



Communauté de Communes Saône – Beaujolais

Réhabilitation de la continuité écologique sur l'Ardières

PHASE 3 DÉFINITION DE L'AVANT-PROJET

C2015-046-03

juillet 2016

SOMMAIRE

1.	RAPPEL DES PRINCIPES & CRITÈRES DE DIMENSIONNEMENT	4
1.1	DÉNIVELÉE	4
1.2	GAMME DE DÉBITS	4
1.3	ESPÈCES CIBLES	4
1.4	PUISSANCE DISSIPÉE VOLUMIQUE ET PROFIL EN LONG	5
1.5	ATTRACTIVITÉ – POSITIONNEMENT DE LA SORTIE HYDRAULIQUE.....	5
1.6	ENTRÉE HYDRAULIQUE ET RÉGULATION DES DÉBITS	6
2.	DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES AMÉNAGEMENTS	7
2.1	SEUIL MONTMAY	7
2.1.1	ENTRÉE HYDRAULIQUE ET ALIMENTATION DU BIEF	7
2.1.2	CHENAL « NATUREL ».....	8
2.1.3	SORTIE HYDRAULIQUE (OU ENTRÉE PISCICOLE)	8
2.2	SEUIL DU BIEF DES MOULINS.....	9
2.2.1	ENTRÉE HYDRAULIQUE ET ALIMENTATION DU BIEF	9
2.2.2	CHENAL « NATUREL ».....	10
2.2.3	SORTIE HYDRAULIQUE (OU ENTRÉE PISCICOLE)	10
3.	RÉPARTITION DES DÉBITS & DÉBIT RÉSERVÉ.....	11
4.	CONDITIONS D'ÉCOULEMENT DANS LES DISPOSITIFS DE FRANCHISSEMENT	14
4.1	CONDITIONS D'ÉCOULEMENT EN BASSES EAUX	14
4.2	CONDITIONS D'ÉCOULEMENT EN MOYENNES HAUTES EAUX	14
5.	ESTIMATIONS FINANCIÈRES	15
6.	IMPACTS HYDRAULIQUES	15
7.	GESTION, ENTRETIEN & SUIVI	15
8.	IMPLICATIONS ADMINISTRATIVES	17
9.	PLANNING PRÉVISIONNEL.....	17

HORS-TEXTE

DÉTAILS QUANTITATIF-ESTIMATIF

PLANS D'AVANT-PROJET

PRÉAMBULE

En collaboration avec le SMRB, assistant à maître d'ouvrage, la Communauté de Communes Saône – Beaujolais (CCSB) s'est portée maître d'ouvrage pour une **opération de réhabilitation de la continuité écologique au droit de deux seuils sur l'Ardières**. En préalable à la réalisation des travaux, la CCSB a missionné le bureau d'études Eau & Territoires pour la réalisation d'une **étude de faisabilité et d'avant-projet** pour l'équipement de ces deux ouvrages.

Les deux seuils identifiés comme devant faire l'objet d'un aménagement pour le rétablissement de la continuité écologique sont les suivants :

- **seuil Montmay** sur les communes de Régnié-Durette et Quincié-en-Beaujolais (identifiant ROE 60139) ;
- **seuil du bief des Moulins** à Régnié-Durette (identifiant ROE 19615).

Ces deux ouvrages sont recensés dans le Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE) établi par l'ONEMA, et ont été retenus comme **seuils prioritaires** au titre du **Grenelle** de l'Environnement.

Les 2 premières phases de l'étude ont consisté respectivement à :

- Établir un **état des lieux** et un **diagnostic** complet et précis des deux seuils et des **enjeux anthropiques et environnementaux** en présence.
- Réaliser une **étude comparative** de plusieurs **solutions d'aménagement** des ouvrages pour rétablir la continuité écologique, a minima piscicole.

À la suite de la présentation des résultats de la phase 2 de l'étude en comité de pilotage, la CCSB a décidé de retenir la solution dite de « rivière de contournement » pour aménager les 2 ouvrages :

- Seuil Montmay : en rive gauche entre la fosse d'affouillement du contre-seuil aval et le bief de Montmay.
- Seuil du bief des Moulins : en rive droite entre la fosse d'affouillement du radier du seuil et le bief des Moulins.

L'objet de cette **troisième et dernière phase** de l'étude est de proposer pour la solution retenue un **descriptif détaillé et chiffré** des aménagements à mettre en œuvre (niveau de définition de type avant-projet).

Ce descriptif est détaillé dans le présent rapport.

1. RAPPEL DES PRINCIPES & CRITÈRES DE DIMENSIONNEMENT

1.1 DÉNIVELÉE

La **dénivelée à rattraper** en condition de basses eaux entre la ligne d'eau amont et aval des deux seuils est respectivement de :

- 2,7 m pour le seuil Montmay ;
- 2,9 m pour le seuil du bief des Moulins.

1.2 GAMME DE DÉBITS

Afin de permettre les migrations des espèces piscicoles ciblées, le dispositif de franchissement doit être dimensionné pour une gamme de débit suffisamment large au cours de ces périodes de migration. On retient généralement la gamme comprise entre le 1^{er} et le dernier décile (entre 10 et 90% des débits non dépassés), ce qui permet de couvrir des conditions de basses eaux à des moyennes hautes eaux. À partir de la courbe des débits classés de l'Ardières à Beaujeu, nous pouvons extrapoler les débits correspondants au droit des deux seuils, selon les mêmes méthodes que celles décrites dans l'analyse du contexte hydrologique du rapport de phase 1 de l'étude. Les gammes de débits optimales pour lesquelles les dispositifs de franchissement devront fonctionner sont les suivantes :

- **Seuil Montmay** : entre 0,134 et 2,4 m³/s
- **Seuil du bief des Moulins** : entre 0,117 et 2,5 m³/s.

Les gammes de débit retenues sont comprises entre un débit d'étiage (entre le QMNA2 et le QMNA5¹) et environ deux fois et demi le module interannuel² de l'Ardières.

1.3 ESPÈCES CIBLES

Pour permettre un gain écologique réel en décroissant les tronçons de cours d'eau situés à l'amont et à l'aval des seuils, les dispositifs de franchissement doivent être conçus et dimensionnés pour permettre la remontée de l'ensemble des espèces migratrices en présence ou attendues pour ce cours d'eau.

La principale espèce migratrice concernée est la **truite commune** (ou truite fario), espèce patrimoniale repère d'un cours d'eau comme l'Ardières sur le tronçon concerné par les seuils. La capacité de nage de la truite peut lui permettre de franchir des obstacles que d'autres espèces, certes moins emblématiques, ne pourraient franchir. Au vu du contexte piscicole explicité dans le

¹ QMNAT = Débit mensuel minimal annuel de période de retour T ans. C'est le débit moyen mensuel ayant la probabilité 1/T de ne pas être dépassé chaque année.

² Module interannuel (Q_{moy}) : c'est la valeur moyenne des débits journaliers mesurés sur l'ensemble de la période considérée. Ce débit a une valeur réglementaire au titre de l'article L.214-18 du Code de l'Environnement qui impose à tout ouvrage transversal dans le lit mineur d'un cours d'eau (seuil ou barrage) de laisser à l'aval un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces présentes. Ce débit, communément appelé « débit réservé » (ou « débit minimal »), ne doit pas être inférieur à 1/10^{ème} du module interannuel sur un cours d'eau comme l'Ardières.

rapport de phase 1, d'autres espèces doivent également être prises en compte comme espèce cible dans le dimensionnement des aménagements :

- petites espèces d'accompagnement de la truite comme le **blageon**, le **goujon** ou la **loche franche**.
- d'autres espèces emblématiques de ce tronçon de l'Ardières, mais encore sous-représentées actuellement comme le **chabot** et la **lamproie de Planer**.

Il convient donc que les dispositifs de franchissement à concevoir permettent également à ces espèces de moindre capacité de nage, de remonter l'ouvrage.

*Plusieurs espèces cibles ont été prises en compte dans la conception et le dimensionnement des dispositifs de franchissement : la **truite fario** et ses espèces d'accompagnement ; mais aussi le **chabot** et la **lamproie de Planer**.*

1.4 PUISSANCE DISSIPÉE VOLUMIQUE ET PROFIL EN LONG

Le principe général d'un dispositif de franchissement piscicole est de dissiper l'énergie liée à la chute sur le seuil afin de permettre au poisson de le remonter. Cette dissipation peut se faire en diminuant la pente d'écoulement, en augmentant la rugosité du fond, et/ou en découpant la chute totale en une série de petites chutes plus aisément franchissables par le poisson.

Pour pouvoir franchir un obstacle, le poisson doit pouvoir se reposer derrière celui-ci, ce qui implique que le niveau de turbulence sous cet obstacle soit « acceptable » pour lui. Pour évaluer la capacité d'un poisson à franchir l'obstacle, on utilise un paramètre nommé énergie ou **puissance dissipée volumique** (exprimée en W/m^2). La puissance dissipée maximale admissible est fonction des espèces cibles que l'on souhaite voir remonter le dispositif.

Dans le dispositif retenu de « rivière de contournement », on admet généralement qu'une puissance dissipée de l'ordre de 300 à 400 W/m^2 est acceptable pour la truite fario, alors qu'elle sera plutôt de 200 à 300 W/m^2 pour des espèces à moindre capacité de nage comme le chabot ou la lamproie de Planer.

Cette contrainte de puissance dissipée maximale adaptée aux capacités de nage des espèces cibles visées nous a conduit à retenir les critères de dimensionnement suivant pour le profil en long des rivières de contournement :

- pente longitudinale moyenne ne dépassant pas 4% ;
- mise en place d'épis tous les 6 m ;
- chute de 15cm générée par les épis ;
- pente moyenne entre chaque épi ne dépassant pas 2%.

Les dispositifs de franchissement ont été conçus pour respecter les puissances dissipées maximales admissibles par les espèces cibles.

1.5 ATTRACTIVITÉ – POSITIONNEMENT DE LA SORTIE HYDRAULIQUE

L'un des principaux écueils à éviter pour un dispositif de franchissement piscicole est que le poisson ne trouve pas l'entrée. Une attention particulière doit donc être portée sur l'**attractivité de l'entrée** du dispositif à la montaison, c'est-à-dire de sa sortie hydraulique en aval de l'ouvrage.

Celle-ci se doit notamment d'être située **le plus proche possible du pied du seuil**, c'est-à-dire de l'obstacle à franchir. Le poisson va en effet avoir tendance à remonter le courant principal de la

rivière jusqu'à se trouver confronté à l'obstacle constitué par le seuil. En outre, ce positionnement correspond généralement à la fosse d'affouillement de l'ouvrage, dans laquelle le poisson peut à la fois se reposer avant de franchir l'obstacle, et disposer d'une profondeur d'appel suffisante en cas de nécessité de saut nécessité par les conditions de débit.

Le positionnement de l'entrée piscicole du dispositif au plus près de l'ouvrage permet enfin de bénéficier du débit d'appel sur l'ouvrage, celui-ci étant le plus souvent plus important en proportion que le débit dans la passe elle-même.

*Dans le cas des seuils Montmay et du bief des Moulins, l'entrée piscicole à la montaison du dispositif à réaliser se fera dans la **fosse d'affouillement en aval immédiat de chacune des chutes aval**.*

1.6 ENTRÉE HYDRAULIQUE ET RÉGULATION DES DÉBITS

Une fois la gamme de débits de fonctionnement fixée, une des difficultés dans le dimensionnement d'un dispositif de franchissement piscicole consiste à trouver le meilleur compromis entre :

- d'une part, la nécessité de favoriser le débit dans la passe à l'étiage afin à la fois de créer un débit d'appel suffisant au niveau de la sortie hydraulique (= entrée piscicole) et de disposer d'une lame d'eau suffisante pour les faibles débits ;
- à l'inverse, la nécessité de contrôler le débit d'entrée pour les débits plus importants de manière à limiter la vitesse et la puissance dissipée dans la passe et ainsi à favoriser la remontée par le poisson.

Pour la gamme de débit souhaitée, il ne s'agit pas en effet que la proportion du débit s'écoulant dans la passe soit la même à l'étiage ($Q_{10\%}$) qu'en condition de moyennes à hautes eaux ($Q_{90\%}$).

Les seuils concernés par un aménagement étant par ailleurs équipés de biefs de dérivation des eaux, il conviendra d'optimiser le fonctionnement de l'ouvrage sur la gamme de débits souhaitée, tout en conservant l'écoulement dans ces biefs lorsque le débit dans l'Ardières le permet. Il est ainsi nécessaire de **prévoir des ouvrages calibrés** devant permettre de réguler le débit d'entrée dans le dispositif.

Les aménagements suivants ont été prévus et dimensionnés pour permettre cette régulation des débits sur chacun des ouvrages concernés :

- **Suppression de la vanne actuelle** de prise d'eau qui ne permet pas le passage des poissons.
- Remplacement de cette vanne par un **nouvel ouvrage** également équipé d'une **vanne** pour calibrer **l'alimentation du bief** et assurer le **respect du débit réservé**.
- Création d'un **ouvrage calibré à l'entrée de la passe** pour optimiser le débit d'entrée et assurer la fonctionnalité de l'ouvrage dans la gamme de débits souhaitée.

2. DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES AMÉNAGEMENTS

2.1 SEUIL MONTMAY

L'ouvrage de passe à poissons envisagé est présenté en détail sur les plans joints à la fin du présent mémoire technique.

- *Plan n°1A : Vue en plan générale de l'aménagement (échelle 1/200 au format A3).*
- *Plan n°1B : Profil en long de l'aménagement et coupes types et de détail des différents ouvrages (échelle 1/50 à 1/100 au format A3).*

2.1.1 ENTRÉE HYDRAULIQUE ET ALIMENTATION DU BIEF

L'entrée hydraulique dans le dispositif est constituée par une **échancrure calibrée** à réaliser dans le bief de Montmay à une douzaine de mètres de la vanne d'alimentation actuelle.

L'optimisation de la régulation des débits dans la gamme de fonctionnement souhaitée nous a conduit au calage suivant :

- Seuil d'entrée dans la passe : 252.00 m NGF.
- Échancrure : 35 × 120 cm.
- Hauteur totale de l'ouvrage : 1,4 m.

L'échancrure sera équipée de glissières à batardeau pour pouvoir fermer l'entrée lors d'opération sd'entretien par l'intermédiaire du dispositif de dégravement existant.

La **vanne actuelle** d'alimentation du bief sera **supprimée** car elle ne permet pas le passage des poissons. L'ouvrage de génie civil sur lequel est installée cette vanne pourra être conservé mais le **seuil de calage sera abaissé** de 252.20 m NGF actuellement à **252.00 m NGF**. Son calage actuel ne permet pas d'optimiser la répartition des débits entre le bief/passe à poissons d'une part et le seuil sur l'Ardières d'autre part. Afin de limiter les apports de sédiments dans le bief, l'entrée dans celui-ci sera protégée par quelques blocs (épi déflecteur).

Afin de contrôler l'alimentation du bief, un **nouvel ouvrage calibré** sera créé au droit d'un point de contrôle situé en aval de la vanne de dégravement existante. Le dispositif de dégravement existant sera conservé : il permettra de faciliter l'entretien du bief et de la passe.

Les dimensions de la vanne seront les suivantes :

- Seuil d'entrée : 252.00 m NGF.
- Ouverture : 50 × 50 cm.
- Vanne de type batardeau : 50 × 50 cm.

Les ouvrages présentés devant être calés précisément, nous préconisons de les réaliser en génie civil (béton).

Le calage des seuils et des ouvertures a été dimensionné pour optimiser la répartition des débits entre les différents axes d'écoulement. Il conviendra de bien respecter les cotes de calage préconisées, à savoir (cotes exprimées en m NGF) :

- Seuil sur l'Ardières : point bas à 252.20 ; pas de modification.
- Seuil d'entrée dans le bief en rive gauche : à abaisser à 252.00 (contre 252.20 actuellement).

- Échancrure vers la rivière de contournement : 252.00.
- Vanne d'alimentation du bief : 252.00.

La répartition des débits entre les différents organes dépendra notamment de l'ouverture de la vanne vers le bief. Elle est présentée au § 3 assortie de consignes d'ouverture devant permettre de respecter le débit réservé de l'Ardières.

2.1.2 CHENAL « NATUREL »

Le **chenal naturel** débute immédiatement en aval de l'ouvrage d'entrée calibré et ressort au droit de la berge rive gauche à 3 m en aval du pied du contre-seuil. Le tracé du chenal porté sur le *plan n°1A* est indicatif et pourra être déplacé en phase travaux en fonction de la topographie du terrain naturel et des arbres en place. Pour autant, il conviendra de veiller au respect du profil en long (A-A) du chenal (cotes et pentes figurant sur le *plan n°2A*) ainsi que des coupes types de section courante (B-B) et des épis (C-C).

- Sa section type est à peu près trapézoïdale avec une largeur en fond d'environ 1 m.
- Son fond est composé d'une couche de matériaux de type alluvionnaire de granulométrie hétérogène (graves et galets de diamètres compris entre 1 et 10 cm).
- Le pied de berge est protégé par des blocs de diamètre compris entre 10 et 30 cm, et des pieux espacés de 2 m environ, disposés en quinconce pour permettre une diversification des écoulements.
- Le talus de berge est penté à 3H/2V et végétalisé à l'aide d'une rangée de lits de plants et plançons, de plantations d'arbustes d'essences variées et d'un ensemencement.
- Sa profondeur d'environ 1 m (soit une largeur en gueule d'environ 3m) nécessitera un terrassement en déblais en masse sur environ 400 m² sur l'emprise du chenal et ses abords sur une profondeur comprise entre 0,5 et 1 m. L'ensemble de l'emprise sera au préalable débroussaillée et les arbres situés sur le tracé du chenal seront abattus (quelques sujets concernés seulement).
- Une succession de 11 petits épis réalisés à base de blocs calés par des pieux permettra de casser le courant tout en générant une chute de 15 cm entre l'amont et l'aval. La largeur de l'échancrure générée par chaque épi est de 25 cm. La distance entre chaque épi est de 6 m.
- La pente longitudinale entre deux épis successifs a été calée à 1,7%.

2.1.3 SORTIE HYDRAULIQUE (OU ENTRÉE PISCICOLE)

La **sortie hydraulique** se situe à environ **2 m en aval du mur bajoyer du seuil**. Elle sera protégée par des blocs d'enrochements appareillés de diamètre compris entre 30 et 80 cm afin de résister à l'érosion lors des crues de l'Ardières. Ce parement de blocs de protection de berge sera incliné à 3H/2V et s'appuiera sur une semelle de pied de 2 m de profondeur au minimum afin de s'affranchir des risques d'affouillement susceptibles d'être important en pied du seuil. La protection de la berge côté amont sera prolongée sous forme d'un petit épi déflecteur permettant de protéger l'entrée piscicole des écoulements sur le seuil.

En aval de la sortie de la passe, la protection en enrochements sera prolongée sur quelques mètres (conception similaire avec semelle en pied de profondeur supérieure à 1 m).

2.2 SEUIL DU BIEF DES MOULINS

L'ouvrage de passe à poissons envisagé est présenté en détail sur les plans joints à la fin du présent mémoire technique.

- Plan n°2A : Vue en plan générale de l'aménagement (échelle 1/200 au format A3).
- Plan n°2B : Profil en long de l'aménagement et coupes types et de détail des différents ouvrages (échelle 1/50 à 1/100 au format A3).

2.2.1 ENTRÉE HYDRAULIQUE ET ALIMENTATION DU BIEF

L'entrée hydraulique dans le dispositif est constituée par une **échancrure calibrée** à réaliser dans le bief des Moulins à 5 mètres de la vanne d'alimentation actuelle.

L'optimisation de la régulation des débits dans la gamme de fonctionnement souhaitée nous a conduit au calage suivant :

- Seuil d'entrée dans la passe : 235.90 m NGF.
- Échancrure : 35 × 110 cm.
- Hauteur totale de l'ouvrage : 1,4 m.

L'échancrure sera équipée de glissières à batardeau pour pouvoir fermer l'entrée lors d'opérations d'entretien.

La **vanne actuelle** d'alimentation du bief sera **supprimée** car elle ne permet pas le passage des poissons. L'ouvrage de génie civil et le seuil sur lesquels est installée cette vanne seront conservés en l'état. Le calage actuel de ce seuil permet d'optimiser la répartition des débits entre le bief/passe à poissons, le bief de la Terrière en rive gauche et le seuil sur l'Ardières. Afin de limiter les apports de sédiments dans le bief des Moulins, l'entrée dans celui-ci sera protégée par un **épi directionnel en bois ou en béton**.

Afin de contrôler l'alimentation du bief, un **nouvel ouvrage calibré** sera créé en aval de l'entrée de la passe à poissons (10 m environ).

Les dimensions de la vanne seront les suivantes :

- Seuil d'entrée : 235.90 m NGF.
- Ouverture : 50 × 50 cm.
- Vanne de type batardeau : 50 × 50 cm.

Les ouvrages présentés devant être calés précisément, nous préconisons de les réaliser en génie civil (béton).

Le calage des seuils et des ouvertures a été dimensionné pour optimiser la répartition des débits entre les différents axes d'écoulement. Il conviendra de bien respecter les cotes de calage préconisées, à savoir (cotes exprimées en m NGF) :

- Seuil sur l'Ardières : point bas à 236.12 (hors vannes) ; pas de modification.
- Seuil d'entrée dans le bief des Moulins en rive droite : 235.76 m NGF ; pas de modification.
- Seuil d'entrée dans le bief de la Terrière en rive gauche : 236.12 ; pas de modification.
- Échancrure vers la rivière de contournement : 235.90.
- Vanne d'alimentation du bief : 235.90.

La répartition des débits entre les différents organes dépendra notamment de l'ouverture de la vanne vers le bief. Elle est présentée au § 3 assortie de consignes d'ouverture devant permettre de respecter le débit réservé de l'Ardières.

2.2.2 CHENAL « NATUREL »

Le **chenal naturel** débute immédiatement en aval de l'ouvrage d'entrée calibré et ressort au droit de la berge rive droite à 3 m en aval du mur bajoyer du seuil. Le tracé du chenal porté sur le *plan n°2A* est indicatif et pourra être déplacé en phase travaux en fonction de la topographie du terrain naturel et des arbres en place. Pour autant, il conviendra de veiller au respect du profil en long (A-A) du chenal (cotes et pentes figurant sur le *plan n°2B*) ainsi que des coupes types de section courante (B-B) et des épis (C-C).

- Sa section type est à peu près trapézoïdale avec une largeur en fond d'environ 1 m.
- Son fond est composé d'une couche de matériaux de type alluvionnaire de granulométrie hétérogène (graves et galets de diamètres compris entre 1 et 10 cm).
- Le pied de berge est protégé par des blocs de diamètre compris entre 10 et 30 cm, et des pieux espacés de 2 m environ, disposés en quinconce pour permettre une diversification des écoulements.
- Le talus de berge est penté à 3H/2V et végétalisé à l'aide d'une rangée de lits de plants et plançons, de plantations d'arbustes d'essences variées et d'un ensemencement.
- Sa profondeur d'environ 1 m (soit une largeur en gueule d'environ 3m) nécessitera un terrassement en déblais en masse sur environ 400 m² sur l'emprise du chenal et ses abords sur une profondeur comprise entre 0,5 et 2 m.
- Une succession de 12 petits épis réalisés à base de blocs calés par des pieux permettra de casser le courant tout en générant une chute de 15 cm entre l'amont et l'aval. La largeur de l'échancrure générée par chaque épi est de 25 cm. La distance entre chaque épi est de 6 m.
- La pente longitudinale entre deux épis successifs a été calée à 1,9%.

2.2.3 SORTIE HYDRAULIQUE (OU ENTRÉE PISCICOLE)

La **sortie hydraulique** se situe à environ **3 m en aval du mur bajoyer du seuil**. Elle sera protégée par des blocs d'enrochements appareillés de diamètre compris entre 30 et 80 cm afin de résister à l'érosion lors des crues de l'Ardières. Ce parement de blocs de protection de berge sera incliné à 3H/2V et s'appuiera sur une semelle de pied de 2 m de profondeur au minimum afin de s'affranchir des risques d'affouillement susceptibles d'être important en pied du seuil. La protection de la berge côté amont permettra de pérenniser le mur bajoyer du seuil (présence d'une anse d'érosion en arrière de celui-ci). Elle sera prolongée sous forme d'un petit épi déflecteur permettant de protéger l'entrée piscicole des écoulements sur le seuil.

En aval de la sortie de la passe, la protection en enrochements sera prolongée sur quelques mètres (conception similaire avec semelle en pied de profondeur supérieure à 1 m).

3. RÉPARTITION DES DÉBITS & DÉBIT RÉSERVÉ

La modélisation des écoulements dans la situation de projet avec implantation des passes à poissons a permis de déterminer précisément la répartition des débits entre les dispositifs de franchissement, les seuils, et les biefs de dérivation. Cette répartition a été faite dans une gamme de débit élargie comprise entre le débit réservé estimé au droit de chaque ouvrage (10% du module interannuel) et le débit non dépassé par 90% des débits moyens journaliers). Elles sont présentées dans les tableaux ci-après.

Tableau 1 : Répartition des débits dans la situation de projet – Seuil Montmay

Débit Ardières amont		Seuil	Bief Montmay	Passe à poissons	Débit Ardières aval	Ouverture de la vanne
Q_{réserve}³	0.092	0.027	-	0.065	0.092	Fermée
	0.110	0.030	0.015	0.065	0.095	4 cm
Q_{10%}	0.134	0.048	0.019	0.067	0.115	5 cm
	0.25	0.15	0.020	0.079	0.23	
	0.50	0.38	0.022	0.098	0.48	
	0.75	0.61	0.023	0.114	0.73	
Module⁴	0.92	0.772	0.024	0.124	0.90	
	1.50	1.32	0.026	0.157	1.47	
	2.00	1.79	0.027	0.183	1.97	
Q_{90%}	2.37	2.14	0.028	0.201	2.34	

Le débit dans le bief varie très peu pour une ouverture « normale » de 5 cm du fait du calibrage de la vanne d'entrée. Pour un débit dans l'Ardières inférieur à Q_{10%}, il apparaît nécessaire de fermer progressivement la vanne d'entrée du bief pour assurer le débit réservé : de 5 cm en condition « normale », elle devrait passer à 4 cm pour 110 l/s (soit de l'ordre du QMNA5 estimé) et être théoriquement fermée lorsque le débit dans l'Ardières s'abaisse au-dessous du débit réservé (1/10^{ème} du module).

Le débit dans la rivière de contournement varie entre 67 l/s et 200 l/s dans la gamme de fonctionnement prévue, ce qui permet d'assurer des conditions favorables pour la remontée par le poisson (*cf. descriptif présenté ci-après*).

Le débit sur le seuil varie le plus fortement, entre une trentaine de l/s seulement à l'étiage et la quasi-totalité du débit en moyennes ou hautes eaux.

³ Le débit réservé est pris égal à la valeur réglementaire de 1/10^{ème} du module interannuel estimé au droit de l'ouvrage.

⁴ Le module interannuel retenu correspond à celui établi dans l'étude des débits réservés réalisée par Eau & Territoires pour le compte du SMRB. Ces valeurs sont inférieures d'environ 20% aux valeurs qui avaient été estimées en première approche dans le cadre de la Phase 1 de la présente étude.

Tableau 2 : Répartition des débits dans la situation de projet – Seuil du bief des Moulins

Débit Ardières amont		Seuil	Bief Moulins	Bief Terrière ⁵	Passé à poissons	Débit Ardières aval	Ouverture de la vanne
Q_{réserve}	0.096	0.021	-	-	0.075	0.096	Fermée ⁶
	0.110	0.023	0.007	0.005	0.075	0.098	1 cm
Q_{10%}	0.117	0.023	0.014	0.005	0.075	0.098	2 cm
	0.25	0.112	0.034	0.017	0.087	0.20	5 cm
	0.50	0.33	0.036	0.029	0.106	0.44	
	0.75	0.55	0.037	0.043	0.119	0.67	
Module	0.96	0.741	0.039	0.050	0.130	0.87	
	1.50	1.24	0.041	0.064	0.154	1.40	
	2.00	1.71	0.043	0.074	0.174	1.88	
Q_{90%}	2.48	2.16	0.044	0.081	0.193	2.36	

Le débit dans le bief des Moulins varie peu pour une ouverture « normale » de 5 cm du fait du calibrage de la vanne d'entrée. Pour un débit dans l'Ardières inférieur à 130 l/s (soit un peu inférieur au QMNA2 estimé), il apparaît nécessaire de fermer progressivement la vanne d'entrée du bief pour assurer le débit réservé : de 5 cm en condition « normale », elle devrait passer à 2 cm pour le Q_{10%}, et être théoriquement fermée lorsque le débit dans l'Ardières s'abaisse au-dessous du débit réservé (1/10^{ème} du module).

Le débit dans le bief de la Terrière en rive gauche varie plus fortement si l'on considère une ouverture telle que celle qui semble pratiquée en usage courant (soit 10 cm). Il s'abaisse notamment très significativement lorsque le débit dans l'Ardières descend au-dessous du QMNA2, et ce en dépit de la fermeture progressive de la vanne du bief de Moulin (à 2 cm). Ceci est essentiellement lié au calage relativement haut du seuil de la prise d'eau de ce bief (identique à celui sur l'Ardières).

Le débit dans la rivière de contournement varie entre 75 l/s et 200 l/s dans la gamme de fonctionnement prévue, ce qui permet d'assurer des conditions favorables pour la remontée par le poisson (cf. *descriptif présenté ci-après*).

Le débit sur le seuil varie le plus fortement, entre une vingtaine de l/s seulement à l'étiage et la quasi-totalité du débit en moyennes ou hautes eaux.

⁵ Ouverture vanne à 10 cm. Pour des débits importants, cette ouverture devrait être réduite pour éviter un apport trop fort et des débordements en aval.

⁶ Celle du bief de la Terrière aussi

4. CONDITIONS D'ÉCOULEMENT DANS LES DISPOSITIFS DE FRANCHISSEMENT

La modélisation des écoulements dans la situation de projet a également permis de caractériser les conditions d'écoulement dans les passes à poissons, et partant, de vérifier la franchissabilité de ces ouvrages par les espèces cibles visées. Ces vérifications ont été réalisées dans la gamme de débits de fonctionnement des dispositifs, soit :

- en condition de basses eaux correspondant au premier décile des débits moyens journaliers ($Q_{10\%}$), soit entre les débits d'étiage de référence QMNA5 et QMNA2 ;
- en condition de moyennes hautes eaux correspondant au dernier décile des débits moyens journaliers ($Q_{90\%}$), soit à peu près 2,5 fois plus que le module interannuel.

4.1 CONDITIONS D'ÉCOULEMENT EN BASSES EAUX

Le calage des entrées hydrauliques des dispositifs de Montmay et du bief des Moulins génère une chute d'une dizaine de centimètres entre la ligne d'eau dans le bief et celle de la section la plus en amont du chenal naturel de la rivière de contournement.

Dans le chenal naturel de chacun des deux dispositifs, la présence des épis permet de disposer d'une lame d'eau comprise entre 30 et 40 cm selon que l'on se trouve à l'aval ou à l'amont de ceux-ci. Chaque épi génère une chute d'une vingtaine de centimètres, ce qui reste aisément franchissable par les espèces cibles avec les lames d'eau en jeu. La vitesse maximale dans les jets au droit de ces épis est de 2 m/s. En dehors de ces jets, les vitesses restent faibles, inférieures à 0,2 m/s. La puissance maximale dissipée dans ces jets est partout inférieure à 100 W/m³.

Au niveau de la sortie hydraulique, le débit, entre 50 et 60% du débit total (≈ 70 l/s) concentré sur une section d'1 m de large, doit permettre au poisson de trouver l'entrée des dispositifs. La ligne d'eau aval de l'Ardières permet par ailleurs de noyer quasiment l'épi le plus en aval dans ces conditions de basses eaux.

4.2 CONDITIONS D'ÉCOULEMENT EN MOYENNES HAUTES EAUX

La chute entre la ligne d'eau dans le bief et celle de la section la plus en amont du chenal naturel est d'une vingtaine de centimètres mais pour une lame d'eau de près de 50 cm sur l'échancrure, et plus de 70 cm dans le bief.

Dans le chenal « naturel », la lame d'eau est d'environ 50 cm et chaque épi génère une chute de d'une vingtaine de centimètres, hormis à l'aval où la ligne d'eau de l'Ardières remonte dans le chenal et noie au moins en partie les deux ou trois épis aval. En dehors des jets générés par les épis, où la vitesse atteint 2 m/s, les vitesses restent inférieures à 0,3 m/s dans le chenal. La puissance dissipée dans les jets est partout inférieure à 200 W/m³, ce qui reste acceptable pour les espèces cibles avec les lames d'eau en jeu.

Protégée à l'aval de l'écoulement sur le seuil par des blocs, l'entrée de la passe devrait être facilement trouvée par le poisson, car constituant une zone de repos par rapport aux écoulements plus rapides en aval du seuil. Le débit d'environ 200 l/s dans le chenal naturel devrait constituer un débit d'attrait suffisant pour les espèces cibles.

5. ESTIMATIONS FINANCIÈRES

Un chiffrage estimatif des coûts des aménagements de passes à poissons a été réalisé sur la base du prédimensionnement de niveau avant-projet.

Le montant global des opérations s'élève respectivement à environ **30 k€ HT** pour le site de Montmay et **40 k€ HT** pour celui du bief des Moulins.

Les chiffrages ont été établis sur la base de coûts unitaires habituellement pratiqués par des entreprises. Ils pourraient être revus à la baisse si une partie des travaux concernant la mise en œuvre des techniques végétales étaient réalisées par les équipes de brigades vertes mobilisées par le SMRB.

Les détails quantitatifs-estimatifs sont présentés en fin du présent rapport.

Les estimations réalisées ne prennent pas en compte d'éventuelles acquisitions foncières des terrains.

Elles ne prennent pas non plus en compte d'éventuels travaux de réfection ou confortement des seuils, en dehors de la reprise des berges au droit des dispositifs de franchissement.

En dehors de ces coûts d'investissement pour la réalisation des travaux, la gestion et l'entretien de chaque ouvrage peuvent être estimés grossièrement à 1 500 € HT/an.

L'identification d'un maître d'ouvrage pour réaliser les dispositifs de franchissement reste par ailleurs à préciser : collectivité (CCSB, SMRB) ; propriétaires actuels des seuils ; etc.

6. IMPACTS HYDRAULIQUES

En condition d'étiage et de moyennes eaux, la ligne d'eau à l'amont du seuil est abaissée de quelques centimètres seulement du fait de l'écoulement dans la passe à poissons. L'ouvrage n'a aucun impact sur les vitesses à l'amont. À l'aval, la présence de la passe contribue à créer un courant au droit de sa sortie, à même de faciliter la remontée par le poisson.

En crue, le débit dans la passe à poissons devient négligeable au regard du débit de l'Ardières. L'aménagement n'a aucun impact sur le niveau de débordements de la rivière. En cas de débordements survenant à l'amont du seuil, l'aménagement ne modifiera pas les conditions d'écoulement.

7. GESTION, ENTRETIEN & SUIVI

Un aménagement de type passe à poissons nécessite un **suiti et un entretien régulier**. Dans le cadre des aménagements proposés, ce suivi et cet entretien consisteront à prévoir les opérations suivantes :

- S'assurer que l'**entrée hydraulique** des ouvrages (sortie piscicole pour la remontée) n'est pas obstruée, notamment par les branches et feuillages éventuels susceptibles de venir obstruer au moins partiellement l'échancrure. Ces ouvrages d'entrée devront faire l'objet d'un entretien rigoureux. De même, il conviendra de vérifier que les dépôts solides apportés par l'Ardières (graviers, sables et limons) ne viennent pas remplir la section hydraulique à l'entrée de la passe. Le cas échéant, un curage aux cotes de projet de pourra être réalisé. Des épis déflecteurs sont préconisés à l'amont de l'entrée actuelle des biefs pour limiter ces dépôts et les interventions d'entretien.

La présence du dispositif de dégravement au droit du bief de Montmay permettra par ailleurs de faciliter le curage éventuel du bief en fermant au préalable l'entrée hydraulique dans la passe à poissons par un batardeau.

- S'assurer que la **sortie hydraulique** des ouvrages (entrée piscicole) est suffisamment attractive pour le poisson. On vérifiera notamment que celle-ci ne soit pas bouchée par d'éventuels apports solides. Le cas échéant, un surcreusement du lit aux cotes de projet sera réalisé. Le calage des épis les plus en aval des dispositifs a toutefois été réalisé suffisamment bas pour prendre en compte un éventuel approfondissement du lit de l'Ardières en aval des seuils.
- **Entretien la rivière de contournement** : s'assurer d'une bonne reprise des aménagements végétaux à même de procurer de l'ombrage ; procéder à des recépages réguliers de ces mêmes végétaux pour éviter qu'ils ne viennent encombrer ou obstruer le chenal, notamment au droit des épis ; dégager les épis en cas d'embâcle.

La nécessité de gestion et d'entretien des ouvrages pose par ailleurs la question de l'identification d'un gestionnaire pour ceux-ci : collectivité (CCSB, SMRB) ; propriétaires actuels des seuils ; associations (Fédération de Pêche) ; etc.

Afin de s'assurer que la passe à poissons fonctionne convenablement, un suivi des peuplements est préconisé. En dehors des campagnes d'inventaire réalisées annuellement par la FDPPMA du Rhône, il pourrait être intéressant de réaliser des campagnes de capture dans la passe elle-même, notamment au moment du frai de la truite.

Les dispositifs de franchissement envisagés sont dimensionnés pour fonctionner en basses et moyennes eaux. De par la configuration de leur entrée hydraulique, le transport de sédiments lors des crues ne sera quasiment pas impacté par les ouvrages.

Du fait de la conservation des seuils, **les dispositifs envisagés ne permettront pas de rétablir la continuité sédimentaire** au droit des ouvrages.

Concernant le seuil du bief des Moulins, il est équipé de 2 vannes de vidange qui doivent pouvoir permettre d'améliorer la transparence sédimentaire. Une **optimisation de la gestion des vannes** pour faciliter le transit sédimentaire lors des crues morphogènes est préconisée au droit du seuil du bief des Moulins.

Actuellement, seule une vanne est ouverte à peu près une fois par an par le propriétaire du seuil (M. Tondu) pour permettre de dégager l'entrée du bief.

Afin d'améliorer la transparence de l'ouvrage sur le transit sédimentaire, nous préconisons une ouverture progressive des deux vannes lorsque le débit de l'Ardières atteint un débit proche du débit de début d'entraînement des sédiments grossiers de l'Ardières. Ce débit pourra être déterminé à partir des données disponibles à la station hydrométrique de Beaujeu. Il pourrait être de l'ordre du débit de pointe de crue biennale (soit 10 m³/s).

Précisons à cet effet que les données de débit à la station hydrométrique de Beaujeu sont disponibles en temps réel sur <http://www.rdbmrc.com/hydroreel2/station.php?codestation=203>.

8. IMPLICATIONS ADMINISTRATIVES

Les aménagements proposés pour le rétablissement de la continuité écologique sont susceptibles d'être soumis à la réglementation suivante applicable aux opérations décrites.

- **Déclaration** au titre du Code l'Environnement.
- **Déclaration d'Intérêt Général (DIG)** au titre des articles R214-88 à R214-104 du Code de l'Environnement : justifiée en cas d'intervention de la collectivité sur des terrains privés.
- **Déclaration d'Utilité Publique (DUP)** au titre du Code Civil : en cas de nécessité d'expropriation de terrains à aménager.

Outre de se conformer à la réglementation en vigueur concernant la restauration de la continuité écologique d'ici à 2018 (article L214.17 du Code de l'Environnement), les aménagements à réaliser permettront également de se conformer à la réglementation au titre du respect des débits réservés en vigueur depuis 2014 (article L.214-18 du Code de l'Environnement). Le calibrage des ouvrages de régulation de débit pourra notamment permettre d'assurer le respect du débit réservé, et ce en toute condition de débit de l'Ardières, par exemple, par une matérialisation avec des échelles ou des repères.

9. PLANNING PRÉVISIONNEL

Le calendrier prévisionnel suivant est proposé à titre indicatif pour la réalisation de l'opération à partir du choix par le maître d'ouvrage d'engager l'opération.

- | | |
|---|------------|
| ▪ Demande de subvention | 3 à 6 mois |
| ▪ Consultation pour le choix d'un maître d'œuvre (le cas échéant) | 2 à 3 mois |
| ▪ Élaboration du dossier de projet (PRO) | 1 mois |
| ▪ Élaboration des dossiers réglementaires | 2 mois |
| ▪ Instruction des dossiers réglementaires (si déclaration) | 2 mois |
| ▪ Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) | 1 mois |
| ▪ Consultation et choix des entreprises (hiver précédant les travaux) | 2 mois |
| ▪ Réalisation des travaux (période d'étiage) | 1 à 2 mois |

A partir de la décision de réaliser les travaux, et sous réserve que les validations des différentes étapes nécessaires avant la réalisation des travaux ne soient pas trop longues, les travaux pourraient être réalisés 1 an et ½ après.

Détails quantitatif-estimatif

C.C.S.B

Réhabilitation de la continuité écologique sur l'Ardières Aménagement d'une rivière de contournement Seuil Montmay

Numéro et intitulé du poste	Unité	Quantité	Prix unitaire € HT	Montant total € HT
-----------------------------	-------	----------	-----------------------	--------------------------

1	TRAVAUX PREPARATOIRES				
1.1	INSTALLATION ET REPLIEMENT DE CHANTIER <i>Y/c isolement des écoulements sur l'emprise de l'ouvrage (batardeaux)</i>	F	1	1 500.00	1 500.00
1.2	IMPLANTATION DES OUVRAGES ET PIQUETAGE	F	1	150.00	150.00
1.3	DOSSIER DE RÉCOLEMENT	F	1	250.00	250.00
Total 1 : TRAVAUX PREPARATOIRES					1 900.00

2	TERRASSEMENTS - GÉNIE CIVIL				
2.1	TERRASSEMENT EN DÉBLAIS EN MASSE DANS L'EMPRISE DE L'OUVRAGE <i>Abaissement du terrain naturel sur l'emprise et aux abords du chenal entre 0,5 et 1m Y/c débroussaillage et abattage de quelques arbres</i>	m ³	300	7.50	2 250.00
2.2	TERRASSEMENT EN DÉBLAIS SOIGNÉ POUR CONFECTION DE LA RIVIÈRE DE CONTOURNEMENT <i>Y/c pour aménagement de l'entrée hydraulique et de la fosse d'appel</i>	m ³	130	15.00	1 950.00
2.3	RÉUTILISATION ET/OU ÉVACUATION DES DÉBLAIS <i>Y/c comblement du trou en arrière du mur bajoyer du seuil</i>	m ³	430	5.00	2 150.00
2.4	FOURNITURE ET MISE EN PLACE DE BLOCS <i>En pied de berges (blocs Ø10-30 cm), pour épis (blocs Ø15-30 cm) et en protection de berge en aval du seuil (blocs Ø30-80 cm) Y/c couche de transition en matériaux graveleux et battage de pieux</i>	m ³	60	90.00	5 400.00
2.5	FOURNITURE ET MISE EN PLACE DE GALETS ET GRAVES <i>En fond de lit (galets et graves Ø1-10 cm)</i>	m ³	10	40.00	400.00
2.6	ENLÈVEMENT ET ÉVACUATION DE LA VANNE D'ENTRÉE DU BIEF EXISTANTE <i>Y/c abaissement du seuil d'entrée de 20 cm</i>	F	1	500.00	500.00
2.7	CONFECTION DE L'OUVRAGE D'ENTRÉE DE LA PASSE <i>Y/c coffrage, échancrure et glissière à batardeau selon les plans fournis</i>	F	1	1 000.00	1 000.00
2.8	CONFECTION DE L'OUVRAGE D'ALIMENTATION DU BIEF <i>Y/c coffrage, échancrure, glissière à batardeau et vanne selon les plans fournis</i>	F	1	1 500.00	1 500.00
Total 2 : TERRASSEMENTS - GÉNIE CIVIL					15 150.00

C.C.S.B

Réhabilitation de la continuité écologique sur l'Ardières Aménagement d'une rivière de contournement Seuil Montmay

Numéro et intitulé du poste	Unité	Quantité	Prix unitaire € HT	Montant total € HT
-----------------------------	-------	----------	-----------------------	--------------------------

3	FOURNITURE ET MISE EN PLACE DES VÉGÉTAUX (Y compris géotextiles biodégradables)				
3.1	FOURNITURE DE GEOTEXTILES BIODÉGRADABLES (Y/C AGRAFES) <i>Treillis de coco pour recouvrement des berges type H2M5, 740g/m2, largeur 3 m + 2 agrafes/m² (fer à béton recourbé 60cm×6mm)</i>	m²	300	7.50	2 250.00
3.2	FOURNITURE DE PIEUX POUR BATTAGE AVEC LES BLOCS <i>Pour rivière de contournement (pied de berge + épis)</i>	U	150	5.00	750.00
3.3	FOURNITURE ET MISE EN PLACE DE LITS DE PLANTS ET PLANCONS	m²	100	60.00	6 000.00
3.4	FOURNITURE ET PLANTATION D'ARBUSTES (1U/ml)	U	160	5.00	800.00
3.5	ENSEMENCEMENT DES SURFACES TRAVAILLEES	m²	500	2.00	1 000.00
Total 3 : FOURNITURE ET MISE EN PLACE DES VÉGÉTAUX					10 800.00

RECAPITULATIF	
1 - TRAVAUX PREPARATOIRES	1 900.00
2 - TERRASSEMENTS - GÉNIE CIVIL	15 150.00
3 - FOURNITURE ET MISE EN PLACE DES VÉGÉTAUX	10 800.00
IMPRÉVUS, DIVERS (10%)	2 785.00
Total H.T	30 635.00
TVA 19,6 %	6 004.46
Total T.T.C	36 639.46

C.C.S.B

Réhabilitation de la continuité écologique sur l'Ardières Aménagement d'une rivière de contournement Seuil du bief des Moulins

Numéro et intitulé du poste	Unité	Quantité	Prix unitaire € HT	Montant total € HT
-----------------------------	-------	----------	-----------------------	--------------------------

1	TRAVAUX PREPARATOIRES				
1.1	INSTALLATION ET REPLIEMENT DE CHANTIER <i>Y/c isolement des écoulements sur l'emprise de l'ouvrage (batardeaux)</i>	F	1	1 500.00	1 500.00
1.2	IMPLANTATION DES OUVRAGES ET PIQUETAGE	F	1	150.00	150.00
1.3	DOSSIER DE RÉCOLEMENT	F	1	250.00	250.00
Total 1 : TRAVAUX PREPARATOIRES					1 900.00

2	TERRASSEMENTS - GÉNIE CIVIL				
2.1	TERRASSEMENT EN DÉBLAIS EN MASSE DANS L'EMPRISE DE L'OUVRAGE <i>Abaissement du terrain naturel sur l'emprise et aux abords du chenal entre 0,5 et 2m Y/c débroussaillage et abattage de quelques arbres</i>	m ³	500	7.50	3 750.00
2.2	TERRASSEMENT EN DÉBLAIS SOIGNÉ POUR CONFECTION DE LA RIVIÈRE DE CONTOURNEMENT <i>Y/c pour aménagement de l'entrée hydraulique et de la fosse d'appel</i>	m ³	200	15.00	3 000.00
2.3	ÉVACUATION DES DÉBLAIS	m ³	700	5.00	3 500.00
2.4	FOURNITURE ET MISE EN PLACE DE BLOCS <i>En pied de berges (blocs Ø10-30 cm), pour épis (blocs Ø15-30 cm) et en protection de berge en aval du seuil (blocs Ø30-80 cm) Y/c couche de transition en matériaux graveleux et battage de pieux</i>	m ³	90	90.00	8 100.00
2.5	FOURNITURE ET MISE EN PLACE DE GALETS ET GRAVES <i>En fond de lit (galets et graves Ø1-10 cm)</i>	m ³	10	40.00	400.00
2.6	ENLÈVEMENT ET ÉVACUATION DE LA VANNE D'ENTRÉE DU BIEF EXISTANTE ET MISE EN PLACE D'UN ÉPI DÉFLECTEUR A L'AMONT	F	1	500.00	500.00
2.7	CONFECTION DE L'OUVRAGE D'ENTRÉE DE LA PASSE <i>Y/c coffrage, échancrure et glissière à batardeau selon les plans fournis</i>	F	1	1 000.00	1 000.00
2.8	CONFECTION DE L'OUVRAGE D'ALIMENTATION DU BIEF <i>Y/c coffrage, échancrure, glissière à batardeau et vanne selon les plans fournis</i>	F	1	1 500.00	1 500.00
2.9	MISE EN PLACE D'UNE PASSERELLE DE FRANCHISSEMENT DU CHENAL A L'AMONT <i>Pour accès au seuil et aux vannes par le propriétaire</i>	F	1	1 500.00	1 500.00
Total 2 : TERRASSEMENTS - GÉNIE CIVIL					23 250.00

C.C.S.B

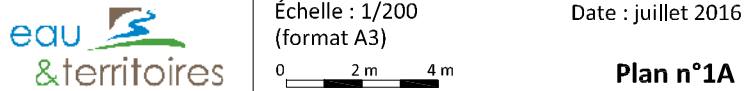
Réhabilitation de la continuité écologique sur l'Ardières Aménagement d'une rivière de contournement Seuil du bief des Moulins

Numéro et intitulé du poste	Unité	Quantité	Prix unitaire € HT	Montant total € HT
-----------------------------	-------	----------	-----------------------	--------------------------

3	FOURNITURE ET MISE EN PLACE DES VÉGÉTAUX (Y compris géotextiles biodégradables)				
3.1	FOURNITURE DE GEOTEXTILES BIODÉGRADABLES (Y/C AGRAFES) <i>Treillis de coco pour recouvrement des berges type H2M5, 740g/m2, largeur 3 m + 2 agrafes/m² (fer à béton recourbé 60cm×6mm)</i>	m²	300	7.50	2 250.00
3.2	FOURNITURE DE PIEUX POUR BATTAGE AVEC LES BLOCS <i>Pour rivière de contournement (pied de berge + épis)</i>	U	160	5.00	800.00
3.3	FOURNITURE ET MISE EN PLACE DE LITS DE PLANTS ET PLANCONS	m²	110	60.00	6 600.00
3.4	FOURNITURE ET PLANTATION D'ARBUSTES (1U/ml)	U	170	5.00	850.00
3.5	ENSEMENCEMENT DES SURFACES TRAVAILLEES	m²	500	2.00	1 000.00
Total 3 : FOURNITURE ET MISE EN PLACE DES VÉGÉTAUX					11 500.00

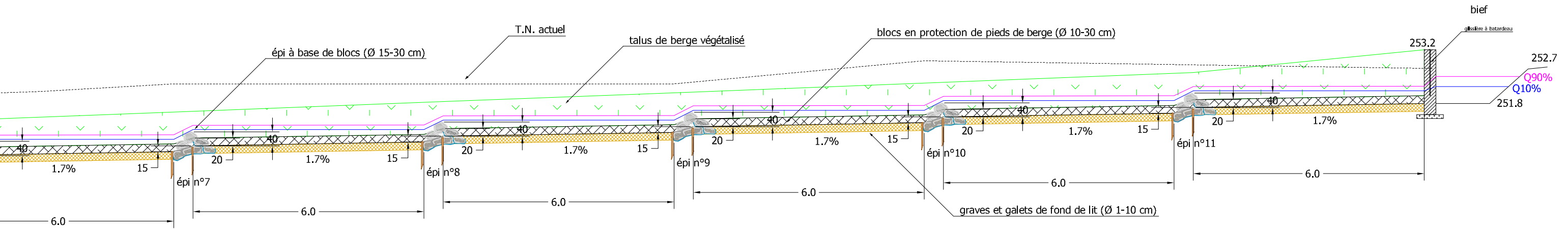
RECAPITULATIF	
1 - TRAVAUX PREPARATOIRES	1 900.00
2 - TERRASSEMENTS - GÉNIE CIVIL	23 250.00
3 - FOURNITURE ET MISE EN PLACE DES VÉGÉTAUX	11 500.00
IMPRÉVUS, DIVERS (10%)	3 665.00
Total H.T	40 315.00
TVA 19,6 %	7 901.74
Total T.T.C	48 216.74

Plans d'avant-projet



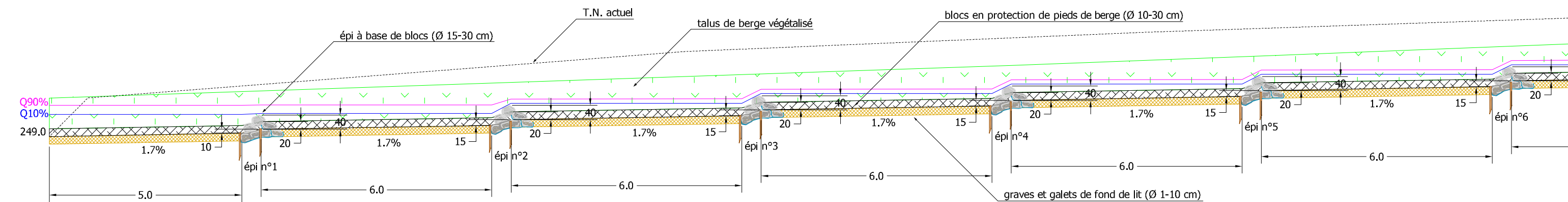
Profil en long de la rivière de contournement (A-A) - partie amont

Échelle : 1/100
(format A3)
0 1 m 2 m



Profil en long de la rivière de contournement (A-A) - partie aval

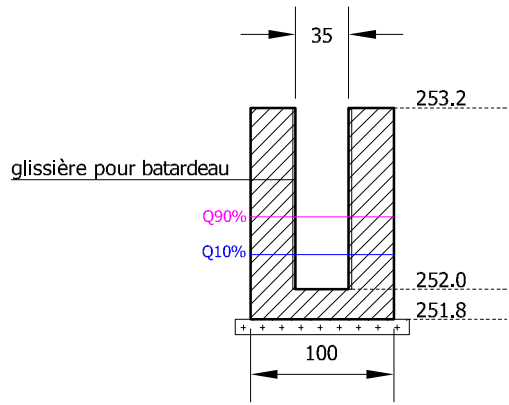
Échelle : 1/100
(format A3)
0 1 m 2 m



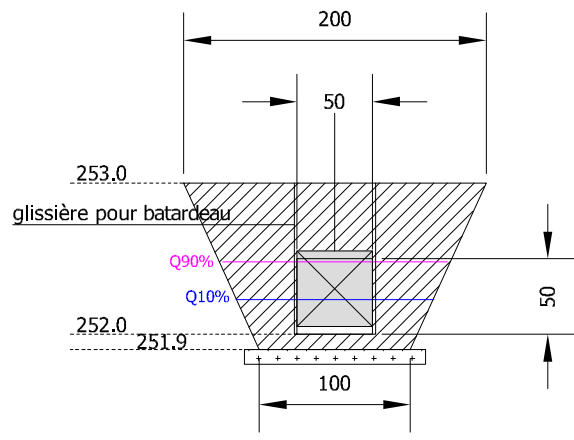
Échelle : 1/50
(format A3)
0 0.5 m 1 m

Ouvrages d'alimentation de la passe et du bief

Alimentation passe à poissons (D-D)

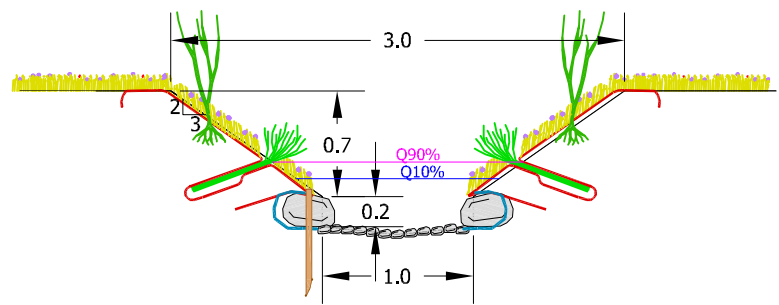


Alimentation bief (E-E)

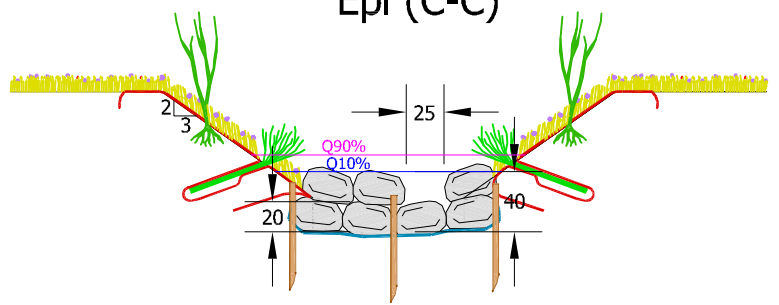


Coupes - types de la rivière de contournement

Section - type (B-B)



Épi (C-C)



Communauté de Communes Saône - Beaujolais

Aménagement d'une passe à poissons
sur l'Ardières au seuil Montmay

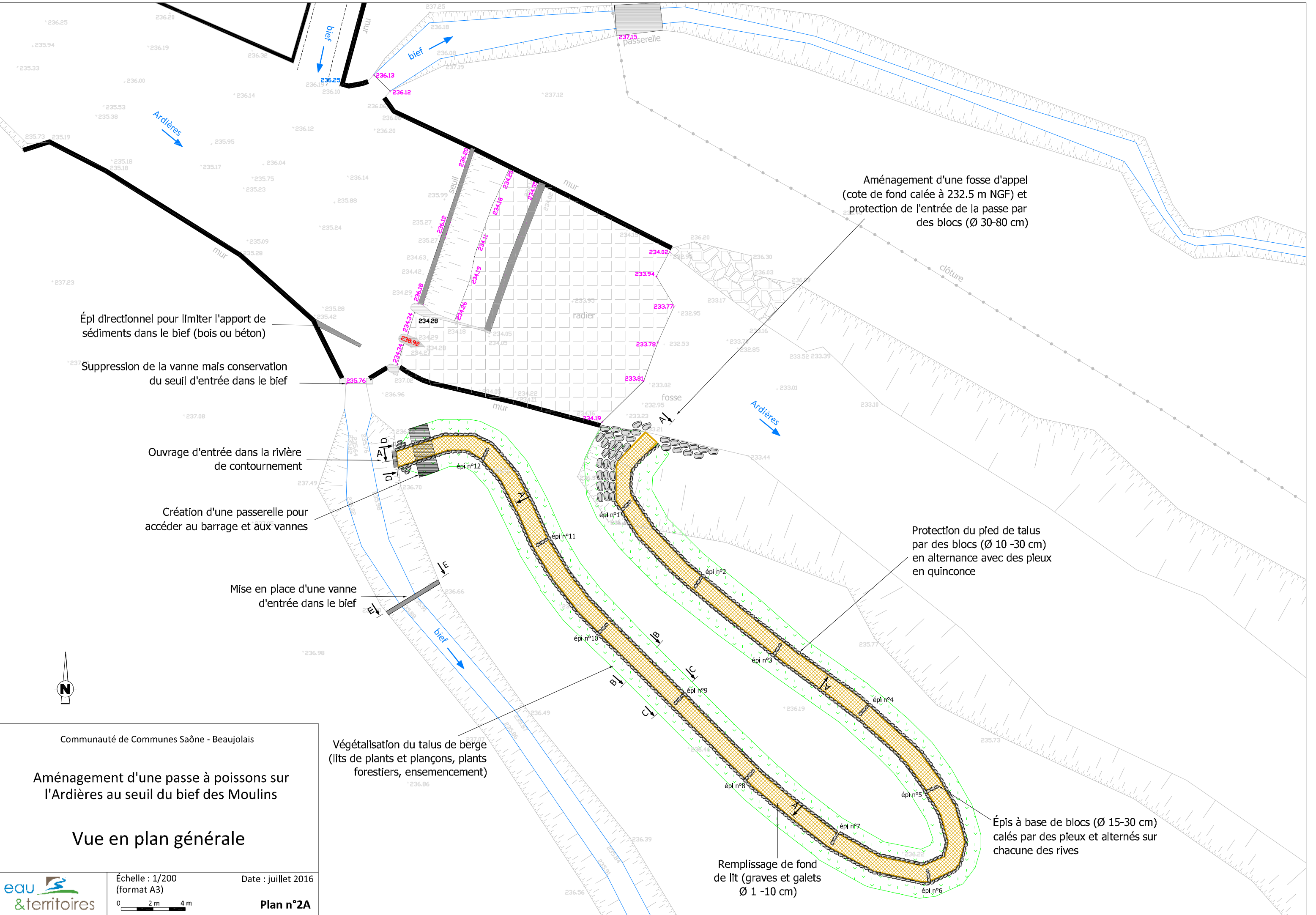
Profil en long et coupes de détail

eau & territoires

Échelle : 1/50 - 1/100
(format A3)

Date : juillet 2016

Plan n°1B

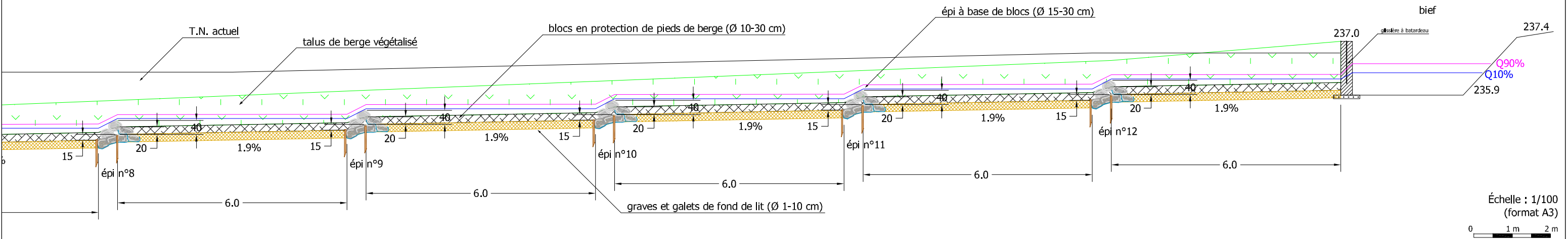


Communauté de Communes Saône - Beaujolais

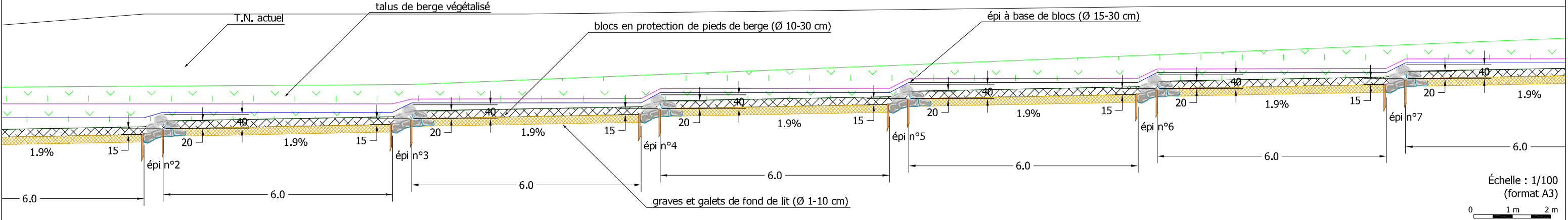
Aménagement d'une passe à poissons sur
l'Ardières au seuil du bief des Moulins

Vue en plan générale

Profil en long de la rivière de contournement (A-A) - Partie amont



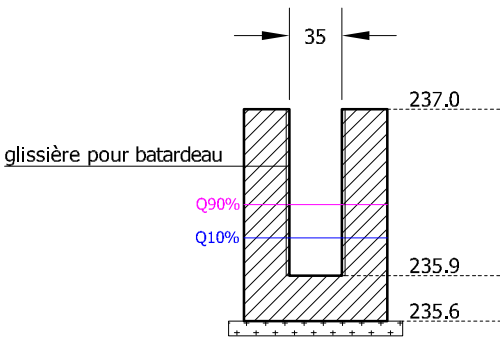
Partie intermédiaire



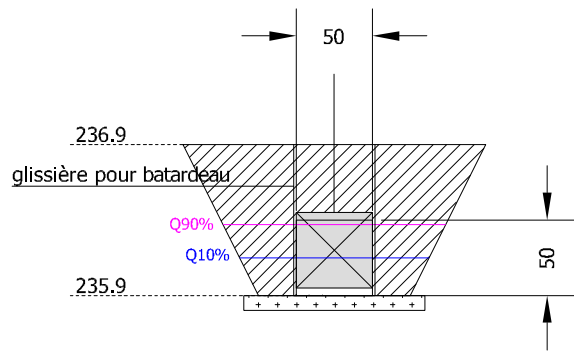
Échelle : 1/50
(format A3)
0 0.5 m 1 m

Ouvrages d'alimentation de la passe et du bief

Alimentation passe à poissons (D-D)

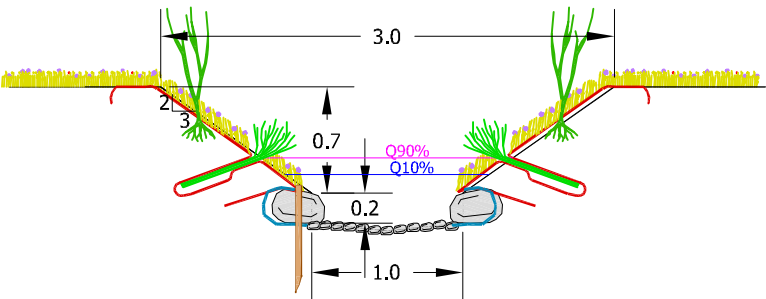


Alimentation bief (E-E)

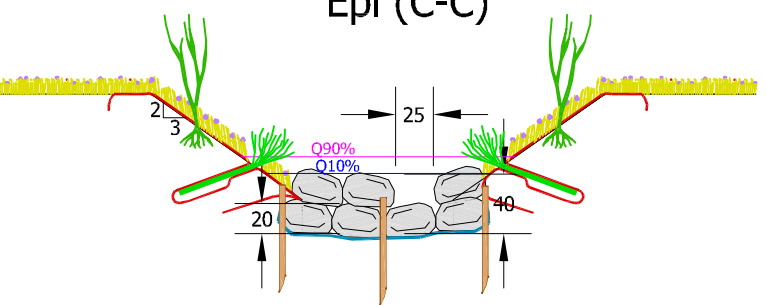


Coupes - types de la rivière de contournement

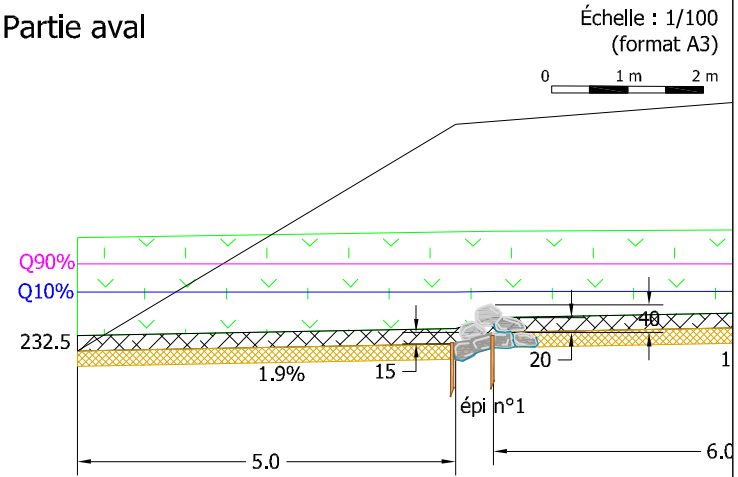
Section - type (B-B)



Épi (C-C)



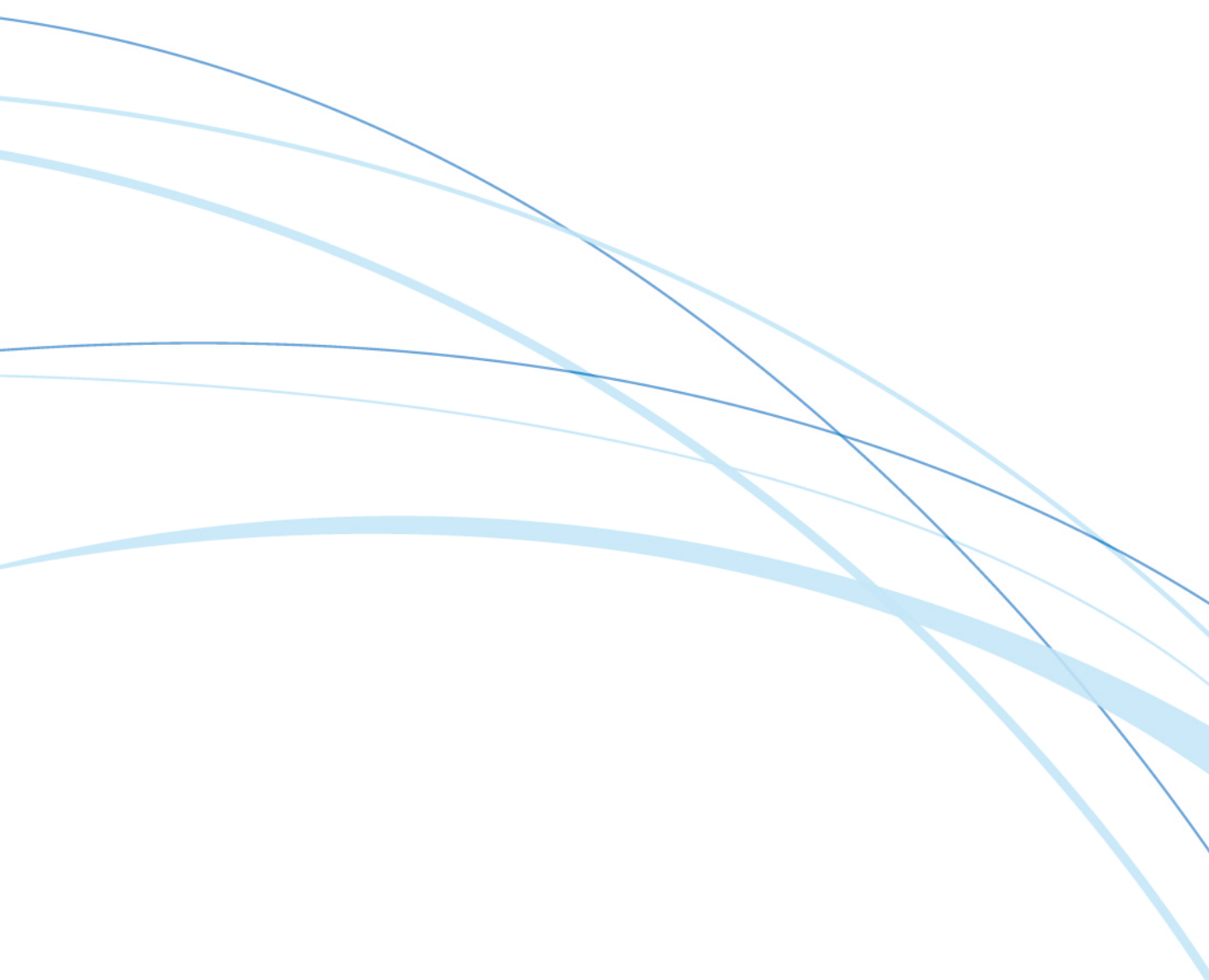
Partie aval



Communauté de Communes Saône - Beaujolais

Aménagement d'une passe à poissons sur
l'Ardières au seuil du bief des Moulins

Profil en long et coupes de détail



EAU ET TERRITOIRES
88 rue Anatole France 38100 Grenoble
Tél. 09 72 13 09 71 – contact@eauterritoires.fr
www.eauterritoires.fr