

S.B.A

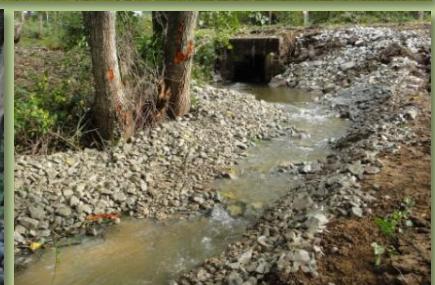


Syndicat du Bassin de l'Aron

Version provisoire
Février 2017

Déclaration d'Intérêt Général et dossier d'autorisation unique pour le programme d'actions sur les milieux aquatiques sur le bassin versant de l'Aron et le ruisseau de la Filousière

NOTE DE PRÉSENTATION NON TECHNIQUE



Programme de travaux sur le bassin versant de l'Aron et le ruisseau de la Filousière

SOMMAIRE

INTRODUCTION	4
1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR	6
1.1 DÉSIGNATION DU DEMANDEUR.....	6
2 NATURE ET PROGRAMMATION DES TRAVAUX.....	7
2.1 CONTEXTE GLOBAL	7
2.2 CONTEXTE LOCAL	7
2.2.1 Situation des travaux.....	8
2.3 NATURE DES TRAVAUX	9
2.4 DESCRIPTION ET LOCALISATION DES TRAVAUX.....	10
2.4.1 Description des actions	10
2.4.1.1 Actions sur la continuité et la ligne d'eau	10
2.4.1.1.1 Intervention sur les petits ouvrages.....	10
2.4.1.1.1.1 Effacement petit ouvrage.....	11
2.4.1.1.1.2 Circulation piscicole petit ouvrage	12
2.4.1.1.1.3 Gestion de seuil racinaire	14
2.4.1.1.1.4 Débusage du lit.....	14
2.4.1.1.1.5 Remplacement d'ouvrage	15
2.4.1.1.1.6 Remplacement d'un ouvrage par des mini-seuils	16
2.4.1.1.1.7 Retrait d'ouvrage.....	17
2.4.1.1.2 Effacement d'ouvrage hydraulique.....	17
2.4.1.2 Actions sur le lit mineur.....	18
2.4.1.2.1 Réfection d'ouvrage de franchissement	18
2.4.1.2.2 Travaux de restauration morphologique du lit	18
2.4.1.3 Actions sur les berges et la ripisylve.....	26
2.4.1.3.1 Travaux sur la ripisylve	26
2.4.1.3.2 Travaux de lutte contre le piétinement des animaux	26
2.4.2 Cartes des actions à réaliser	34
2.5 MONTANT PRÉVISIONNEL DES TRAVAUX	37
2.6 CARTES DE PROGRAMMATION DES TRAVAUX.....	38

INTRODUCTION

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE, 2000) structure la politique de l'eau au sein de l'Union Européenne. Concrètement, elle prévoit le retour à un bon état écologique des cours d'eau de la source à l'estuaire à l'échéance 2021 sur le bassin de l'Aron.

Fondé en 1986, le Syndicat du Bassin de l'Aron (SBA) a assuré la maîtrise d'ouvrage de travaux hydrauliques sur le cours de l'Aron et ses affluents, de type curage et recalibrage ainsi que de divers autres chantiers de construction comme le pont de la Chauverie (La Bazoge Montpinçon) ou la vanne de l'étang des forges à Aron.

Aujourd'hui, le syndicat assure la coordination et l'animation du programme de restauration et d'entretien des cours d'eau du bassin versant. Pour se faire, le syndicat a fédéré les partenaires financiers (Agence de l'Eau Loire Bretagne, Conseil Général de la Mayenne et Conseil Régional des Pays de la Loire) au travers d'un Contrat Territorial Milieux Aquatiques (CTMA) en 2011, pour une durée de 5 ans.

Ce contrat visait à répondre à différents types d'enjeux :

- Enjeu morphologique ;
- Enjeu qualité de l'eau ;
- Enjeu piscicole (habitats, peuplements) ;
- Enjeu écologique (zones humides, espèces invasives, habitat, espèces rares...) ;
- Enjeu socio-économique (activités de loisirs, enjeu paysager, pêche).

Avant sa signature, ce programme pluriannuel de travaux a suscité la réalisation d'une étude préalable entre 2005 et 2010, décomposée en quatre phases, qui ont permis d'aboutir à la définition d'un programme de restauration des cours d'eau :

- Phase 1 : État des lieux des cours d'eau, diagnostic et dégradations observées ;
- Phase 2 : Définition des enjeux et objectifs ;
- Phase 3 : Propositions d'actions, programmation et chiffrage ;
- Phase 4 : Réalisation d'un atlas cartographique.

Si, à l'origine, le programme d'actions devait porter sur l'ensemble du bassin versant, il a été décidé de scinder le territoire en deux parties (amont/aval) pour s'accorder avec les moyens financiers du syndicat.

Finalement, après la rédaction et le dépôt de la Déclaration d'Intérêt Général (DIG) auprès des services de l'état pour valider l'aspect réglementaire, le CRE 2011-2015 de l'Aron et de ses affluents a été signé le 15 juin 2011.

En parallèle, un technicien de rivière a été embauché en février 2010 afin d'animer le contrat et de coordonner le programme d'actions pour la restauration des cours d'eau dont les axes de travaux portaient sur les typologies d'actions suivantes :

- Gestion des embâcles ;
- Débroussaillage sélectif ;
- Gestion de la ripisylve ;
- Aménagement d'ouvrages pour la circulation piscicole ;
- Renaturation du lit ;
- Aménagement d'abreuvoirs, passages à gué et pose de clôtures.

Le CRE 2011-2015 est arrivé terme. Il a fait l'objet d'une étude bilan de fin de programme, suivie de l'élaboration d'un nouveau contrat, le Contrat Territorial volet milieux aquatiques (CTMA).

Parallèlement, la commune de Mayenne a lancée une étude diagnostique sur un petit cours d'eau affluent rive gauche de la Mayenne : la Filousière. Cette étude a donné lieu à l'élaboration d'un programme d'actions visant à restaurer ce petit cours d'eau et son affluent, le ruisseau des Graviers. Ces travaux sont intégrés au CTMA de l'Aron.

Le présent dossier de demande d'Autorisation au titre de la loi sur l'eau, joint à la Déclaration d'Intérêt Général, vise la réalisation des actions inscrites dans le CTMA et programmées sur 5 années.

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR

1.1 DÉSIGNATION DU DEMANDEUR

Le maître d'ouvrage de l'étude est le



Syndicat du Bassin de l'Aron

Av Auguste Janvier

53160 BAIS

☎ : 02 43 37 90 38

Président : Edgar RONCIN

Technicien de rivières et contact : Ezéchiel AUGEAT

☎ : 06 40 29 88 61

La maîtrise d'ouvrage du programme d'actions est déléguée au Syndicat du Bassin de l'Aron dans le cadre de « la convention pour l'entente intercommunautaire entre le Syndicat du Bassin de l'Aron et la commune de Mayenne ». Cette convention est consultable en annexe du présent document.

2 NATURE ET PROGRAMMATION DES TRAVAUX

2.1 CONTEXTE GLOBAL

La Directive Cadre sur l'eau fixe un objectif global de bon état des eaux. Cet objectif est atteint lorsque sont simultanément au moins bons :

- l'état écologique : la biologie du milieu et la physico-chimie supportant la vie biologique, traduisant la qualité de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés aux eaux de surface,
- l'état chimique : le respect des concentrations de substances prioritaires fixées par certaines directives européennes).

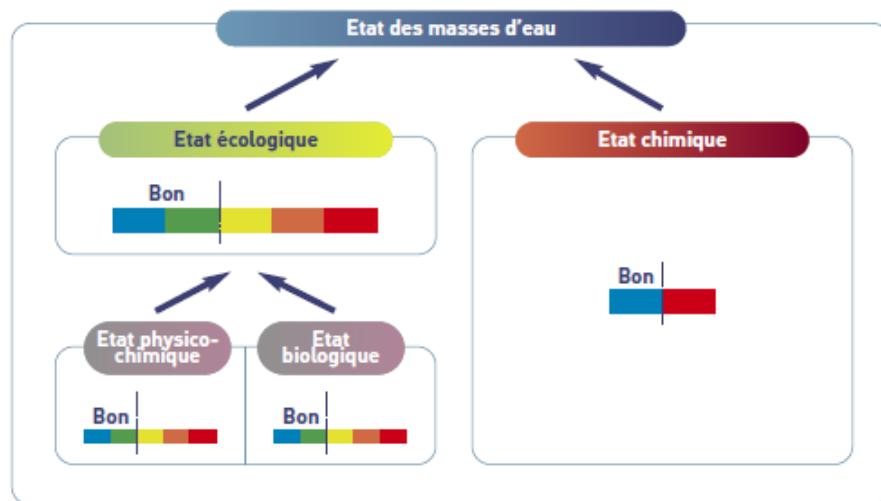


Figure 1 : Satisfaction du bon état écologique des eaux de surface

La dégradation des cours d'eau impose des programmes d'actions ambitieux s'attaquant aux différentes causes d'altérations de la qualité des milieux aquatiques.

La mise en œuvre de ces programmes d'actions s'appuie sur des outils de planification de la gestion de l'eau : le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Loire-Bretagne, et plus localement le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux Mayenne.

2.2 CONTEXTE LOCAL

Les travaux sont situés sur le bassin versant de l'Aron. Ils concernent également le ruisseau de la Filousière et son affluent, le ruisseau des Graviers. L'ensemble des actions programmées sont situées

dans le département de la Mayenne. La carte ci-après permet de localiser le bassin versant à l'échelle régionale.

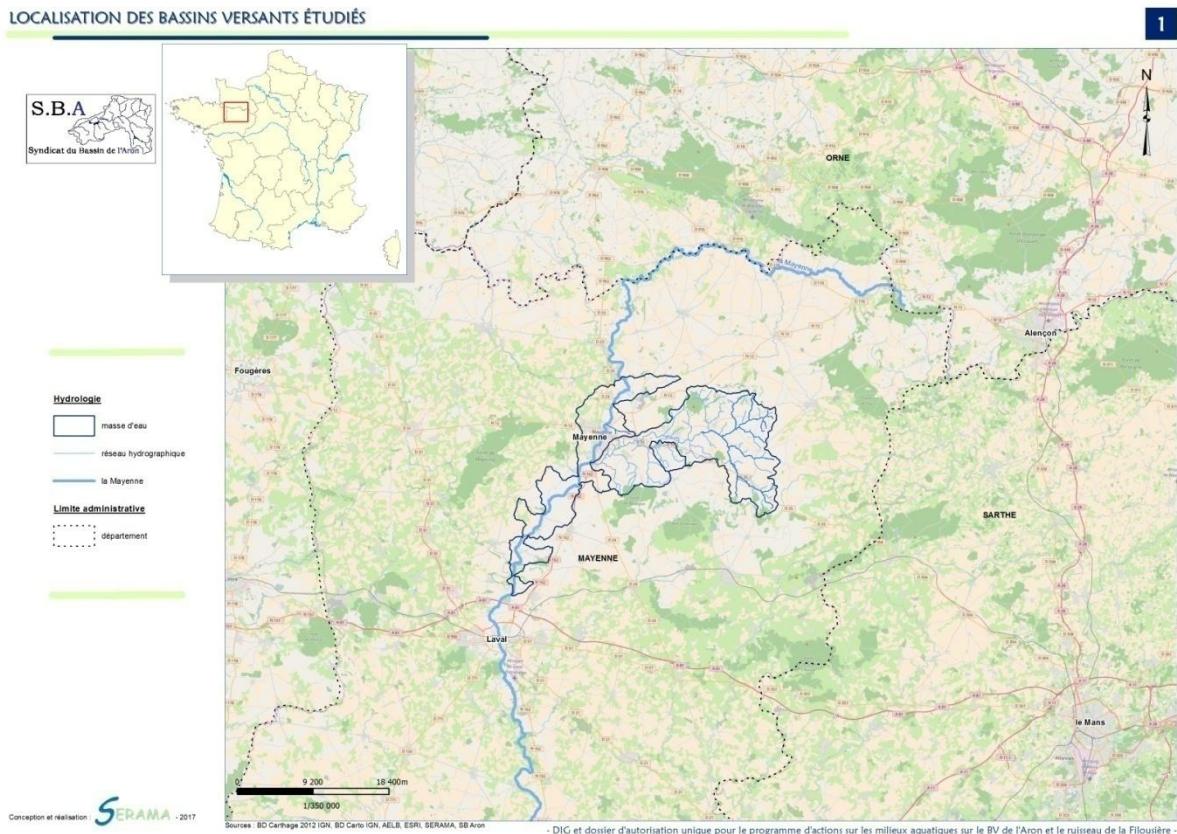


Figure 2: Localisation des bassins versant

2.2.1 SITUATION DES TRAVAUX

Les communes concernées par la réalisation des travaux sont ARON, BAIS, BAZOGE-MONTPINCON (LA), BELGEARD, CHAMPGENEUX, CHAPELLE-AU-RIBOUL (LA), GRAZAY, HAMBERS, HARDANGES, LOUPFOUGERES, MARCILLE-LA-VILLE, MAYENNE, MOULAY, TRANS.

PRÉSENTATION DES BASSINS VERSANTS ÉTUDIÉS

2

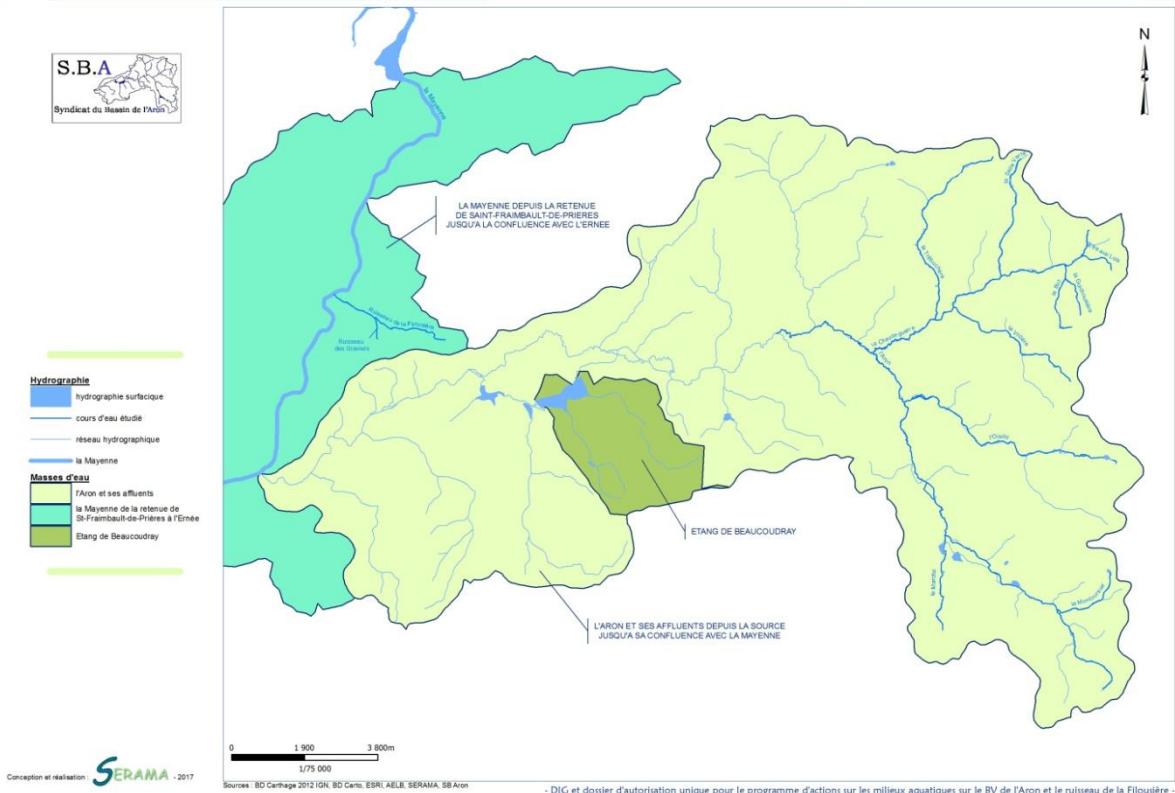


Figure 3: Présentation des bassins versant étudiés

2.3 NATURE DES TRAVAUX

Les travaux à réaliser pour la restauration et la préservation du bassin de l'Aron et de la Filousière et visent différentes composantes physiques et dynamiques des cours d'eau :

- **Actions pour maintenir la structure des berges, restaurer ou conserver les fonctionnalités de la végétation rivulaire (appelée ripisylve) :**
 - Lutte contre le piétinement des animaux :
 - Pose de clôtures,
 - Aménagement de zones d'abreuvement pour les animaux,
 - Reprise d'abreuvoirs aménagés dans le précédent programme,
 - Réalisation de zones localisées pour le passage des animaux et/ou des engins afin de lutter contre la divagation du bétail dans le lit des cours d'eau.
 - Travaux sur la ripisylve :
 - Gestion de la ripisylve, notamment la conduite de cépée (les plus souvent sur des aulnes, des frênes et des noisetiers), le retrait des encombres ainsi que

l'entretien des grands arbres (vivants et morts) par abattage, élagage, taille en têteard.

- **Actions pour améliorer la qualité du lit mineur des cours d'eau :**
 - Restauration morphologique du lit : cette action permet de relancer une dynamique naturelle du cours d'eau (sur des portions de cours d'eau impactées par des travaux hydrauliques : calibrage, rectification, déplacement du lit) et/ou de mettre en place un substrat minéral plus grossier historiquement présent dans les cours d'eau. Ces aménagements du lit mineur comportent plusieurs niveaux d'ambition et permettent de diversifier les habitats.
 - Réfection d'ouvrage de franchissement.
- **Actions pour améliorer la continuité écologique (transport sédimentaire et circulation des espèces aquatiques) :**
 - Circulation piscicole petit ouvrage : cette action vise l'aménagement rustique de petits ouvrages pour permettre aux espèces piscicoles de le franchir,
 - Gestion de seuils racinaires,
 - Débusage du lit : il s'agit de procéder à la remise à ciel ouvert du cours d'eau sur une portion busée,
 - Effacement petit ouvrage : il s'agit de démanteler des petits ouvrages hydrauliques,
 - Effacement d'ouvrages hydrauliques structurant : il s'agit de démanteler des ouvrages n'ayant plus aucun usage,
 - Remplacement d'ouvrage (pont, buse) : cette action cible le remplacement d'ouvrages de franchissement problématiques par un ouvrage mieux adapté,
 - Remplacement d'ouvrage par des mini-seuils,
 - Retrait d'ouvrage de franchissement (pont, buse, passerelle...).

2.4 DESCRIPTION ET LOCALISATION DES TRAVAUX

2.4.1 DESCRIPTION DES ACTIONS

2.4.1.1 ACTIONS SUR LA CONTINUITÉ ET LA LIGNE D'EAU

2.4.1.1.1 Intervention sur les petits ouvrages

Les actions préconisées visent principalement l'aménagement des petits ouvrages de type franchissements routiers (buse, pont) ou de petits ouvrages d'origines diverses réalisés avec des pierres, des blocs ou d'autres matériaux. Dans un premier temps, la vérification de la conformité réglementaire de l'ouvrage doit être réalisée.

Plusieurs possibilités d'actions sont à envisager :

- La suppression de l'ouvrage (effacement petit ouvrage) peut être réalisée si l'ouvrage ne présente plus d'intérêt particulier ou si l'ouvrage n'a pas d'existence légale,
- L'ouvrage peut être remplacé par un ouvrage plus adapté à la circulation des espèces. Ces interventions sont intitulées dans le programme : remplacement de l'ouvrage par une passerelle, un pont cadre ou un autre passage busé mieux dimensionné et calé (la conservation d'un passage adapté aux usages de la parcelle est bien sûr intégrée à l'action),
- Un aménagement de type rustique de l'ouvrage peut être réalisé à l'aide d'une recharge granulométrique aval pour compenser le dénivelé de l'ouvrage (les seuils successifs devront être évités pour le manque d'efficacité sur des ruisseaux présentant un débit d'étiage faible). Cette typologie d'intervention correspond à l'action « circulation piscicole petit ouvrage ».
- La gestion de seuils racinaires : des chutes sont présentes au niveau de système racinaire et sont liées le plus souvent à des travaux hydrauliques qui ont provoqué une incision du lit par érosion régressive.

2.4.1.1.1 Effacement petit ouvrage

Localisation et coût de l'action

Cours d'eau	Ouvrage		Hauteur de chute (m)	Coût en € TTC	Communes concernées
Aron	ARONOUV010	Prise d'eau de l'étang de l'EHPAD de Bais	0.20	360	BAIS

Description de l'action

Dans le cadre du débusage du lit sur le cours de l'Aron au niveau de Bais (décrit plus loin), il est proposé de procéder à l'effacement de la prise d'eau du petit plan d'eau au niveau de l'EHPAD, afin de rétablir la continuité écologique.

Réglementation

Rubriques visées par la nomenclature :	3.1.2.0.
Procédure :	Déclaration
Étude d'incidence :	Présente dans ce dossier
Action concernée par la DIG :	Oui

2.4.1.1.1.2 Circulation piscicole petit ouvrage

Localisation et coût de l'action

Cours d'eau	Ouvrage		Hauteur de chute (m)	Coût en € TTC	Communes concernées
Aron	ARONOUV004	Passage busé du château de Montesson	0.90	10 800	BAIS
	ARONOUV017	Passage busé de Courbault	0.15	2 400	BAIS
But	BUTEOUV002	Buse de la Tatinière		0.20	1 800
Chasseguerre	CHASOUV002	Pont de la D147	0	3000	HARDANGES
	CHASOUV008	Passage busé de la Boisnière	0.26	3000	LOUPFOUGERES
Filouisière	FILOOUV004	Pont de la Voie Verte près de la Baudrairie	0.44	3600	MAYENNE
Graviers	GRAVOUV004	Pont de la Voie Verte Mayenne-Javron	0.10	1 800	ARON, MAYENNE
Oisilly	OISIOUV007	Buse de la route du Haut du Gué	0.10	960	CHAMPGENETEUX
Petit Bel Air	PBELSHY001	Pont de la Meltière	0.40	1 200	CHAPELLE-AU-RIBOUL (LA)
Renaudière	RENASHY001	Pont de la D.113	0.20	600	MARCILLE-LA-VILLE
Rouairie	ROUASHY005	Passage busé de la Bardouillère	0.20	600	CHAPELLE-AU-RIBOUL (LA)
Tarot	TAROSHY001	Pont de Val Marie	0.50	1 200	MARCILLE-LA-VILLE
Vrillière	VRILLOUV005	Pont de la RD256	0.05	600	CHAMPGENETEUX

Description de l'action

Il s'agit, sur des ouvrages où la chute d'eau est faible mais pénalisante pour la circulation de la faune aquatique, de réaliser des pré-barrages successifs en enrochements liaisonnés ou non en aval de l'ouvrage de manière à diviser la chute infranchissable en plusieurs chutes franchissables. Suivant les cas, des barrettes offset peuvent être implantées sur les radiers de pont par exemple pour rehausser la lame d'eau.

Le seuil le plus amont devra partiellement enoyer l'ouvrage (buse, radier de pont ou autre) de manière à :

- générer une lame d'eau suffisante pour la nage du poisson d'une part,
- réduire les vitesses d'écoulement au passage de l'ouvrage.

En effet, plusieurs critères sont pris en compte pour déterminer la franchissabilité de ces petits ouvrages et si l'un d'entre eux n'est pas satisfaisant, l'ouvrage peut être infranchissable.

Pour les passages busés sont pris en compte :

- la longueur de la buse,
- la pente à l'intérieur de la buse,

- le diamètre de la buse,
- la lame d'eau dans la buse,
- le dénivelé de lame d'eau à la sortie de la buse (chute),
- la présence d'une fosse d'appel au pied de la buse (et sa profondeur).

Pour les radiers de pont, sont considérés :

- la lame d'eau sur le radier,
- largeur, longueur,
- dénivelé aval,
- fosse d'appel,

Les aménagements permettant de rehausser la lame d'eau doivent être équipés d'une déclivité centrale ou latérale de manière à concentrer les plus faibles débits, afin de conserver une lame d'eau suffisante au niveau de l'aménagement.

La photo ci-dessous illustre des aménagements pouvant être réalisés.

Ils peuvent être plus ou moins élaborés suivant le niveau d'ambition et les moyens financiers du maître d'ouvrage.



Exemple d'aménagement d'une chute au niveau d'un pont par réalisation d'une recharge granulométrique dans le cadre du précédent programme

Réglementation

Rubriques visées par la nomenclature :	3.1.2.0.
Procédure :	Déclaration
Étude d'incidence :	Présente dans ce dossier
Action concernée par la DIG :	Oui

2.4.1.1.1.3 Gestion de seuil racinaire

Localisation et coût de l'action

Cours d'eau	Ouvrage		Hauteur de chute (m)	Coût en € TTC	Communes concernées
Salle Verte	SALVOUV007	Seuil aval de la Parentière	0.40	960	HARDANGES

Description de l'action

Ces obstacles sont liés au développement des ligneux dans le lit du ruisseau et sont souvent lié à des travaux hydrauliques réalisés sur le réseau hydrographique ayant provoqué une érosion régressive. Ces sites sont souvent sujets à une accumulation de flottants et doivent faire l'objet d'une surveillance régulière. Une incision des racines et la mise en place de matériaux pierreux en aval peuvent être proposées de manière à minimiser la hauteur de chute de l'obstacle.

Réglementation

Rubriques visées par la nomenclature :	3.1.2.0
Procédure :	Déclaration
Étude d'incidence :	Non
Action concernée par la DIG :	Oui

2.4.1.1.1.4 Débusage du lit

Localisation et coût de l'action

Cours d'eau	Ouvrage		Hauteur de chute (m)	Linéaire concerné (m)	Coût en € TTC	Communes concernées
Aron	ARONOUV005	Passage busé de Bais	0.10	29	21 600	BAIS

Description de l'action

Composé de deux buses de diamètre 1000 mm, ce linéaire busé représente environ 30 ml. Au-delà des problèmes de migration des espèces qu'il engendre, ce passage busé pose des problèmes d'accumulation de flottants au niveau de la jonction amont avec le pont cadre de la route départementale (D20).

Un travail spécifique avec la commune de Bais doit être engagé de manière à envisager un réaménagement de cet espace pour permettre de débuser l'Aron. Ce projet doit prendre en compte les réseaux existants mais également les cheminements et les aménagements urbains.

Réglementation

Rubriques visées par la nomenclature :	3.1.2.0., 3.1.5.0.
Procédure :	Déclaration
Étude d'incidence :	Présente dans ce dossier
Action concernée par la DIG :	Oui

2.4.1.1.1.5 Remplacement d'ouvrage

Localisation et coût de l'action

Cours d'eau	Ouvrage		Hauteur de chute (m)	Coût en € TTC	Communes concernées
Aron	ARONOUV004	Passage busé du château de Montesson	0.90	3 600	BAIS
Filousière	FILOOUV001	Passage busé de la Courbe	0	2 400	MAYENNE
Graviers	GRAVOUV002	Passage busé de la Filousière	0	7 200	ARON, MAYENNE
	GRAVOUV005	Passage busé	0.05	2 880	ARON, MAYENNE
	-	Pont	-	2 880	ARON, MAYENNE
	-	-	-	2 880	ARON, MAYENNE
	MARCOUV002	Buse de la Caillardièvre	0	1 080	BAIS
Oisilly	OISIOUV003	Buse de la Gesberdière	0.10	1 800	CHAMPGENEUX
	OISIOUV005	Buse aval du Haut du Gué	0.10	1 560	CHAMPGENEUX
	-	Buse médiane du Haut du Gué	-	1 560	CHAMPGENEUX
	OISIOUV006	Buse amont du Haut du Gué	0.15	1 560	CHAMPGENEUX
Roncinière	-	Passage busé de Courtibœuf	0.40	6 000	CHAMPGENEUX
Salle verte	-	Passage busé en amont de la D113	-	1 800	LOUPFOUGERES
	SALVOUV005	Passage busé de la Morinière	0.30	3 600	HARDANGES, LOUPFOUGERES
Tarot	TAROSHY004	Passage busé du Mesnil Roger	0.30	600	MARCILLE-LA-VILLE
Trébuchère	TREBOUV008	Passage busé du chemin de la Chapelière	0.45	4 200	HARDANGES

Description de l'action

Plusieurs possibilités d'intervention existent pour le remplacement d'un passage busé :

- Remplacement par un gué,
- Remplacement par des ponceaux, des dalots ou des passerelles,
- Remplacement par des demi-buses béton,
- Remplacement par un passage busé en béton mieux dimensionné et mieux calé,
- Remplacement par un passage busé PEHD (entier ou coupé par la moitié),
- Remplacement par un pont cadre (typologie non proposée dans le cadre du programme).

Réglementation

Rubriques visées par la nomenclature :	3.1.2.0.
Procédure :	Déclaration
Étude d'incidence :	Présente dans ce dossier
Action concernée par la DIG :	Oui

2.4.1.1.6 Remplacement d'un ouvrage par des mini-seuils

Localisation et coût de l'action

Cours d'eau	Ouvrage		Hauteur de chute (m)	Coût en € TTC	Communes concernées
Montoursier	MONTOUV005	Seuil de la Thuré	0.70	840	BAIS

Description de l'action

L'objectif de cette action est de remplacer un ouvrage impactant par la continuité écologique par une succession de mini-seuils franchissables par conception. Dans ce cadre, le déplacement de blocs présents sur site pour minimiser la hauteur de chute est proposé. Les blocs pourront être réutilisés sur place avec un apport granulométrique complémentaire pour fractionner la hauteur de chute résiduelle.

Réglementation

Rubriques visées par la nomenclature :	3.1.2.0.
Procédure :	Déclaration
Étude d'incidence :	Présente dans ce dossier
Action concernée par la DIG :	Oui

2.4.1.1.7 Retrait d'ouvrage

Localisation et coût de l'action

Cours d'eau	Ouvrage		Hauteur de chute (m)	Coût en € TTC	Communes concernées
Aron	ARONOUV016	Passage busé de la Besnardière	0.05	2 400	BAIS
Chasseguerre	-	-	-	480	LOUPFOUGERES
Trébuchère	TREBOUV009	Passage busé des Aulnais	0.30	120	HARDANGES

Description de l'action

L'objectif de cette action est de procéder au retrait des ouvrages ne présentant plus d'usage avéré. Préalablement à chaque opération, un contact sera pris avec le propriétaire afin de vérifier cette hypothèse.

Réglementation

Rubriques visées par la nomenclature :	3.1.2.0.
Procédure :	Déclaration
Étude d'incidence :	Présente dans ce dossier
Action concernée par la DIG :	Oui

2.4.1.1.2 Effacement d'ouvrage hydraulique

Localisation et coût de l'action

Cours d'eau	Ouvrage		Hauteur de chute (m)	Coût en € TTC	Communes concernées
Aron	ARONSHY014	Déversoir de la Cour	0.60	9 600	GRAZAY, MARCILLE-LA-VILLE
	ARONSHY020	Déversoir du moulin de Blanchard	0.60	9 600	GRAZAY, MARCILLE-LA-VILLE
	ARONSHY008	Déversoir de Beauchêne	0.90	9 600	ARON, BAZOGES-MONTPINCON (LA)

Description de l'action

L'objectif de cette action est de rétablir la continuité écologique en effaçant les ouvrages structurant ne présentant plus d'usage. Pour la mise en place de cette action, visant l'effacement, une étude complémentaire préalable est préconisée pour deux des trois ouvrages concernés.

Réglementation

Rubriques visées par la nomenclature :	3.1.2.0., 3.1.5.0.
Procédure :	Autorisation
Étude d'incidence :	Présente dans ce dossier
Action concernée par la DIG :	Oui

2.4.1.2 ACTIONS SUR LE LIT MINEUR

2.4.1.2.1 Réfection d'ouvrage de franchissement

Localisation et coût de l'action

Cours d'eau	Unité	Coût en € TTC	Communes concernées
Montoursier	1	600	BAIS

Description de l'action

Les cours d'eau sont souvent équipés de dispositifs de franchissement à destination des usagers, comme les promeneurs (pêcheurs, randonneurs...), les exploitants agricoles ou encore le bétail.

Ces dispositifs sont donc à destination des piétons, des engins et du bétail.

Parfois, ces ouvrages sont anciens et plus ou moins abandonnés. Ils présentent alors des obstacles réels ou potentiels aux écoulements des cours d'eau et à l'accumulation des flottants.

Parfois, l'usage de franchissement semble encore avéré et l'ouvrage doit faire l'objet d'un remplacement en raison de son état de dégradation.

Réglementation

Rubriques visées par la nomenclature :	Aucune
Procédure :	Aucune
Étude d'incidence :	Non
Action concernée par la DIG :	Oui

2.4.1.2.2 Travaux de restauration morphologique du lit

Localisation et coût de l'action

Cours d'eau	Unité	Coût en € TTC	Communes concernées
Recharge en granulats			
Filousière	50 m	600	ARON
	56 m	1 344	MAYENNE

Tarot	450 m	21 600	CHAPELLE-AU-RIBOUL (LA), MARCILLE-LA-VILLE
Renaudière	265 m	4 800	MARCILLE-LA-VILLE
Reméandrage			
Bertoisière	650 m	14 760	GRAZAY
Brosses	1 300 m	54 000	BELGEARD
Étang du Bois	250 m	5 640	GRAZAY
Filousière	222 m	7 200	ARON
	160 m	11 520	MAYENNE
Graviers	175 m	6 300	ARON, MAYENNE
Préamboux	170 m	7 920	BAZOGE-MONTPINCON (LA), MOULAY
	450 m	20 880	BAZOGES-MONTPINCON (LA), MOULAY
Renaudière	685 m	13 200	MARCILLE-LA-VILLE
Roncinière	200 m	3 600	CHAMPGENETEUX
Rouairie	150 m	6 000	CHAPELLE-AU-RIBOUL (LA)
Tarot	150 m	6 000	CHAPELLE-AU-RIBOUL (LA), MARCILLE-LA-VILLE
Remise dans le talweg			
Aron	368	22 080	BAIS
Bertoisière	400	24 000	GRAZAY
Chasseguerre	160	9 600	LOUPFOUGERES
Filousière	157	9 797	ARON, MAYENNE
Préamboux	150	7 200	BAZOGES-MONTPINCON (LA), MOULAY
Renaudière	500	24 000	MARCILLE-LA-VILLE
Roncinière	200	12 000	CHAMPGENETEUX
Rouairie	250	18 000	CHAPELLE-AU-RIBOUL (LA)
	200	12 000	CHAPELLE-AU-RIBOUL (LA)
Tarot	250	18 000	CHAPELLE-AU-RIBOUL (LA), MARCILLE-LA-VILLE
Trébuchère	305	18 300	HARDANGES
	118	7 788	HARDANGES

Description de l'action

Des actions sont proposées sur les linéaires de cours d'eau dont l'état physique du lit mineur a été dégradé par des travaux hydrauliques (recalibrage, rectification, déplacement) ou sur des secteurs où le transport solide des cours d'eau est dégradé (piégeage des éléments grossiers en amont par un ouvrage, sur-élargissement du lit lié au piétinement des bovins ne permettant pas le départ des substrats fins type limons et sables induisant le colmatage des substrats plus grossiers).

Ces aménagements réalisés dans le lit permettent la diversification des écoulements et l'augmentation de sa teneur en oxygène dissous. Ils permettent de reconstituer un profil en long plus intéressant pour la faune piscicole et un profil en travers moins large favorisant :

- l'accélération ponctuelle des écoulements et donc leur diversification, notamment lors des faibles débits d'étiage,
- le décolmatage des substrats plus grossiers sous-jacents,
- la création de caches permettant le maintien de la faune aquatique, l'augmentation de la biomasse et de la diversité des espèces présentes.

L'augmentation du gabarit des cours d'eau ne permet plus de chasser les sédiments fins qui se déposent sur les substrats plus biogènes (cailloux et graviers).

Pour restaurer la qualité du lit mineur, il faut donc diminuer la section d'écoulement pour augmenter les vitesses et donc décolmater les substrats intéressants.

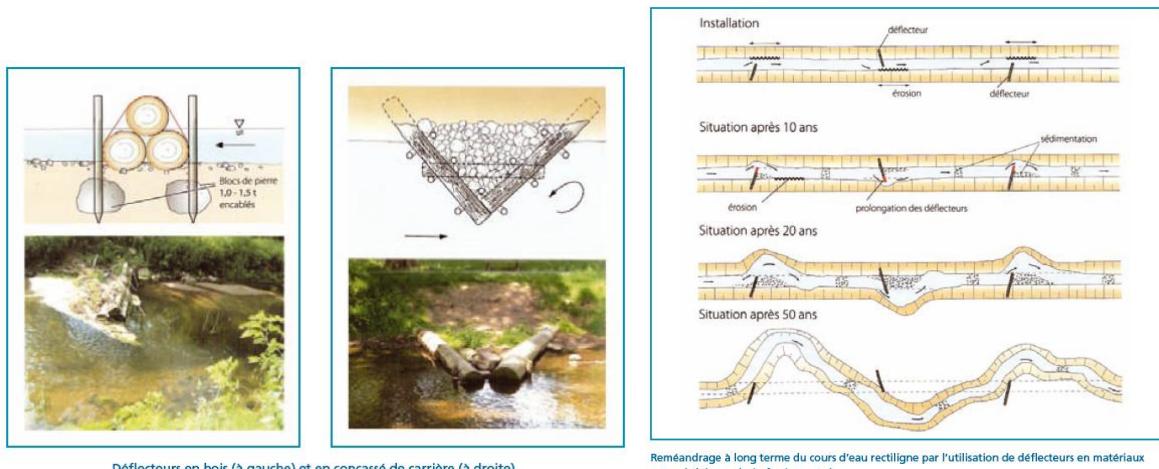
Un panel de techniques d'aménagement peut être montré en exemple. Ces travaux dépendent du niveau d'ambition projeté :

R1 : 1^{er} niveau d'ambition : diversification des habitats : diversification minimale des écoulements par implantation de déflecteurs, création d'atterrissements, amas de blocs, dans l'emprise actuelle du lit mineur...

Ces aménagements ont pour but de diversifier les écoulements afin de retrouver des profils transversaux et longitudinaux plus intéressants. Ces aménagements sont réalisés dans l'emprise actuelle du lit mineur.

Ces aménagements peuvent être réalisés à l'aide :

- De déflecteurs : réduction de la section d'écoulement pour accélérer les vitesses et augmenter la lame d'eau. Ces aménagements peuvent être réalisés à l'aide de blocs, de bois, d'ancre d'encombres...
- De mini-seuils : micro-ouvrages dans le lit des cours d'eau disposés pour diversifier les lames d'eau,
- De dispersion de blocs : mise en place de blocs dans le lit des cours d'eau pour augmenter les habitats aquatiques



Déflecteurs en bois (à gauche) et en concassé de carrière (à droite).

Source : Renaturation des cours d'eau, restauration des habitats humides, gouvernement du Grand-Duché du Luxembourg



Photographie des travaux de renaturation réalisés dans le cadre du précédent programme, en partenariat avec le chantier d'insertion de Villaines-la-Juhel.

R2 : 2^{ème} niveau d'ambition : recharge en granulats : travaux plus aboutis de restauration avec plantations de végétaux aquatiques, reprofilage des berges, recharge et reméandrage partiel.

Ce niveau d'ambition implique l'intervention sur la morphologie du lit mais également des berges avec un reméandrage partiel du cours d'eau au sein du lit mineur.

Les travaux sont plus conséquents et visent à rétablir plus rapidement les équilibres morphodynamiques.

La solution proposée est une solution de réhabilitation de la morphologie du lit mineur par un apport massif de granulat grossier **mobilisable** par le ruisseau (notion de débit solide du ruisseau).

L'apport de granulat doit compenser la perte du stock naturel qui s'est faite lors de l'élargissement artificiel du lit. Le caractère mobilisable du granulat doit permettre au cours d'eau sous des crues, de modeler la diversité des habitats nécessaire au bon fonctionnement écologique du ruisseau.

Pour la diversité des habitats recherchés, et pour ne pas qu'il dévale massivement, le granulat doit être suffisamment grossier (graviers, cailloux, pierres et quelques blocs) mais il doit également comporter un faible pourcentage de matériaux plus fins pour stabiliser l'ensemble.

Ce niveau d'ambition correspond, quand le lit est surélargi, à la mise en place de banquettes de granulats remobilisables par le cours d'eau. Le but recherché est de donner au cours d'eau la dynamique suffisante pour pourvoir se rééquilibrer avec les granulats apportés.

Les banquettes de granulats permettent de diversifier les habitats du lit mineur mais également de créer un nouveau profil de berge.

Les hauteurs de recharge seront variables suivant les cours d'eau et le degré d'incision du lit.

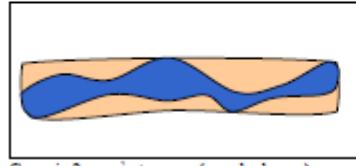




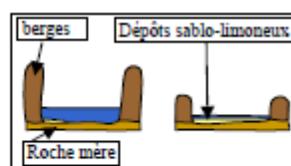
Travaux de reméandrage avec recharge, réalisés sur la Vrillière, dans le cadre du précédent programme.



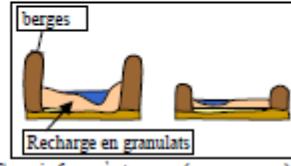
Croquis 1 : avant travaux (vue de dessus)



Croquis 2 : après travaux (vue de dessus)



Croquis 5 : avant travaux (vue en coupe)



Croquis 6 : après travaux (vue en coupe)

Figure 4: Principe de réalisation de la recharge en granulats (source : La recharge en granulats, premiers retours d'expérience sur les travaux menés dans le Centre-Ouest de la France sur des petits cours d'eau, Bramard et al, 2010)

R3 : 3^{ème} niveau d'ambition : restauration complète des conditions géomorphologiques (tracé d'équilibre, géométrie du lit et des berges, substrat).

Pour diverses raisons, le tracé des cours d'eau a pu être modifié. Les cours d'eau ont pu être déplacés, notamment en limite de parcelle quand ceux-ci se trouvaient en milieu de parcelles et rendaient délicate l'exploitation de la parcelle entière par exemple.

Ces aménagements sont toujours visibles sur plusieurs secteurs des cours d'eau étudiés. Le tracé naturel des cours d'eau a été progressivement abandonné pour arriver sur certains secteurs à une absence totale d'alimentation. L'ancien lit n'est parfois plus visible.

Ces déplacements de cours d'eau peuvent poser des problèmes :

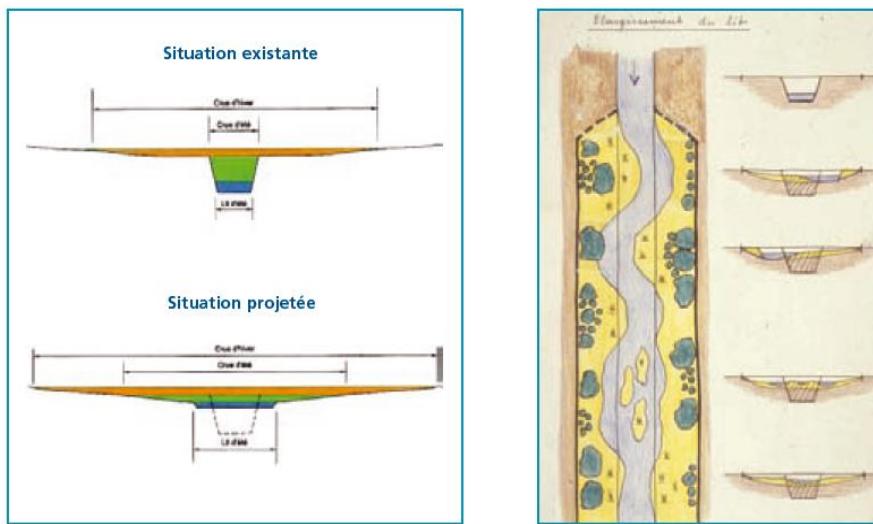
- de transport solide : la modification de la pente du cours d'eau a des incidences sur les éléments transportés (autocurage moindre générant des besoins d'entretien plus importants ou à contrario érosion plus forte du lit et des berges),
- de dégradation de la qualité physique des habitats par colmatage des substrats. Cela peut induire notamment une détérioration de la fonctionnalité piscicole (reproduction et croissance) par disparition des substrats d'origine et apparition de substrats moins biogènes,
- hydrauliques avec le recalibrage du ruisseau lors de la modification du tracé accentuant les vitesses de transit des crues vers l'aval,
- de circulation piscicole : par des mécanismes de réajustement du lit de nature à créer des chutes au niveau des points durs du lit (passages carrossables, seuils racinaires),
- d'appauvrissement biologique du cours d'eau par homogénéisation des écoulements et suppression des caches en berges favorisées par le méandrage du cours d'eau.

Pour remédier à ces problématiques, et lorsque la dépense a été jugée utile au regard des gains que l'intervention pouvait générer, une restauration du lit des cours d'eau dans le talweg naturel a pu être préconisée.

Il n'est pas forcément utile d'intervenir sur l'ensemble des sites où le lit a été déplacé, si le lit ne présente pas d'altération particulière liée à ces modifications.

Ce niveau vise la restauration complète des conditions géomorphologiques :

- Réalisation d'un nouveau tracé sinueux à méandriforme,
- Reprofilage des berges,
- Apports de substrats,
- Plantation en bordure pour reconstituer un corridor écologique.



Par l'élargissement du lit et le rehaussement du fond, on obtient un écoulement plus large et moins profond. La rivière est réintégrée dans son milieu avec des transitions douces au niveau des berges.

Source : Renaturation des cours d'eau, restauration des habitats humides, gouvernement du Grand-Duché du Luxembourg

Les travaux nécessaires sont donc :

- Le terrassement du nouveau lit du cours d'eau ou l'alimentation du lit existant,
- La mise en place d'un granulat adapté dans le fond permettant de reconstituer l'armure du lit si les matériaux ne sont plus disponibles,
- La diversification des habitats avec la mise en place diversifiée des granulats pour faire alterner les faciès d'écoulement et les profondeurs d'eau,
- La réalisation de plantations pour reconstituer la ripisylve,
- La réalisation de clôture, abreuvoir aménagé et passerelle de franchissement, si nécessaire,
- La mise en eau du nouveau lit.

Cette action doit suivre les étapes suivantes :

- 1- Faisabilité à étudier avec le propriétaire et l'exploitant,
- 2- Réalisation des plans d'aménagement pour les entreprises : relevé topographique, tracé du ruisseau (profils en long et en travers), aménagements à réaliser, planification des travaux,
- 3- Réalisation du dossier loi sur l'eau si nécessaire
- 4- Réalisation des travaux par les entreprises

Réglementation

Rubriques visées par la nomenclature :	3.1.1.0, 3.1.2.0., 3.1.5.0
Procédure :	Autorisation
Étude d'incidence :	Présente dans ce dossier
Action concernée par la DIG :	Oui

2.4.1.3 ACTIONS SUR LES BERGES ET LA RIPISYLVE

2.4.1.3.1 Travaux sur la ripisylve

Localisation et coût de l'action

Cours d'eau	Unité	Coût en € TTC	Communes concernées
Forfait restauration de la ripisylve – Bassin de l'Aron			
Tous les cours d'eau du territoire, en fonction des opportunités	-	12 000	Toutes les communes du territoire, en fonction des opportunités
Forfait restauration de la ripisylve - Filousière			
Tous les cours d'eau du territoire, en fonction des opportunités	-	4 500	Toutes les communes du territoire, en fonction des opportunités

Description de l'action

Dans le cadre du programme, Un coût forfaitaire pour l'intervention sur la ripisylve a été défini respectivement pour le bassin de l'Aron et pour le ruisseau de la Filousière. Cette action, qui se réalisée en fonction des opportunités, comprend notamment l'abattage des arbres déstabilisés ou leur rééquilibrage, et l'abattage des arbres dépréssants.

Réglementation

Rubriques visées par la nomenclature :	Aucune
Procédure :	Aucune
Étude d'incidence :	Non
Action concernée par la DIG :	Oui

2.4.1.3.2 Travaux de lutte contre le piétinement des animaux

Localisation et coût de l'action

Cours d'eau	Unité	Coût en € TTC	Communes concernées
Pose de clôture			
Aron, Bertoisière, Brosses, Étang du Bois, Filousière, Graviers, Préamboux, Renaudière, Rouairie,	15 060 m	28 915	ARON, BAIS, BAZOGE-MONTPINCON (LA), BELGEARD, CHAMPGENETEUX, CHAPELLE-AU-RIBOUL (LA), GRAZAY, HARDANGES,

Trébuchère, Vrillière			MARCILLE-LA-VILLE, MAYENNE, MOULAY
Aménagement d'abreuvoir			
Aron, Bertoisière, Brosse, Filousière, Graviers, Préamboux, Renaudière, Rouairie, Trébuchère	32 u	15 360	ARON, BAIS, BAZOGE-MONTPINCON (LA), BELGEARD, CHAPELLE-AU-RIBOUL (LA), GRAZAY, HARDANGES, MARCILLE-LA-VILLE, MAYENNE, MOULAY
Reprise d'abreuvoir			
Aron, Marche, Montoursier, Trébuchère, Vrillière	14	6 720	BAIS, CHAMPGENETEUX, HAMBERS, HARDANGES, LOUPFOUGERES
Franchissement – arche PEHD			
Aron, Bertoisière, Brosse, Filousière, Préamboux, Renaudière, Rouairie, Trébuchère	60 m	12 600	ARON, BAIS, BAZOGE-MONTPINCON (LA), BELGEARD, CHAPELLE-AU-RIBOUL (LA), GRAZAY, HARDANGES, MARCILLE-LA-VILLE
Enveloppe – clôture/abreuvoir			
Tous les cours d'eau du territoire, en fonction des opportunités	forfait	4 224	Toutes les communes du territoire, en fonction des opportunités
Enveloppe – arche PEHD			
Tous les cours d'eau du territoire, en fonction des opportunités	forfait	10 290	Toutes les communes du territoire, en fonction des opportunités

Description de l'action

Pour lutter contre le piétinement des animaux, des aménagements sur plusieurs parcelles sont proposés. Le but est :

- d'éviter les dégradations physiques apportées à la structure de la berge,
- d'éviter le départ de matières en suspension et de matières fécales au cours d'eau,
- de favoriser la présence d'une végétation adaptée,
- de reconstituer à terme des habitats de berge pour la faune aquatique.

Les actions proposées sont :

- la mise en place de clôtures le long des cours d'eau,
- l'aménagement de points d'abreuvement pour le bétail,
- l'aménagement de points de passage pour franchir les cours d'eau.

En complément des actions localisées, un budget complémentaire est alloué pour la réalisation d'actions au cas par cas, en fonction des opportunités, sur le territoire de compétence du syndicat.

Mise en place de clôtures

L'emplacement de la clôture en bordure de rivière est déterminé conjointement par le technicien de rivière, le prestataire et le propriétaire riverain en prenant notamment en compte les paramètres suivants :

- ❖ la stabilité de la berge ;
- ❖ l'entretien prévu ultérieurement pour la végétation rivulaire ;
- ❖ l'usage local du cours d'eau : pratique de la pêche, randonnée, etc. ;
- ❖ le type de clôture choisi ;
- ❖ l'ampleur et la puissance des crues.

Plusieurs types de clôtures peuvent être installés en bordure de cours d'eau :

- Les clôtures électriques : clôture électrifiée avec piquets en bois de châtaignier ou acacia fendu de 2 mètres de longueur, de 10 à 15 centimètres de diamètre espacés de 6 mètres en moyenne, avec un minimum de 4 m et un maximum de 8 mètres. Un fil de fer galvanisé est fixé entre 0.8 et 1 mètre du sol avec pose d'un isolateur à vis bois sur chaque piquet. Deux diamètres de fil peuvent être proposés :

- Diamètre de 1.8 mm,
- Diamètre de 2.5 mm.

Pour ce type de clôtures, les piquets déportés sont à privilégier permettant de faciliter le passage d'un broyeur (évitant ainsi l'emploi de désherbants chimiques parfois observé notamment sur le bassin de la Sèvre Niortaise et qui, rappelons le, est interdit en bordure de cours d'eau).

Les clôtures électriques doivent être également favorisés par rapport aux clôtures barbelées qui se retrouvent souvent perdus dans les ronciers au bout de quelques années.

- Les clôtures barbelées : clôture avec deux rangs de ronces artificielles (21 Kilogrammes, type « léopard ») avec piquets en bois d'acacia fendu (de 2.0 à 2.2 de longueur et de 10 à 15 centimètres de diamètre) espacés de 3 mètres en moyenne. Des raidisseurs et des crampillons galvanisés permettent de fixer le fil sur les piquets.



Mise en place de clôtures dans le cadre du précédent programme

- Les clôtures permanente électrifiée de type Nouvelle Zélande : clôture composée de piquets d'acacia ou châtaignier de 2 m de long, de 10 à 15 cm de diamètre pour les piquets intermédiaires et 16 à 18 cm pour les coins et les changements de direction notables. Les pieux présentent un espacement de 10 à 20 m selon les profils du terrain. Ce type de clôture comprend également la fourniture et la pose de 1 ou 2 rangs de fil acier spécial (diamètre 2.5 mm) avec les ressorts de tension en acier, les tendeurs rotatifs en aluminium pour fils et

cordes, les clés pour tendeur rotatif galvanisé, les isolateurs de traction porcelaine par forte traction, les vis à bois spéciales et les isolateurs clôture permanente pour fils acier.

Une discussion préalable avec les exploitants et les propriétaires doit être engagée de manière à adapter le type de clôtures au cheptel.

Aménagement d'abreuvoirs

Sur les cours d'eau étudiés, 2 solutions d'aménagement sont proposées :

- **Les pompes de prairie**

- Il s'agit de réaliser un dispositif d'abreuvement du bétail sans aucun contact avec le cours d'eau
- Ce dispositif peut être élaboré à partir du cours d'eau ou à partir de la nappe via un puits (plus coûteux)

Ce type de dispositif s'adapte à la quasi-totalité des cours d'eau, y compris les petits affluents à condition de disposer localement d'une profondeur d'eau suffisante pour l'implantation de la crête, sans qu'elle ne s'approche du fond y compris en étiage.

Il est préférable de choisir une zone portante pour éviter les dégradations engendrées par le piétinement du bétail qui risque de déstabiliser l'assise de la pompe. Afin d'éviter ces dégradations, il est possible de stabiliser la zone de piétinement avec du remblai.



Exemple de pompe de prairie sur zone stabilisée installée dans le cadre du précédent programme.

- **Les abreuvoirs classiques** (*source CATER BN*)

- Il s'agit de réaliser des descentes stabilisées en limitant au maximum la zone de contact entre les bêtes et le cours d'eau.

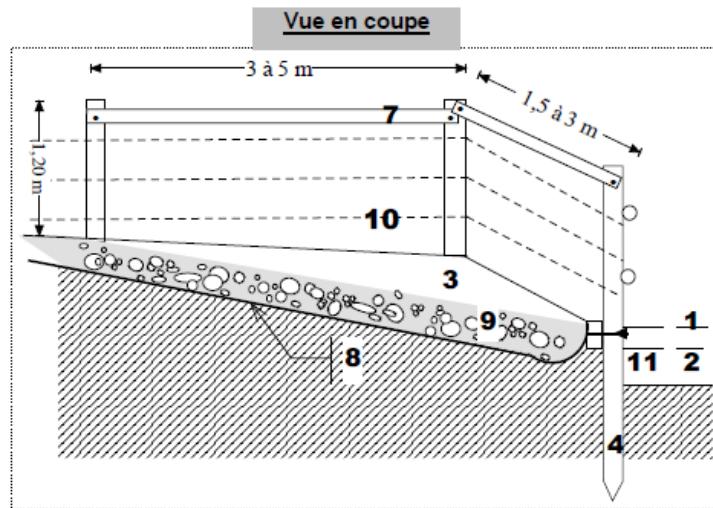


Figure 5: vue en coupe d'un abreuvoir classique de type descente aménagée (source : CATER Basse-Normandie)

Les madriers ou diverses pièces de bois utilisées ne devront en aucun cas avoir fait l'objet de traitement chimique susceptible de dégrader la qualité de l'eau.

L'emploi de la traverse de chemin de fer par exemple (traitée à la créosote) est à proscrire.

Le choix du site d'implantation du point d'abreuvement, indispensable à son bon fonctionnement, sera déterminé conjointement par l'exploitant et/ou par le propriétaire et le prestataire de service, en collaboration avec le technicien de rivière. Le choix de l'implantation doit tenir compte de la localisation par rapport aux méandres en évitant les courbes (points d'inflexion des méandres) et en favorisant les zones courantes aux zones stagnantes.

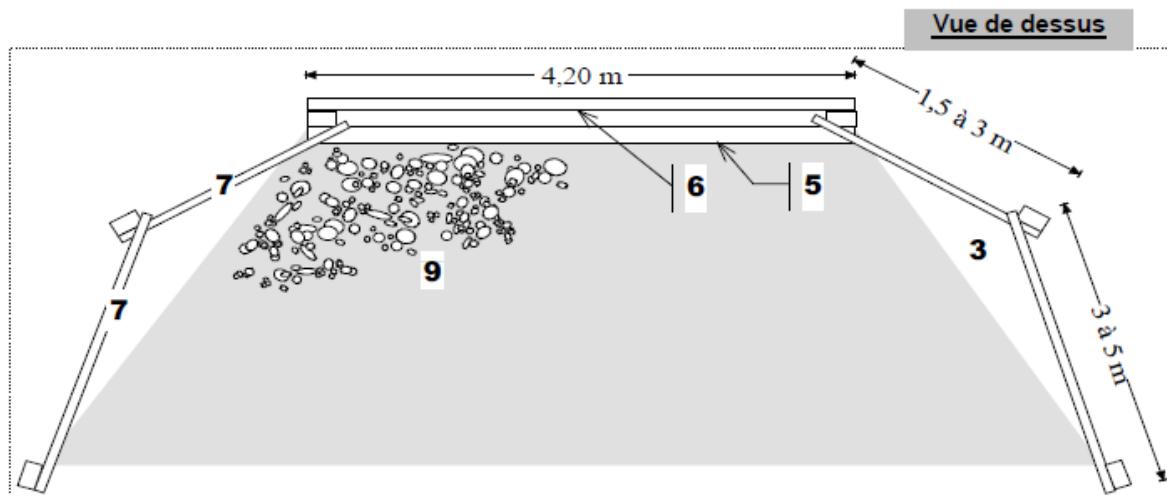


Figure 6 : vue de dessus d'un abreuvoir classique de type descente aménagée (source : CATER Basse-Normandie)



Exemples d'abreuvoirs aménagés réalisés dans le cadre du précédent programme

Reprise d'abreuvoir

La prospection des cours d'eau a également permis de constater des dégradations des aménagements réalisés par le syndicat dans le cadre du précédent programme. Ces dégradations peuvent être liées à des problèmes d'érosion, notamment au niveau des abreuvoirs. Une intervention sur les sites identifiés permettra de rétablir les désordres observés.



Exemples d'abreuvoirs aménagés réalisés dans le cadre du précédent programme

Aménagement de points de passage pour les bovins et les engins

Afin d'éviter ou de limiter le départ de matières fécales et de matières en suspension dans les cours d'eau, les points de passage dans le lit des cours d'eau doivent être limités au maximum.

Les abreuvoirs sauvages servent aussi parfois de gué (passage) entre deux prairies ; les détériorations engendrées par la divagation du bétail dans le lit du cours d'eau sont plus importantes encore qu'au niveau d'un simple abreuvoir sauvage.

Pour éviter cela, il est possible de créer un passage à gué aménagé de façon à réduire la perturbation.

Cet ouvrage est constitué de deux abreuvoirs « classiques » placés face-à-face, chacun sur une rive du cours d'eau.

Les caractéristiques techniques sont identiques à celles présentées pour l'abreuvoir classique, la seule différence concerne les lisses pleines qui sont dans ce cas de figure amovibles ou avec une poignée à ressort. La barre de seuil n'est pas présente lorsqu'il s'agit de faire passer des engins agricoles.

Lors du passage des animaux, l'exploitant veillera à fermer l'accès au cours d'eau entre les deux abreuvoirs par une clôture de son choix.

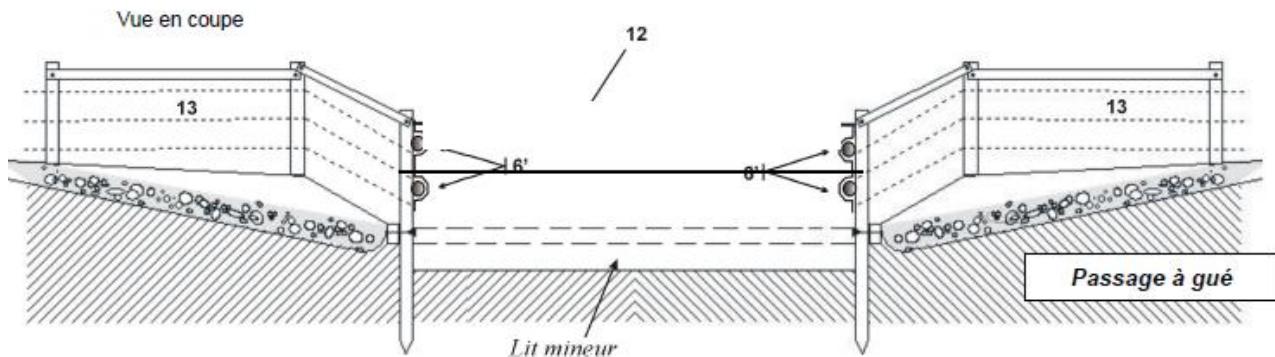


Figure 7 : vue en coupe d'un passage à gué (source : CATER Basse-Normandie)

Le passage à gué ne doit être utilisé que dans le cas où les parcelles sont isolées et que la mise en place de passerelles ou d'hydrotubes ne convient pas.

Pour le **franchissement des engins**, le principe est le même avec un gué qui sera empierré. Toutefois et selon les cas une passerelle ou un hydrotube pourra être proposée.





*Les photos présentent des exemples de gué aménagé**, passerelle* et hydrotube**.*

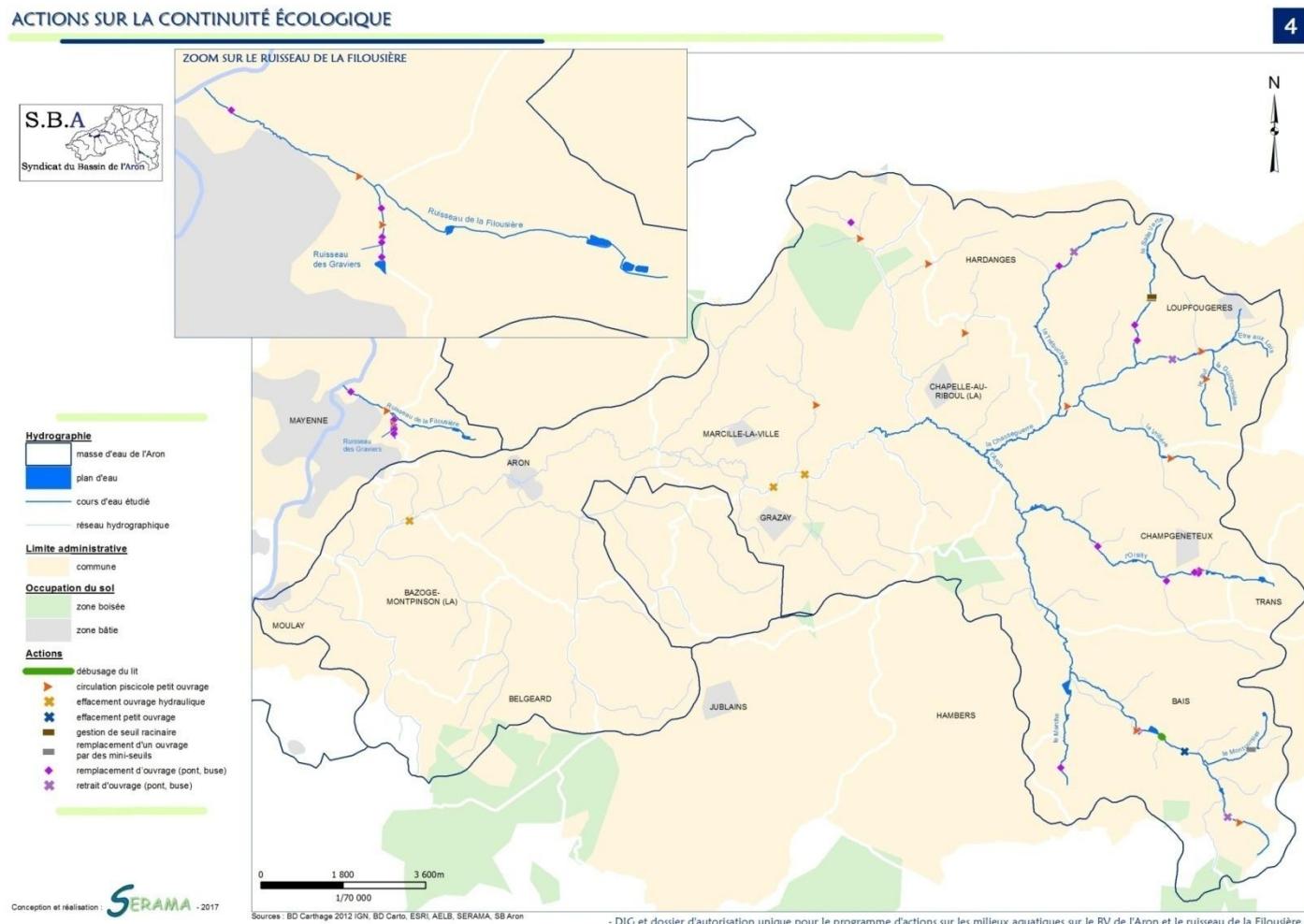
*Aménagements réalisés sur le BV de la Sienne

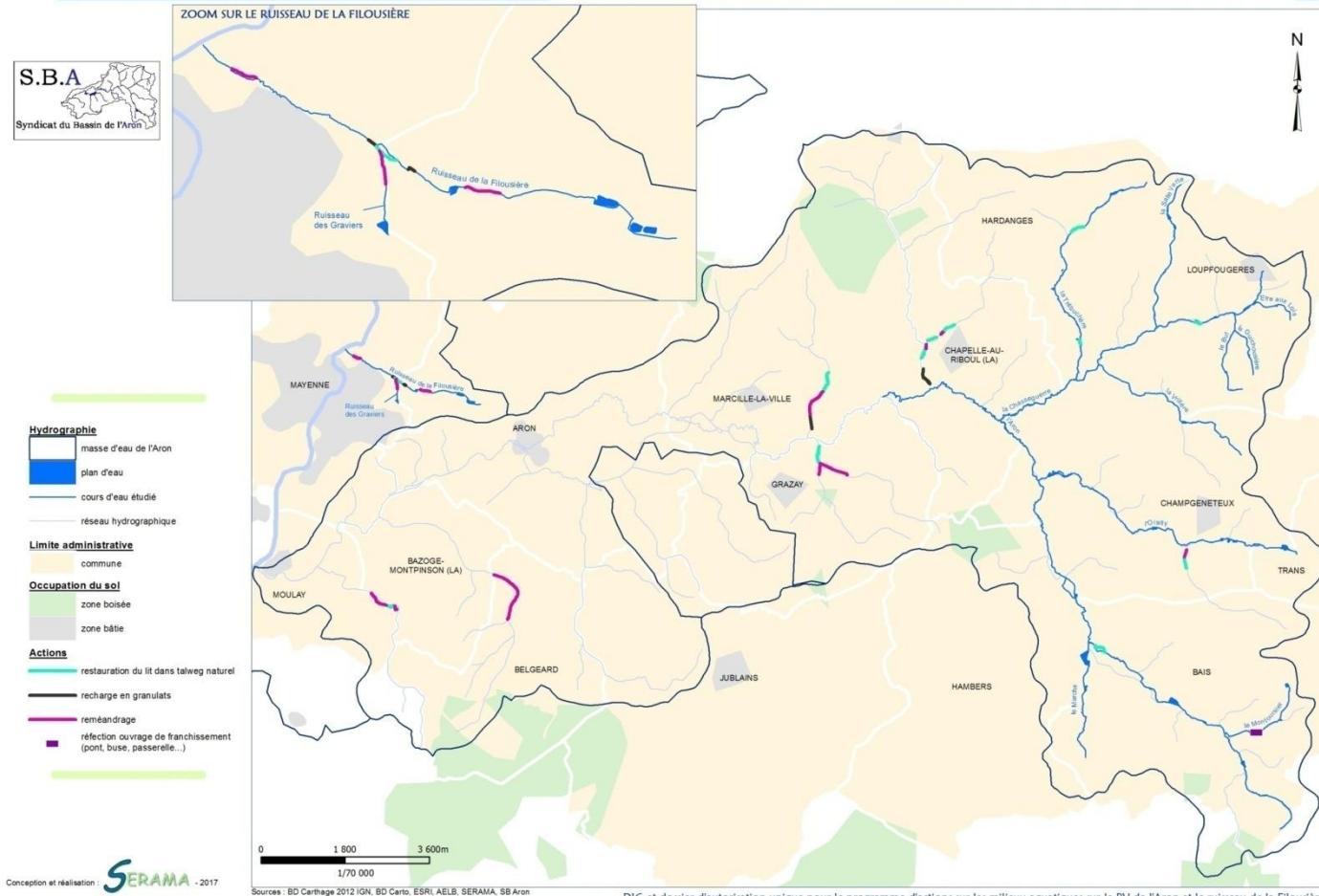
*Aménagement réalisé dans le cadre du précédent programme

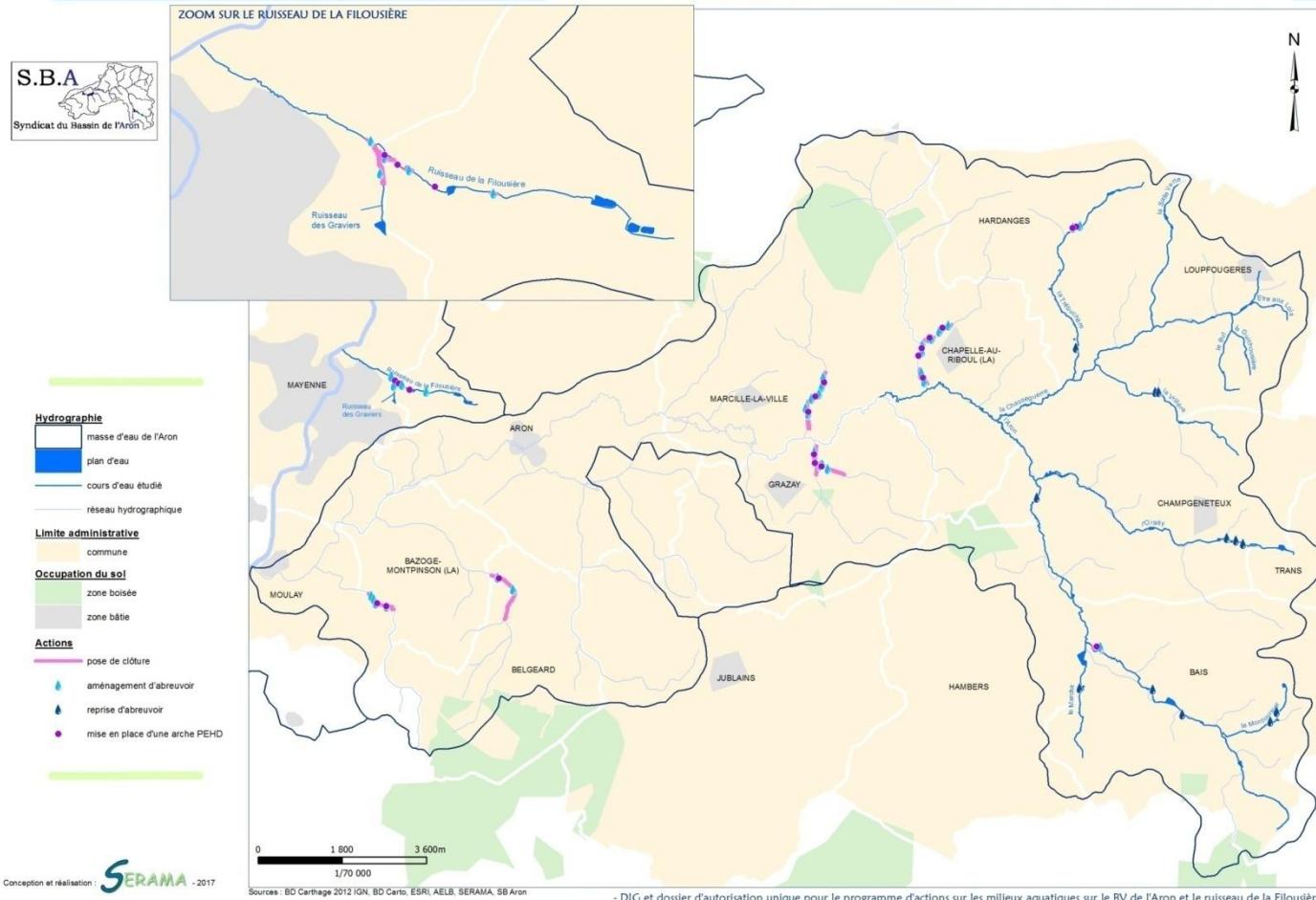
Réglementation

Rubriques visées par la nomenclature :	3.1.2.0. (aménagement/reprise d'abreuvoir, franchissement), aucune pour la pose de clôture
Procédure :	Déclaration (aménagement/reprise d'abreuvoir, franchissement), aucune pour la pose de clôture
Étude d'incidence :	Présente dans ce dossier
Action concernée par la DIG :	Oui

2.4.2 CARTES DES ACTIONS À RÉALISER



ACTIONS SUR LE LIT MINEUR


ACTIONS SUR LES BERGES ET LA RIPISYLVIE


2.5 MONTANT PRÉVISIONNEL DES TRAVAUX

S.B.A Syndicat du bassin de l'Aron		LES ACTIONS PROGRAMMÉES A EFFECTUER PAR COMPARTIMENT			SERAMA	
Type de travaux		Nombre	Unité	Coût HT	Coût TTC	
actions sur la continuité et la ligne d'eau						
circulation piscicole petit ouvrage		13	u	26 300 €	31 560 €	
débusage du lit		29	ml	18 000 €	21 600 €	
effacement ouvrage hydraulique		3	u	41 000 €	49 200 €	
effacement petit ouvrage		1	u	300 €	360 €	
gestion de seuil racinaire		2	u	1 600 €	1 920 €	
remplacement d'ouvrage (pont, buse)		16	u	38 400 €	46 080 €	
remplacement d'un ouvrage par des mini-seuils		1	u	700 €	840 €	
retrait d'ouvrage (pont, buse)		3	u	2 500 €	3 000 €	
Montant total des actions sur le compartiment				128 800 €	154 560 €	
actions sur le lit mineur						
réfection ouvrage de franchissement (pont, buse, passerelle...)		1	u	500 €	600 €	
restauration du lit dans talweg naturel		3 058	ml	152 304 €	182 765 €	
restauration morphologique du lit R2 : recharge en granulats		821	ml	23 620 €	28 344 €	
restauration morphologique du lit R3 : reméandrage		4 562	ml	131 510 €	157 812 €	
Montant total des actions sur le compartiment				307 934 €	369 521 €	
actions sur les berges et la ripisylve						
aménagement d'abreuvoir		32	u	12 800 €	15 360 €	
mise en place d'une arche PEHD		20	u	10 500 €	12 600 €	
pose de clôture		15 060	ml	24 096 €	28 915 €	
reprise d'abreuvoir		12	u	4 800 €	5 760 €	
Montant total des actions sur le compartiment				52 196 €	62 635 €	
études complémentaires						
étude complémentaire ouvrage		3	u	24 500 €	29 400 €	
étude complémentaire plan d'eau		1	u	8 000 €	9 600 €	
Montant total des actions sur le compartiment				32 500 €	39 000 €	
Montant total des actions				521 430 €	625 716 €	

Figure 8: Les actions programmées à effectuer par compartiment

2.6 CARTES DE PROGRAMMATION DES TRAVAUX

