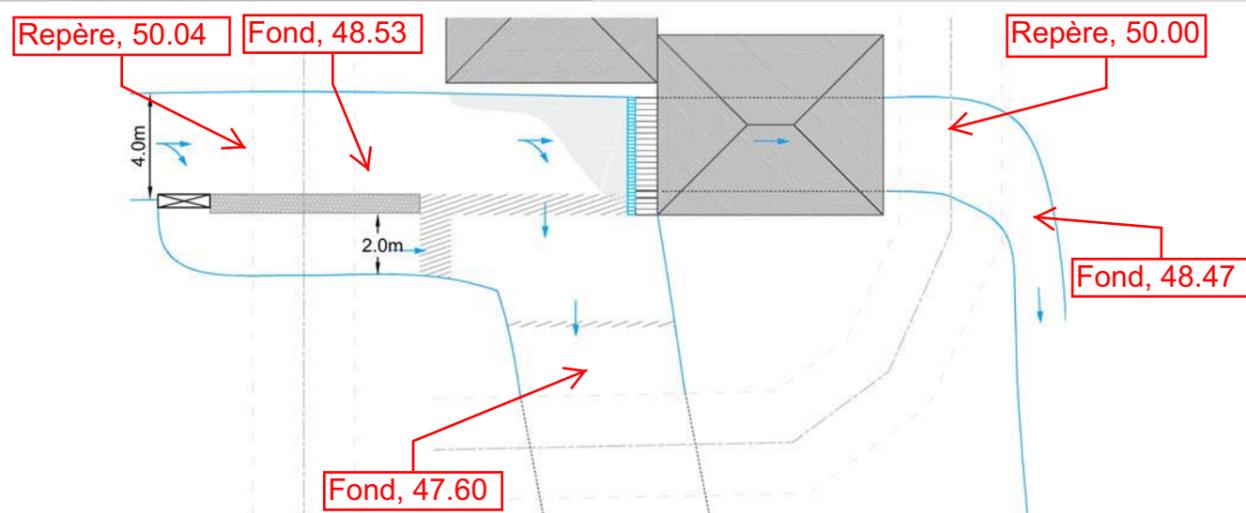
Etude d'aménagement de l'ouvrage pour rétablir la continuité écologique tout en préservant l'usage en cours.

IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE Identifiant ouvrage OH_031

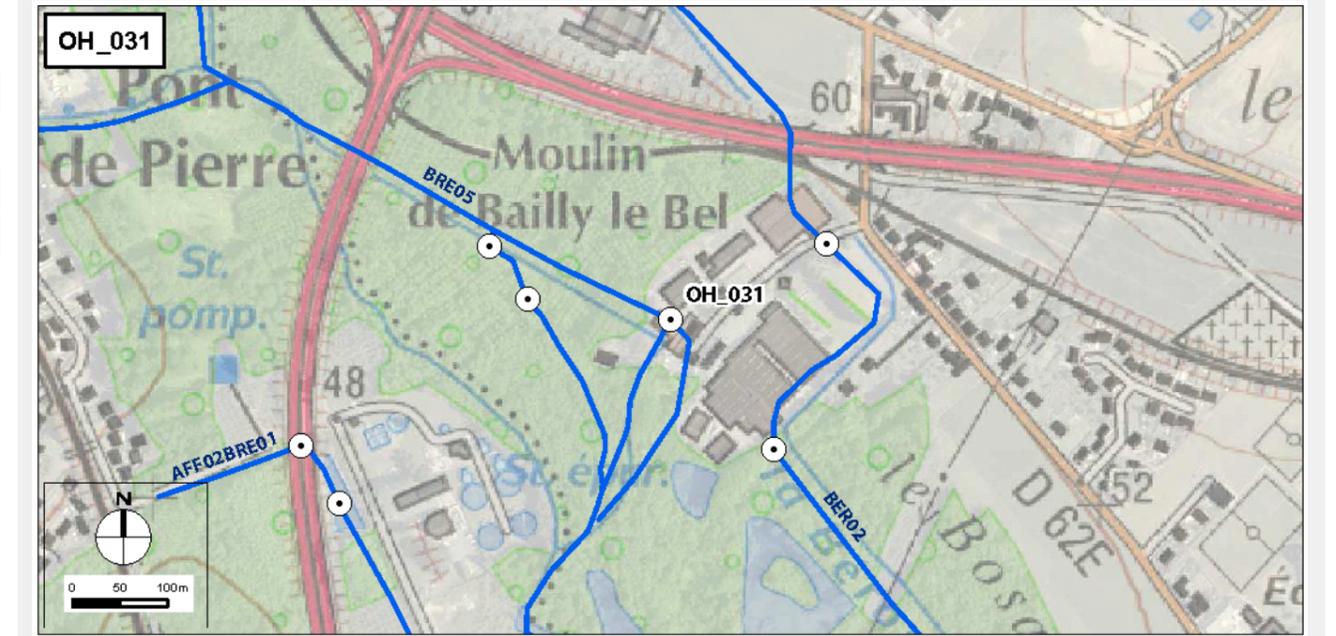
Date d'observation	24/10/2012 10:31:38	Nom de l'ouvrage	Moulin de Bailly le Bel
Masse d'eau	FRHR220	Commune rive droite	Breuil-le-Sec
Identifiant tronçon	BRE05	Commune rive gauche	Breuil-le-Sec
Code ROE	42502	Nom du cours d'eau	La Brèche du confluent de l'Arré au confluent de l'Oise
Statut juridique	Existant		
Propriétaire	SARL Breuil HL		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

Type d'ouvrage	Seuil	Usage actuel	Non renseigné
Etat de l'ouvrage	Délabré	Usage ancien	Moulin
Largeur lit amont (cm)	700	Largeur lit aval (cm)	800
Hauteur eau amont (cm)	60	Hauteur eau aval (cm)	60
Vitesse amont (cm/s)	30	Vitesse aval (cm/s)	30
Epaisseur vase amont (cm)	20	Epaisseur vase aval (cm)	30



PLAN DE LOCALISATION



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm) **40**

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Moyennement franchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Franchissable

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue en cours de remplissage	Linéaire d'influence (en m)	561
------------------	---------------------------------	-----------------------------	-----

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

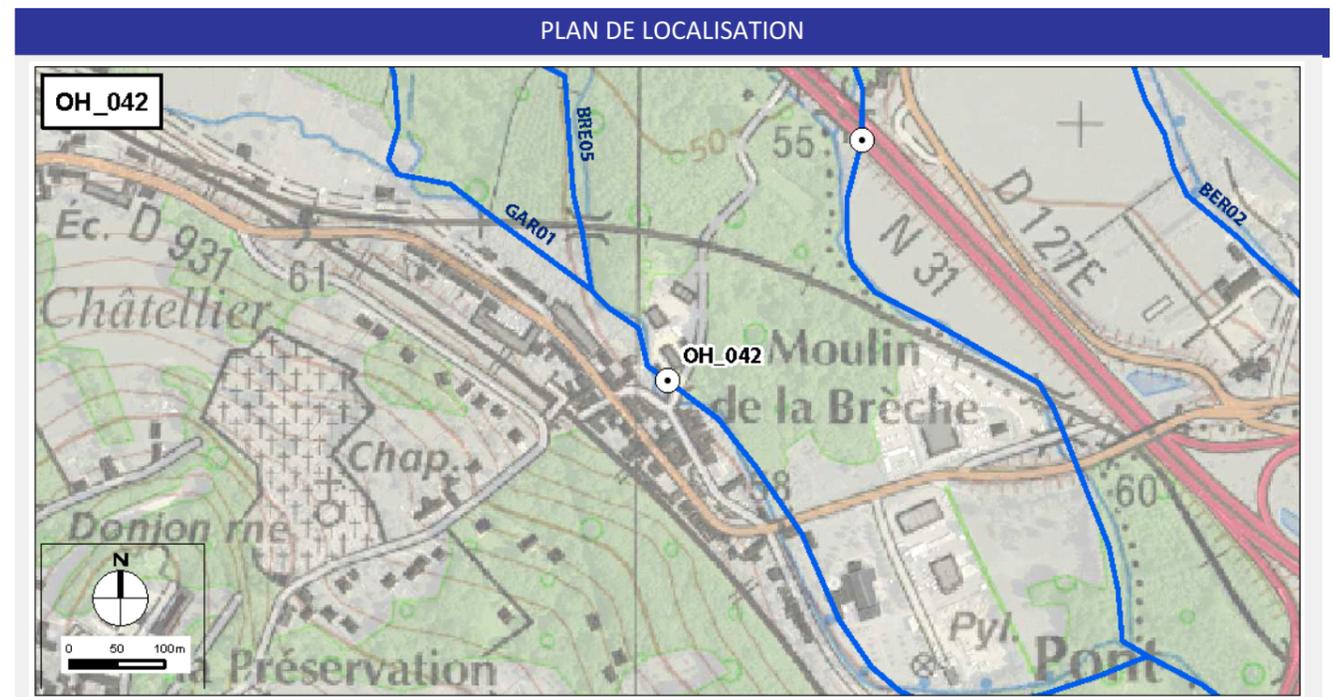
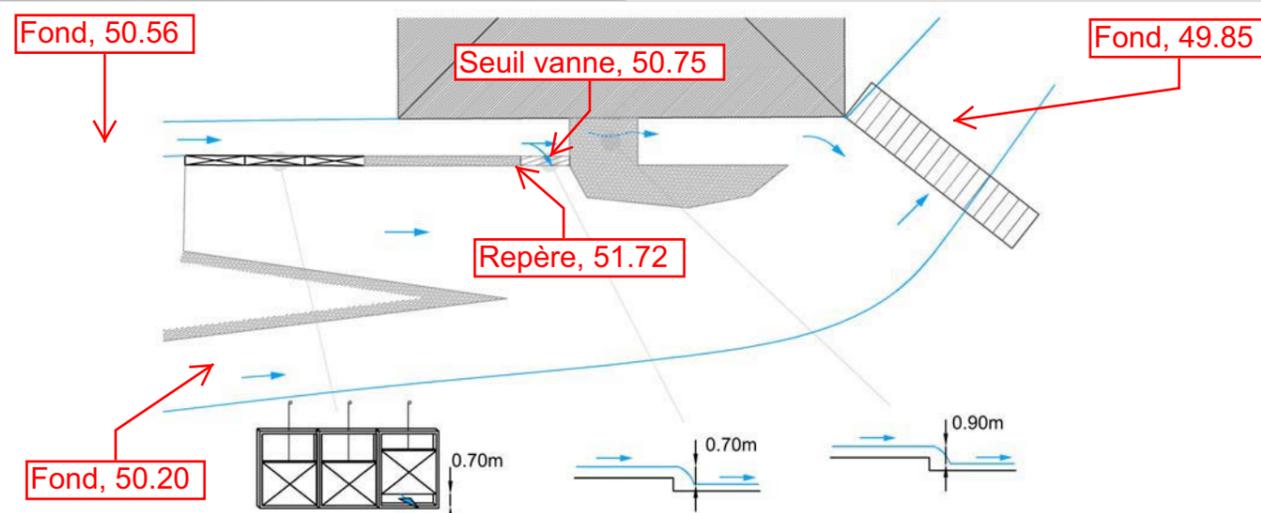
Cet ouvrage constitue une barrière partielle à impact non négligeable sur la continuité piscicole. Il présente une lame d'eau limitante, une chute verticale de 40 cm et une rehausse en crête de parement. Il possède une dérivation infranchissable qui déflue 200 m en amont et conflue 200 m à l'aval.

ORIENTATION D'ACTION

Etude complémentaire pour l'effacement (ouvrage délabré sans usage), avec éventuellement une renaturation depuis l'autoroute jusqu'à la station d'épuration. Attention toutefois à prendre en compte la présence de bâti à proximité du seuil.

IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_042
Date d'observation	24/10/2012 11:00:39	Nom de l'ouvrage	Moulin Vieux du Pont de Pierre
Masse d'eau	FRHR220	Commune rive droite	Clermont
Identifiant tronçon	BRE05	Commune rive gauche	Clermont
Code ROE	42497	Nom du cours d'eau	La Brèche du confluent de l'Arré au confluent de l'Oise
Statut juridique	Existant		
Propriétaire	Commune de Clermont		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Barrage	Usage actuel	Non renseigné
Etat de l'ouvrage	Bon	Usage ancien	Moulin
Largeur lit amont (cm)	500	Largeur lit aval (cm)	600
Hauteur eau amont (cm)	40	Hauteur eau aval (cm)	30
Vitesse amont (cm/s)	30	Vitesse aval (cm/s)	30
Epaisseur vase amont (cm)	0	Epaisseur vase aval (cm)	0



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm) **90**

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Infranchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Moyennement franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Infranchissable

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue en cours de remplissage	Linéaire d'influence (en m)	0
------------------	---------------------------------	-----------------------------	---

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

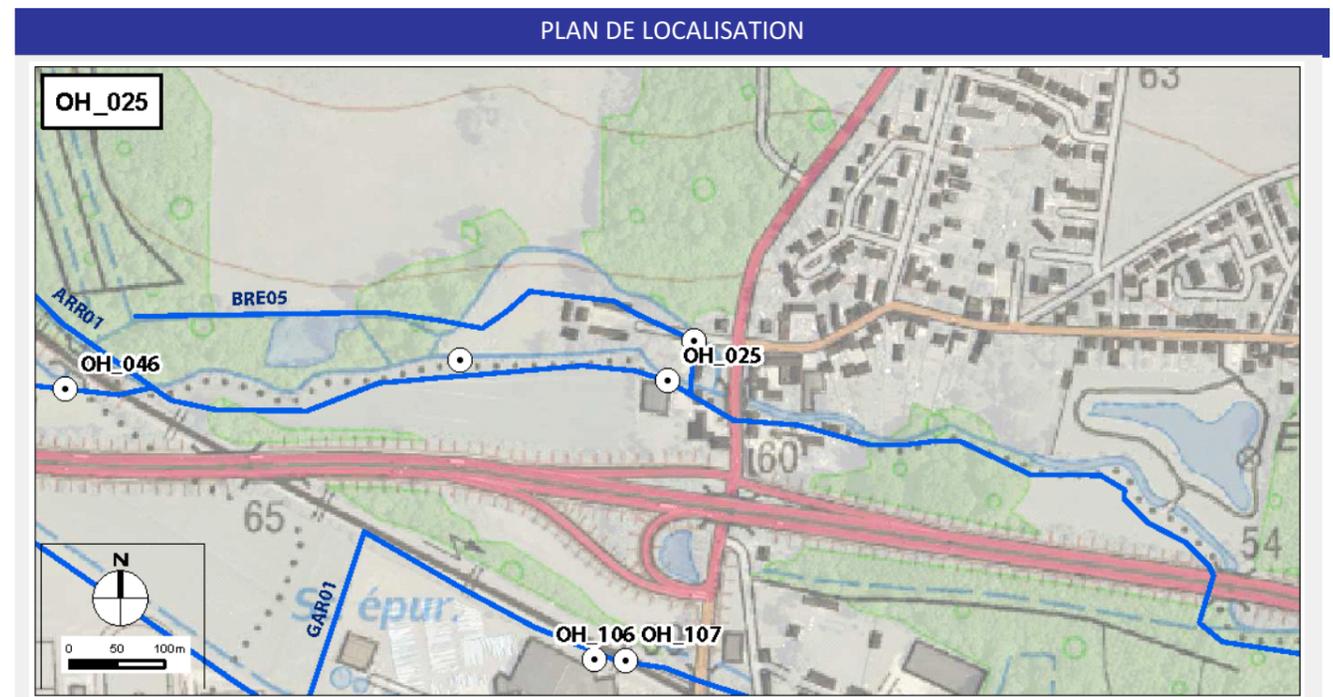
Ancien moulin avec vannage sur le cours principal de la Brèche.

ORIENTATION D'ACTION

Etude de démantèlement, de suppression ou de renaturation complète du site

IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_025
Date d'observation	25/10/2012 15:08:04	Nom de l'ouvrage	Moulin du Grand Fitz James
Masse d'eau	FRHR220	Commune rive droite	Fitz-James
Identifiant tronçon	BRE05	Commune rive gauche	Fitz-James
Code ROE	42495	Nom du cours d'eau	La Brèche du confluent de l'Arré au confluent de l'Oise
Statut juridique	Existant (date du 1er arrêté : 04/03/1830 ; donnée DDT60)		
Propriétaire	SCI du Moulin		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Barrage mixte	Usage actuel	Non renseigné
Etat de l'ouvrage	Bon	Usage ancien	Moulin
Largeur lit amont (cm)	750	Largeur lit aval (cm)	500
Hauteur eau amont (cm)	80	Hauteur eau aval (cm)	50
Vitesse amont (cm/s)	10	Vitesse aval (cm/s)	100
Epaisseur vase amont (cm)	0	Epaisseur vase aval (cm)	0



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm) **155**

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Infranchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Difficilement franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Infranchissable

Continuité hydro-sédimentaire

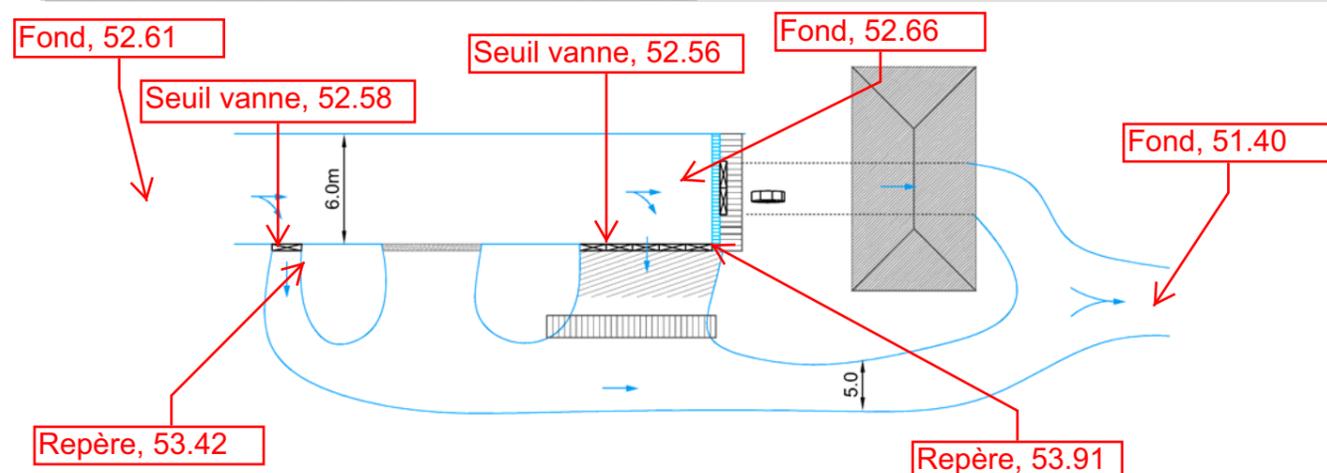
Retenue en amont	Retenue en cours de remplissage	Linéaire d'influence (en m)	285
------------------	---------------------------------	-----------------------------	-----

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

Ouvrage ayant un fort impact sur la continuité piscicole et sédimentaire et ayant un enjeu social important. Son influence s'étend sur un linéaire important, probablement jusqu'à la confluence avec l'Arré, ce qui pourrait avoir des conséquences sur la morphologie du cours d'eau en cas de suppression ou effacement de l'ouvrage.

ORIENTATION D'ACTION

Etude complémentaire approfondie (multi-scénario) pour connaître son impact sur le profil en long de la zone située à l'amont.



IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_039
Date d'observation	23/10/2012 13:52:45	Nom de l'ouvrage	Moulin de Ramecourt
Masse d'eau	FRHR218	Commune rive droite	Agnetz
Identifiant tronçon	BRE06	Commune rive gauche	Agnetz
Code ROE	42493 & 5	Nom du cours d'eau	La Brèche de sa source au confluent de l'Arré
Statut juridique	Existant (date du 1er arrêté : 11/11/1843 ; donnée DDT60)		
Propriétaire	Société Carrion Defroscourt		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Barrage	Usage actuel	Non renseigné
Etat de l'ouvrage	Bon	Usage ancien	Moulin
Largeur lit amont (cm)	500	Largeur lit aval (cm)	600
Hauteur eau amont (cm)	80	Hauteur eau aval (cm)	30
Vitesse amont (cm/s)	20	Vitesse aval (cm/s)	30
Epaisseur vase amont (cm)	40	Epaisseur vase aval (cm)	0



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm) **110**

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Infranchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Difficilement franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Infranchissable

Continuité hydro-sédimentaire

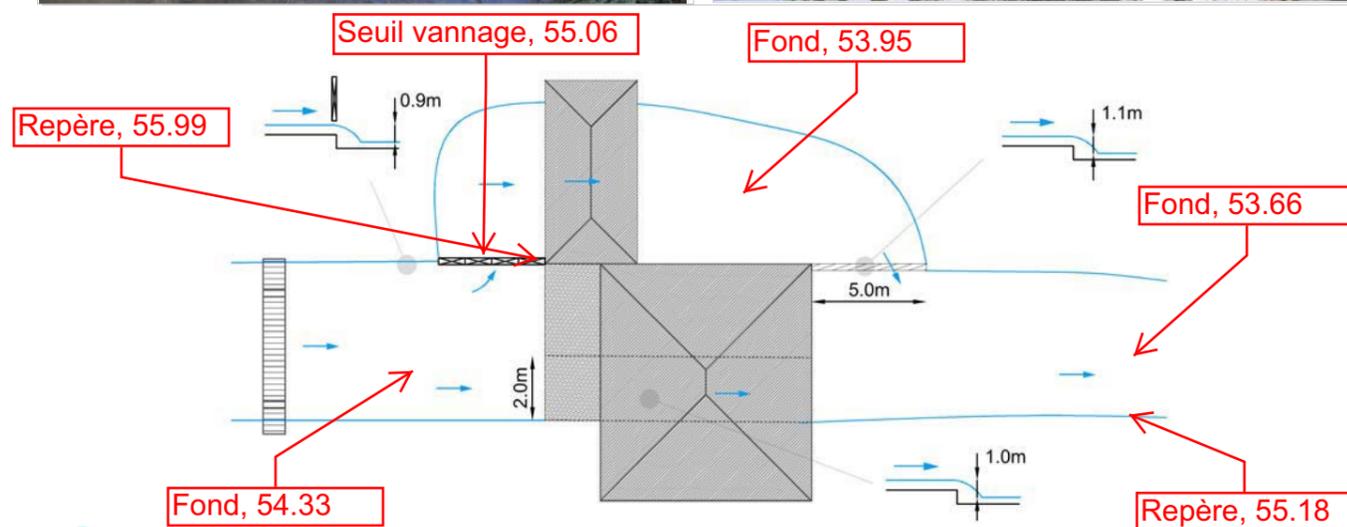
Retenue en amont	Retenue en cours de remplissage	Linéaire d'influence (en m)	746
------------------	---------------------------------	-----------------------------	-----

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

Barrage du moulin de Ramecourt avec un seuil et un vannage sur le bras usinier. Cet ouvrage est infranchissable par toutes les espèces du fait de la présence d'une chute de 110 cm. Le linéaire de remous de cet ouvrage est important.

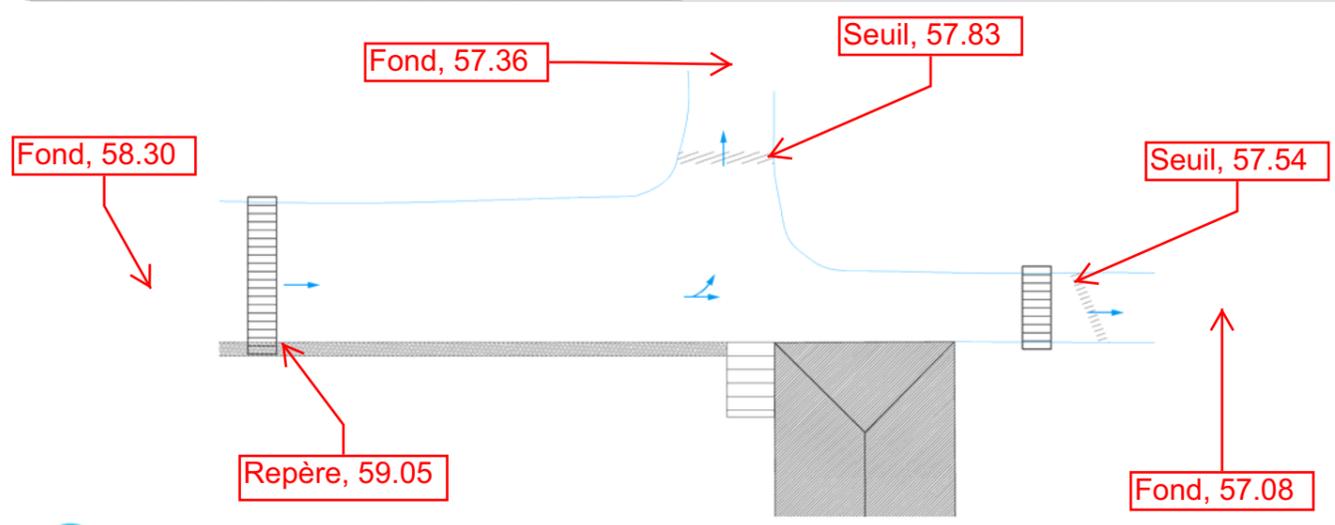
ORIENTATION D'ACTION

Etude complémentaire de restauration de la continuité piscicole et de réduction de l'impact sur la dynamique fluviale.



IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_143
Date d'observation	15/04/2014 08:00:00	Nom de l'ouvrage	Moulin de la Brèche
Masse d'eau	FRHR218	Commune rive droite	Agnetz
Identifiant tronçon	BRE07	Commune rive gauche	Agnetz
Code ROE	42488	Nom du cours d'eau	La Brèche de sa source au confluent de l'Arré
Statut juridique	Existant		
Propriétaire	M. Labatie		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Micro-seuil	Usage actuel	Non renseigné
Etat de l'ouvrage	Bon	Usage ancien	Moulin
Largeur lit amont (cm)	700	Largeur lit aval (cm)	500
Hauteur eau amont (cm)	65	Hauteur eau aval (cm)	40
Vitesse amont (cm/s)	40	Vitesse aval (cm/s)	70
Epaisseur vase amont (cm)	20	Epaisseur vase aval (cm)	25



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm) **47**

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Moyennement franchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Difficilement franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Franchissable

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue en cours de remplissage	Linéaire d'influence (en m)	0
------------------	---------------------------------	-----------------------------	---

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

La chute globale est décomposée en 5 chutes sur 20m environ. La plus importante fait environ 50 cm, le site paraît franchissable.

ORIENTATION D'ACTION

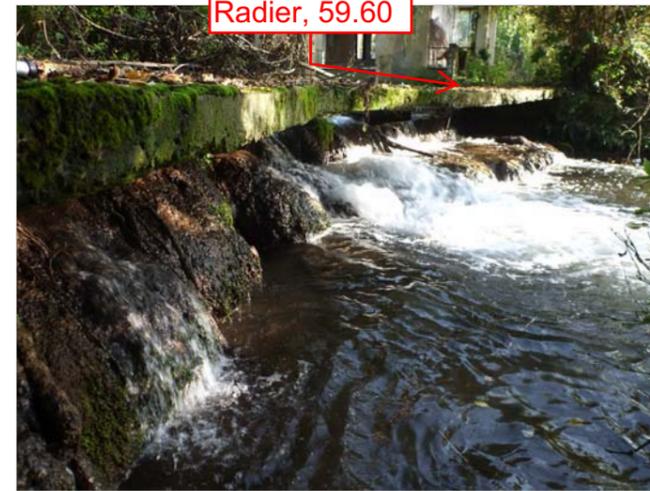
Etude complémentaire de restauration de la continuité piscicole et de réduction de l'impact sur la dynamique fluviale.

IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE Identifiant ouvrage OH_022

Date d'observation	23/10/2012 17:09:53	Nom de l'ouvrage	Moulin d'Aneuze
Masse d'eau	FRHR218	Commune rive droite	Agnetz
Identifiant tronçon	BRE06	Commune rive gauche	Agnetz
Code ROE	42485	Nom du cours d'eau	La Brèche de sa source au confluent de l'Arré
Statut juridique	Existant		
Propriétaire	Mme Escalle (Augros)		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

Type d'ouvrage	Barrage	Usage actuel	Non renseigné
Etat de l'ouvrage	Vétuste	Usage ancien	Moulin
Largeur lit amont (cm)	600	Largeur lit aval (cm)	700
Hauteur eau amont (cm)	80	Hauteur eau aval (cm)	40
Vitesse amont (cm/s)	10	Vitesse aval (cm/s)	40
Epaisseur vase amont (cm)	0	Epaisseur vase aval (cm)	0



PLAN DE LOCALISATION



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm)	120
-----------------------	-----

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Infranchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Difficilement franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Moyennement franchissable

Continuité hydro-sédimentaire

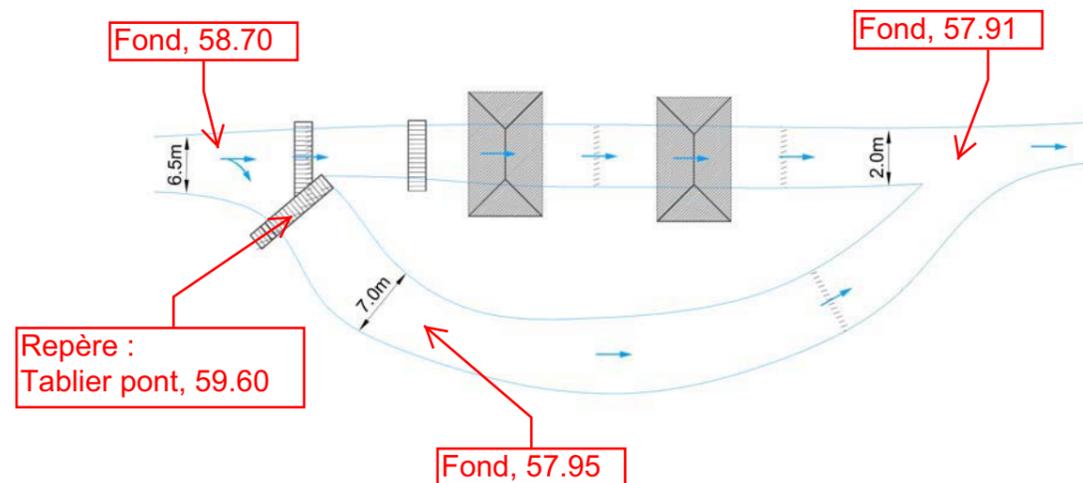
Retenue en amont	Retenue en cours de remplissage	Linéaire d'influence (en m)	159
------------------	---------------------------------	-----------------------------	-----

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

Cet ouvrage constitue une barrière totale pour toutes les espèces sauf l'anguille. Il est très vétuste et sans usage. Le bras annexe est jalonné d'ouvrages infranchissables. Le bras de décharge (90% du débit) est infranchissable au niveau du seuil (faible lame d'eau et parement en escalier ne permettant pas le franchissement par nage). Le franchissement par saut est également exclu du fait de la longueur de l'ouvrage et de la présence d'une passerelle très près de la crête du seuil (tentative observée sur site). L'ouvrage est sujet au concrétionnement.

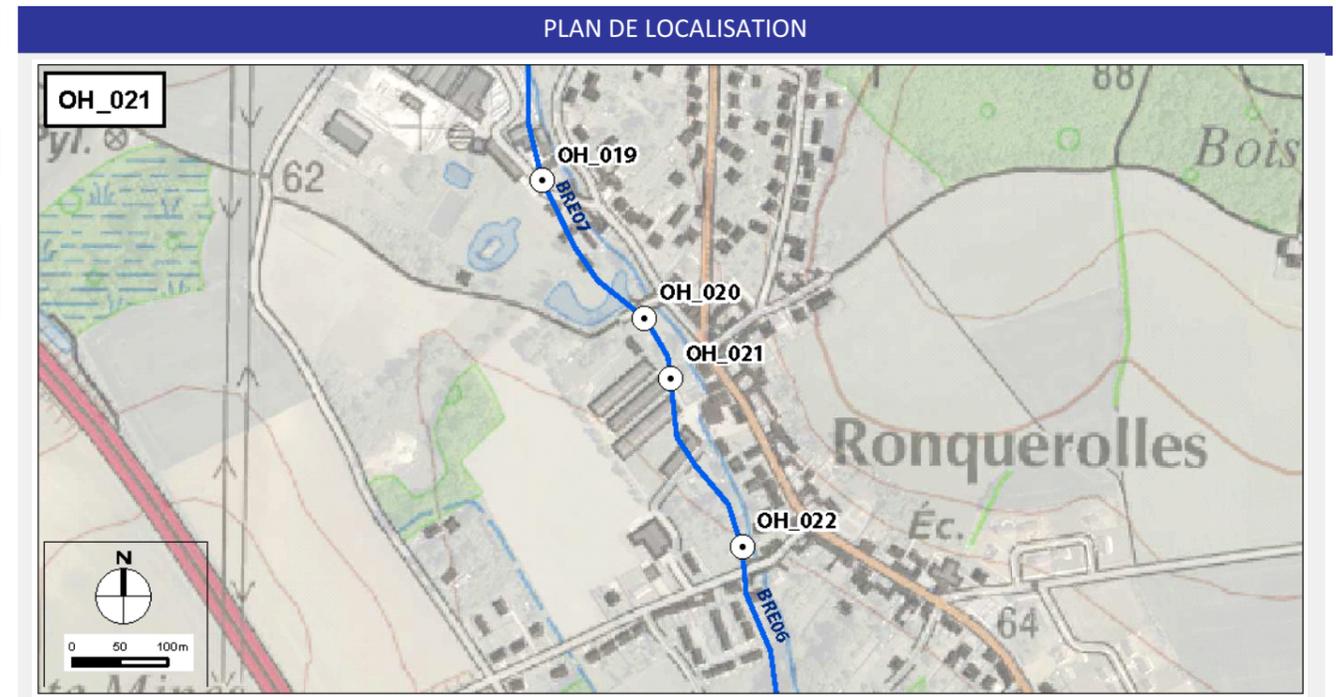
ORIENTATION D'ACTION

Etude complémentaire d'effacement de l'ouvrage. Faire attention au bâti situé en amont de l'ouvrage en rive gauche.



IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_021
Date d'observation	15/04/2014	Nom de l'ouvrage	Seuil propriété PGELEC
Masse d'eau	FRHR218	Commune rive droite	Agnetz
Identifiant tronçon	BRE07	Commune rive gauche	Agnetz
Code ROE	42487	Nom du cours d'eau	La Brèche de sa source au confluent de l'Arré
Statut juridique	Existant		
Propriétaire	PGELEC M. Gressier		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Seuil	Usage actuel	Non renseigné
Etat de l'ouvrage	Délabré	Usage ancien	Moulin
Largeur lit amont (cm)	200	Largeur lit aval (cm)	99
Hauteur eau amont (cm)	99	Hauteur eau aval (cm)	60
Vitesse amont (cm/s)	99	Vitesse aval (cm/s)	99
Epaisseur vase amont (cm)	0	Epaisseur vase aval (cm)	0



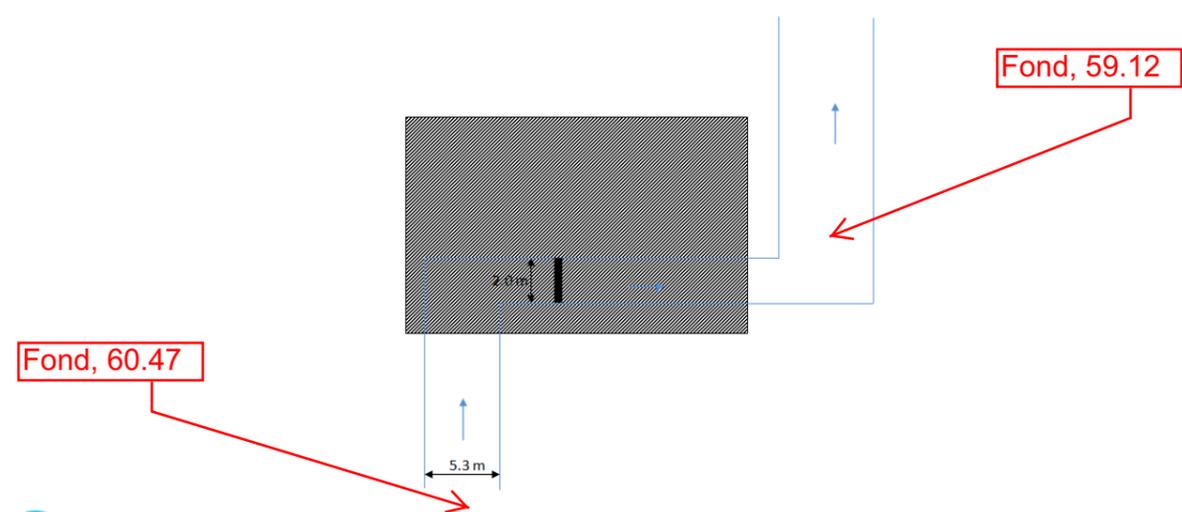
CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm)	140		
Franchissabilité piscicole			
Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Infranchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Difficilement franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Infranchissable
Continuité hydro-sédimentaire			
Retenue en amont	Retenue vide	Linéaire d'influence (en m)	257

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

Ouvrage en milieu urbain composé d'un seuil infranchissable sous un bâtiment. La chute est à jet plongeant, les vitesses sont très importantes et il y a des remous en aval.

ORIENTATION D'ACTION



IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE Identifiant ouvrage OH_013

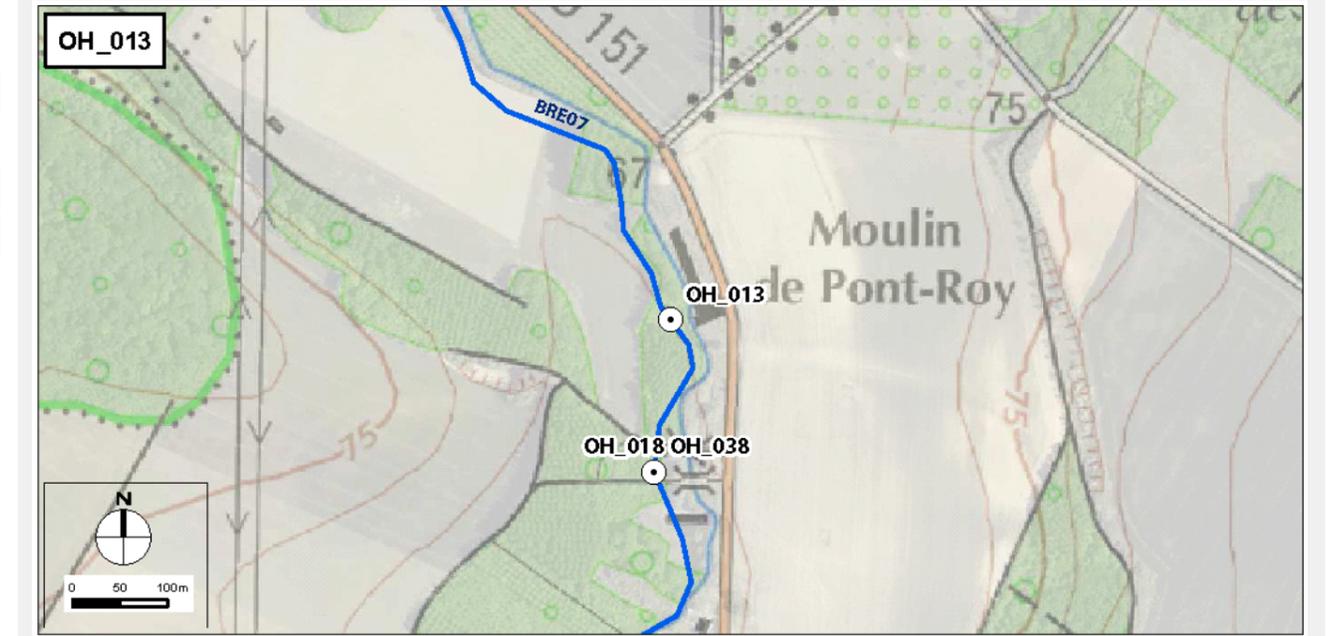
Date d'observation	19/10/2012 11:48:31	Nom de l'ouvrage	Moulin de Pont Roy
Masse d'eau	FRHR218	Commune rive droite	Agnetz
Identifiant tronçon	BRE07	Commune rive gauche	Agnetz
Code ROE	42481	Nom du cours d'eau	La Brèche de sa source au confluent de l'Arré
Statut juridique	Existant (date du 1er arrêté : 14/12/1848 ; donnée DDT60)		
Propriétaire	M. Corbière		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

Type d'ouvrage	Seuil	Usage actuel	Non renseigné
Etat de l'ouvrage	Délabré	Usage ancien	Non renseigné
Largeur lit amont (cm)	600	Largeur lit aval (cm)	800
Hauteur eau amont (cm)	90	Hauteur eau aval (cm)	25
Vitesse amont (cm/s)	5	Vitesse aval (cm/s)	80
Epaisseur vase amont (cm)	100	Epaisseur vase aval (cm)	0



PLAN DE LOCALISATION



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm) 140

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Moyennement franchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Difficilement franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Franchissable

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue en cours de remplissage	Linéaire d'influence (en m)	544
------------------	---------------------------------	-----------------------------	-----

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

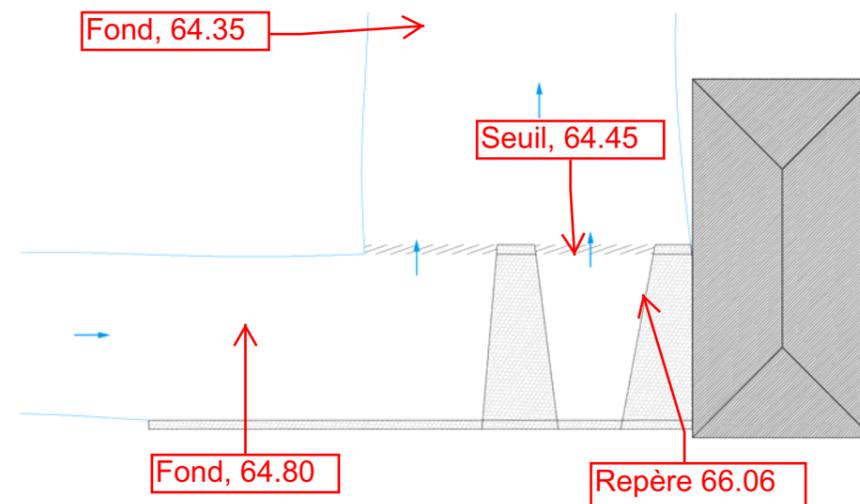
Seuil transversal au cours de la Brèche, une (faible) partie du débit s'écoule sur le déversoir de décharge infranchissable en rive droite (seuil concrétionné) et la majeure partie s'écoule "tout droit", notamment sur deux seuils délabrés. Malgré le fait que cet ouvrage ne soit pas complètement infranchissable, son impact écologique reste fort en lien avec son linéaire d'influence important et son impact général sur la dynamique fluviale.

ORIENTATION D'ACTION

Etude complémentaire d'effacement de l'ouvrage

IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_037
Date d'observation	15/04/2014 10:00:00	Nom de l'ouvrage	Moulin d'en bas
Masse d'eau	FRHR218	Commune rive droite	Etouy
Identifiant tronçon	BRE06	Commune rive gauche	Etouy
Code ROE	31109	Nom du cours d'eau	La Brèche de sa source au confluent de l'Arré
Statut juridique	Existant (date du 1er arrêté : 16/01/1844 ; donnée DDT60)		
Propriétaire	M. Leclercq		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Seuil	Usage actuel	Non renseigné
Etat de l'ouvrage	Vétuste	Usage ancien	Moulin
Largeur lit amont (cm)	500	Largeur lit aval (cm)	800
Hauteur eau amont (cm)	11	Hauteur eau aval (cm)	90
Vitesse amont (cm/s)	5	Vitesse aval (cm/s)	20
Epaisseur vase amont (cm)	15	Epaisseur vase aval (cm)	0



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm) **80**

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Infranchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Moyennement franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Infranchissable

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue en cours de remplissage	Linéaire d'influence (en m)	195
------------------	---------------------------------	-----------------------------	-----

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

Le site est délabré dans son ensemble. La chute principale est verticale et infranchissable.

ORIENTATION D'ACTION

Etude complémentaire de restauration de la continuité piscicole et de réduction de l'impact sur la dynamique fluviale.

IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE

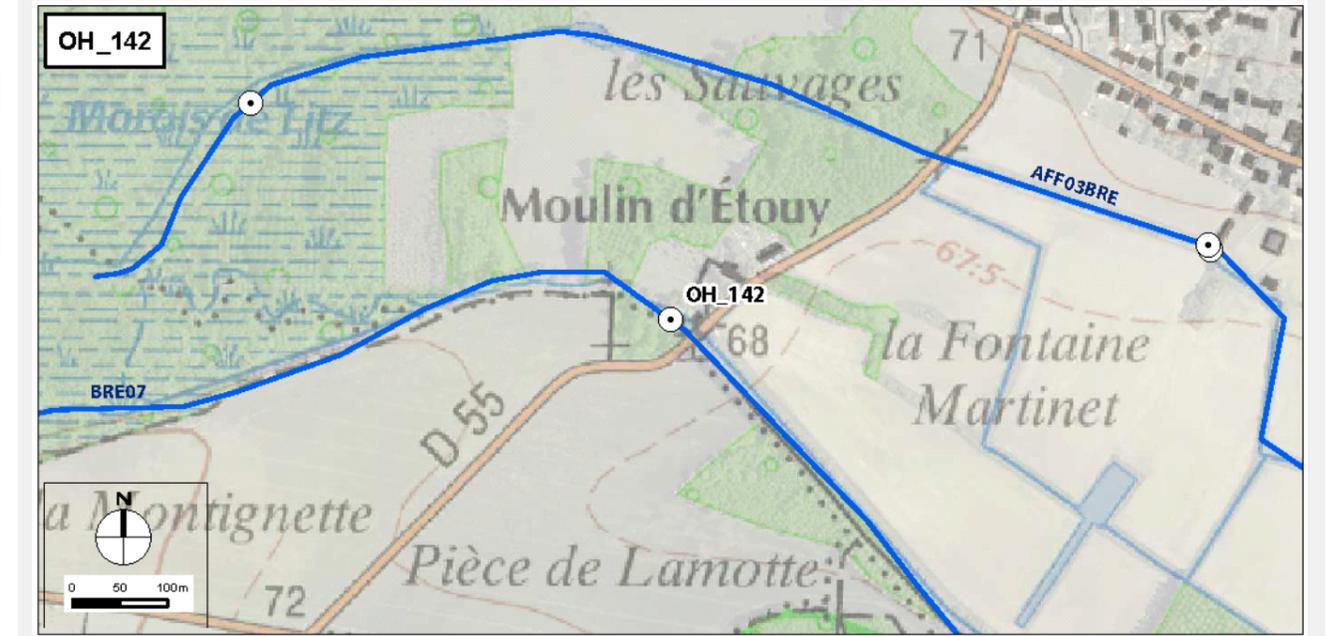
Identifiant ouvrage		OH_142	
Date d'observation		Nom de l'ouvrage	Moulin d'en haut
Masse d'eau	FRHR218	Commune rive droite	Etouy
Identifiant tronçon	BRE07	Commune rive gauche	Etouy
Code ROE	31102	Nom du cours d'eau	La Brèche de sa source au confluent de l'Arré
Statut juridique	Existant		
Propriétaire	Mme Vervel		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

Type d'ouvrage	Seuil	Usage actuel	Non renseigné
Etat de l'ouvrage	Autre	Usage ancien	Non renseigné
Largeur lit amont (cm)		Largeur lit aval (cm)	
Hauteur eau amont (cm)		Hauteur eau aval (cm)	
Vitesse amont (cm/s)		Vitesse aval (cm/s)	
Epaisseur vase amont (cm)		Epaisseur vase aval (cm)	



PLAN DE LOCALISATION



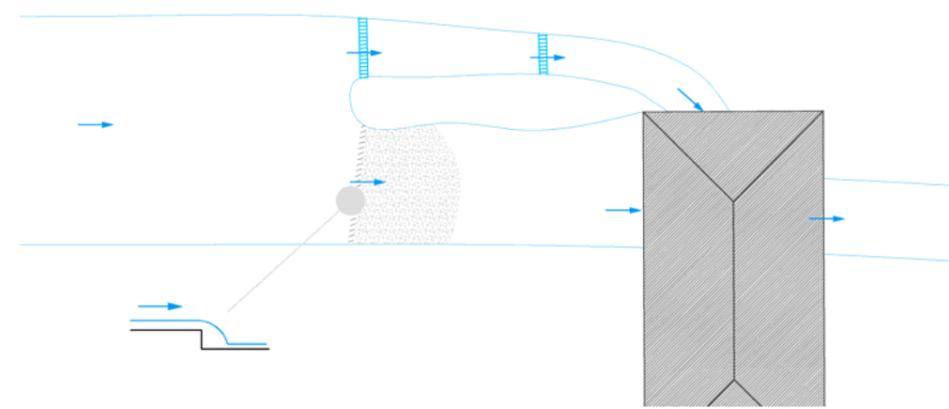
CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm)		190	
Franchissabilité piscicole			
Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Infranchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	
Continuité hydro-sédimentaire			
Retenue en amont		Linéaire d'influence (en m)	0

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

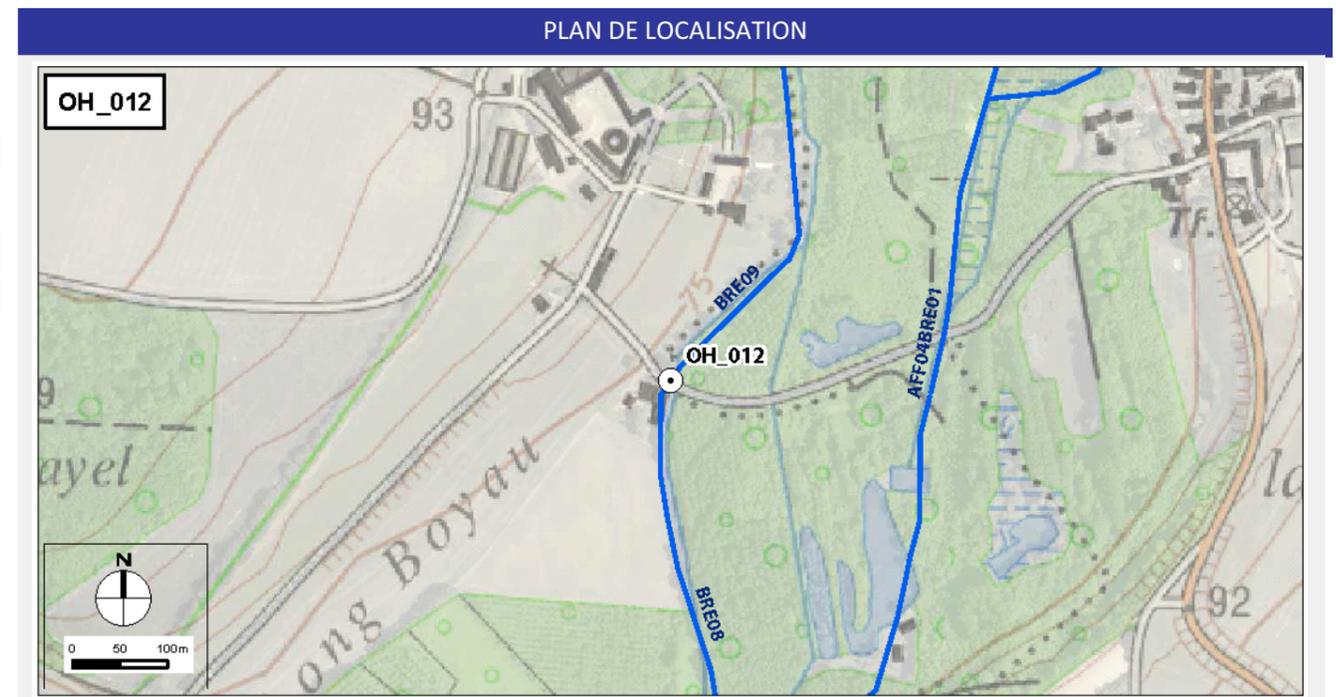
ORIENTATION D'ACTION

Etude complémentaire de restauration de la continuité piscicole et de réduction de l'impact sur la dynamique fluviale.



IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_012
Date d'observation	19/10/2012 11:09:05	Nom de l'ouvrage	Moulin de Wariville
Masse d'eau	FRHR218	Commune rive droite	Litz
Identifiant tronçon	BRE08	Commune rive gauche	Litz
Code ROE	31073	Nom du cours d'eau	La Brèche de sa source au confluent de l'Arré
Statut juridique	Existant (date du 1er arrêté : 07/08/1844 ; donnée DDT60)		
Propriétaire	M. Dupetit		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Pont	Usage actuel	Franchissement carrossable
Etat de l'ouvrage	Bon	Usage ancien	Moulin
Largeur lit amont (cm)	400	Largeur lit aval (cm)	400
Hauteur eau amont (cm)	25	Hauteur eau aval (cm)	30
Vitesse amont (cm/s)	100	Vitesse aval (cm/s)	100
Epaisseur vase amont (cm)	0	Epaisseur vase aval (cm)	0



CONTINUITE ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm) **180**

Franchissabilité piscicole

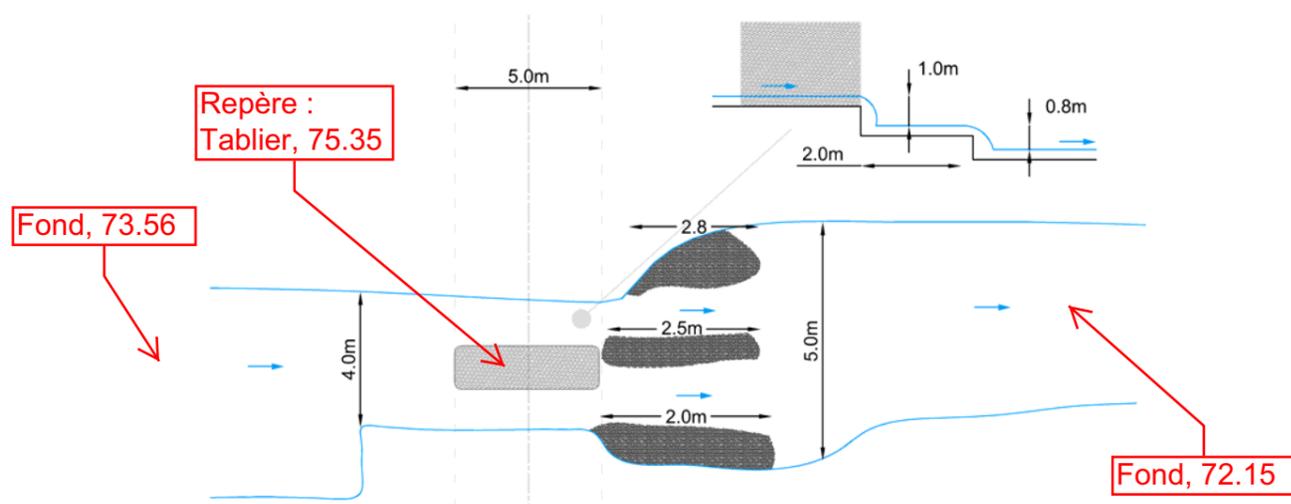
Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Infranchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Difficilement franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Moyennement franchissable

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue pleine	Linéaire d'influence (en m)	0
------------------	----------------	-----------------------------	---

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

Ouvrage anciennement lié à un moulin, aujourd'hui composé d'un seuil surmonté d'un pont routier. Le seuil est sujet au concrétionnement, ce qui forme une chute de 180 cm "en escalier", infranchissable pour la plupart des espèces. L'écoulement se fait sous deux arches dont le tirant d'air est réduit. Il convient de souligner que le cours d'eau est perché sur des linéaires importants dans ce secteur (en amont) et ne s'écoule que rarement dans son fond de vallée.

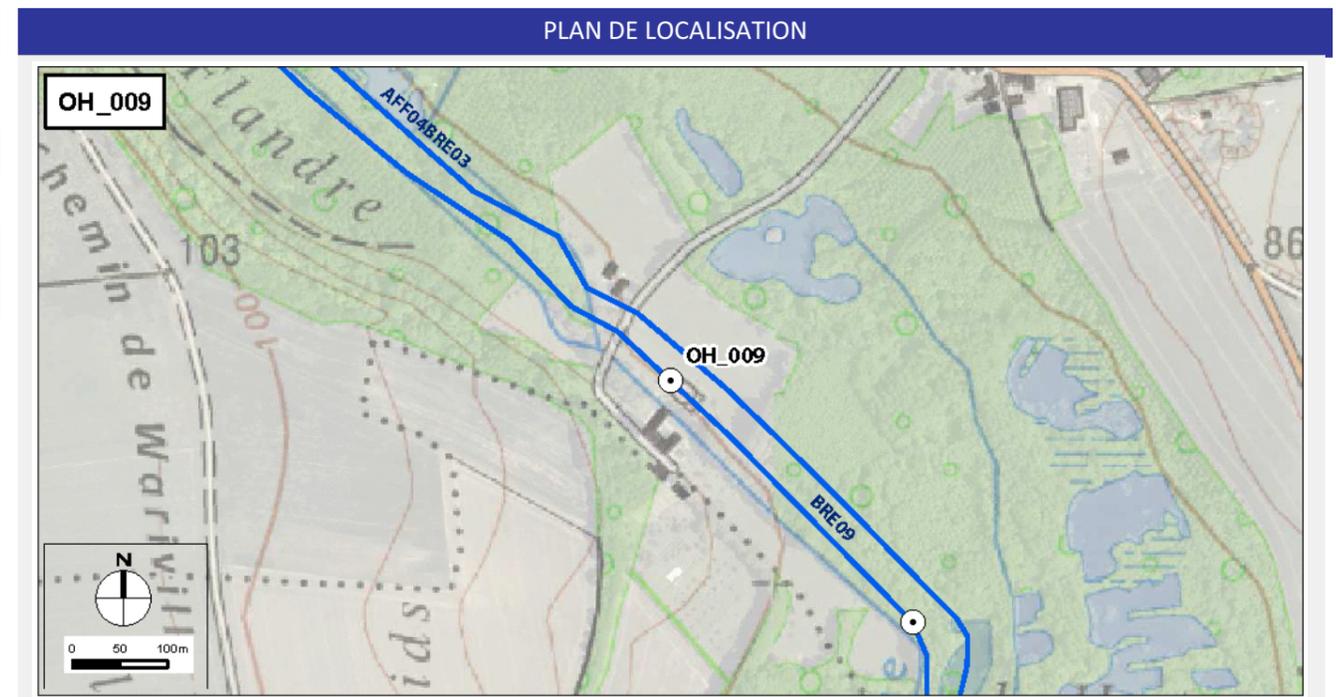
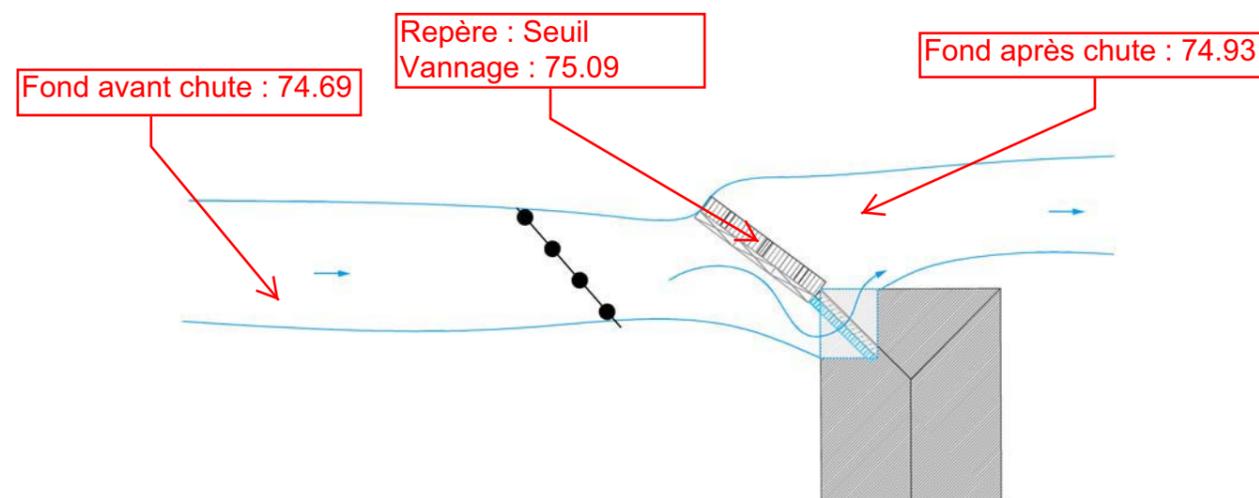


ORIENTATION D'ACTION

Etude complémentaire approfondie (étude de scénarios de restauration de continuité, avec ou sans remise en fond de vallée, avec ou sans abaissement, etc.).

IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_009
Date d'observation	18/10/2012 14:34:31	Nom de l'ouvrage	Moulin de Monceaux
Masse d'eau	FRHR218	Commune rive droite	Bulles
Identifiant tronçon	BRE09	Commune rive gauche	Bulles
Code ROE	42479	Nom du cours d'eau	La Brèche de sa source au confluent de l'Arré
Statut juridique	Existant (date du 1er arrêté : 07/05/1849 ; donnée DDT60)		
Propriétaire	M. Corbière Ph.		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Barrage mixte	Usage actuel	Non renseigné
Etat de l'ouvrage	Bon	Usage ancien	Non renseigné
Largeur lit amont (cm)	1000	Largeur lit aval (cm)	700
Hauteur eau amont (cm)	70	Hauteur eau aval (cm)	70
Vitesse amont (cm/s)	25	Vitesse aval (cm/s)	25
Epaisseur vase amont (cm)	150	Epaisseur vase aval (cm)	100



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm) **35**

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Infranchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Difficilement franchissable

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue pleine	Linéaire d'influence (en m)	256
------------------	----------------	-----------------------------	-----

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

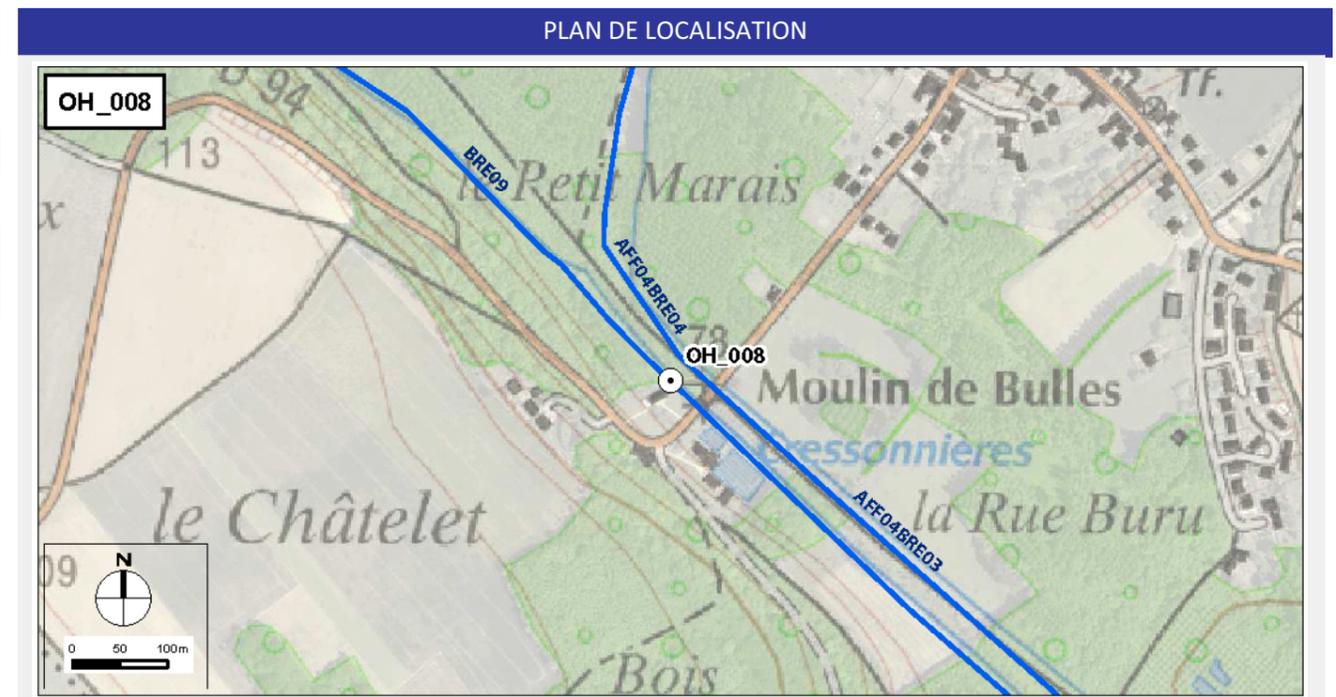
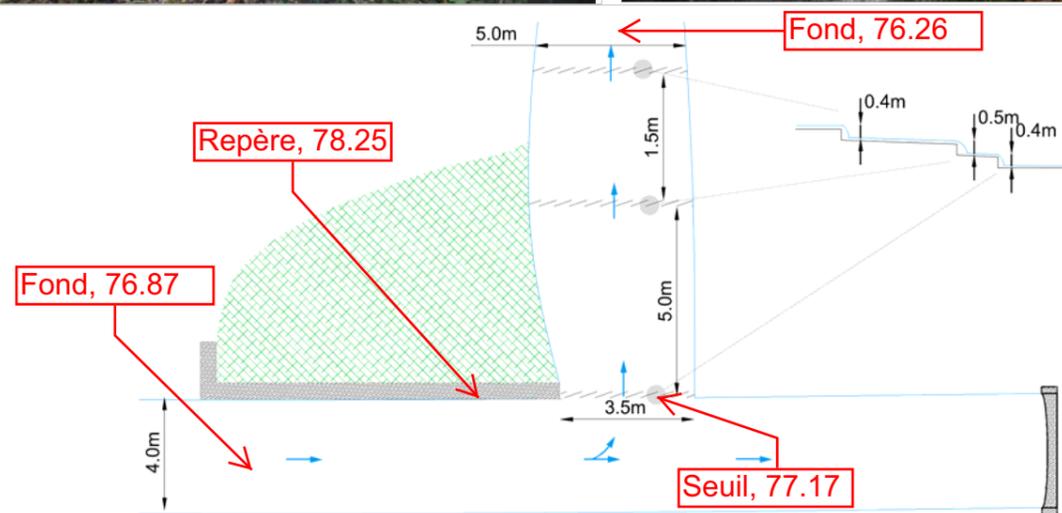
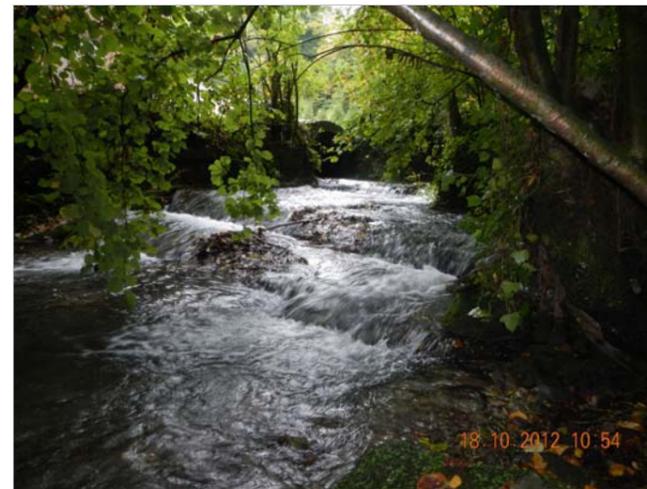
Ancien moulin situé sur une propriété privée. Le cours d'eau ne s'écoule pas dans son fond de vallée sur un long linéaire en amont et en aval. Le niveau d'eau est callé à l'amont par l'ouvrage et à l'aval par des micro-seuils et par de lourds aménagements du lit (lit perché). Bien que la hauteur de chute ne soit pas très importante, l'écoulement se fait de façon déversante sur les vannages (chute verticale avec décrochement de la lame d'eau), le franchissement piscicole ne peut se faire que par saut (salmonidés exclusivement), mais une passerelle est présente sur la trajectoire de saut. Une partie de l'écoulement se fait sous la terrasse mais une grille infranchissable est présente en amont. L'altération hydromorphologique de ce secteur est très importante et elle tient plus aux lourds aménagements de déplacement de cours d'eau (perché) qu'à la présence de cet ouvrage.

ORIENTATION D'ACTION

Etude complémentaire de restauration de la continuité piscicole et de réduction de l'impact sur la dynamique fluviale.

IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_008
Date d'observation	18/10/2012 11:07:40	Nom de l'ouvrage	Moulin du Chatelet
Masse d'eau	FRHR218	Commune rive droite	Bulles
Identifiant tronçon	BRE09	Commune rive gauche	Bulles
Code ROE	42478	Nom du cours d'eau	La Brèche de sa source au confluent de l'Arré
Statut juridique	Existant (date du 1er arrêté : 03/01/1848 ; donnée DDT60)		
Propriétaire	M. Legay		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Seuil	Usage actuel	Non renseigné
Etat de l'ouvrage	Bon	Usage ancien	Moulin
Largeur lit amont (cm)	400	Largeur lit aval (cm)	500
Hauteur eau amont (cm)	30	Hauteur eau aval (cm)	30
Vitesse amont (cm/s)	50	Vitesse aval (cm/s)	60
Epaisseur vase amont (cm)	0	Epaisseur vase aval (cm)	0



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm) **130**

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Infranchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Difficilement franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Infranchissable

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue pleine	Linéaire d'influence (en m)	0
------------------	----------------	-----------------------------	---

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

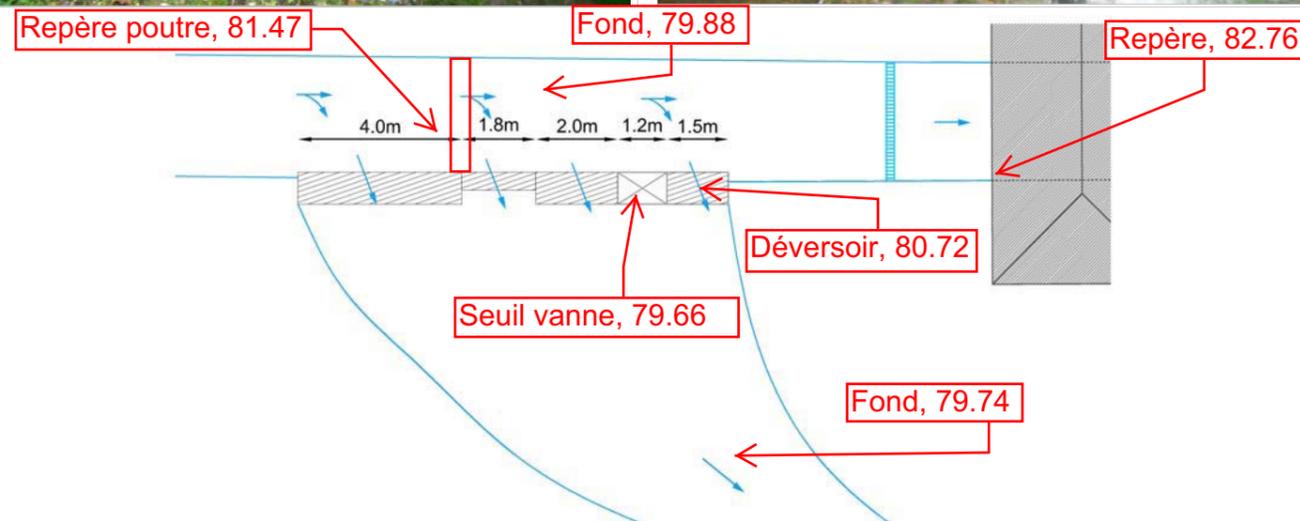
Ouvrage lié à un ancien moulin et permettant aujourd'hui l'alimentation de la pisciculture de Bulles. Il se compose d'un seuil de 130 cm décomposée en trois chutes. Dans les conditions hydrologiques de l'expertise de terrain le tirant d'eau était limitant sur les parements du seuil pour le franchissement par nage des plus gros individus de truite. Le franchissement par saut est lui aussi très difficile, en effet même si la chute la plus aval ne pose pas de difficultés, les deux chutes les plus en amont ne présentaient pas de fosses d'appel suffisantes. Au cours du temps la retenue de cet ouvrage s'est comblée de sédiments et des faciès courants et une granulométrie grossière sont présents en amont (pas de retenue hydraulique), il n'en reste pas moins que le profil en long du cours d'eau est aujourd'hui très différent du profil naturel de la rivière (réduction de pente sur la partie amont de l'ouvrage).

ORIENTATION D'ACTION

Etude d'aménagement des chutes successives pour les rendre franchissables si le maintien du seuil est nécessaire aux usages.

IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_007
Date d'observation	17/10/2012 17:01:27	Nom de l'ouvrage	Moulin de Saine Fontaine
Masse d'eau	FRHR218	Commune rive droite	Bulles
Identifiant tronçon	BRE10	Commune rive gauche	Bulles
Code ROE	31049	Nom du cours d'eau	La Brèche de sa source au confluent de l'Arré
Statut juridique	Existant (date du 1er arrêté : 20/10/1848 ; donnée DDT60)		
Propriétaire	M. et Mme. Fosse		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Barrage mixte	Usage actuel	Non renseigné
Etat de l'ouvrage	Bon	Usage ancien	Non renseigné
Largeur lit amont (cm)	480	Largeur lit aval (cm)	800
Hauteur eau amont (cm)	70	Hauteur eau aval (cm)	15
Vitesse amont (cm/s)	30	Vitesse aval (cm/s)	100
Epaisseur vase amont (cm)	50	Epaisseur vase aval (cm)	0



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm) **180**

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Infranchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Difficilement franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Difficilement franchissable

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue pleine	Linéaire d'influence (en m)	0
------------------	----------------	-----------------------------	---

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

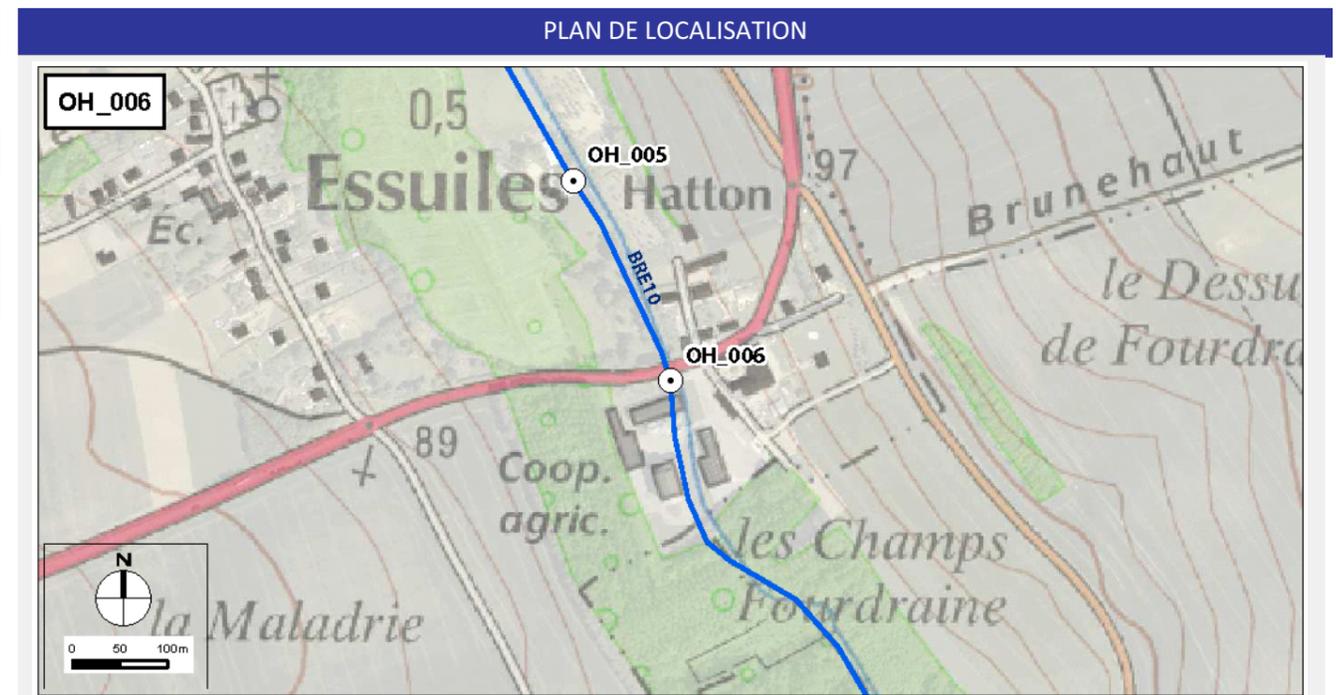
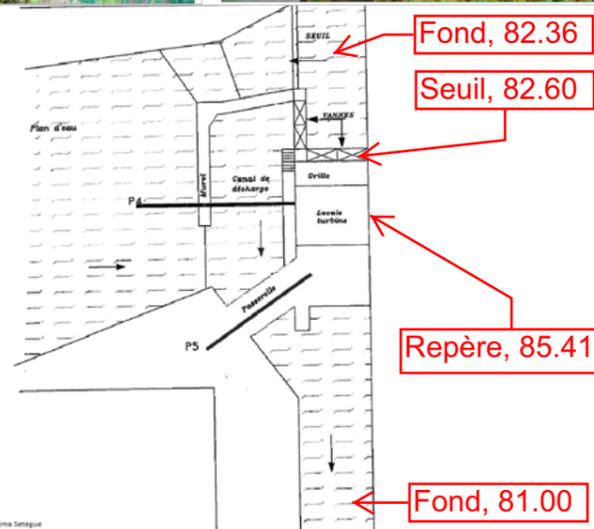
Ouvrage lié à un ancien moulin présentant une chute verticale importante sur l'ensemble des éléments du barrage (140 cm). La majeure partie du débit s'écoule de façon déversante sur les deux déversoirs de part et d'autre de la vanne de décharge (140 cm de chute verticale), tandis qu'une partie s'écoule en charge dans les fuites de la vanne. L'ouvrage est une barrière totale à impact majeur pour la faune piscicole. Le secteur amont s'est peu à peu comblé de sédiments et la retenue hydraulique est très peu marquée. L'impact reste toutefois fort sur le profil en long du cours d'eau. Il convient de souligner que le blocage sédimentaire à l'amont s'est traduit par une recharge du cours d'eau en sédiments à l'aval, qui a légèrement incisé le cours d'eau mais qui a aussi mis à nu le substrat grossier, favorable à la reproduction des salmonidés (frayères).

ORIENTATION D'ACTION

Etude complémentaire de restauration de la continuité piscicole et de réduction de l'impact sur la dynamique fluviale.

IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_006
Date d'observation	17/10/2012 15:40:54	Nom de l'ouvrage	Moulin d'Hatton
Masse d'eau	FRHR218	Commune rive droite	Essuiles
Identifiant tronçon	BRE10	Commune rive gauche	Essuiles
Code ROE	31045	Nom du cours d'eau	La Brèche de sa source au confluent de l'Arré
Statut juridique	Existant (date du 1er arrêté : 23/01/1835 ; donnée DDT60)		
Propriétaire	Coopérative agricole AGORA, M. Vecten		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Barrage mixte	Usage actuel	Non renseigné
Etat de l'ouvrage	Bon	Usage ancien	Non renseigné
Largeur lit amont (cm)	400	Largeur lit aval (cm)	350
Hauteur eau amont (cm)	50	Hauteur eau aval (cm)	20
Vitesse amont (cm/s)	50	Vitesse aval (cm/s)	70
Epaisseur vase amont (cm)	50	Epaisseur vase aval (cm)	99



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm) **180**

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Infranchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Difficilement franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Infranchissable

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue pleine	Linéaire d'influence (en m)	0
------------------	----------------	-----------------------------	---

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

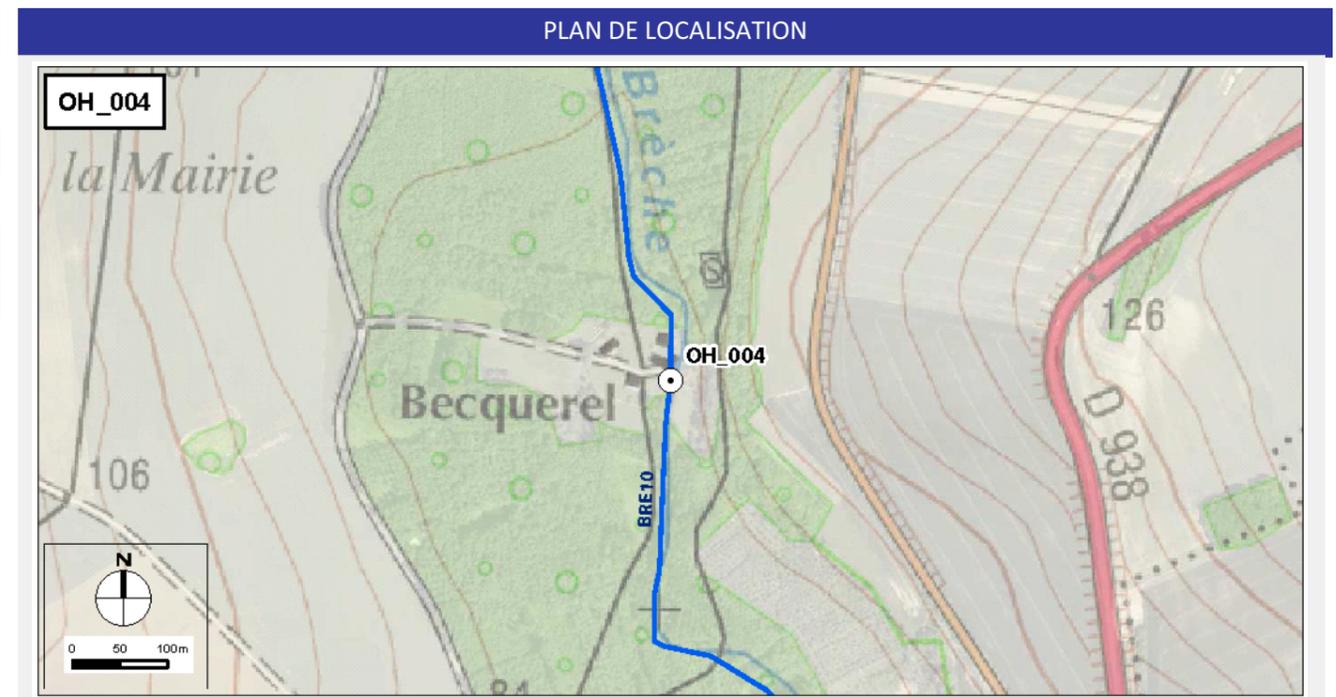
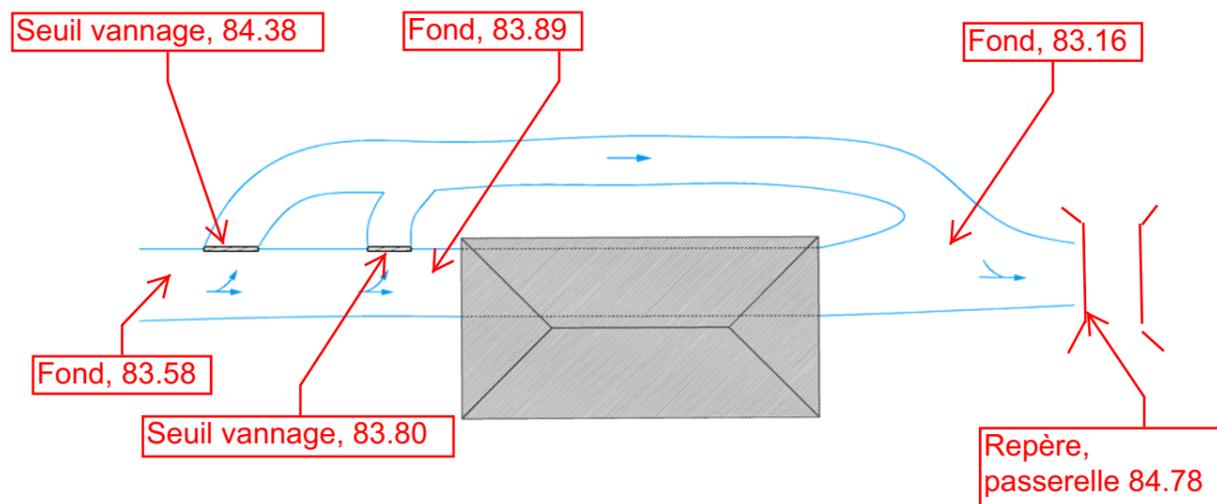
Ouvrage infranchissable de la coopérative agricole AGORA. La hauteur de chute importante constitue une forte perturbation du profil en long du cours d'eau. Toutefois, la retenue hydraulique s'est peu à peu comblée de sédiments et des faciès courants se retrouvent en amont.

ORIENTATION D'ACTION

Etude complémentaire de restauration de la continuité écologique (attention : présence de bâti, d'infrastructures et d'usages à proximité de l'ouvrage).

IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_004
Date d'observation	17/10/2012 09:50:31	Nom de l'ouvrage	Moulin de Becquerel
Masse d'eau	FRHR218	Commune rive droite	Essuiles
Identifiant tronçon	BRE10	Commune rive gauche	Essuiles
Code ROE	31043	Nom du cours d'eau	La Brèche de sa source au confluent de l'Arré
Statut juridique	Existant (date du 1er arrêté : 19/12/1832 ; donnée DDT60)		
Propriétaire	M. et Mme. Lhermitte		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Barrage	Usage actuel	Non renseigné
Etat de l'ouvrage	Bon	Usage ancien	Non renseigné
Largeur lit amont (cm)	400	Largeur lit aval (cm)	400
Hauteur eau amont (cm)	35	Hauteur eau aval (cm)	35
Vitesse amont (cm/s)	30	Vitesse aval (cm/s)	30
Epaisseur vase amont (cm)	99	Epaisseur vase aval (cm)	99



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm)	58
-----------------------	----

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Infranchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Moyennement franchissable

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue pleine	Linéaire d'influence (en m)	0
------------------	----------------	-----------------------------	---

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

Ouvrage hydraulique infranchissable avec une configuration typique de moulin vétuste (bras de décharge, bras usinier, vannage).

ORIENTATION D'ACTION

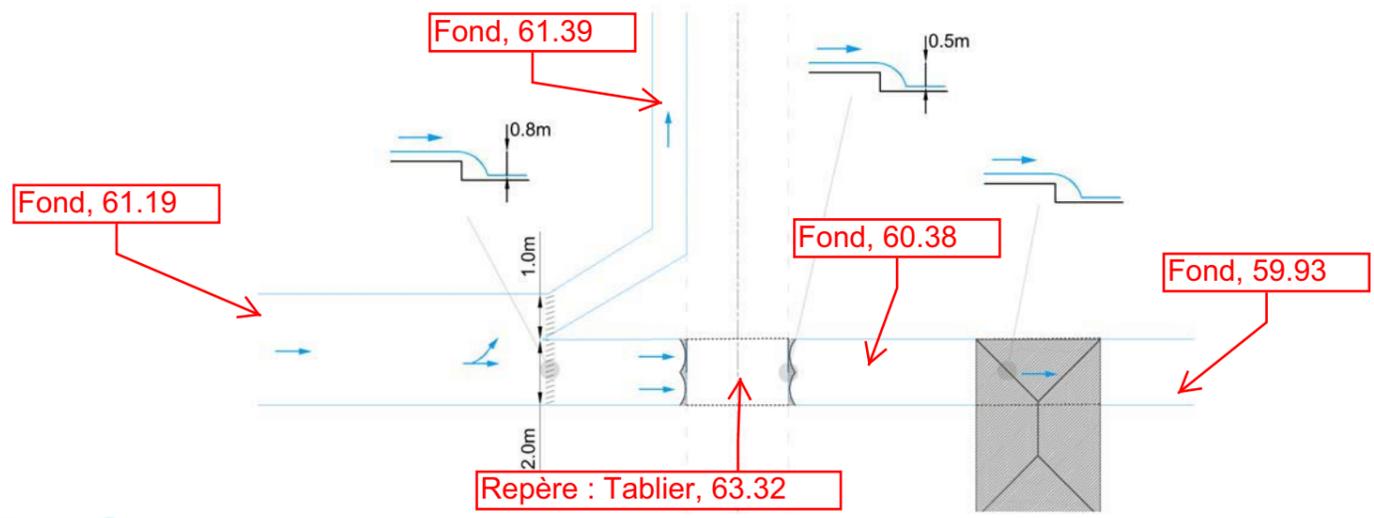
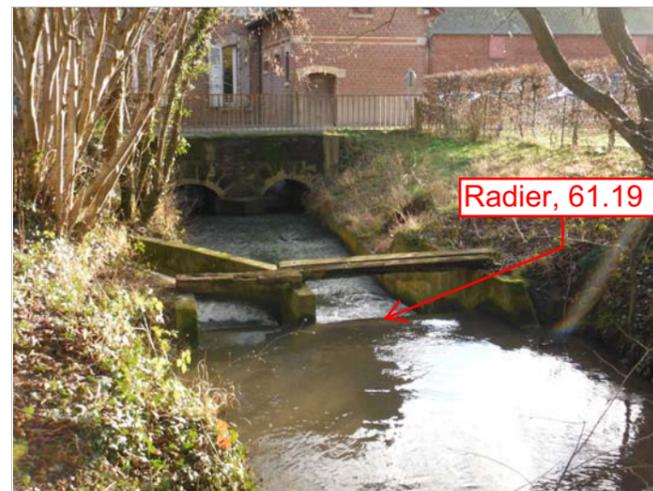
Etude complémentaire de restauration de la continuité piscicole et de réduction de l'impact sur la dynamique fluviale.

IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE Identifiant ouvrage OH_089

Date d'observation	06/02/2013 16:48:27	Nom de l'ouvrage	Moulin d'Airion
Masse d'eau	FRHR219	Commune rive droite	Airion
Identifiant tronçon	ARR03	Commune rive gauche	Airion
Code ROE	33660	Nom du cours d'eau	L'Arré de sa source au confluent de la Brèche
Statut juridique	Existant (date du 1er arrêté : 24/12/1851 ; donnée DDT60)		
Propriétaire	Mr. Hainsselin		

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

Type d'ouvrage	Barrage	Usage actuel	Autre
Etat de l'ouvrage	Bon	Usage ancien	Moulin
Largeur lit amont (cm)	400	Largeur lit aval (cm)	250
Hauteur eau amont (cm)	35	Hauteur eau aval (cm)	35
Vitesse amont (cm/s)	5	Vitesse aval (cm/s)	5
Epaisseur vase amont (cm)	15	Epaisseur vase aval (cm)	99



PLAN DE LOCALISATION



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm) 140

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Infranchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Difficilement franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Infranchissable

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue en cours de remplissage	Linéaire d'influence (en m)	123
------------------	---------------------------------	-----------------------------	-----

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

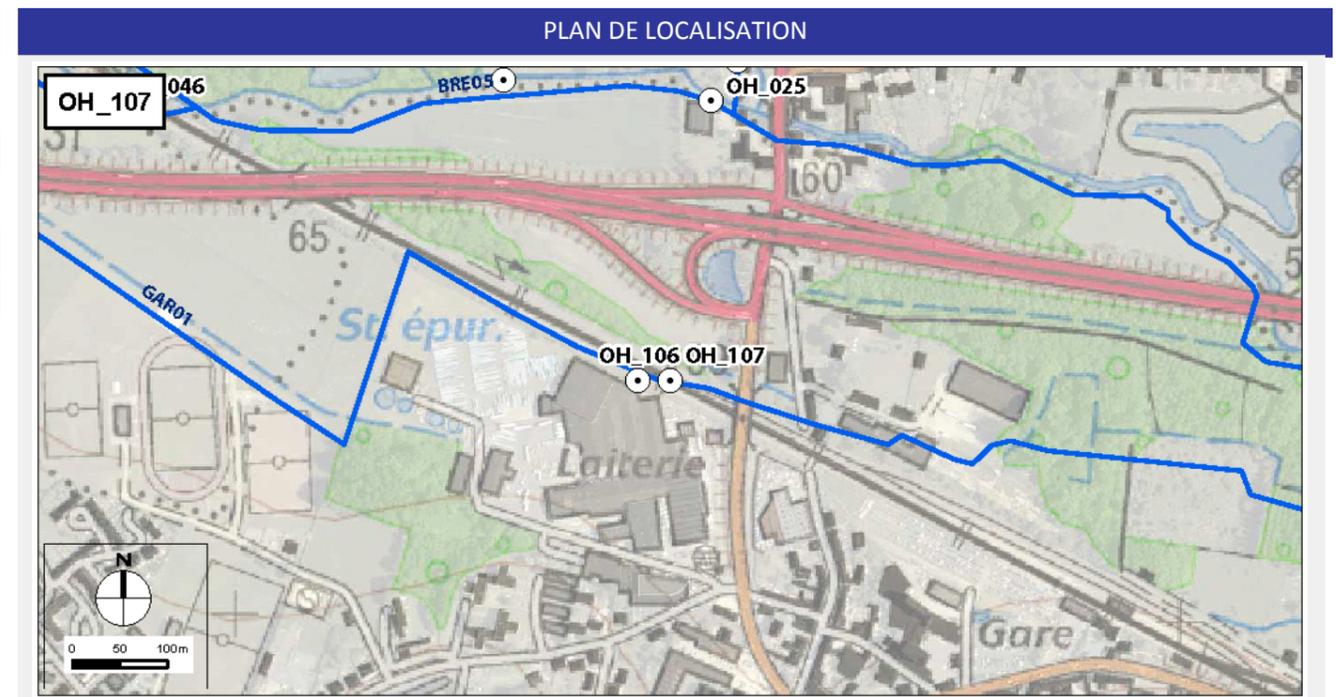
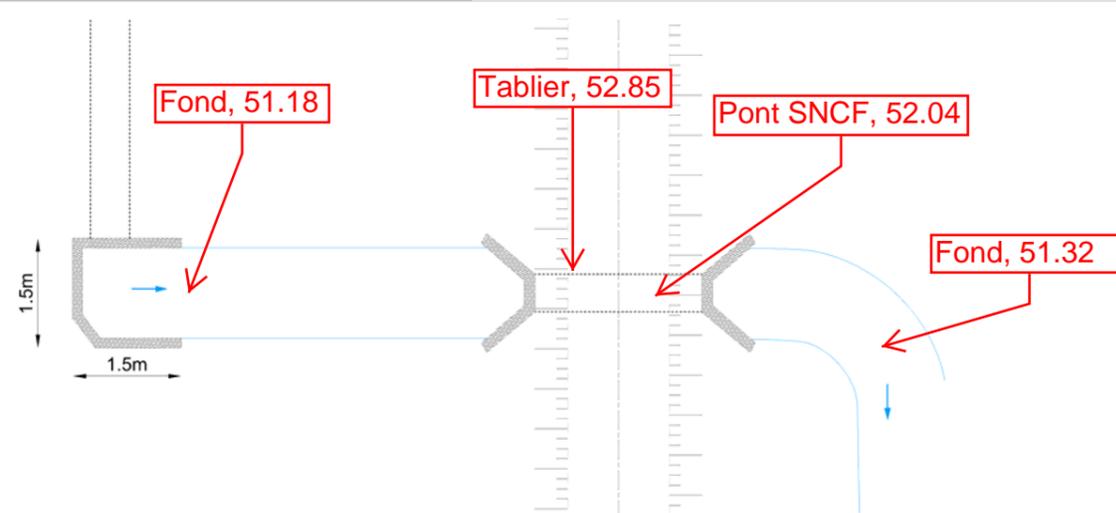
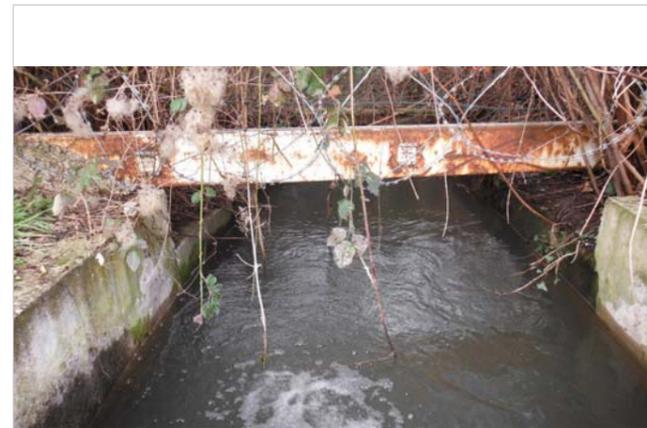
Ouvrage constitué d'un seuil situé juste à l'amont de la séparation de l'Arré en deux bras. Le bras principal Ouest (bras plus attractif) passe sous un bâtiment à l'aval du seuil.

ORIENTATION D'ACTION

Etude complémentaire de restauration de la continuité écologique au droit du système hydraulique. Déterminer le bras de continuité à favoriser.

IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_107
Date d'observation	05/02/2013 15:39:30	Nom de l'ouvrage	
Masse d'eau	FRHR220-H2071000	Commune rive droite	Clermont
Identifiant tronçon	GAR01	Commune rive gauche	Clermont
Code ROE		Nom du cours d'eau	Ru de la Garde
Statut juridique			
Propriétaire			

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Autre	Usage actuel	Non renseigné
Etat de l'ouvrage	Bon	Usage ancien	Non renseigné
Largeur lit amont (cm)		Largeur lit aval (cm)	
Hauteur eau amont (cm)		Hauteur eau aval (cm)	
Vitesse amont (cm/s)		Vitesse aval (cm/s)	
Epaisseur vase amont (cm)	99	Epaisseur vase aval (cm)	99



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm)

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue en cours de remplissage	Linéaire d'influence (en m)	0
------------------	---------------------------------	-----------------------------	---

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

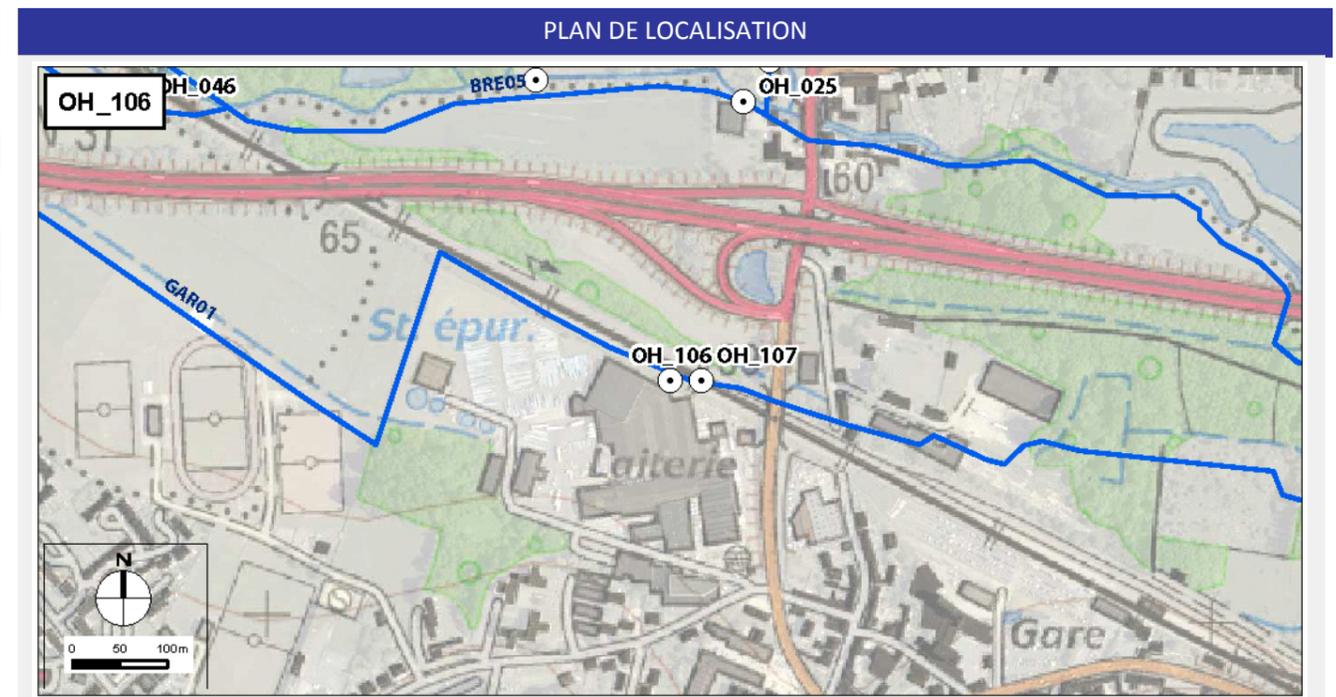
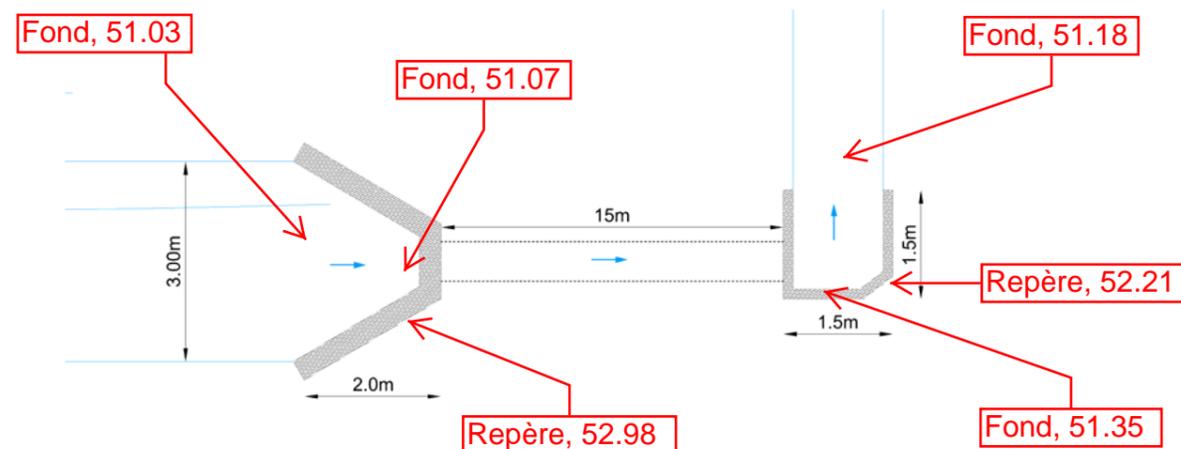
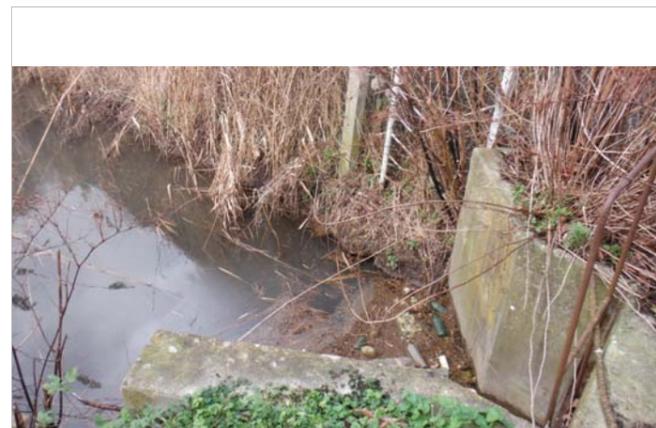
Ouvrage de franchissement de la voie SNCF. L'ouvrage n'a pu être vu dans son intégralité mais la section d'écoulement réduite et le passage à l'obscurité sur une longueur assez importante semblent limiter les possibilités de franchissement ou du moins l'attrait du cours d'eau. Il est suivi d'un passage busé et d'un ouvrage bloquant dans le site de la laiterie. Ces ouvrages ne permettent pas l'écoulement en cas de montée des eaux.

ORIENTATION D'ACTION

Etudes complémentaires à l'amélioration du passage sous la voie de chemin de fer : franchissabilité piscicole, sédimentaire et limitation du risque inondation.

IDENTIFICATION ET LOCALISATION DE L'OUVRAGE		Identifiant ouvrage	OH_106
Date d'observation	05/02/2013 15:39:30	Nom de l'ouvrage	
Masse d'eau	FRHR220-H2071000	Commune rive droite	Clermont
Identifiant tronçon	GAR01	Commune rive gauche	Clermont
Code ROE		Nom du cours d'eau	Ru de la Garde
Statut juridique			
Propriétaire			

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE			
Type d'ouvrage	Autre	Usage actuel	Non renseigné
Etat de l'ouvrage	Bon	Usage ancien	Non renseigné
Largeur lit amont (cm)	300	Largeur lit aval (cm)	150
Hauteur eau amont (cm)	100	Hauteur eau aval (cm)	100
Vitesse amont (cm/s)	0	Vitesse aval (cm/s)	
Epaisseur vase amont (cm)	99	Epaisseur vase aval (cm)	99



CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

Hauteur de chute (cm)	0
-----------------------	---

Franchissabilité piscicole

Dispositif Montaison	Non	Espèce repère "Truite Fario"	Infranchissable
Dispositif dévalaison	Non	Espèce repère "Anguille" (Steinbach 2005)	Franchissable
		Perception opérateur pour "Anguille"	Infranchissable

Continuité hydro-sédimentaire

Retenue en amont	Retenue en cours de remplissage	Linéaire d'influence (en m)	514
------------------	---------------------------------	-----------------------------	-----

DIAGNOSTIC / PRECISIONS

Ouvrage avec vanne guillotine bloquante, situé sur le site de la laiterie. Il engendre des écoulements lents en amont du fait d'une section d'écoulement très réduite sous la vanne, avec un fort envasement et le stockage de déchets flottants en surface. Il est suivi d'une section busée totalement ennoyée.

ORIENTATION D'ACTION

Etude de suppression de l'ouvrage, en fonction des usages associés, avec renaturation de la section amont et remise à ciel ouvert à l'aval.

IX. ANNEXE 2 : FICHES ACTIONS ET TRAVAUX

I. Etudes / travaux de restauration de la continuité écologique	3
Fiche action N°1 : Etude complémentaire sur gros ouvrages	4
Fiche action N°2 : Remplacement par pont cadre	6
Fiche action N°3 : Remplacement par une buse (plus grand diamètre)	8
Fiche action N°4 : Rampe en enrochement	11
Fiche action N°5 : Ajout de chevrons	14
Fiche action N°6 : Effacement partiel de seuil en enrochement.....	16
II. Travaux sur lit mineur	18
II.1 Diversification légère du lit.....	19
Fiche action N°7 : Diversification légère du lit par mise en place de déflecteurs (Epis – blocs)	20
Fiche action N°8 : Diversification légère du lit par mise en place de risbermes ou de banquettes	24
Fiche action N°9 : Rehaussement de la ligne d'eau par engraissement	28
Fiche action N°10 : Retalutage des berges	32
II.2 Opérations lourdes sur la morphologie (renaturation)	35
Fiche action N°11 : Renaturation par retour du cours d'eau dans son talweg	36
Fiche action N°12 : Renaturation par reméandrage	40
III. Travaux sur les berges et la ripisylve	44
Fiche action N°13 : Entretien et restauration de la ripisylve	45
Fiche action N° 14 : Retrait d'embâcles	49
Fiche action N°15 : Lutte contre les espèces végétales terrestres invasives	53
Fiche action N° 17 : Lutte contre le ragondin.....	56
Fiche action N°18 : Plantation	58
Fiche action N°19 : Aménagement d'abreuvoir	61
Fiche action N°20 : Mise en place de clôture	64

I. ETUDES / TRAVAUX DE RESTAURATION DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE

Fiche action N°1 : Etude complémentaire sur gros ouvrages

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

Les interventions sur ouvrages pour rétablir la continuité écologique nécessitent de réaliser en amont une étude complémentaire proposant plusieurs scénarii planifiés et chiffrés prenant en compte les différentes conséquences d'une action sur l'ouvrage et ses abords.

✓ Objectifs poursuivis

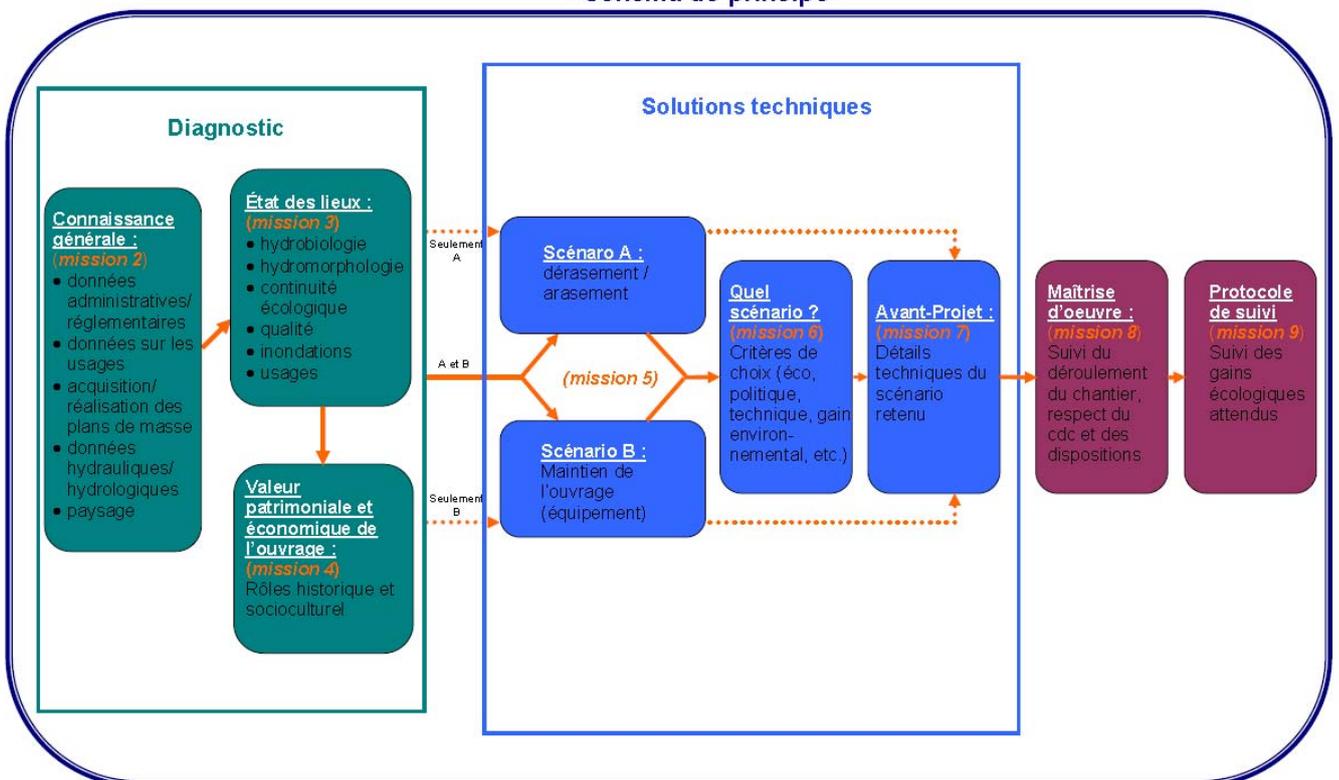
Proposer des solutions pour rétablir la continuité écologique tout en prenant en compte :

- Les éventuelles conséquences sur les abords de l'ouvrage (déstabilisation de berges suite à la diminution de la ligne d'eau, déstabilisation de bâtis associés à l'ouvrage, etc.)
- Les usages liés à la présence de l'ouvrage (pêche, canoë, etc.)
- Les souhaits des propriétaires
- Le maintien d'ouvrages historiques ou patrimoniaux classés

Les ouvrages peuvent être à l'origine de la présence de plans d'eau. Dans ce cas-là, l'étude aura également pour but de déterminer si ce plan d'eau doit être maintenu ou non (il peut avoir un impact positif en créant des habitats particuliers pour la faune et la flore ou être utile à divers usages).

✓ Déroulement de la procédure

Etude pour la restauration de la continuité écologique sur un ouvrage transversal - Schéma de principe -



Source : Détermination des solutions techniques pour la restauration de la continuité écologique sur un ouvrage transversal (ONEMA, Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse).

Prescriptions techniques

Deux phases d'étude sont nécessaires. Elles peuvent être détaillées de la façon suivante :

Phase 1 - Etudes diagnostic de l'ouvrage

- **Recueil analyse de données**
- Etablissement de la **situation administrative** de chaque ouvrage (droit d'eau, fondement en titre, site classé etc.)
- **Expertise de terrain** : évaluation de l'impact des ouvrages sur la continuité écologique (piscicole et sédimentaire) et parcours intégral du linéaire avec diagnostic des habitats, mesures de débits.
- Evaluation **des surfaces favorables à la reproduction des salmonidés**
- Evaluation et analyse de l'**impact des ouvrages** (piliers écologique, social et économique)
- Réalisation de la **prestation topographique et bathymétrique** en lit mineur
- **Analyse hydrologique** et estimation des débits caractéristiques au droit de chaque ouvrage
- **Modélisation hydraulique** et caractérisation des conditions d'écoulements au droit de chaque site

Phase 2 - Etude d'Avant-Projet en vue de définir pour chaque ouvrage des propositions d'aménagement visant à améliorer le fonctionnement écologique des cours d'eau tout en étudiant leurs impacts sur les usages et leurs contraintes de mise en œuvre (technique, réglementaire etc.) :

- Définition et caractérisation des **solutions et des mesures compensatoires** associées au niveau Avant Projet (AVP)
- Vérification de l'**impact des aménagements en régime courant** (influence sur la ligne d'eau, estimation des linéaires d'érosion régressive etc.) et en crue (impact sur les fréquences de débordement, enveloppes de crue etc.)
- **Analyse « avantages / inconvénients »** des solutions proposées
- Elaboration des **plans d'Avant-Projet (AVP)**
- **Chiffrage**

✓ **Aménagements proposés**

De manière générale, 3 types de scénarii peuvent être proposés :

- **Effacement total** : consiste à supprimer toutes les structures mobiles et fixes implantés dans le lit mineur et constituant un obstacle à la continuité écologique.
- **Effacement partiel** : consiste à réduire la hauteur de chute de ce dernier en effaçant une partie, afin d'améliorer la dynamique fluviale et la continuité écologique.
- **Aménagement d'un dispositif de franchissement piscicole** (rampe, rivière de contournement, passe spécifique à une espèce, etc.).

Coût estimatif

Le coût d'une étude complémentaire d'un ouvrage dépendra de sa taille, sa complexité, du nombre d'ouvrages à étudier sur le bassin versant (économie d'échelle).

Une étude complémentaire ouvrage comprendra :

- Etat des lieux, collecte de données, diagnostic, rencontre avec le propriétaire
- Levers topographiques
- Modélisation hydraulique
- Présentation des scénarii chiffrés
- Projet de l'aménagement retenu
- DIG – Dossier Loi sur l'eau

Le coût estimatif d'une étude ouvrage est de l'ordre de 18 000 € HT par ouvrage.

Fiche action N°2 : Remplacement par pont cadre

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

L'aménagement des petits ouvrages de franchissement (pont, buse,...) vise à restaurer la continuité piscicole sur des ouvrages présentant une hauteur de chute limitant et/ou une lame d'eau ruisselante trop fine pour assurer le franchissement par la faune piscicole. La plupart de ces ouvrages présente des hauteurs de chute faible facilement traitable avec de solution technique déclinées en plusieurs variantes (engraissement du lit, pré-barrage, rampe en enrochement). Toutefois dans certains cas de figure complexe, la solution la plus appropriée reste le remplacement total de l'ouvrage par un pont cadre assurant ainsi la continuité du radier du lit.

✓ Objectifs poursuivis

- Améliorer la libre circulation des espèces aquatiques (migrateurs) et assurer l'accès aux têtes de bassin versant
- Permettre le brassage génétique des populations reconnectées
- Restaurer la pente et le profil en long du cours d'eau (suite à des processus d'incision)

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Prescriptions techniques

✓ Modalités techniques

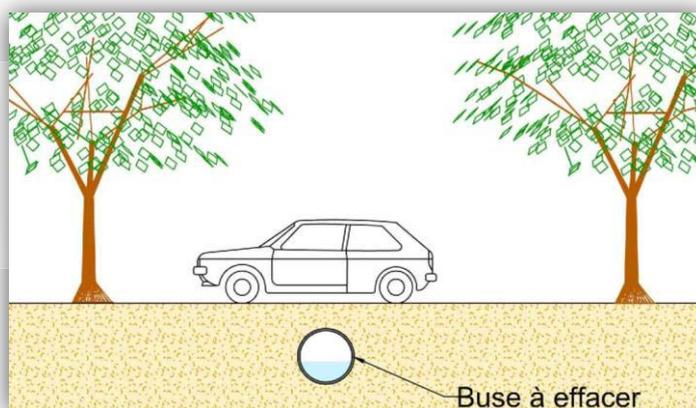
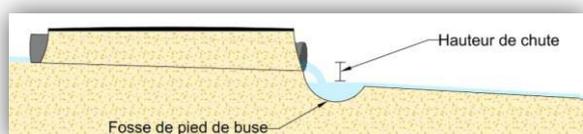
Cette approche est de loin la solution la plus adéquate pour supprimer tout dysfonctionnement associé à la présence de l'ouvrage mais est également très onéreuse en prenant en charge la dépose de l'ouvrage existant et la pose du nouveau pont cadre. Le pont cadre permet de maintenir la continuité du radier du lit.

La section du pont cadre sera idéalement proche de la section du cours d'eau. Son radier sera positionné au moins 30 cm sous le niveau du lit afin que le cours d'eau reforme son lit dans le pont cadre.

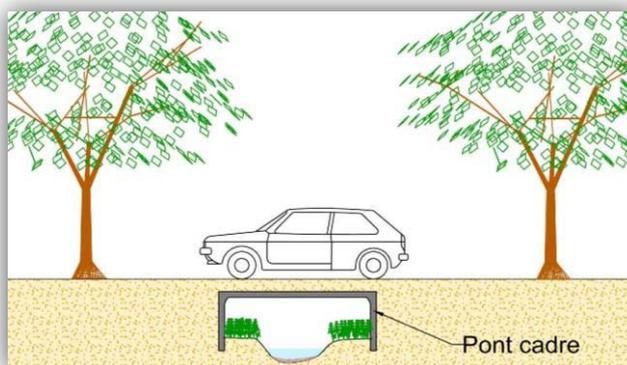
Le travail consiste en :

- Terrassement en déblai de manière à permettre la mise en œuvre d'un lit de pose en sable de carrière de 10 cm
- Dépose et évacuation de l'ancienne buse
- Nivellement du fond de fouille, puis du lit de pose
- Pose du pont cadre
- Remblaiement latéraux
- Réfection de la surface roulante
- Renforcement des berges par enrochements

✓ Etat initial



✓ **Etat projeté**



✓ **Période d'intervention**

La période d'été (juin-septembre) est préconisée pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement.

Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

Incidences temporaires (phase travaux)

Des dépôts de fines sont attendus. La mise en œuvre de bottes de paille à l'aval permettra de limiter cet impact temporaire.

Limitation d'accès au site des usagers pendant 2 à 4 jours.

Incidences permanentes

Possible déstabilisation des berges (renforcement souhaitable).

Modification légère du profil en long.

Cadre réglementaire

✓ **Déclaration d'Intérêt Général**

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

✓ **Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau**

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	D
		Longueur > 100 m	A
3.1.4.0	Protection des berges par des techniques autres que végétales vivantes	Longueur >= 200 m	A
		Longueur >= 20 m et < 200 m	D

Coût estimatif

Le coût de la mise en place d'un pont cadre est de l'ordre de 20 000 à 30 000 € HT en fonction du type de route et pour une largeur de cours d'eau inférieure à 3 m.

Fiche action N°3 : Remplacement par une buse (plus grand diamètre)

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

L'aménagement des petits ouvrages de franchissement dont les buses vise à restaurer la continuité piscicole sur des ouvrages présentant une hauteur de chute limitant et/ou une lame d'eau ruisselante trop fine pour assurer le franchissement par la faune piscicole.

Une des solutions est le remplacement de la buse mal calée par une buse de plus grand diamètre.

✓ Objectifs poursuivis

- Améliorer la libre circulation des espèces aquatiques (migrateurs) et assurer l'accès aux têtes de bassin versant
- Permettre le brassage génétique des populations reconnectées
- Restaurer la pente et le profil en long du cours d'eau (suite à des processus d'incision)

✓ Gains hydromorphologiques attendus

✓

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Prescriptions techniques

✓ Modalités techniques

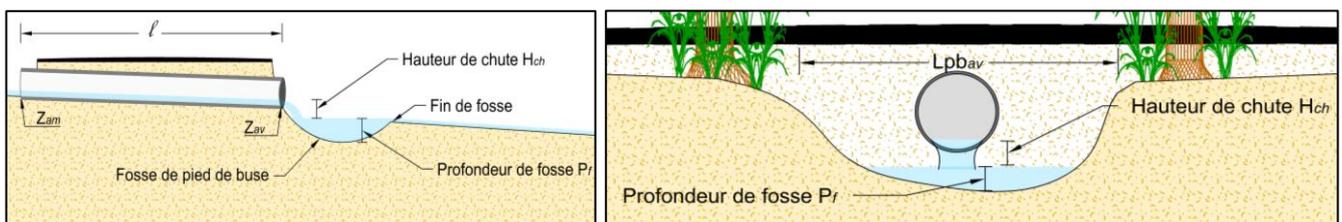
Une pente d'équilibre est mesurée ou estimée à l'aval de la buse en dehors de son incidence directe et permet de déterminer la pente de la buse à mettre en œuvre.

Le calage de la buse se calcule par rapport à un point de lit à l'aval, à partir duquel on applique la pente précédemment calculée, en respectant un enfouissement de 30 cm de manière à ce que le lit se reforme à l'intérieur. L'ouvrage est dimensionné pour avoir une section proche de la largeur plein bord du cours d'eau.

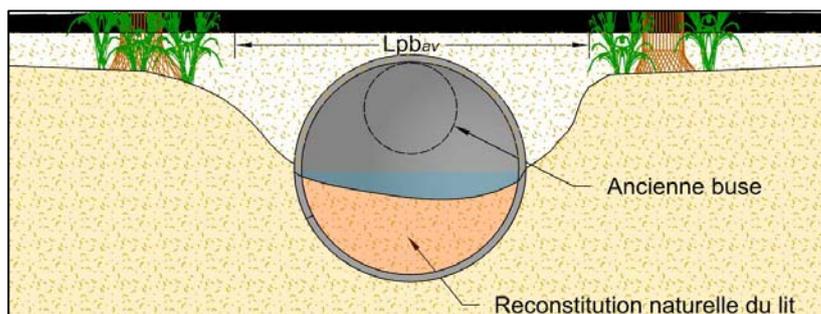
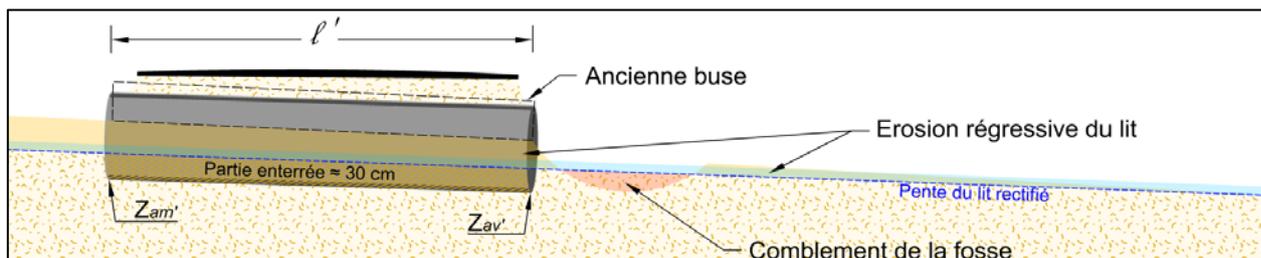
Le travail consiste en :

- Terrassement en déblai de manière à permettre la mise en œuvre d'un lit de pose en sable de carrière de 10 cm
- Dépose et évacuation de l'ancienne buse
- Comblement de la fosse en matériaux \varnothing 0/200 mm
- Nivellement du fond de fouille, puis du lit de pose
- Pose de la nouvelle buse (si possible diamètre équivalent à la largeur du cours d'eau)
- Remblais d'apport
- Réfection de la voirie (gravier, ciment, enrobé, etc.)

✓ Etat initial



✓ **Etat projeté**



✓ **Période d'intervention**

La période d'été (juin-septembre) est préconisée pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement.

Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

Incidences temporaires (phase travaux)

Des dépôts de fines sont attendus. La mise en œuvre de bottes de paille à l'aval permettra de limiter cet impact temporaire.

Limitation d'accès au site des usagers pendant 2 jours.

Incidences permanentes

Possible déstabilisation des berges.

Modification légère du profil en long.

Cadre réglementaire

✓ **Déclaration d'Intérêt Général**

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

✓ **Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau**

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	D
		Longueur > 100 m	A

Coût estimatif

Le coût de remplacement d'une buse par une buse de diamètre supérieur est fonction de la nature de l'ouvrage et du diamètre de la buse.

Les coûts vont de 2500 à 8000 € HT sous route selon le diamètre de la buse et de 1500 à 5000 € sous un chemin selon le diamètre de la buse.

Fiche action N°4 : Rampe en enrochement

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

L'aménagement des petits ouvrages de franchissement (pont, buse,...) vise à restaurer la continuité piscicole sur des ouvrages présentant une hauteur de chute limitant et/ou une lame d'eau ruisselante trop fine pour assurer le franchissement par la faune piscicole. La plupart de ces ouvrages présente des hauteurs de chute faible facilement traitable avec de solution technique déclinées en plusieurs variantes. Parmi ces techniques, la rampe en enrochement est très utilisée car elle n'a pas d'impact sur l'ouvrage lui-même.

✓ Objectifs poursuivis

- Améliorer la libre circulation des espèces aquatiques (migrateurs) et assurer l'accès aux têtes de bassin versant
- Permettre le brassage génétique des populations reconnectées
- Restaurer la pente et le profil en long du cours d'eau (suite à des processus d'incision)

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Prescriptions techniques

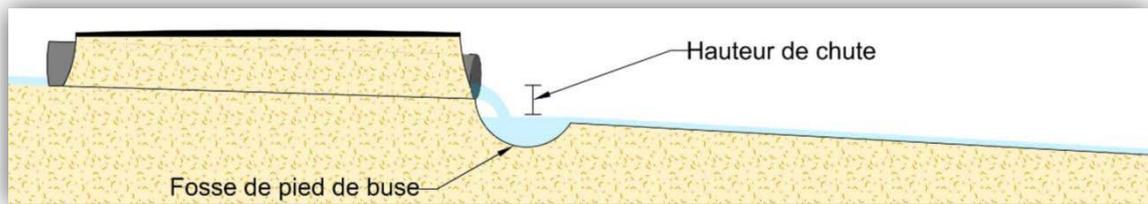
✓ Modalités techniques

Cette technique consiste à étagier la hauteur de chute de l'ouvrage. Le nombre de rampe (micro-seuils) à implanter est conditionné par la hauteur de chute de l'ouvrage à rattraper. Ce type d'aménagement permet également de rehausser la lame d'eau transitant dans l'ouvrage si celle-ci est insuffisante. Le dimensionnement et l'implantation des rampes s'établissent au préalable à partir de relevé topographique et nécessite parfois un dimensionnement hydraulique

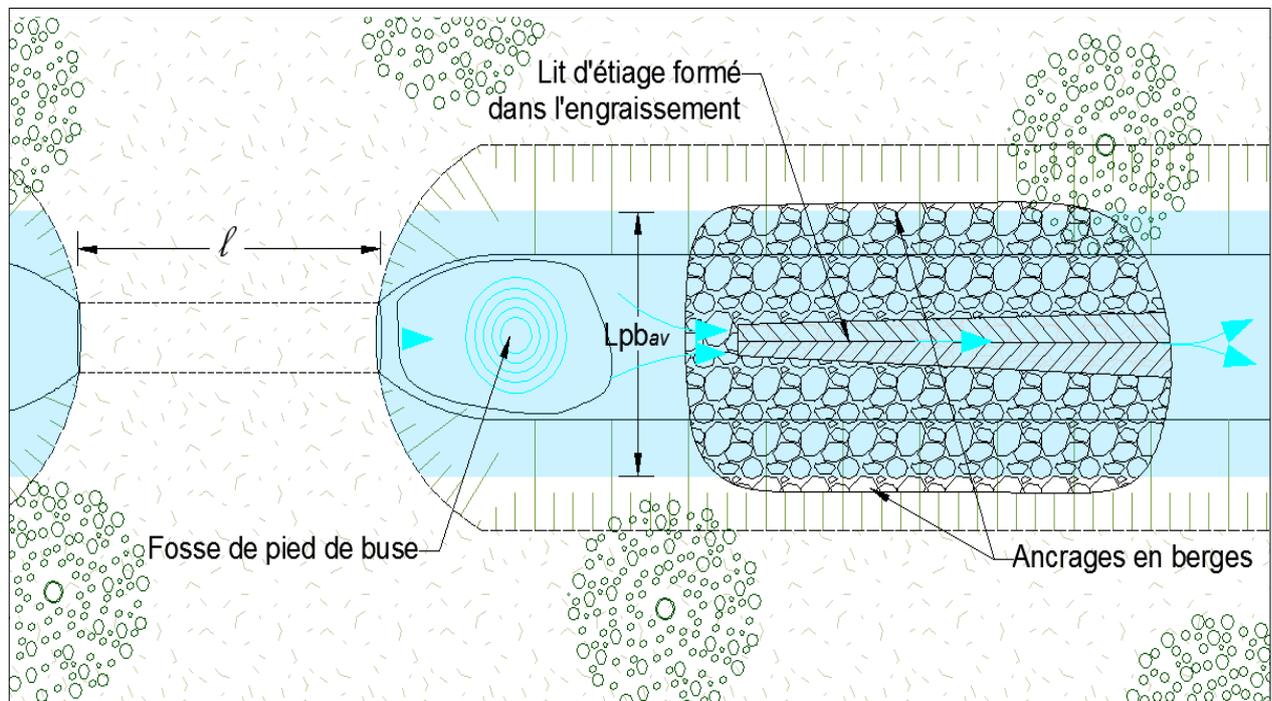
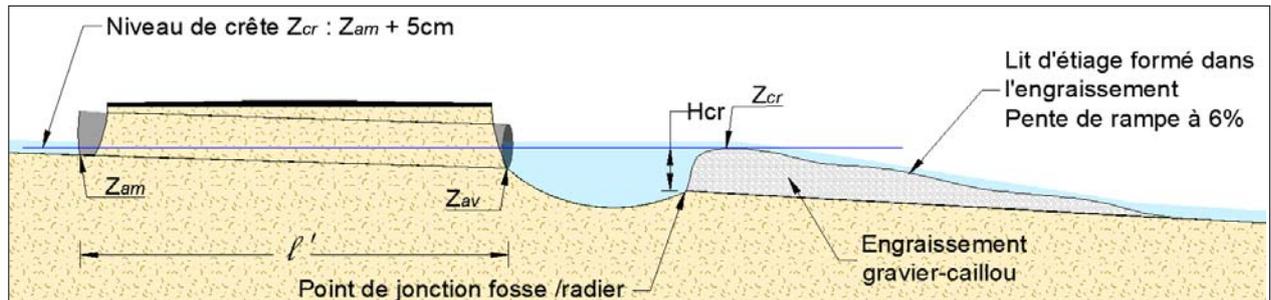
Les travaux comportent :

- Décaissement et mise en dépôt du matelas alluvial
- Départ de la rampe à la fin de la fosse, Cote de crête = Zamont +5cm
- Remblai en Ø 0/200 mm, avec un ancrage de 0,3 m dans les berges
- Tri manuel des plus gros blocs pour les mettre en tête et sur le dessus de l'engrèvement
- Mise en forme du remblai selon une pente de 6% maximum jusqu'à rejoindre le lit du cours d'eau
- Formation dans le milieu du rampant d'un lit d'étiage
- Remise en place du matelas alluvial précédemment prélevé

✓ **Etat initial**



✓ **Etat projeté**



✓ **Période d'intervention**

La période d'étiage (juin-septembre) est préconisée pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement.

Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

Incidences temporaires (phase travaux)

Des dépôts de fines sont attendus. La mise en œuvre de bottes de paille à l'aval permettra de limiter cet impact temporaire.

Incidences permanentes

La diminution des sections du cours d'eau aura une influence sur les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement. Le risque de débordement sera atteint pour des débits de fréquences plus réduites.

Risque de destruction de frayère dans l'emprise de la rampe.

Cadre réglementaire

✓ Déclaration d'Intérêt Général

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

✓ Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	D
		Longueur > 100 m	A
3.1.1.0	Réhaussement de la ligne d'eau	< 50 cm	D
		> 50 cm	A
3.1.5.0	Destruction de frayères	Destruction de plus de 200 m ² de frayères	A
		Dans les autres cas	D

Coût estimatif

Le coût de la mise en œuvre d'une rampe en enrochement va de 2500 à 8000 € HT en fonction de l'accès au site, du volume de la rampe et des travaux de débroussaillage.

Fiche action N°5 : Ajout de chevrons

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

L'aménagement des petits ouvrages de franchissement (pont, buse,...) vise à restaurer la continuité piscicole sur des ouvrages présentant une lame d'eau ruisselante trop fine pour assurer le franchissement par la faune piscicole. Dans ce cas la mise en place de chevrons est préconisée.

✓ Objectifs poursuivis

- Améliorer la libre circulation des espèces aquatiques (migrateurs) et assurer l'accès aux têtes de bassin versant
- Permettre le brassage génétique des populations reconnectées
- Restaurer la pente et le profil en long du cours d'eau (suite à des processus d'incision)

✓ Gains hydro-morphologiques (compartiments REH)

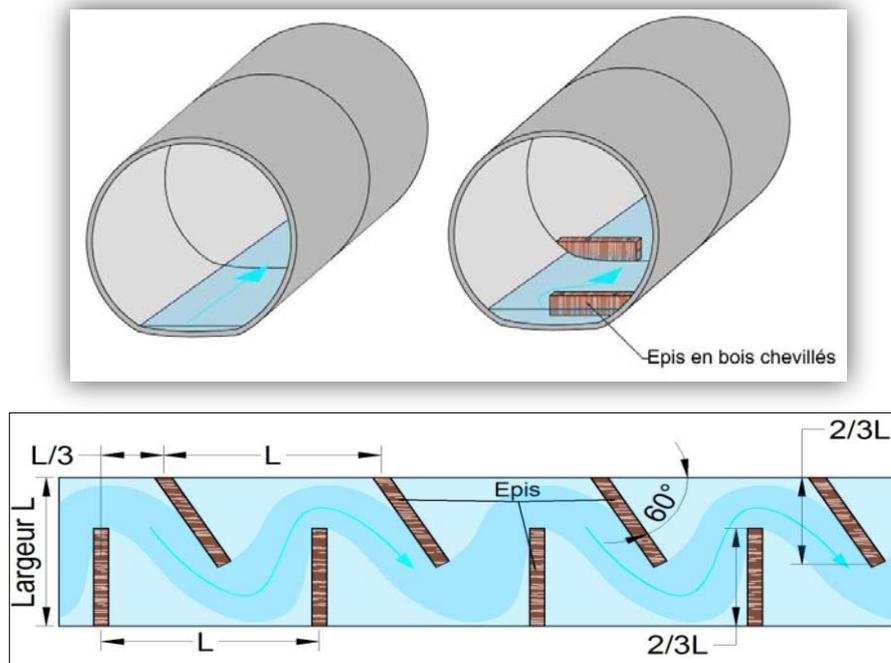
Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Prescriptions techniques

✓ Modalités techniques

Cette technique est appropriée pour des ouvrages dont la hauteur de chute est négligeable à absente et dont ce n'est pas la hauteur de chute qui est le facteur limitant pour le franchissement piscicole mais l'épaisseur de la lame d'eau qui se trouve trop fine et étalée sur le radier de l'ouvrage. La solution consiste à pincer les écoulements pour épaissir la lame d'eau localement. L'implantation de déflecteurs au sein de l'ouvrage permet d'assurer cette fonction.

Les travaux comprennent la fixation d'épis en bois (Hauteur 15cm) sur le radier de l'ouvrage. Leur espacement et leur positionnement doit être adapté aux différents types d'ouvrages. Les schémas suivants sont donnés à titre indicatif.





✓ **Période d'intervention**

La période d'étiage (juin-septembre) est préconisée pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement.

Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

Incidences temporaires (phase travaux)

Pas d'incidence

Incidences permanentes

La pose d'épis aura pour effet de diminuer la section utile de l'ouvrage.

Cadre réglementaire

✓ **Déclaration d'Intérêt Général**

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

✓ **Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau**

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	D
		Longueur > 100 m	A
3.1.1.0	Réhaussement de la ligne d'eau	< 50 cm	D
		> 50 cm	A

Coût estimatif

Le coût de la mise en œuvre de chevrons (épis en bois) est de l'ordre de 50 € ml d'ouvrage.

Fiche action N°6 : Effacement partiel de seuil en enrochement

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

L'aménagement des petits ouvrages de franchissement de type seuil en enrochement vise à restaurer la continuité piscicole sur des ouvrages présentant une hauteur de chute limitant et/ou une lame d'eau ruisselante trop fine pour assurer le franchissement par la faune piscicole.

Ces ouvrages ont également un impact sur la ligne d'eau en créant des zones de retenues sédimentaires dans lesquelles la qualité des eaux s'altère pendant les périodes estivales.

Lorsque ces ouvrages n'ont pas d'usage avéré, leur effacement partiel peut être envisagé.

✓ Objectifs poursuivis

- Améliorer la libre circulation des espèces aquatiques (migrateurs) et assurer l'accès aux têtes de bassin versant
- Permettre le brassage génétique des populations reconnectées
- Restaurer la pente et le profil en long du cours d'eau (suite à des processus d'incision)
- Améliorer la qualité des eaux en période estivale en redonnant une dynamique au cours d'eau

✓ Gains hydro-morphologiques (compartiments REH)

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Prescriptions techniques

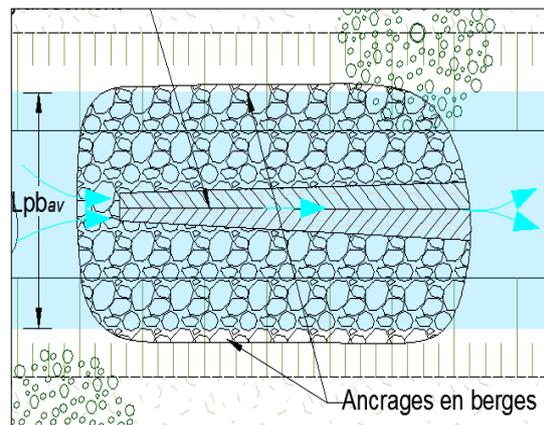
✓ Modalités techniques

Cette fiche présente les modalités techniques d'effacement partiel de seuils en enrochement. Il s'agit de démonter partiellement le seuil pour que le radier soit au niveau du radier du cours d'eau. Cela permettra d'éviter l'érosion du cours d'eau et laissera une zone d'enrochement de type radier favorable à la diversification des habitats. L'ancrage dans les berges sera également conservé pour éviter toute érosion latérale. Selon le comportement hydrologique du cours d'eau, une partie plus ou moins grande du seuil sera démontée ; la partie restante jouant le rôle d'épis déflecteur favorable à la diversification des habitats.

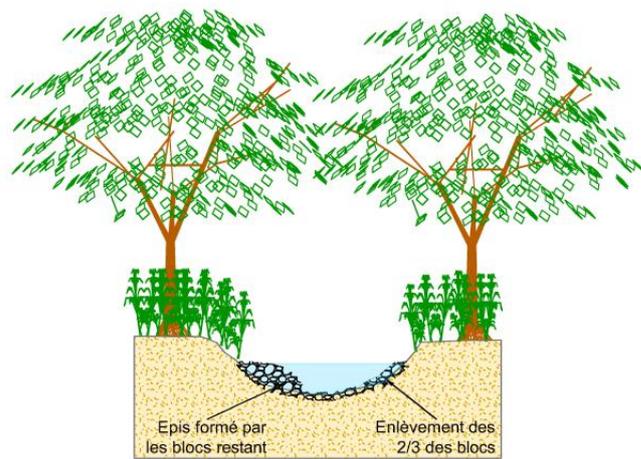
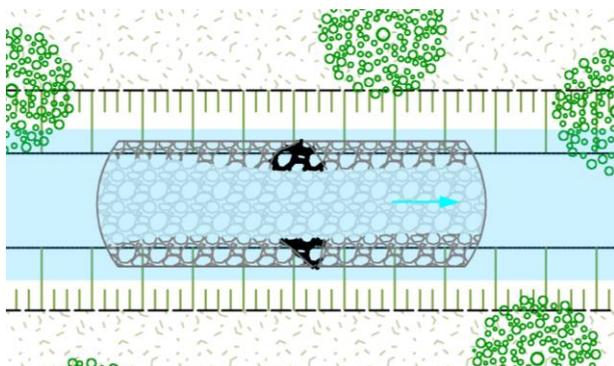
En première approche, les 2/3 du seuil sera démonté sur sa largeur. Les pierres démontées seront déposées à l'amont et à l'aval, le long des berges et réparties de façon aléatoire dans le cours d'eau afin de créer des zones de cache et de repos.

Cette approche est de loin la solution la plus adéquate pour supprimer tout dysfonctionnement associé à la présence d'un seuil en enrochement et la moins onéreuse.

✓ Etat initial (seuil en enrochement)



✓ **Etat projeté (enlèvement partiel)**



✓ **Période d'intervention**

La période d'été (juin –septembre) est préconisée, pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement.

Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

Incidences temporaires (phase travaux)

Des dépôts de fines sont attendus. La mise en œuvre de bottes de paille à l'aval permettra de limiter cet impact temporaire.

Incidences permanentes

Baisse de la ligne d'eau avec un impact possible sur les zones humides situées à l'amont.

Cadre réglementaire

✓ **Déclaration d'Intérêt Général**

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

✓ **Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau**

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	D
		Longueur > 100 m	A

Coût estimatif

Le coût de la mise est de l'ordre de 500 € HT.

II. TRAVAUX SUR LIT MINEUR

II.1 DIVERSIFICATION LEGERE DU LIT

Fiche action N°7 : Diversification légère du lit par mise en place de déflecteurs (Epis – blocs)

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ **Définition**

Il existe de nombreux types d'épis avec des agencements de blocs d'enrochement, la mise en place de troncs, de pieux, la réalisation de caissons ou casiers en rondins remplis de cailloux, l'emploi de techniques issues du génie végétal (épis en fascines de saules, en tressages, etc.).

Rétrécissant localement la largeur du lit d'étiage, les épis ont pour effet de créer des micro-turbulences des écoulements hydrauliques (même par faibles débits) qui sont notamment favorables à la diversification des substrats (alternance et mosaïque de granulométries différenciées des matériaux du fond du lit).

La mise en place de blocs a pour but d'augmenter les habitats aquatiques en diversifiant les écoulements et les substrats.

✓ **Objectifs poursuivis**

Ce type d'opération a pour principaux objectifs :

- La diversification des formes du lit et des substrats
- La restauration des habitats piscicoles
- L'oxygénation du milieu
- La diversification des faciès d'écoulement (lentiques/lotiques)

Il est à noter que sur des cours d'eau de très faible puissance, les effets induits sont très réduits et limités à un effet de cache et abri pour la faune piscicole.

✓ **Gains hydromorphologiques attendus**

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	----------------------	-------------------------	-------	------------	-------------

La mise en place de déflecteurs dans le lit mineur permet principalement une amélioration des compartiments « Lit mineur » et « Ligne d'eau ».

Prescriptions techniques

✓ **Matériel à utiliser**

- Pelleteuse ou mini pelle, masse, tracteur remorque.
- Blocs d'enrochement, grave, pieux, volige, chevron.

✓ **Modalités techniques**

Les déflecteurs sont préconisés sur des secteurs rectifiés et recalibrés présentant une section d'écoulement incompatible avec le débit du cours d'eau surtout en période d'étiage. Le réchauffement de la lame d'eau est très important en période estivale et impacte la qualité de l'eau. Les déflecteurs vont permettre de réduire la section d'écoulement en période d'étiage en favorisant un écoulement préférentiel ou de diversifier les écoulements. Les écoulements seront accélérés et le réchauffement de la lame d'eau sera moins conséquent.

La construction de ces structures respecte certains principes fondamentaux :

- réaliser des ouvrages plongeants, de manière à maximiser les effets sur les courants hydrauliques;
- les « têtes » d'épis étant les parties les plus sollicitées, on s'attachera à réaliser un bon ancrage, de façon à pérenniser les ouvrages réalisés ;
- pour limiter le risque de contournement des ouvrages réalisés en temps de crue, on veillera à bien ancrer les épis en berge ou à suffisamment protéger cette dernière face à l'érosion;
- il est recommandé de varier les dimensions des ouvrages, mais pour que les effets sur les écoulements soient significatifs, on produira des épis dont la longueur est environ égale au 2/3 de la largeur du lit mineur.

La hauteur des épis doit être suffisamment faible pour être submergée en période de crue voire moyennes eaux et pour ne pas constituer des obstacles à la continuité des écoulements. En période d'étiage leur rôle est de réduire la section d'écoulement tout en assurant la continuité piscicole.

L'emploi de matériaux de type minéral est pérenne tandis que les matériaux organiques (pieux, branchage, etc.) ont la capacité de se dégrader dans le temps. Le choix des matériaux doit être envisagé selon la finalité que l'on souhaite atteindre (diversifier artificiellement des habitats ou forcer le cours d'eau à redessiner un profil diversifié et restituer naturellement la dynamique du lit).

La densité de l'aménagement des blocs est généralement comprise entre $0.01\text{m}^3/\text{m}^2$ à $0.1\text{m}^3/\text{m}^2$

La disposition doit être diversifiée (de type aléatoire), avec une pose isolé ou en amas placés en quiconce.

✓ **Période d'intervention**

La période d'étiage (juin – septembre) est préconisée, pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement. En dehors de cette période, la mise en place de batardeaux peut s'avérer nécessaire.

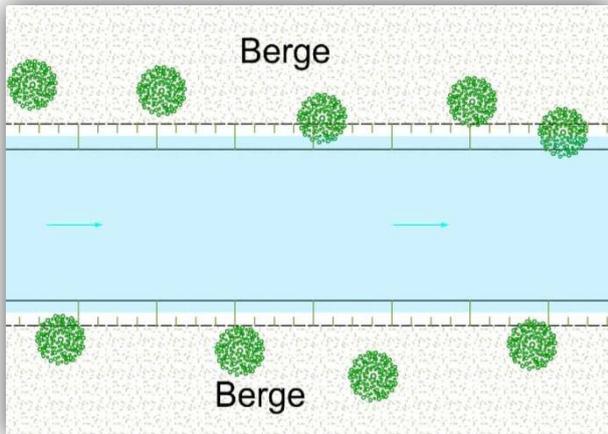
✓ **En phase chantier**

Une protection des berges est nécessaire au droit des ouvrages pour éviter que les épis ne soient à terme isolés au milieu du cours d'eau.

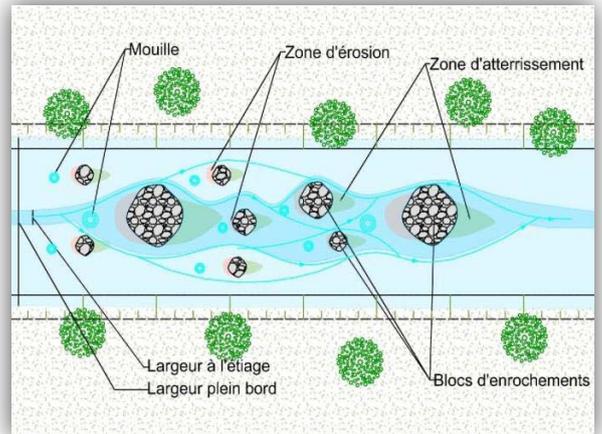
✓ **Etudes complémentaires**

Action pouvant s'inscrire en accompagnement d'une opération d'effacement d'ouvrage pour la reconquête des habitats sous le linéaire d'influence.

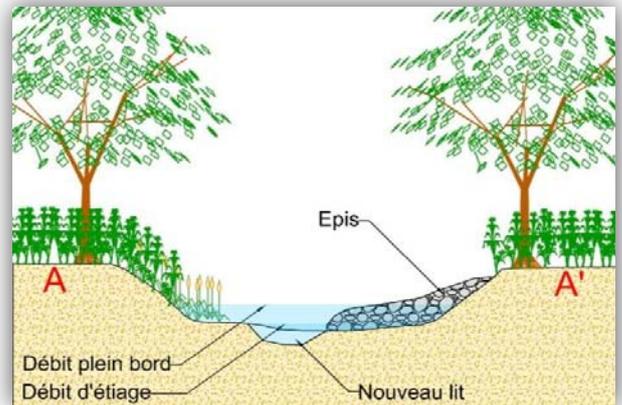
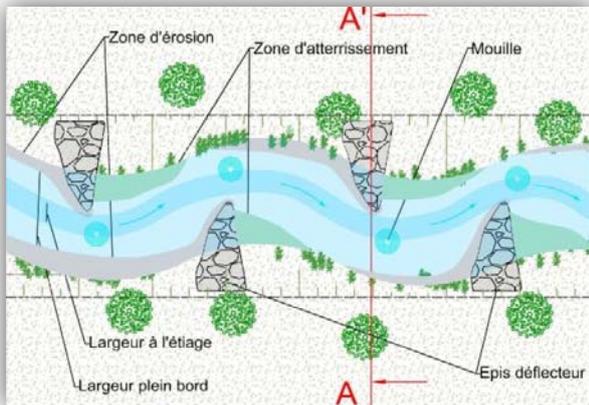
- ✓ **Etat initial : lit rectifié, surdimensionné habitats uniformes**



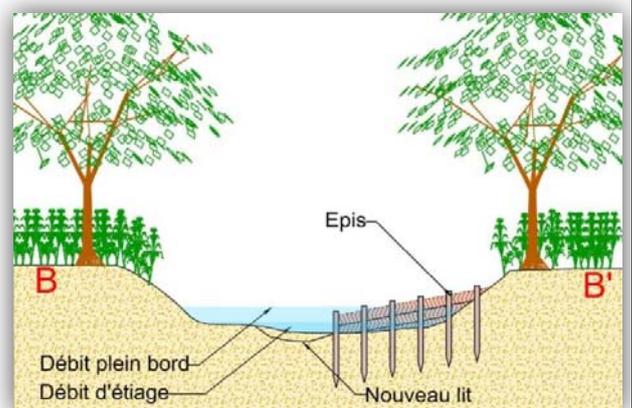
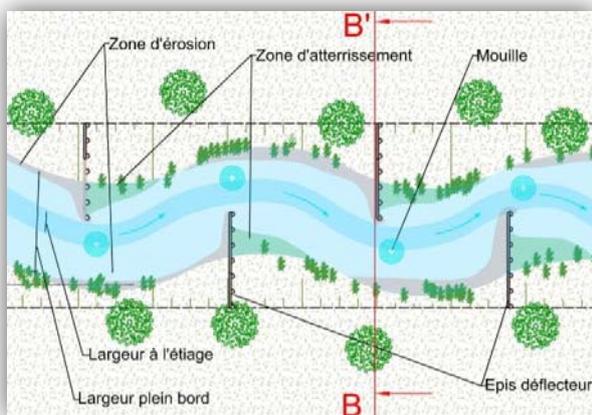
- ✓ **Mise en place de blocs aléatoire**



- ✓ **Mise en place d'épis déflecteurs d'enrochement**



- ✓ **Mise en place d'épis déflecteur en pieux foncés**



Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

Incidences temporaires (phase travaux)

Piétinement du lit lors de la phase chantier. Perturbation de la faune aquatique.

Incidences permanentes

L'objectif poursuivi par ces aménagements est de diversifier le milieu. En cela, il est à attendre des érosions de berges et la formation de mouilles et d'atterrissements.

Cadre réglementaire

✓ *Déclaration d'Intérêt Général*

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

✓ *Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau*

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	D
		Longueur > 100 m	A
3.1.1.0	Obstacle à la continuité écologique	0.2 > dénivelé > 0.5 m (Q moyen annuel)	D
		Dénivelé >= 0.5 m (Q moyen annuel)	A

Coût estimatif

Selon la provenance des matériaux 10 à 90 € HT le m³ posé, en moyenne 45 € HT avec 15 € pour les matériaux, 15 € pour le transport et 15 € pour la pose.

Fiche action N°8 : Diversification légère du lit par mise en place de risbermes ou de banquettes

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

Dans le cas d'un lit rectiligne ou quasi-rectiligne présentant une grande homogénéité de faciès d'écoulement (plat dominant) ainsi que de faibles profondeurs en étiage, la recréation de bancs alluviaux alternés « naturels » ou de risbermes artificiels est une technique intéressante pour réduire la section d'écoulement.

✓ Objectifs poursuivis

Ce type d'action vise à restaurer une configuration du lit qui se rapprocherait de la configuration naturelle supposée. La diversification de la morphologie des berges et des faciès d'écoulement assure la diversification des habitats et des espèces. La restauration d'une végétation rivulaire (hélrophytes) vise également à retrouver les capacités auto épuratrices du cours d'eau.

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

La réduction de la section d'écoulement améliore les compartiments « ligne d'eau », « lit mineur » et « berges/ripisylve ». En effet, cela permet de diversifier les écoulements et les habitats du lit mineur (profondeurs, vitesses, substrats), de favoriser l'auto-curage et d'éliminer les nuisances dues à une trop faible lame d'eau (prolifération algale, réchauffement de l'eau, nuisances olfactives,...).

Prescriptions techniques

✓ Modalités techniques

La technique de restauration consiste à recréer des structures se rapprochant de la morphologie des bancs alluviaux alternés qui se développent sur les cours d'eau à transport solide moyen à fort.

Les expériences menées en laboratoire depuis plusieurs décennies sont tout à fait explicites. Les bancs alluviaux alternés se développent dans des conditions naturelles ou en chenal expérimental selon un schéma en plan très régulier :

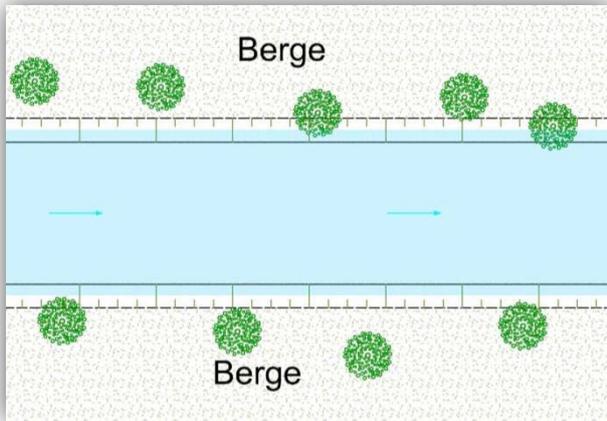
- leur 1/2 longueur d'onde est de l'ordre de 4 à 6 fois la largeur du lit mineur à pleins bords (L) ;
- leur longueur développée dans l'axe du chenal est elle aussi de 4 à 6 fois L ;
- leur largeur perpendiculairement à l'axe du chenal est comprise entre 0.5 et 1 L (le profil en travers est généralement plongeant de la rive convexe vers la rive concave).

Le schéma ci-après présente une implantation typique de risbermes alternées dont les caractéristiques sont calquées sur celles des bancs alternés naturels.

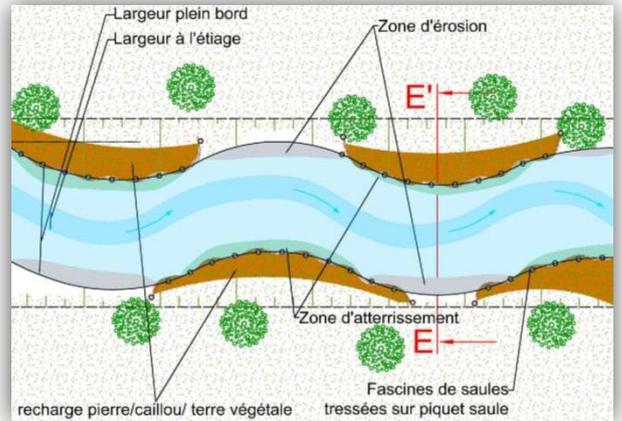
Les aménagements seront toutefois différents selon l'importance des apports solides des cours d'eau. Ainsi sur un cours d'eau à fort transport solide, il pourra être créé des structures de blocage des alluvions en transit de type « série d'épis ». En revanche, sur des cours d'eau à faibles apports solides, il sera nécessaire de créer artificiellement des structures ressemblant aux bancs alternés naturels, on parlera ici de risbermes.

L'implantation de risbermes consiste à recréer un lit mineur dans le lit actuel. En alternant sur les deux rives ce type d'aménagement, on arrive à provoquer le méandrage du cours d'eau qui retrouve ainsi sa dynamique. Les travaux sont à réaliser de préférence d'aval en amont pour voir l'impact du resserrement du lit sur le niveau d'eau à l'amont.

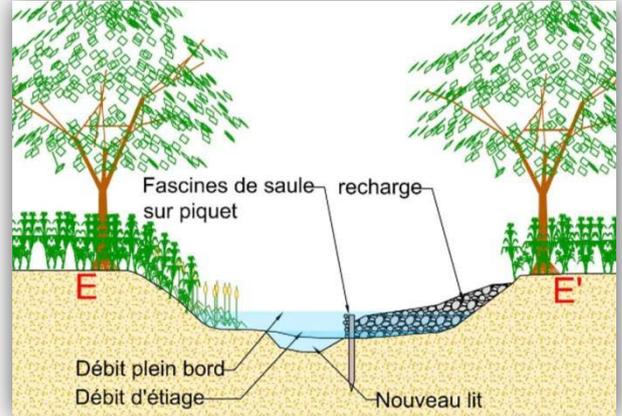
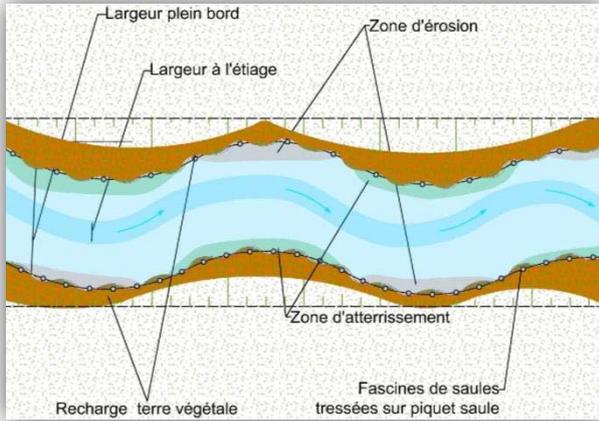
- ✓ **Etat initial : lit rectifié, surdimensionné habitats uniformes**



- ✓ **Mise en place partielle de risbermes**



- ✓ **Mise en place de risbermes**



- ✓ **Mise en place de banquettes en engraissement**

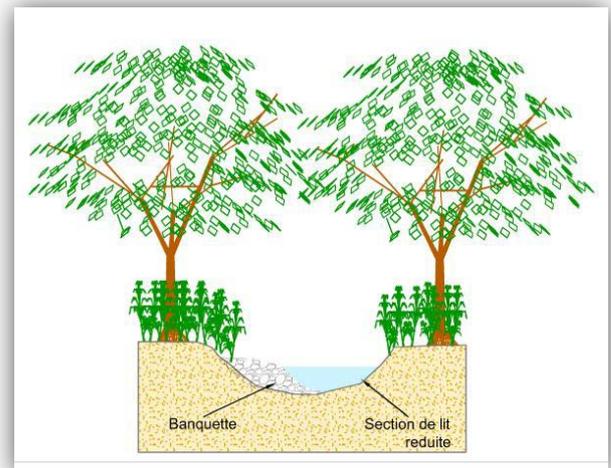
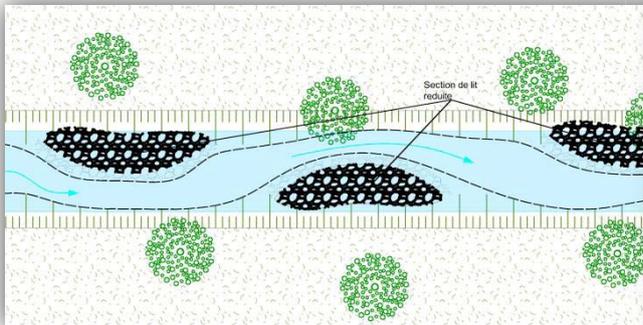


Illustration - Création d'un chenal d'étiage sinueux en milieu urbain sur le ruisseau de Montvaux : avant / pendant / après les travaux



Le ruisseau de Montvaux dans Châtel-Saint-Germain. Le tronçon à restaurer en septembre 1999.



Le ruisseau de Montvaux pendant les travaux de restauration. Pose du géotextile en fibre de coco (octobre 1999).



Le ruisseau de Montvaux huit mois après les travaux de restauration. Banquettes végétalisées et plantées, en juin 2000.

✓ **Période d'intervention**

La période d'étiage (juin-septembre) est préconisée pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement.

✓ **Etudes complémentaires**

- Un lever topographique permettra de calculer des métrés.
- Action pouvant s'inscrire en opération d'accompagnement à des opérations d'effacement d'ouvrage pour restaurer le lit mineur sous influence de l'ouvrage.
- En contexte urbain : Etude hydraulique de caractérisation de l'aléa inondation.

✓ **Mesures compensatoires et correctives**

• En phase chantier

- Assurer la plantation ou la gestion de la ripisylve.
- Un plan d'entretien de la végétation plantée (banquette végétalisée) est à prévoir, ce plan pluriannuel doit être modulable et adapté à la capacité du cours d'eau à s'auto-entretenir.

• Accompagnement opération (accessoire)

- Une pêche de sauvegarde sera à envisager sur le site préalablement à l'opération.
- Suivi de l'évolution des aménagements : végétalisation des abords, tenue des fascines et/ou des blocs.
- Suivi de l'évolution des berges en fonction des nouveaux écoulements, surveiller les érosions.

Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

Incidences temporaires (phase travaux)

Des dépôts de fines sont attendus. La mise en œuvre de bottes de paille à l'aval permettra de limiter cet impact temporaire.

Incidences permanentes

La diminution des sections du cours d'eau aura une influence sur les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement. Le risque de débordement sera atteint pour des débits de fréquences plus réduites.

Cadre réglementaire

✓ **Déclaration d'Intérêt Général**

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

✓ **Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau**

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	D
		Longueur > 100 m	A
3.1.5.0	Destruction de frayères	Destruction de plus de 200 m ² de frayères	A
		Dans les autres cas	D

Coût estimatif

Le coût dépendra de la section du cours d'eau et des dimensions des banquettes et risbermes.

Pour des banquettes en engraissement (technique conseillée par l'Onema) :

- Fourniture et mise en œuvre de granulats de rivière (10/50 mm) : 30 à 50 € HT/m³
- Coût de mise en œuvre : entre 50 et 80 € HT par ml de petit cours d'eau

Fiche action N°9 : Rehaussement de la ligne d'eau par engraissement

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

L'engraissement du lit en matériaux vise à rehausser le fond du lit mineur et/ou à réactiver l'apport de matériaux par la reconstitution d'un matelas alluvial. Cette opération permet de diversifier les écoulements et les habitats aquatiques.

✓ Objectifs poursuivis

- Recréer une couche de substrat alluvial sur des tronçons où celle-ci a disparu ou est trop peu épaisse
- Rehausser le fond du lit dans les secteurs curés ou incisés
- Rehausser la ligne d'eau d'étiage
- Diversifier les écoulements et les habitats du lit mineur : profondeurs, vitesses, substrats
- Diversifier les profils en travers et en long (modèle des apports en matériaux-alternance radier/mouille)
- Améliorer les connexions latérales par la rehausse attendue de la ligne d'eau (favoriser les débordements latéraux).
- Créer des habitats aquatiques pour augmenter la diversité de la faune piscicole
- Diversifier les biocénoses du lit mineur et des bancs alluviaux mobiles
- Améliorer les capacités auto-épuratoires par la présence d'échanges au niveau de la zone hyporhéique

✓ Gains hydromorphologiques attendus

<i>Lit mineur</i>	<i>Berges/ ripisylve</i>	<i>Annexes hydrauliques</i>	<i>Débit</i>	<i>Continuité</i>	<i>Ligne d'eau</i>
-------------------	--------------------------	-----------------------------	--------------	-------------------	--------------------

Cette technique permet la restauration des zones humides latérales par une élévation du niveau de la ligne d'eau et de la nappe alluviale, la restauration d'une granulométrie grossière plus biogène que les sédiments fins et la diversification des habitats et des faciès d'écoulement.

Prescriptions techniques

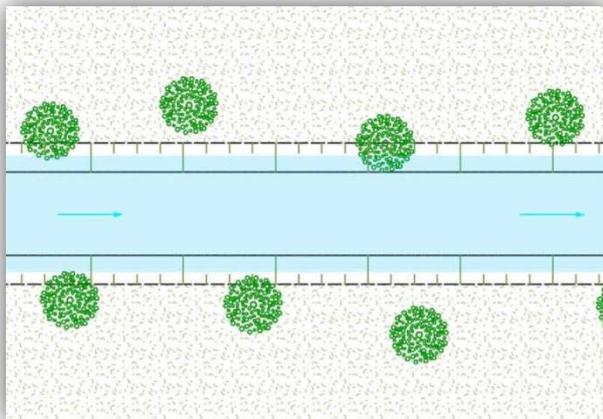
✓ Matériel à utiliser

- Mini-pelle, tracteur, remorque
- Granulats de rivière

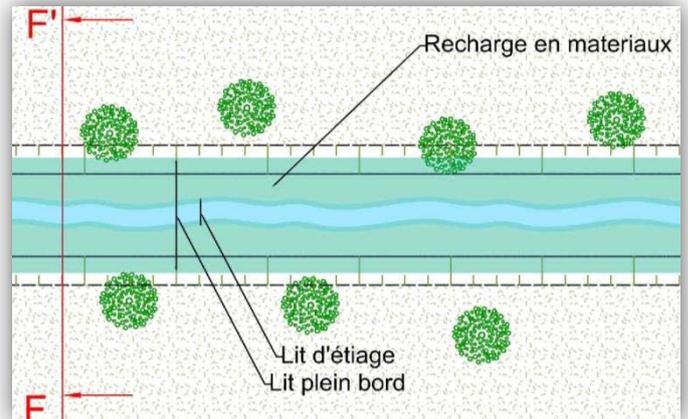
✓ Modalités techniques

- Se procurer localement les matériaux correspondant au substrat caractéristique de la typologie du cours d'eau
- Débroussailler si nécessaire pour permettre l'accès au lit du cours d'eau
- Recharger le lit sur une épaisseur variable en recréant un lit mineur à l'intérieur du lit actuel
- On peut également créer des petites fosses à l'intérieur du lit

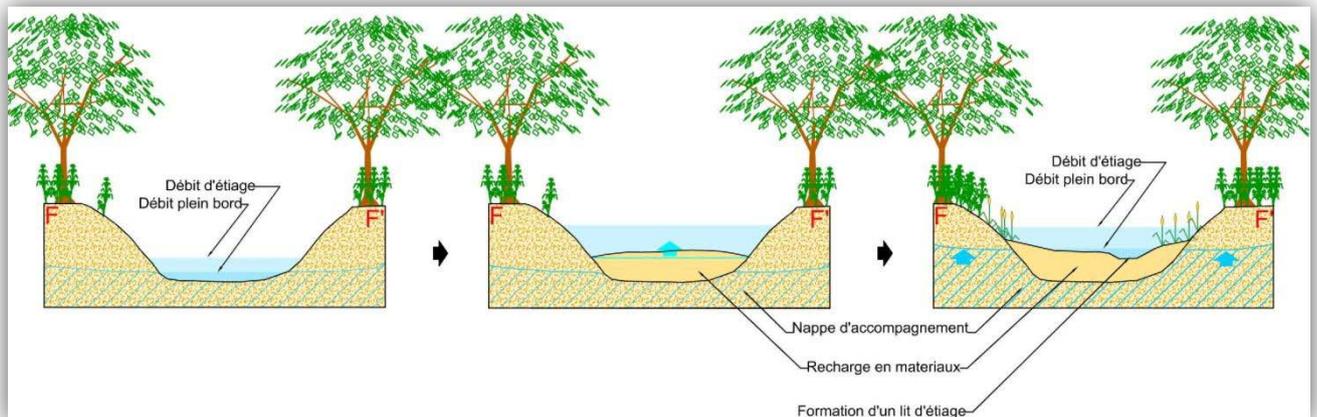
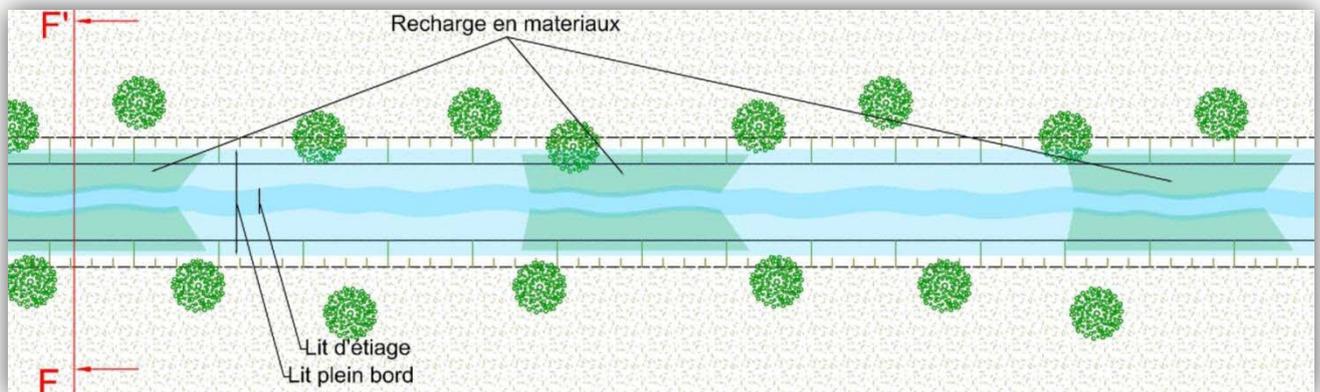
- ✓ **Etat initial : lit rectifié, surdimensionné, habitats uniformes**



Rehaussement du lit par un rechargement en matériaux en plein :



- ✓ **Rehaussement du lit par un rechargement en matériaux en taches :**



- ✓ **Période d'intervention**

La période d'étiage (juin-septembre) est préconisée pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement. La période d'intervention devra prendre en compte les périodes de nidification et de fraye des espèces. Hors période favorable, la mise en place de batardeaux peut s'avérer nécessaire.

- ✓ **Etudes complémentaires**

- Action pouvant s'inscrire en opération d'accompagnement à des opérations d'effacement d'ouvrage pour restaurer le lit mineur sous influence de l'ouvrage.
- En contexte urbain : Etude hydraulique de caractérisation de l'aléa inondation.

Illustration : Recharge granulométrique sur le cours d'eau de la Clouère : avant / pendant / après travaux



Illustration : Recharge granulométrique sur le cours d'eau: avant / après travaux



Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

Incidences temporaires (phase travaux)

Des dépôts de fines sont attendus. La mise en œuvre de bottes de paille à l'aval permettra de limiter cet impact temporaire.

Incidences permanentes

La diminution des sections du cours d'eau aura une influence sur les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement. Le risque de débordement sera atteint pour des débits de fréquences plus réduites.

Cadre réglementaire

✓ Déclaration d'Intérêt Général

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

✓ Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.2.0	Modification profil en long et du profil en travers	Longueur < 100 m	D
		Longueur > 100 m	A
3.1.5.0	Destruction de frayères	Dans les autres cas	D
		Destruction de plus de 200 m ² de frayères	A

Coût estimatif

Le coût dépendra de la section du cours d'eau et de la réhausse souhaitée.

- Fourniture de granulats de rivière (10/50 mm) : 30 à 50 € HT/m³
- Coût de mise en œuvre : entre 25 et 50 € HT par ml de petit cours d'eau

Fiche action N°10 : Retalutage des berges

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

Suite aux travaux de recalibrage des cours d'eau, les berges sont parfois hautes et verticales.

Le retalutage vise à restaurer les capacités de connexions latérales entre le cours d'eau et son lit majeur, ainsi qu'à diminuer les écoulements tout en intégrant les matériaux extraits dans le lit mineur.

✓ Objectifs poursuivis

Le retalutage de berge a pour objectif de :

- retrouver la connectivité lit mineur/lit majeur ;
- gagner en biodiversité et en habitats ;
- retrouver des zones de refuge ou de reproduction ;
- lutter contre l'incision du lit et ainsi gagner en mobilité ;
- reconnecter la ripisylve au cours d'eau et ainsi stabiliser la berge.

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges / ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	--------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Prescriptions techniques

✓ Modalités techniques

La priorité d'intervention devra être donnée aux berges les plus hautes et les plus verticales, dont le retalutage se traduira par le plus fort gain écologique. Cette action s'accompagne de :

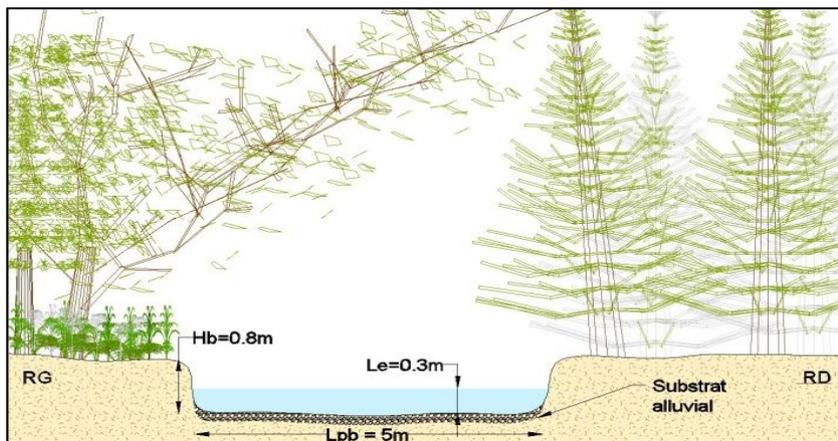
- la préservation des grands arbres,
- une exportation des matériaux extraits non réutilisés,

Les matériaux extraits seront repositionnés dans le cours d'eau s'ils sont d'une qualité et d'une granulométrie adaptée, afin de réduire la section d'écoulement à l'étiage.

Les travaux de retalutage de berges nécessitent :

- un débroussaillage préalable,
- le retalutage de la berge à l'aide d'un petit engin,
- la plantation de ripisylve si la régénération naturelle est jugée insuffisante pour stabiliser les berges,
- l'ouverture du toit végétal au droit de l'effondrement pour permettre la reprise de la végétation (selon configuration),
- l'engraissement en matériaux de \varnothing 0-200 mm si les matériaux ne sont pas assez cohésifs et/ou pour apporter du substrat.

✓ **Etat initial**



✓ **Etat final**



✓ **Accompagnement opération**

Si nécessaire, l'opération de retalutage de la berge sera accompagnée de plantation afin de faciliter la reprise d'une ripisylve sans attendre une autorégénération. Il est prévu l'acquisition d'une bande de terrain de la largeur de pleins bords sur le linéaire retaluté (nécessaire à l'opération).

✓ **Période d'intervention**

La période d'étéage est préconisée pour travailler plus facilement.

Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

Incidences temporaires (phase travaux)

Des dépôts de fines sont attendus. La mise en œuvre de bottes de paille à l'aval permettra de limiter cet impact temporaire.

Incidences permanentes

La diminution des sections du cours d'eau aura une influence sur les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement. Le risque de débordement sera atteint pour des débits de fréquences plus réduites.

Recul de la crête de la berge (impact sur la bande enherbée)

Risque de destruction de frayères.

Cadre réglementaire

✓ **Déclaration d'Intérêt Général**

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

✓ **Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau**

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	D
		Longueur > 100 m	A
3.1.5.0	Destruction de frayères	Destruction de plus de 200 m ² de frayères	A
		Dans les autres cas	D

Coût estimatif

Le coût de l'opération est variable selon les contraintes de chantier (traitement préalable ou non de la végétation) ainsi que du linéaire d'intervention. Il est à noter que la réutilisation des déblais dans le lit du cours d'eau permet de limiter l'impact financier.

Une estimation financière de l'ordre de 50 à 80 € HT par ml de cours d'eau.

II.2 OPERATIONS LOURDES SUR LA MORPHOLOGIE (RENATURATION)

Fiche action N°11 : Renaturation par retour du cours d'eau dans son talweg

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

Remettre un cours d'eau dans son talweg d'origine consiste, lorsqu'il est canalisé et perché, à le replacer en fond de vallée pour le reconnecter à sa nappe d'accompagnement.

✓ Objectifs poursuivis

- Restaurer la pente et le profil en long du cours d'eau
- Lutter contre les assècs du cours d'eau dus à sa situation perchée
- Diversifier les écoulements et les habitats du lit mineur : profondeurs, vitesses, substrats
- Diversifier les profils en travers
- Améliorer les connexions latérales par la reconnexion du cours d'eau à sa nappe d'accompagnement
- Améliorer la régulation du régime des eaux à l'étiage par la reconnexion des zones humides associées
- Diversifier les biocénoses du lit mineur et des berges et reconquérir les zones humides associées
- Créer des habitats aquatiques par apport de substrat
- Améliorer les capacités auto-épuratoires par la succession de radiers et mouilles

✓ Gains hydromorphologiques attendus

<i>Lit mineur</i>	<i>Berges/ ripisylve</i>	<i>Annexes hydrauliques</i>	<i>Débit</i>	<i>Continuité</i>	<i>Ligne d'eau</i>
-------------------	--------------------------	-----------------------------	--------------	-------------------	--------------------

Des gains hydromorphologiques sont attendus sur quatre compartiments : lit, berges, annexes et ligne d'eau. Ce type d'action est très efficace pour améliorer l'état écologique d'un cours d'eau.

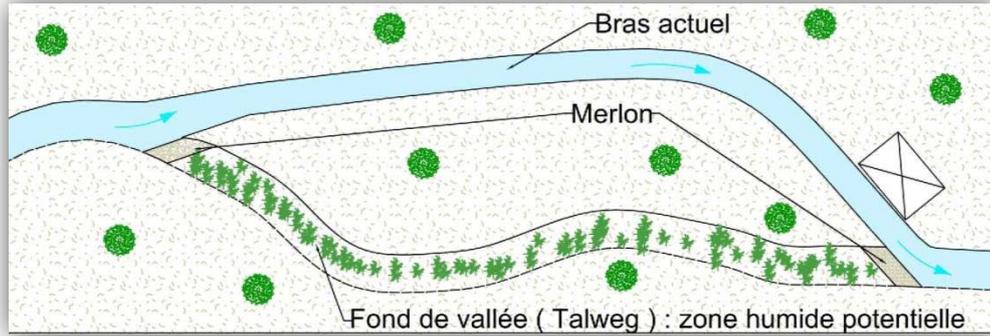
Prescriptions techniques

✓ Modalités techniques

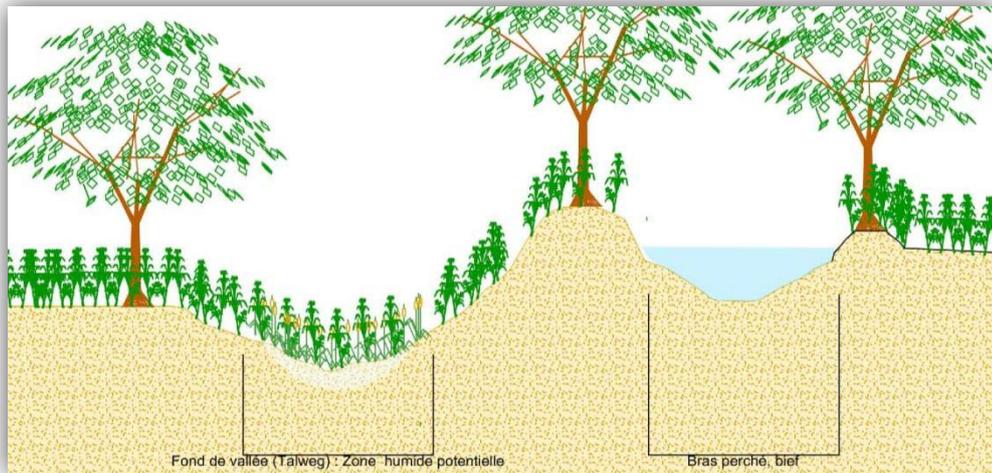
- Débroussaillage du site / abattage d'arbres sur le futur tracé
- Réaliser une excavation servant de lit guide au nouveau cours d'eau. La section doit être proche de la section naturelle du cours d'eau
- Assurer un tracé sinueux comparable au tracé méandriforme observé sur les sections naturelles du cours d'eau
- Reconstituer le matelas alluvial par des matériaux d'apport (granulat de rivière sur 20 cm d'épaisseur minimum de calibre similaire au substrat naturel)
- Condamner, après retour dans son talweg, le bras perché par remblai (au préalable une pêche de sauvegarde aura été réalisée).
- OU, si un débit doit être conservé dans le bras initial, prévoir un ouvrage répartiteur.

- Des arbustes et arbres seront plantés de chaque côté du cours d'eau en alternant les essences. Des essences locales seront à privilégier.
- Si nécessaire l'ensemencement des berges sera fait en fin de travaux. Il sera composé d'un mélange grainier de graminées et de légumineuses. Quelques pieds d'hélophytes (joncs, iris, phalaris) seront plantés.

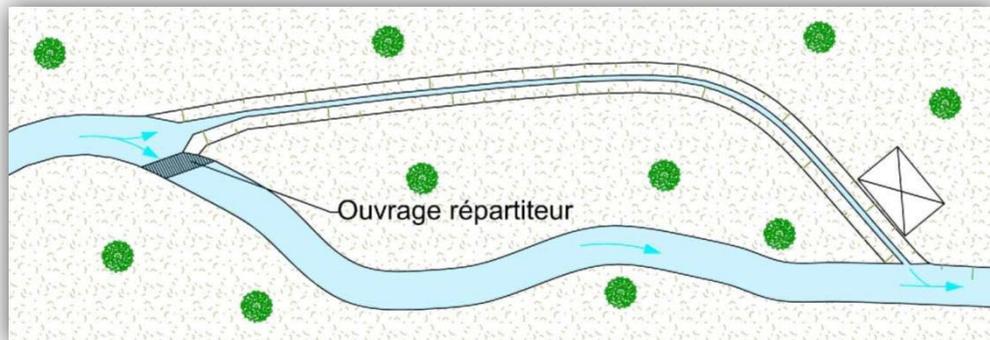
✓ Etat initial



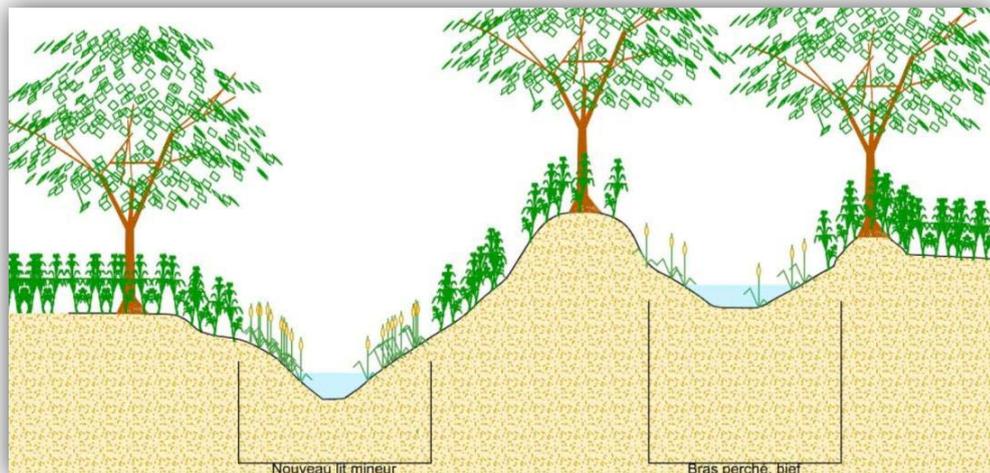
✓ Vue en coupe de l'état initial



✓ Etat projeté (l'ouvrage répartiteur n'est utile que si un débit doit être conservé dans le bras initial)



✓ Vue en coupe de l'état projeté



✓ **Période d'intervention**

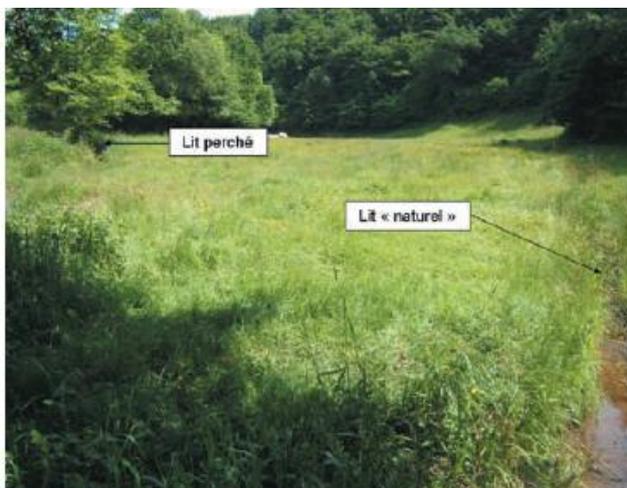
La période d'étiage (juin – septembre) est préconisée pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement.

✓ **Études complémentaires**

Pour la mise en œuvre d'une telle opération une étude complémentaire est nécessaire. Cette étude doit inclure les prestations suivantes pour développer la solution technique au stade projet :

- topographie
- modélisation hydraulique (en fonction des cas)
- connaissance de la perméabilité des sols sur le trajet du futur tracé
- en cas de droit d'eau existant et obligation du maintien, définition du débit minimum biologique à faire transiter dans le nouveau tracé.

Illustration : opération de retour de la Doquette dans son lit naturel



La Doquette, en juin 2008, avant restauration avec son lit perché (à gauche) et lit naturel devenu fossé de drainage (à droite).



La phase de travaux de la restauration de la Doquette en octobre



La phase de travaux de la restauration de la Doquette en octobre 2008 : reconstitution du matelas alluvial du cours d'eau par l'apport de matériaux g



La Doquette en mai 2009, sept mois après restauration.

Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

Incidences temporaires (phase travaux)

Des dépôts de fines sont attendus. La mise en œuvre de bottes de paille à l'aval permettra de limiter cet impact temporaire.

Prévoir une pêche de sauvegarde dans le bras initial avant connexion au nouveau bras.

Incidences permanentes

La diminution des sections du cours d'eau aura une influence sur les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement. Le risque de débordement sera atteint pour des débits de fréquences plus réduites.

Perte d'usage éventuel dans le bras initial si celui-ci est remblayé.

Cadre réglementaire

✓ Déclaration d'Intérêt Général

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

Une acquisition foncière est à envisager pour réaliser un nouveau tracé de lit.

✓ Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	D
		Longueur > 100 m	A
3.1.5.0	Destruction de frayères	Destruction de plus de 200 m ² de frayères	A
		Dans les autres cas	D
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau de zones humides	Superficie ≥ 1 ha	A
		1 ha > Superficie > 0.1 ha	D

Coût estimatif

Etude complémentaire :

Le coût estimatif d'une étude complémentaire dépendra du site, de son accès, de la longueur du bras à remettre dans le fond de talweg et des usages sur le bras initial. Le coût moyen est d'environ 8000 € HT par site avec :

- topographie : de 1500 à 2500 € HT
- modélisation hydraulique : 2000 à 2500 € HT
- réalisation du projet au stade PRO : 3500 à 4500 € HT

Coût des travaux :

Environ 200 € HT par ml de bras à créer.

Ce pris comprend :

- les travaux préparatoires : débroussaillage, abattage, accès, installation, implantation, pêche de sauvegarde
- terrassement : déblais, remblais, apport de granulats, enrochements
- plantation, remise en état, dossier des ouvrages exécutés

Fiche action N°12 : Renaturation par reméandrage

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ **Définition**

Le reméandrage consiste à allonger le tracé et réduire la pente pour redonner au cours d'eau sa morphologie sinueuse et ses fonctionnalités associées (diversification des habitats, connexions latérales, reprise de la dynamique sédimentaire, etc.)

✓ **Objectifs poursuivis**

- Réactiver la dynamique du cours d'eau par la réactivation de zones préférentielles d'érosions et de dépôts
- Diversifier les écoulements et les habitats du lit mineur : profondeurs, vitesses, substrats
- Diversifier les profils en travers
- Rehausser la nappe d'accompagnement grâce au ralentissement des vitesses d'écoulement obtenu par le nouveau tracé
- Améliorer les connexions latérales et la régulation du régime des eaux à l'étiage par les zones humides associées
- Améliorer les connexions latérales par dissipation de l'énergie, favoriser les débordements, réduire l'onde de crue en aval)
- Diversifier les biocénoses du lit mineur, des berges et des zones humides associées
- Créer des habitats aquatiques par apport de substrat
- Améliorer les capacités auto-épuratoires par la présence d'échanges entre zone hyporhéique et surface

✓ **Gains hydromorphologiques attendus**

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Des gains hydromorphologiques sont attendus sur quatre compartiments : lit, berges, annexes et ligne d'eau. Ce type d'action est très efficace pour améliorer l'état écologique d'un cours d'eau rectifié.

Prescriptions techniques

✓ **Dimensionnement**

1^{ère} méthode : Cas où il y a un secteur de cours d'eau naturel

- Recherche à l'amont ou à l'aval du secteur à reméandrer une section de cours d'eau qui a gardé son caractère naturel
- Mesurer les sections et l'amplitude des méandres
- Reproduire sur le site (en diminuant légèrement des sections) en prenant en compte la topographie du site (suivre le fond de vallée)

2^{ème} méthode : Cas où il n'y a pas de secteurs naturels

- Dans ce cas, le dimensionnement des méandres repose sur une étude hydraulique pour définir les sections à créer et sur les méthodes de calcul proposées par l'Onema (fonction de la nature du cours d'eau, de la pente, etc.)

Dans la cas où les anciens méandres sont visibles (sur le terrain ou le cadastre), il conviendra de les réactiver.

✓ Modalités techniques

Le reméandrage peut consister en :

- Remise en eau des anciens méandres lorsqu'ils sont encore identifiables
- Création et terrassement de nouveaux méandres

Les modalités techniques sont les suivantes (à adapter en fonction des sites) :

- Débroussaillage du site – abattage des arbres présents sur le futur tracé
- Terrassement des méandres (profil en long et en travers à modeler pour créer une alternance de mouilles et radiers et varier la forme des berges (jusqu'à 1/1 en *extrados* et 1/4 en *intrados*)
- Mise en place du matelas alluvial dans le fond du nouveau lit (granulat de rivière de diamètre équivalent à celui trouvé naturellement dans le cours d'eau)
- Batardage de la partie du cours d'eau à reprendre – pompage de l'eau vers l'aval du site
- Pêche de sauvegarde
- Connexion du nouveau bras reméandré
- Remblai total ou partiel du cours d'eau à reprendre
- Remise en eau progressive du tronçon reméandré
- Plantation d'arbustes et arbres de chaque côté du cours d'eau en alternant les essences. Des essences locales seront à privilégier.
- Si nécessaire ensemencement des berges par un mélange grainier de graminées et de légumineuses. Quelques pieds d'hélophytes (joncs, iris, phalaris) pourront être plantés.

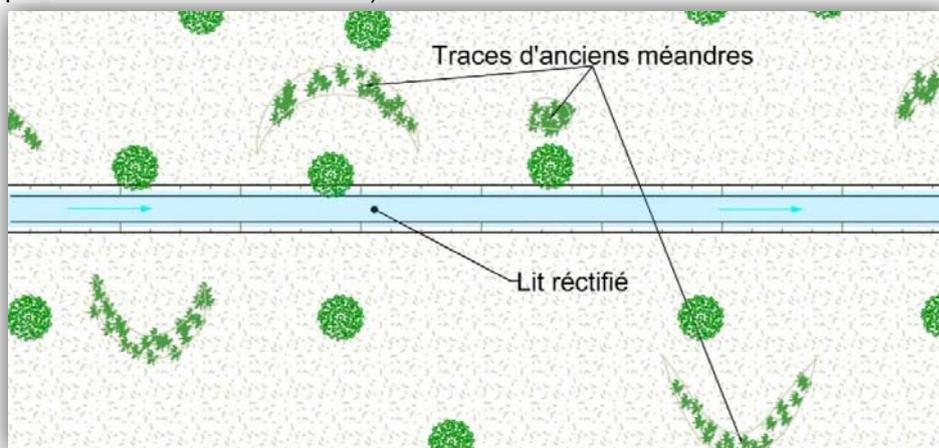
✓ Période d'intervention

La période d'étiage (juin –septembre) est préconisée, pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement.

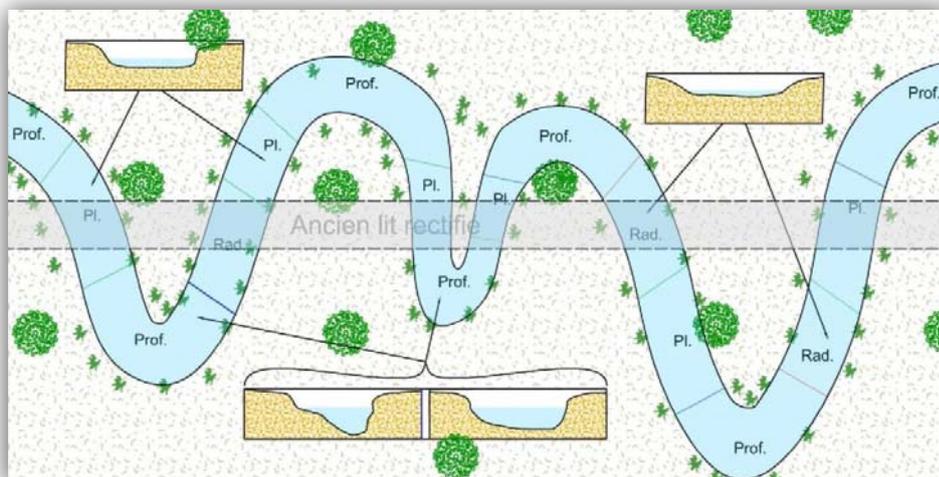
✓ Etudes complémentaires

- Topographie
- Etude hydraulique de caractérisation de définition du rayon de courbure des méandres et du gabarit de cours d'eau. Selon les enjeux, étude de l'aléa inondation.

✓ Etat initial (exemple : trace d'anciens méandres)



✓ Etat projeté



Le tracé rectiligne de la Veyle en 2002, avant les travaux.

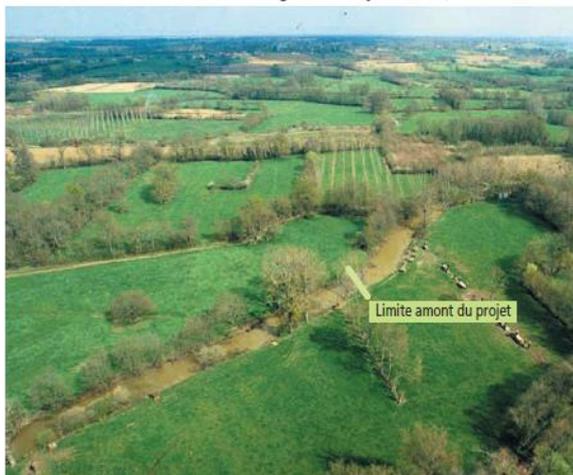


Illustration : Reméandrage de la Veyle



La Petite Veyle reméandrée, en août 2008 : le site est totalement végétalisé.

Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

Incidences temporaires (phase travaux)

Des dépôts de fines sont attendus. La mise en œuvre de bottes de paille à l'aval permettra de limiter cet impact temporaire.

Prévoir une pêche de sauvegarde dans le bras initial avant connexion au nouveau bras.

Incidences permanentes

La diminution des sections du cours d'eau aura une influence sur les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement. Le risque de débordement sera atteint pour des débits de fréquences plus réduites.

Cadre réglementaire

✓ Déclaration d'Intérêt Général

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

✓ Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	D
		Longueur > 100 m	A
3.1.5.0	Destruction de frayères	Destruction de plus de 200 m ² de frayères	A
		Dans les autres cas	D

Coût estimatif

Etude complémentaire :

Le coût estimatif d'une étude complémentaire dépendra du site, de son accès, de la longueur du bras à reméandrer. Le coût moyen est d'environ 8000 € HT par site avec :

- topographie : de 1500 à 2500 € HT
- modélisation hydraulique : 2000 à 2500 € HT
- réalisation du projet au stade PRO : 3500 à 4500 € HT

Coût des travaux :

Environ 200 € HT par ml de réméandrage.

Ce pris comprend :

- les travaux préparatoires : débroussaillage, abattage, accès, installation, implantation, pêche de sauvegarde
- terrassement : déblais, remblais, apport de granulat, enrochements
- plantation, remise en état, dossier des ouvrages exécutés

III. TRAVAUX SUR LES BERGES ET LA RIPISYLVE

Fiche action N°13 : Entretien et restauration de la ripisylve

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

La ripisylve est la végétation riveraine d'un milieu aquatique. Son entretien doit permettre de favoriser une protection naturelle des berges en conservant la végétation existante. Une grande diversité d'espèces et d'âges des individus augmente le rôle protecteur de la ripisylve. Toute intervention doit être réfléchie et doit se faire dans un souci de protection et de maintien des différents milieux de vie présents.

✓ Objectifs poursuivis

- Conserver un couvert végétal suffisamment dense pour assurer l'équilibre de l'hydrosystème (notamment la stabilité des berges par l'enracinement des végétaux), un ombrage suffisant et des zones de refuge pour la faune.
- Augmenter la section mouillée du lit en crue.
- Augmenter l'accessibilité des berges et du lit.
- Limiter la concurrence des herbacées envahissantes vis à vis des plantes ligneuses plus nobles.

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Prescriptions techniques

✓ De manière générale

L'intervention sur la végétation ne doit pas être systématique.

Un élagage léger : il peut être utile afin de supprimer les branches basses qui gênent l'écoulement de l'eau, celles faisant pencher excessivement l'arbre vers le lit de la rivière, ou encore les branches mortes, cassées. L'élagage ne doit rester qu'une opération ponctuelle et ne doit pas endommager l'arbre.

Un recépage : consiste à couper l'arbre au plus près du sol, permet de rajeunir la ripisylve.

Un débroussaillage minimum : Les broussailles présentes sur les rives servent de refuge et de nourriture pour la faune, elles permettent également de protéger les berges contre l'érosion, et luttent contre le ruissellement. Le débroussaillage systématique est donc inutile. Il devrait se limiter aux cas suivants : pratique de la pêche ; promenade ; sur des petits affluents où la largeur est très faible et la végétation "étoufferait" le milieu. Le débroussaillage chimique est à proscrire, l'utilisation d'engins de type épareuse ou broyeuse est à éviter.

Un abattage sélectif des arbres : Lors d'une opération d'abattage il est fortement déconseillé d'effectuer une coupe à blanc. Les arbres présentant des signes d'instabilité et risquant de tomber dans le cours d'eau peuvent être abattus. Les souches doivent être conservées pour maintenir la berge. Le bois abattu doit être évacué afin d'éviter que celui ne soit emporté lors de crues. Une attention particulière doit être apportée aux arbres malades (aulnes atteints du phytophthora de l'aulne) : une fiche spécifique a été établie - cliquez ici. N'hésitez pas à contacter le syndicat si vous constatez des arbres malades sur votre parcelle.

✓ Modalités techniques : matériel à utiliser

- Moyens manuels : débroussailleuse portative, fourche, tronçonneuse, taille haies, etc.
- Moyens mécaniques : le travail doit s'effectuer en arrière de la berge (nécessité d'un chemin d'accès)
- Ex. : tailleuse de haie montée sur tracteur agricole

✓ Devenir des produits de coupe :

- Les produits de coupe demeurent la propriété des riverains. Par conséquent, ils peuvent être déposés sur les rives pour leur libre exploitation par les propriétaires riverains.

Produits de coupe sans valeur marchande :

Les débris végétaux ne pouvant être réutilisés en bouturage seront éliminés :

- Par **broyage**
- Par **transport en déchetterie ou centre de revalorisation** pour les plus gros éléments (spécifiquement pour les grosses souches humides et chargées en terre)

Produits de coupe avec valeur marchande :

- Ces produits peuvent être déposés sur un site préalablement identifié ou sur les rives pour leur libre exploitation par les propriétaires riverains. Si possible, leur stockage se fera à l'extérieur de la berge, sur un emplacement prévu à cet effet. Sinon, afin d'éviter la création d'embâcles en période de crue, ces bois doivent être évacués rapidement dans un délai préalablement fixé, au terme duquel le maître d'ouvrage procédera à leur enlèvement. Si le propriétaire n'a pas l'intention d'exploiter les produits de coupe, il doit le signaler à l'équipe d'entretien ou au maître d'ouvrage. En tout état de cause, passé ce délai, les produits de coupe deviendront la propriété du maître d'ouvrage qui en disposera à son gré.

✓ **Période d'intervention**

Automne-hiver (selon les conditions d'accès) ; hors période végétative et hors période de crue.
Intervenir hors période de reproduction et de nidification.

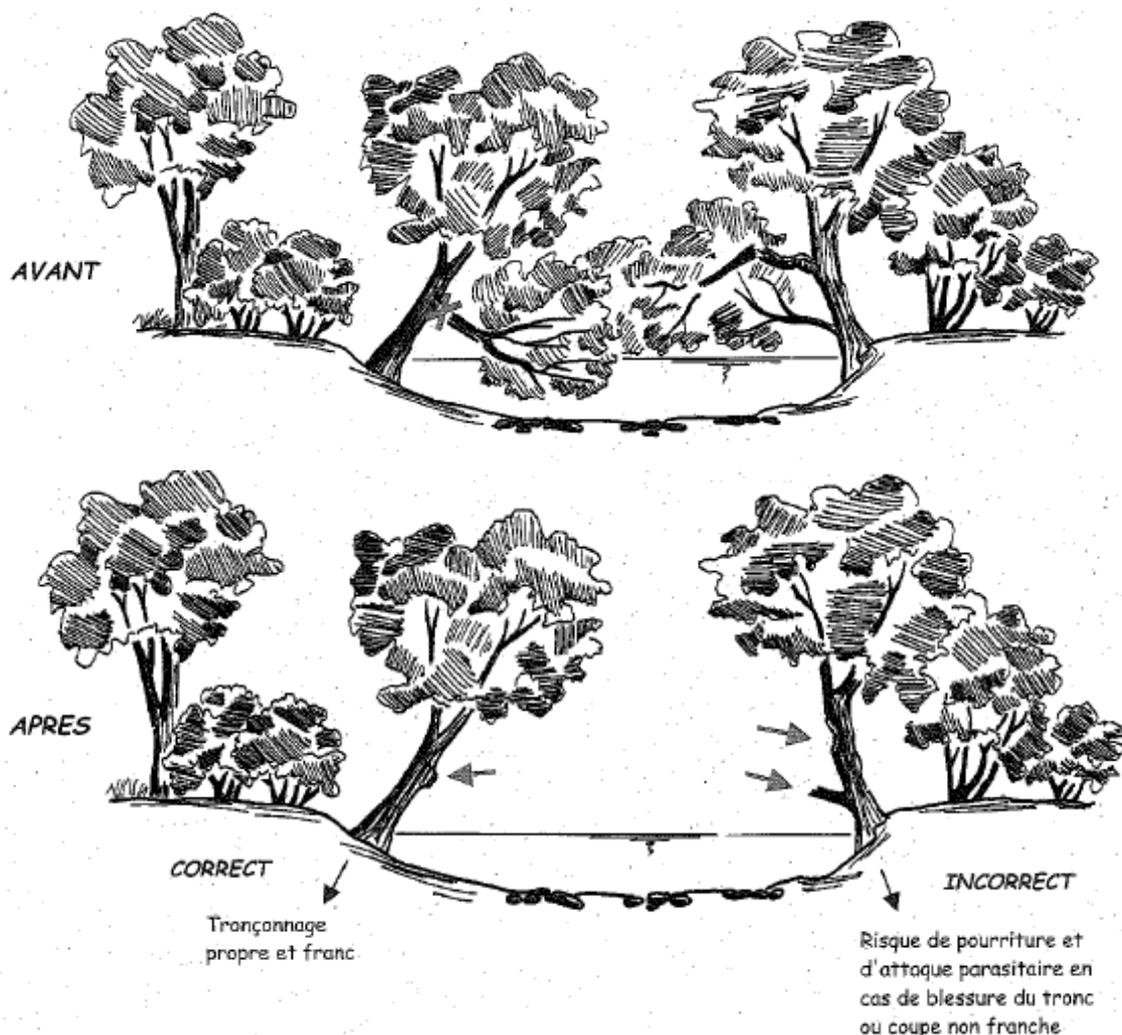
✓ **En phase chantier**

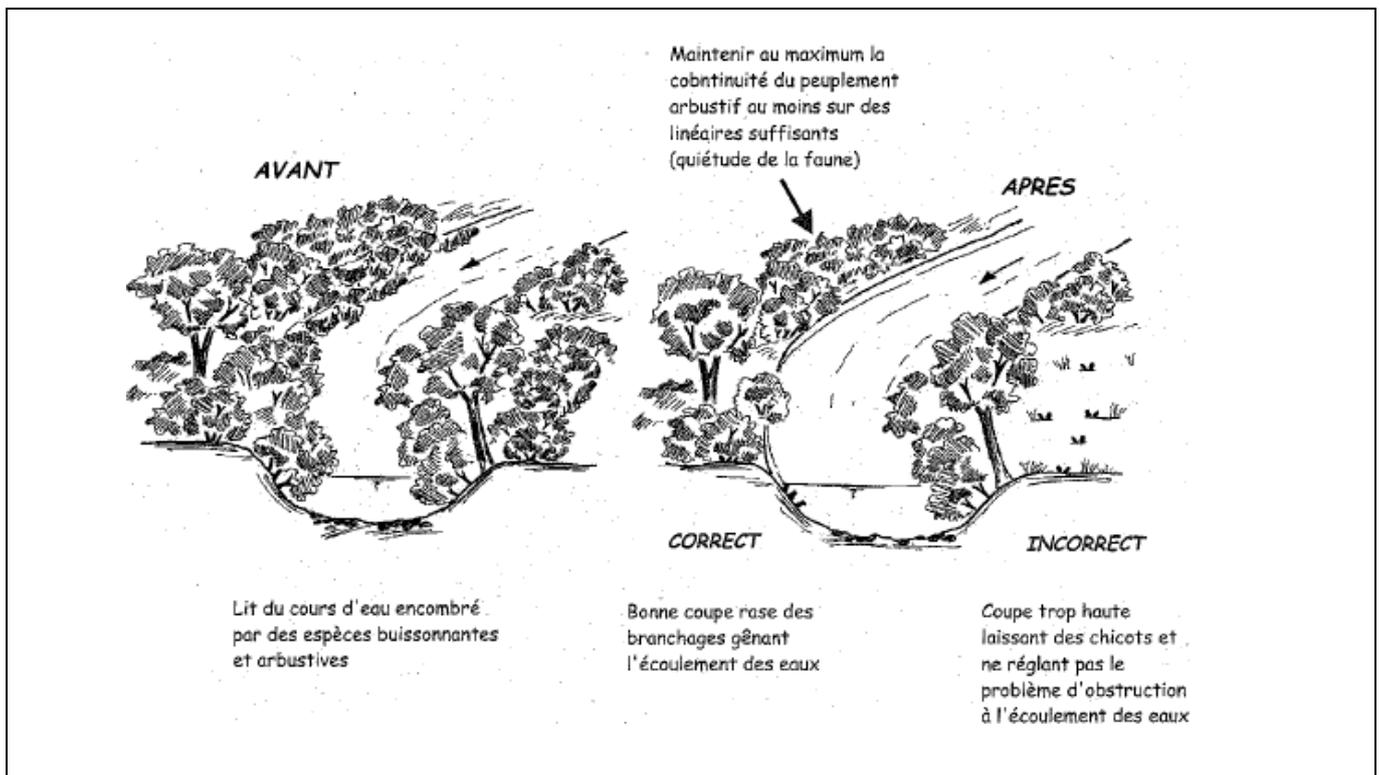
- Ne pas employer des produits phytosanitaires (risque de contamination de l'hydrosystème).
- Éviter l'élimination totale de la strate arbustive (problème d'érosion de berges par la suite, de réchauffement des eaux en période estivale, de repousse d'espèces indésirables).
- Éviter la suppression des arbustes et des jeunes plants nécessaires au renouvellement de la strate.
- Limiter l'utilisation d'engins mécaniques sur les berges (leur poids peut fragiliser la bonne stabilité des berges).

✓ **Actions préalables et suivi**

Passage préalable pour le marquage des arbres et identifier les éventuelles espèces d'intérêt patrimonial à préserver.

Surveillance après une crue ou une tempête.





Cadre réglementaire

✓ Déclaration d'Intérêt Général

Art. R214-88 à R214-104 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire à la collectivité maître d'ouvrage pour légitimer une intervention sur des propriétés privées d'une part, et pour pouvoir investir des fonds publics pour la réalisation de travaux en se substituant aux propriétaires privés, responsables de cette réalisation, d'autre part.

✓ Convention

Une convention peut-être dressée entre le propriétaire riverain et la collectivité.

✓ Recours contre l'insuffisance d'entretien

Si le propriétaire riverain n'assure pas l'entretien de sa ripisylve, les recours suivants peuvent être déposés : soit un recours contre l'insuffisance d'entretien du cours d'eau et de ses accès de la part des riverains (dans le cas de cours d'eau non domanial), soit insuffisance de protection et de restauration (au sens de réhabilitation) des formations boisées riveraines.

Coûts

Coût forfaitaire moyen de 2 à 4 € HT par mètre linéaire de berge à entretenir ou restaurer.

Fiche action N° 14 : Retrait d'embâcles

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

Les embâcles sont des accumulations de débris végétaux, auxquels viennent souvent s'ajouter des déchets d'autre nature, qui sont retenus par un obstacle placé accidentellement dans le lit mineur. Il peut s'agir d'une souche proéminente, d'un arbre qui a chuté dans le lit mineur, d'enrochements qui se sont affaissés, de troncs flottants qui se sont calés entre deux piles de pont, etc.

Un embâcle, comme tout obstacle placé dans le lit mineur, est susceptible de provoquer des turbulences ou des déviations de courant à l'origine de nouvelles érosions de berges.

Les embâcles peuvent également constituer de véritables barrages (embâcles filtrants) qui augmentent la ligne d'eau en amont, ce qui peut favoriser les inondations en cas de crue et limiter la connexion amont/aval pour la faune.

Les souches extraites pourront être disposées en berge pour la création d'habitats.

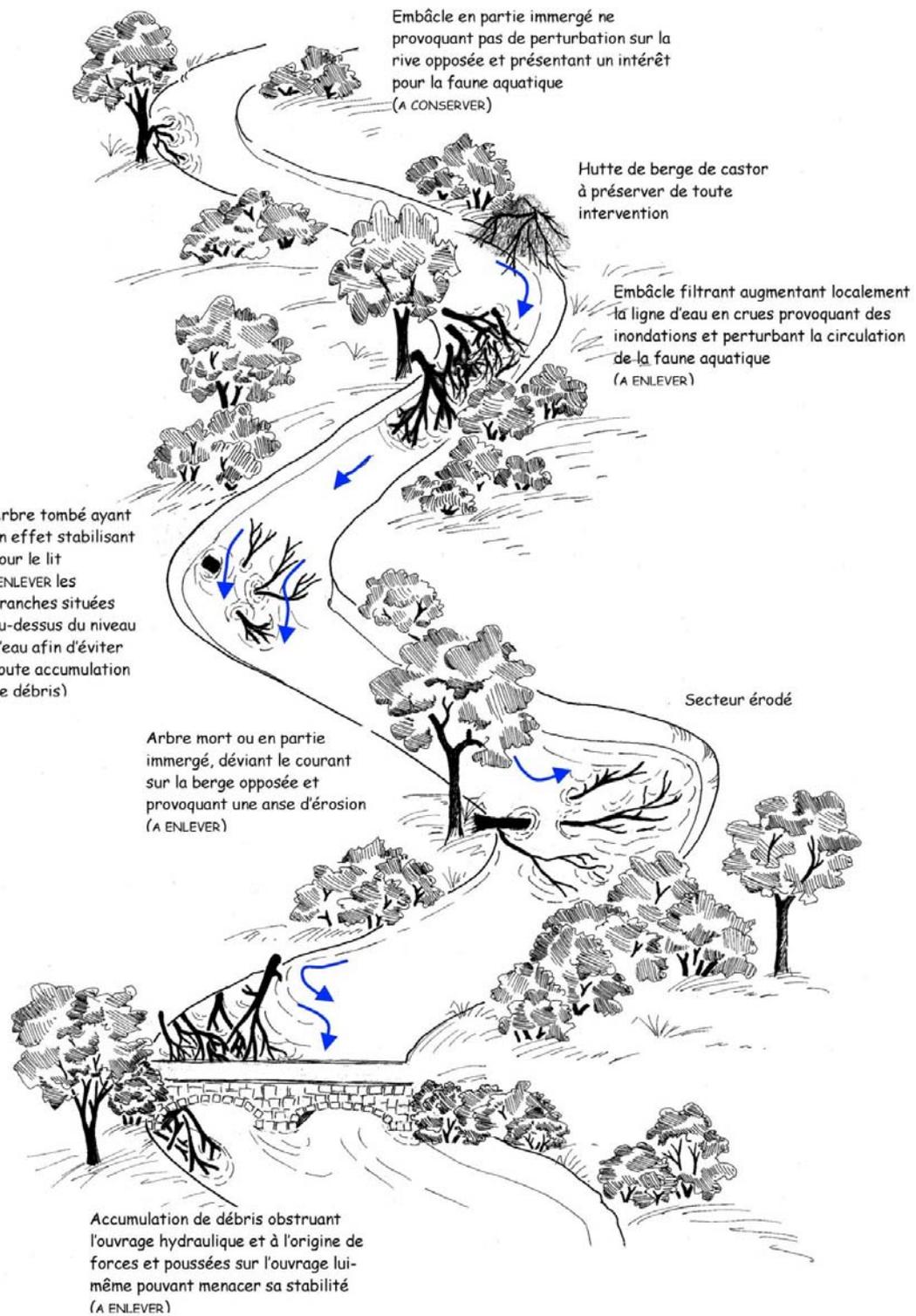
✓ Objectifs poursuivis

- L'impact des souches se trouvant au milieu du lit sera réduit par découpe de la partie proéminente.
- En fonction des matériaux qui le constitue, un embâcle même très localisé, peut constituer un barrage sur de petits cours d'eau, produisant un effet de seuil, avec formation d'une fosse de dissipation d'énergie en aval et une éventuelle dégradation des berges, dont la pente risque de s'accroître. En amont, comme dans le cas précédent, une augmentation du niveau d'eau pourra favoriser les inondations en temps de crue.
- La rupture soudaine du barrage constitué par l'embâcle, est alors susceptible de créer des désordres à l'aval par une crue subite, de même qu'en amont, par un abaissement soudain du niveau d'eau.

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Des gains hydromorphologiques attendus sur le lit mineur et la continuité.



© 03/2000 Agence de l'eau Rhin-Meuse – Tous droits réservés
 Extrait du guide de gestion de la végétation des bords de cours d'eau réalisé en collaboration avec le bureau d'études Sinbio

Configuration des embâcles et impacts sur le milieu

Prescriptions techniques

✓ **Matériel à utiliser**

- Moyens manuels : tronçonneuse, barre à mine, pioche, pelle, etc.
- Moyens mécaniques : le travail doit s'effectuer en arrière de la berge (nécessité d'un chemin d'accès)
Ex. : tracteur équipé d'un treuil ou d'une grue.
- Moyens flottants pour accès et évacuation : barque motorisée ou nom et barge flottante avec bras mécanique motorisé
- Sécurité : les équipements de sécurité type bûcheronnage (casque, lunettes de protection, chaussure ou bottes coqué, harnais et cordages, etc.), voir, dans le cas échéant, le gilet de sauvetage seront obligatoires.

✓ **Abattage préalable**

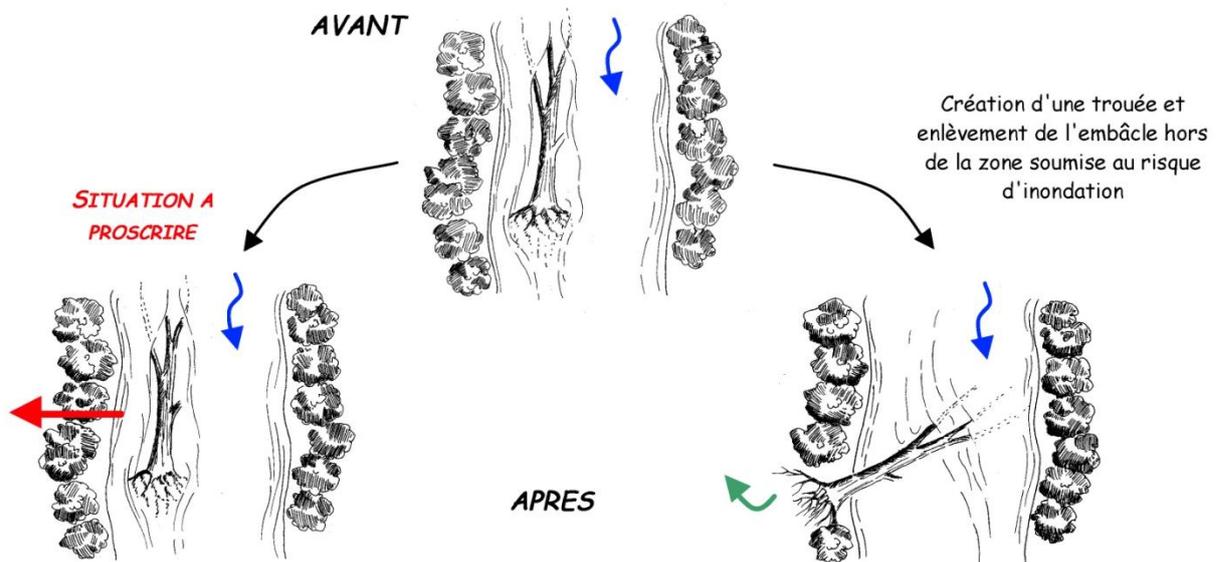
- Cette action concerne les arbres constituant un embâcle.
- Pour les interventions réalisées dans le lit mineur, il est important de faire attention à la protection des berges lors de l'enlèvement des troncs.
- Les souches des arbres et des arbustes abattus en berge seront laissées en place pour conserver la stabilité de celles-ci. Dans le même but, les systèmes racinaires dessouchés seront remis en place.

✓ **Suppression des embâcles**

Les moyens à engager sont dépendants du volume d'embâcle à extraire. Un tracteur forestier, équipé d'un treuil ou d'une grue, est généralement le moyen le plus approprié. Souvent un débitage préalable à la tronçonneuse est nécessaire lorsque des volumes de bois considérables et des troncs d'un important diamètre sont entremêlés.

Dans le cas d'embâcles très importants, l'utilisation d'une pelle hydraulique pourra être préconisée exceptionnellement.

Les sujets ne seront pas dévitalisés, l'utilisation de produits chimiques sera prohibée.



✓ **Devenir des produits de coupe et autres déchets**

Les souches extraites ne sont pas brûlable ou réutilisable par les riverains. Un broyeur est dans la grande majorité des cas impossible à faire parvenir sur le site. Aussi les souches pourront être disposées en berge pour la création d'habitats.

Les autres produits de coupe demeurent la propriété des riverains. Par conséquent, ils peuvent être déposés sur les rives pour leur libre exploitation par les propriétaires riverains.

Produits de coupe sans valeur marchande :

- Par **broyage**
- Par **transport en décharge** pour les plus gros éléments (spécifiquement pour les grosses souches humides et chargées en terre) et les autres déchets

Produits de coupe avec valeur marchande :

- Ces produits peuvent être déposés sur un site préalablement identifié ou sur les rives pour leur libre exploitation par les propriétaires riverains. Si possible, leur stockage se fera à l'extérieur de la berge, sur un emplacement prévu à cet effet. Sinon, afin d'éviter la création d'embâcles en période de crue, ces bois doivent être évacués rapidement dans un délai préalablement fixé, au terme duquel le maître d'ouvrage procédera à leur enlèvement. Si le propriétaire n'a pas l'intention d'exploiter les produits de coupe, il doit le signaler à l'équipe d'entretien ou au maître d'ouvrage. En tout état de cause, passé ce délai, les produits de coupe deviendront la propriété du maître d'ouvrage qui en disposera à son gré.

✓ **Période d'intervention**

- Période d'intervention entre les mois de juin à septembre, durant la période d'étiage.

✓ **Actions complémentaires**

- Pas d'étude préalable à la mise en œuvre.
- Passage préalable pour le marquage des arbres et identifier les éventuelles espèces d'intérêt patrimonial à préserver.
- Surveillance après une crue ou une tempête.

Cadre réglementaire

✓ **Déclaration d'Intérêt Général**

Art. R214-88 à R214-104 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire à la collectivité maître d'ouvrage pour légitimer une intervention sur des propriétés privées d'une part, et pour pouvoir investir des fonds publics pour la réalisation de travaux en se substituant aux propriétaires privés, responsables de cette réalisation, d'autre part.

Coût

Le coût de traitement d'un embâcle dépend du type d'embâcle, de sa taille, de sa localisation dans le cours d'eau et de l'accès au site.

Un prix moyen de 200€ HT par embâcle peut être retenu.

Fiche action N°15 : Lutte contre les espèces végétales terrestres invasives

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ **Définition**

Opération de lutte contre les espèces végétales terrestres invasives, visant à supprimer les foyers locaux existants à titre préventif d'une colonisation généralisée au bassin versant.

✓ **Objectifs poursuivis**

Les objectifs de ce type d'opération sont :

- Rediversification de la ripisylve
- Favoriser l'implantation des espèces indigènes
- Limiter / empêcher la colonisation des espèces invasives sur le bassin versant

✓ **Gains hydromorphologiques attendus**

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

✓ **Rappel des espèces végétales invasives présentes sur le bassin**

• **La Renouée du Japon**

La Renouée du Japon (*Polygonum* ou *Reynoutria sp.* ou *Fallopia Japonica*) est une plante herbacée érigée. Elle présente une croissance rapide et une forte capacité de multiplication végétative à s'étendre par bouture. Sa dispersion par germination a récemment été démontrée dans nos régions.

C'est une espèce pionnière qui s'implante préférentiellement sur les sites remaniés ou fortement perturbés par les activités humaines (remblais, décharges, enrochements). Les sites où certains travaux drastiques de débroussaillage ou d'entretien des boisements ont lieu conduisent également à sa propagation.

• **Le Buddleia**

Le Buddleia de David (*Buddleja davidii*), aussi appelé arbre aux papillons, est un arbuste originaire de Chine. Il a été introduit comme plante ornementale dans de nombreuses régions tempérées. On le considère comme une plante envahissante ; il colonise facilement les milieux artificialisés grâce à ses facultés d'espèce pionnière. En France, le buddleia de David colonise très facilement de nombreux milieux notamment les berges des rivières. Il se rencontre sur de nombreux types de sols mais préfère cependant les sols drainés pauvres en matière organique et ensoleillés.

Prescriptions techniques

Renouée du Japon

✓ **Modalités techniques**

L'objectif est d'affaiblir et faire disparaître (3 à 5 ans) les stations de Renouée du Japon en arrachant les plants, plantules et rhizomes.

- Arracher manuellement l'intégralité des plans de la station, à n'importe quel stade de croissance ;
- Avec un outil à main, arracher les racines ou les rhizomes du sol en laissant le minimum de morceaux végétaux à terre.

L'arrachage fonctionne pour toutes les espèces. La régularité des interventions augmente les chances de faire disparaître rapidement de la station.

✓ Action d'accompagnement

Plantation de ripisylve afin d'exercer une concurrence avec des espèces indigènes sur les espèces exotiques. La concurrence des strates arborée et arbustive (ombrage) suffit à limiter le développement des pieds de Renouée du Japon. Lorsque cette concurrence est limitée (absence de strates arborée et arbustive), elle peut être créée artificiellement par la mise en place d'une bâche noire agricole, accompagnée de plantations pour régénérer les strates arborée et arbustive.



✓ Période d'intervention

L'intervention doit être réalisée en fonction du stade de développement de la plante, avant la floraison. La fréquence de passage doit être au minimum annuelle pour épuiser les plants.

✓ En phase chantier

Un filet doit être implanté sur le cours d'eau en aval du site traité pour limiter le risque de départ des rémanents pouvant coloniser d'autres sites en aval.

L'exportation et le transport des rémanents doivent être limités au site. Les rémanents doivent être brûlés, notamment les racines.

La surveillance régulière de la station est indispensable et permet de maîtriser les dates d'intervention sur site.

L'intervention, par arrachage ou broyage, doit être pluriannuelle pour être efficace.

Les traitements chimiques sur la station sont à proscrire (non-autorisés à proximité des milieux aquatiques), et présentent une efficacité limitée.

✓ Actions complémentaires

Assurer le suivi de la vitesse de colonisation du bassin versant.

Buddleia de David

✓ Modalités techniques

- **Arrachage manuel** : Arrachage des jeunes plants dans les premiers stades de l'invasion. Cette méthode permet de contrôler partiellement la présence de l'espèce.
- **Méthodes mécaniques** :
 - *Coupe systématique des inflorescences* juste après la floraison pour empêcher la formation des graines et donc sa progression. Cette technique est une technique préventive, elle permet de limiter la propagation des semences.
 - *Dessouchage/Tronçonnage* : ces moyens de lutte ne sont applicables que sur de faibles peuplements au stade initial d'envahissement. Il est nécessaire d'éliminer les individus arrachés qui risquent de bouturer. Des précautions doivent être prises pour éliminer les débris de l'arbuste parce que la tige et les fragments de racines se régénèrent facilement.

Nb : Les perturbations du milieu occasionnées par le Dessouchage/Tronçonnage des jeunes pousses ou des arbustes de Buddleia favorisent leur reprise. Après arrachage, la plantation d'espèces indigènes est donc préconisée afin de limiter la repousse des arbustes. L'efficacité de la méthode est également accrue lorsque la coupe est accompagnée d'un badigeonnage immédiat de la souche par un herbicide systémique (glyphosate) car l'arbuste rejette vigoureusement de souche après la coupe (Zazirska & Altland 2006 ; Kaufman & Kaufman 2007).



✓ **Action d'accompagnement**

Plantation de ripisylve afin d'exercer une concurrence avec des espèces indigènes sur les espèces exotiques.

✓ **Période d'intervention**

L'intervention doit être réalisée en fonction du stade de développement de la plante, avant la floraison.

La fréquence de passage doit être au minimum annuelle pour épuiser les plants.

✓ **En phase chantier**

Un filet doit être implanté sur le cours d'eau en aval du site traité pour limiter le risque de départ des rémanents pouvant coloniser d'autres sites en aval.

L'exportation et le transport des rémanents doivent être limités au site. Les rémanents doivent être brûlés, notamment les racines.

La surveillance régulière de la station est indispensable et permet de maîtriser les dates d'intervention sur site.

L'intervention, par arrachage ou broyage, doit être pluriannuelle pour être efficace.

Les traitements chimiques sur la station sont à proscrire (non-autorisés à proximité des milieux aquatiques), et présentent une efficacité limitée.

✓ **Actions complémentaires**

Assurer le suivi de la vitesse de colonisation du bassin versant.

Fiche action N° 17 : Lutte contre le ragondin

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ **Définition**

Opération de lutte contre le ragondin, espèce animale invasive, visant à diminuer voire supprimer les populations présentes sur le bassin versant.

Le ragondin (*Myocastor coypus*) est un mammifère originaire d'Amérique du Sud, considéré comme espèce invasive en France. Il n'a en effet aucun prédateur naturel, tout du moins à l'état adulte, les populations ne sont donc pas régulées. Il s'agit d'un rongeur herbivore, qui se nourrit notamment de céréales, de racines, d'herbes, mais il s'adapte très vite aux ressources disponibles sur son territoire et peut ainsi consommer une grande quantité de maïs et de blé.

✓ **Objectifs poursuivis**

Les objectifs de ce type d'opération sont :

- Limiter les dégradations de berges causées par la présence de galeries creusées par les ragondins
- Limiter les atteintes aux cultures (végétaux mangés par les ragondins)
- Limiter les risques de transmission de la leptospirose

✓ **Gains hydromorphologiques attendus**

<i>Lit mineur</i>	<i>Berges/ ripisylve</i>	<i>Annexes hydrauliques</i>	<i>Débit</i>	<i>Continuité</i>	<i>Ligne d'eau</i>
-------------------	--------------------------	-----------------------------	--------------	-------------------	--------------------

Prescriptions techniques

✓ **Modalités techniques**

Afin de parvenir à une régulation des populations de ragondins, des campagnes doivent être mises en place simultanément sur l'ensemble du bassin versant.

Des pièges doivent être mis en place en bordure de cours d'eau et de plans d'eau. Les bêtes doivent être relevées de façon quotidienne, abattues et les cadavres doivent être enterrés sur place ou évacués vers un centre de traitement spécialisé.



Piège posé en bordure de cours d'eau



ragondin piégé

✓ **Période d'intervention**

Les campagnes doivent être mises en place préférentiellement en période hivernale (saison propice au piégeage du fait du manque de nourriture).

✓ **Actions complémentaires**

Assurer le suivi de la vitesse de colonisation sur le bassin versant.

Fiche action N°18 : Plantation

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

La plantation d'une végétation arbustive et arborée s'avère nécessaire sur les secteurs dont le déficit de végétation conduit à des dysfonctionnements sur les cours d'eau (Excès de luminosité, défaut de tenue des berges, etc.)

✓ Objectifs poursuivis

- Améliorer la stabilité des berges en les protégeant contre l'érosion
- Créer de l'ombrage (limiter le réchauffement excessif des eaux en période estivale)
- Améliorer la biodiversité du milieu
- Améliorer la qualité paysagère
- Favoriser des abris pour la faune terrestre et aquatique

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Prescriptions techniques

✓ Modalités techniques

1- Matériel à utiliser :

- Tuteurs, attaches, filets, paillage et terre végétales, manchon de protection
- Jeunes plants ou balivaux selon le niveau de fréquentation du site

2- Mise en œuvre :

Choix des essences végétales à utiliser :

- Choisir de préférence des espèces indigènes observées sur les berges et des espèces variées qui assureront une protection de berge à tous les niveaux. Les espèces couramment préconisées en raison de leur croissance rapide sont : les saules (*Salix* sp ;), le noisetier (*Corylus avellana*), l'Aulne glutineux (*Aulus glutinosa*) et le frêne commun (*Fraxinus excelsior*).
- Éviter les espèces non indigènes : robinier faux acacia, peuplier, résineux.

Choix des implantations :

- *Privilégier la rive sud pour l'ombrage du milieu*
- *Respecter la zonation des espèces sur la berge :*

Haut ou arrière de la berge	Moyenne berge ou talus	Pied de talus
<p><u>Arbres :</u> Frêne commun, Chêne pédonculé, Tilleul, Noyer, Saule blanc, Orme champêtre, Charme, Erable (champêtre et sycomore), merisier, etc.</p> <p><u>Arbustes :</u> Cornouiller sanguin, Viburnus opulus (obier), Noisetier, Prunellier, Aubépine, Sureau noir, Fusain, Bourdaine, Nerprun purgatif, etc</p>	<p><u>Arbres :</u> Frêne commun, Aulne glutineux, Saule blanc, etc.</p> <p><u>Arbustes :</u> Cornouiller sanguin, Noisetier, Prunellier, Aubépine, Sureau noir, Saules, etc.</p>	<p><u>Arbres :</u> Aulne glutineux (traité en cépée), Erable negundo, Saule marsault, etc.</p> <p><u>Arbustes :</u> Sureau, Saules buissonnants, hélrophytes, etc.</p>

✓ **Période d'intervention**

Automne-hiver (selon les conditions d'accès) ; hors période végétative et hors période de crue.

Intervenir hors période de reproduction et de nidification.

✓ **En phase chantier**

- Ne pas employer des produits phytosanitaires (risque de contamination de l'hydrosystème).
- Eviter l'élimination totale de la strate arbustive (problème d'érosion de berges par la suite, de réchauffement des eaux en période estivale, de repousse d'espèces indésirables).
- Eviter la suppression des arbustes et des jeunes plants nécessaires au renouvellement de la strate.
- Limiter l'utilisation d'engins mécaniques sur les berges (leur poids peut fragiliser la bonne stabilité des berges).

✓ **Recommandations**

- Les plants à mettre en terre doivent tenir compte des usages du cours d'eau (il est préférable de planter des bosquets dans les secteurs très fréquentés par les pêcheurs).
- Éviter les alignements monotones.
- Privilégier si possible les mélanges d'espèces.
- Ne pas planter trop lâche (risque de formation d'encoches d'érosion). Planter de manière serrée et tenir compte du développement futur des arbres (ex : le système racinaire d'un aulne adulte protège environ 6 mètres de berge).
- Veiller à ne pas léser les racines des plants au cours de l'opération.
- Respecter les conditions d'entreposage des plants en attendant leur mise en terre (endroit ombragé, ne pas les laisser se dessécher, etc.).
- Technique au champ d'application restreint pour les secteurs à fortes contraintes hydrauliques.
- Dans les secteurs où les arbres sont sous-cavés, la plantation d'une haie en arrière de la berge peut être une solution alternative à l'érosion de la berge (et donc à son recul).
- Bien protéger les jeunes plants des risques de dégradation par les ragondins (mise en place de manchon plastic).

✓ Travaux d'entretien

Les travaux d'entretien seront réalisés pour l'essentiel mécaniquement et entre octobre et avril.

- *Contrôle régulier des plantations dès la première année :*
 - débroussaillage autour des plants,
 - remplacement des plants défectueux,
 - taille guidant la croissance,
 - réajustement des tuteurs,
 - contrôle des protections mis en place autour des sujets, etc.
- *Dès le début de l'opération, la hauteur des sujets que l'on souhaite obtenir doit être définie de manière à orienter la taille des plants en conséquence.*
- *Rôle des clôtures pour la phase d'entretien : La mise en place de clôtures dès le début de l'opération doit permettre de réduire significativement la dégénérescence des plants par le broutement par les ragondins ou les blessures par casse liées au passage ou piétinement notamment dans les zones de coups de pêche. Au final, ce dispositif permettra de limiter les coûts d'entretien.*
- *Organiser une reconnaissance après un événement exceptionnel (crue, assec prolongé) pour dresser un constat et remédier aux éventuels dégâts.*

Cadre réglementaire

✓ Déclaration d'Intérêt Général

Art. R214-88 à R214-104 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire à la collectivité maître d'ouvrage pour légitimer une intervention sur des propriétés privées d'une part, et pour pouvoir investir des fonds publics pour la réalisation de travaux en se substituant aux propriétaires privés, responsables de cette réalisation, d'autre part.

✓ Convention

Une convention peut-être dressée entre le propriétaire riverain et la collectivité.

Coût estimatif

Le montant moyen retenu pour cette opération est de 8 € HT/ ml incluant la pose d'un plant avec son manchon de protection contre les rongeurs.

Fiche action N°19 : Aménagement d'abreuvoir

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

Action visant à limiter l'impact du bétail sur les berges et le lit tout en maintenant l'usage d'abreuvement du bétail au cours d'eau. L'aménagement des abreuvoirs (abreuvoir « au fil de l'eau », abreuvoir gravitaire, etc.) permet de maintenir l'abreuvement des animaux tout en préservant le cours d'eau.

✓ Objectifs poursuivis

- Piscicole : préservation des habitats par la lutte contre le colmatage du substrat
- Qualité des eaux : lutte contre le piétinement (réduction des matières en suspension et des matières fécales)
- Hydraulique : protection des berges contre l'érosion (piétinement des bordures de berges, effondrement de berges)
- Ecologique : préservation des habitats
- Economique : maintien des usages (activité d'élevage – pâturage)

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Cet aménagement vise à réduire les descentes de bêtes dans les cours d'eau et ainsi limiter le piétinement du lit et des berges, la mise en suspension de particules de fines et le colmatage des substrats.

Prescriptions techniques

✓ Modalités techniques

L'implantation des points d'abreuvements doit tenir compte de quelques règles :

- La distance parcourue par les animaux pour accéder au dispositif d'abreuvement qui influence la fréquence d'alimentation et la quantité d'eau absorbée à chaque passage.
- Les systèmes d'abreuvement, exceptée la descente aménagée, doivent être situés à une distance raisonnable des cours d'eau afin d'éviter que les matières fécales y soient transportées par ruissellement (prévoir un retrait minimum de 2 m).
- Les aménagements doivent être positionnés de préférence sur un terrain plat, légèrement surélevé et bien drainé, pour éviter la formation d'une zone boueuse et garder les équipements hors d'eau.
- Le nouvel aménagement doit être situé le plus près possible de l'ancien accès pour faciliter l'accoutumance du troupeau.

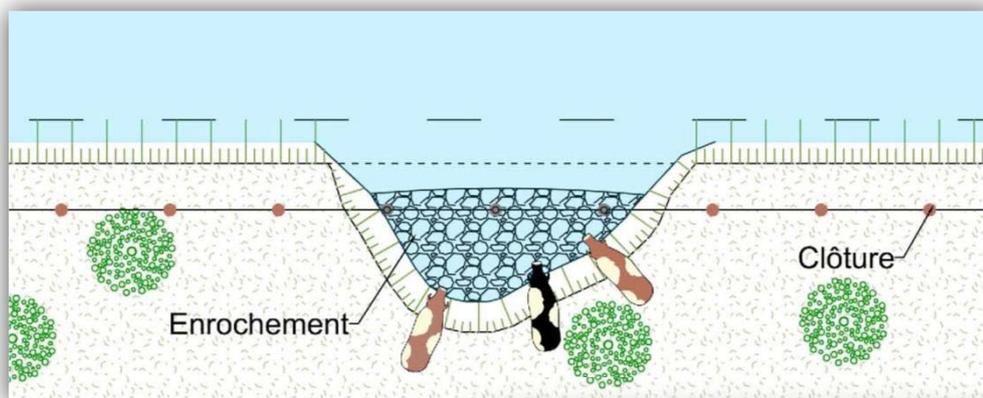
Pour calculer la capacité et / ou le nombre d'abreuvoirs à installer dans une parcelle, il faut évaluer :

- les besoins en eau du troupeau lors du pâturage ;
- le débit à l'étiage de la ressource utilisée (ruisseau, source, retenue collinaire, puits ...) ;
- le débit minimum utile pour permettre un bon fonctionnement du système d'alimentation envisagé (renouvellement de l'eau stockée...);
- la distance à parcourir entre le nouveau site d'abreuvement et le point le plus éloigné de la parcelle ;
- la température de l'eau idéale.

Chaque système comprend des avantages et des inconvénients. Les facteurs qui doivent influencer le choix du dispositif sont :

- les caractéristiques du site : dénivelé entre le point d'abreuvement et la zone de pompage, présence de zones inondables...
- la nature (bovin, ovin...) et la taille du troupeau
- la composition du cheptel : adultes, jeunes, troupeaux laitiers, troupeaux allaitants
- les périodes d'accès : permanentes, rotations...
- l'habitude du bétail : systèmes d'abreuvement dans les bâtiments ou les autres pacages (abreuvoirs en bac, utilisation de pompes)...
- les caractéristiques techniques et le coût des dispositifs
- le travail d'installation et d'entretien
- les préférences et les compétences de l'exploitant

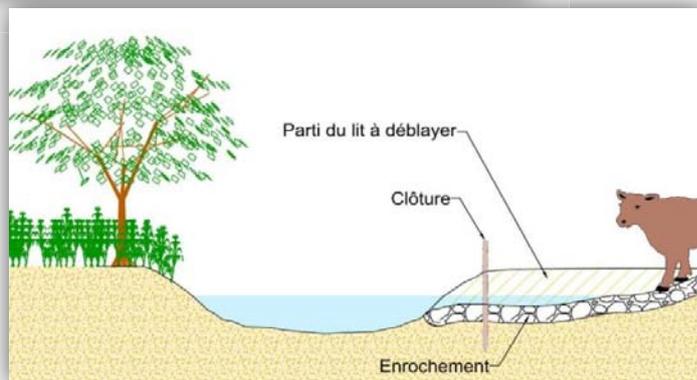
L'abreuvoir au fil de l'eau est bien adapté aux rivières qui ont des débits réguliers sans étiages sévères



Il permet de réhabiliter d'anciens points d'abreuvement en stabilisant et protégeant la berge.

Il est simple à réaliser et d'entretien léger. En revanche, il impose un travail de terrassement et de stabilisation de la rampe d'accès.

Il ne doit pas être situé dans une courbe (risque d'érosion et de dépôt) et doit offrir une lame d'eau d'au moins dix centimètres.



Prescriptions techniques :

- Enrochement de la descente dans le lit
- Pose d'une clôture pour limiter la descente des bêtes dans le cours d'eau

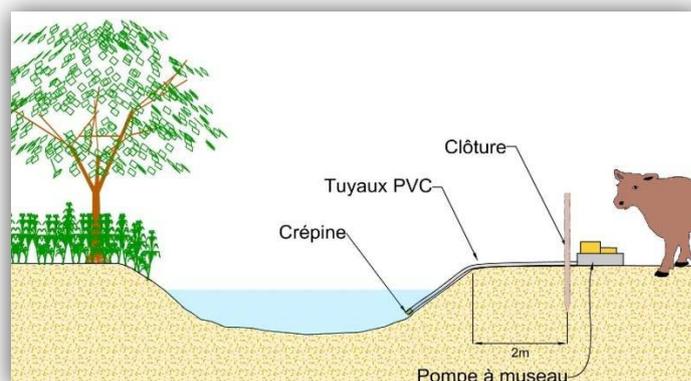
Pompe à museau fixe :

La pompe à nez est actionnée mécaniquement par le museau de l'animal.

L'alimentation en eau est assurée par un tuyau de PVC fermé par une crépine immergée dans la rivière.

Différents modèles existent sur le marché.

Ce type de pompe fonctionne parfaitement, évite le contact entre le bétail et le milieu aquatique et facilite les opérations de reboisement. Il s'adapte à toutes les situations.



Prescriptions techniques :

- Mise en place de la pompe à museau sur un socle cimenté
- Stabilisation des abords de la pompe par enrochement
- Encrage de la crépine dans le cours d'eau
- Mise en place d'une clôture

Pose de clôture:

La pose de clôtures, associée à l'aménagement d'abreuvoirs, permet de contrôler l'accès du bétail au cours d'eau et d'empêcher la dégradation des berges par piétinement. Ces clôtures doivent donc être placées suffisamment en retrait de la berge pour ne pas la déstabiliser, pour faciliter l'implantation spontanée d'une végétation riveraine qui évoluera vers une ripisylve et pour conserver l'accès au cours d'eau.

✓ **Période d'intervention**

De préférence l'été, saison où le niveau est le plus bas et la demande animale en eau la plus forte. Cette période permet également d'éviter les dégradations dans les champs lors des manœuvres des engins.

Cadre réglementaire

✓ **Déclaration d'Intérêt Général**

Art. R214-88 à R214-104 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire à la collectivité maître d'ouvrage pour légitimer une intervention sur des propriétés privées d'une part, et pour pouvoir investir des fonds publics pour la réalisation de travaux en se substituant aux propriétaires privés, responsables de cette réalisation, d'autre part.

✓ **Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau**

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.4.0	Consolidation ou protection de berges par des techniques autres que végétales vivantes	20 m ≤ Longueur < 200 m	D
		Longueur ≥ 200 m	A
3.3.1.0	Assèchement, mise en œuvre, imperméabilisation, remblais de zones humides	0.1 ha = < Superficie < 1 ha	D
		Superficie ≥ 1 ha	A

Les rubriques à viser vont dépendre du type d'abreuvoir qui sera mis en œuvre.

La phase de réalisation des travaux doit également être prise en compte pour évaluer la position du projet vis-à-vis de la nomenclature.

La situation du projet par rapport à chacun des seuils dépend individuelle de chaque projet mais aussi des cumuls sur un même cours d'eau et/ou un même bassin versant.

Coût estimatif

Pompe à museau fixe et/ou abreuvoir fil d'eau = 500 € HT

Fiche action N°20 : Mise en place de clôture

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

La mise en place de clôtures permet d'interdire l'accès du bétail au lit mineur et au talus de berge. L'objectif est de supprimer la pression de piétinement du bétail, causant à la fois déstabilisation des berges, colmatage des fonds et uniformisation des habitats aquatiques.

✓ Objectifs poursuivis

- Piscicole : préservation des habitats par la lutte contre le colmatage du substrat
- Qualité des eaux : lutte contre le piétinement (Matières en suspension, Microbiologie)
- Hydraulique : protection des berges contre l'érosion (piétinement des bordures de berges, effondrement de berges)
- Ecologique : préservation des habitats
- Economique : maintien du paysage et des usages

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges / ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	--------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Cet aménagement vise à réduire les descentes de bêtes dans les cours d'eau et ainsi limiter le piétinement du lit et des berges, la mise en suspension de particules de fines et le colmatage des substrats.

Prescriptions techniques

✓ Modalités techniques

Plusieurs types de clôtures peuvent être envisagés : les clôtures en fil de ronce, dites « classiques », et les clôtures électrifiées.

Les prescriptions à respecter dans tous les cas sont les suivantes :

- Planter la clôture suffisamment loin de la berge (à au moins 1 mètre) ;
- Enfoncer tous les 3 à 5 m un piquet de clôture à environ 70 cm de profondeur ;
- Piquets en châtaignier ou acacia (longueur totale 2m, longueur hors-sol 1,30 m, intervalle de 3 m) ;
- 3 à 4 rangs de fil.

Cadre réglementaire

✓ Déclaration d'Intérêt Général

Art. R214-88 à R214-104 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire à la collectivité maître d'ouvrage pour légitimer une intervention sur des propriétés privées d'une part, et pour pouvoir investir des fonds publics pour la réalisation de travaux en se substituant aux propriétaires privés, responsables de cette réalisation, d'autre part.

Coût estimatif

Clôture électrique : 2.5€ HT/ml

Clôture fixe (piquet bois et fil de ronce) : 5 € HT/ml