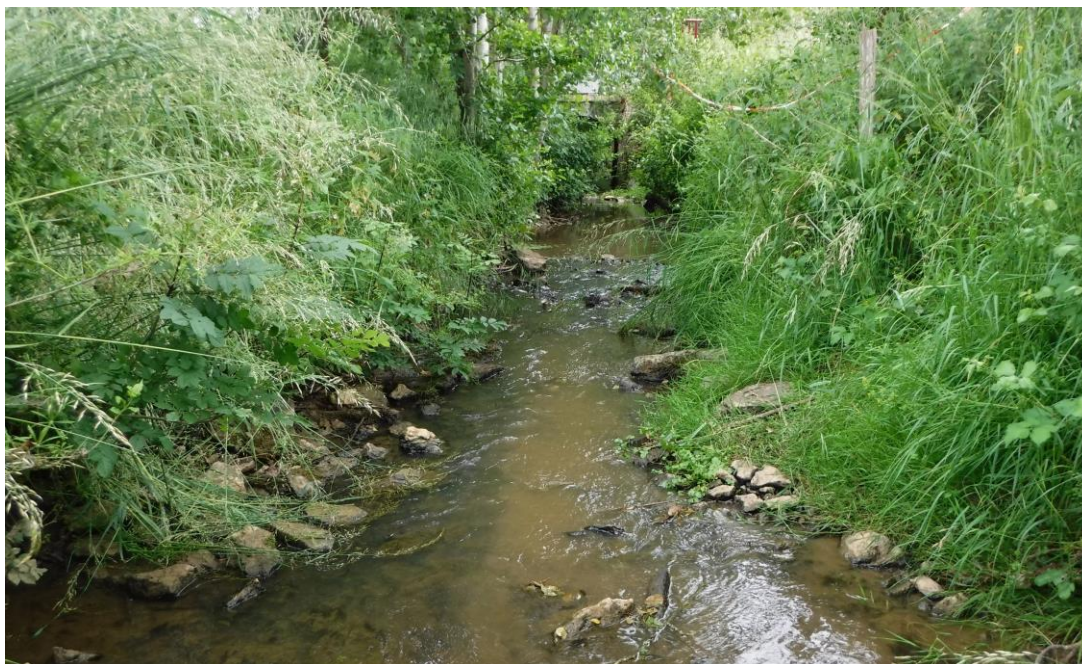





**SYNDICAT MIXTE FERME DES BASSINS VERSANTS DE LA
JOUANNE, AGGLOMERATION DE LAVAL, VICOIN ET OUETTE
(JAVO)**



 **NOTE TECHNIQUE**

Projet d'aménagement du ruisseau de la Moyette à Saint-Germain du Fouilloux



 Parc d'activités du Laurier
29 avenue Louis Bréguet
85180 CHATEAU D'OLONNE
 02 51 32 40 75
 direction@scop-hydroconcept.com



Rue de Broglie Parc
Technopolis Bâtiment D
53810 CHANGE
02 41 59 86 59





SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	5
2	NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR.....	6
3	ETAT DES LIEUX	7
3.1	Situation du Projet	7
3.1.1	Situation générale	7
3.1.2	Situation sur fond cadastral	8
3.2	Caractéristiques du site.....	9
3.2.1	Caractéristiques générales de la Moyette sur le site	9
3.2.2	Hydrologie	10
3.2.3	Etat morphologique.....	13
3.2.4	Points particuliers	13
4	PROJET D'AMENAGEMENT	15
4.1	Définition des aménagements.....	15
4.1.1	Principe d'aménagement	15
4.1.2	Dimensionnement du lit.....	16
4.1.3	Cas des profils aval des ponts	17
4.2	Conditions hydrauliques dans le nouveau lit.....	19
4.3	Recharge en granulats	23
5.	INCIDENCE DES AMENAGEMENTS	25
5.1	Sur l'hydraulique.....	25
5.2	Sur la continuité écologique.....	25
5.3	Sur l'hydromorphologie	25
	ANNEXE	27

Figure 1 : localisation de la zone d'étude.....	7
Figure 2 : Zone d'étude sur le cadastre des communes	8
Figure 3 : Vue en plan du site avec ses ouvrages	9
Figure 4 : Profil en long de la zone d'étude	9
Figure 5 : Profils relevés sur la zone d'étude.....	10
Figure 6 : Graphique des débits moyens mensuels	11
Figure 9 : Etapes de l'aménagement du lit du cours d'eau	15
Figure 10 : exemple de configuration du lit après aménagement	16
Figure 11 : gabarits théoriques suivant la section.....	17
Figure 12 : Différentes vues de l'ouvrage amont avec aménagement.....	18
Figure 13 : Différentes vues de l'ouvrage aval avec aménagement	18
Figure 14 : Dimensions du gabarit moyen de la section 1	19
Figure 15 : Dimensions du gabarit théorique sur la section 1 (avec recharge) ..	19
Figure 16 : Vue de l'ouvrage amont aménagé	20
Figure 17 : Dimensions du gabarit moyen sur la section 2	20
Figure 18 : Dimensions du gabarit théorique de la section 2 (avec recharge) ...	21
Figure 19 : Dimension du gabarit moyen sur la section 3.....	21
Figure 20 : Dimensions du gabarit théorique sur la section 3 (avec recharge) ..	22
Figure 21 : Vues de l'ouvrage aval aménagé.....	23
Figure 22 : Exemples de profils aménagés.....	24

Tableau 1 : Parcelles concernées par l'étude.....	8
Tableau 2 : Tableau des débits moyens mensuels.....	11
Tableau 3 : Tableau des débits caractéristiques.....	12
Tableau 4 : Tableau des débits classés.....	12
Tableau 5 : Différentes données hydrauliques en fonction des débits caractéristiques sur la section 1	19
Tableau 6 : Différentes données hydrauliques en fonction des débits caractéristiques sur la section 1 avec recharge.....	20
Tableau 7 : Différentes données hydrauliques en fonction des débits caractéristiques sur la section2	21
Tableau 8 : Différentes données hydrauliques en fonction des débits caractéristiques sur la section 2 avec recharge.....	21
Tableau 9 : Différentes données hydrauliques en fonction des débits caractéristiques sur la section 3	22
Tableau 10 : Différentes données hydrauliques en fonction des débits caractéristiques sur la section 3 avec recharge.....	22
Tableau 11 : Tableau de la force tractrice.....	23
Tableau 12 : Proportion de la granulométrie proposée	23



1 INTRODUCTION

Le ruisseau de la Moyette prend sa source à la Guilbaudière à Saint-Ouën-des-Toits puis traverse la commune de Saint-Germain-le-Fouilloux en longeant le sud du centre bourg et rejoint le ruisseau de la Morinière.

Dans le cadre de la réalisation d'un chantier vitrine sur le territoire du JAVO et plus précisément sur un des affluents du territoire de l'agglomération de Laval, le ruisseau de la Moyette a été retenu pour réaliser différents types de travaux visant à une meilleure fonctionnalité du milieu aquatique.

Sur la zone d'étude, le cours d'eau est marqué par la présence d'embâcles, de seuils artificiels ainsi que de zones de piétinement. L'objectif est de diversifier les écoulements et assurer la franchissabilité des deux ponts situés en limite amont et aval de la zone d'étude par la faune présente.

Ce dossier détaille le principe des aménagements prévus dans le cadre de la revalorisation de la zone d'étude du ruisseau de la Moyette.



2 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR

Le maître d'ouvrage du projet est :

Syndicat mixte fermé des bassins versants de la Jouanne, Agglomération de
Laval, Vicoin et Ovette (JAVO)
Rue de Broglie Parc Technopolis Bâtiment D
53810 CHANGE
Tel : 02 41 59 86 59

Nom – Prénom du représentant légal : GESLOT Robert

Dans la suite du dossier, le Syndicat est dénommé Syndicat JAVO.

3 ETAT DES LIEUX

3.1 Situation du Projet

3.1.1 Situation générale

Le ruisseau de la Moyette est situé sur les communes de Saint-Ouën-des-Toits et Saint-Germain-le Fouilloux du département de la Mayenne (53). Le Bassin versant de la Moyette représente 10.63 km². La zone d'étude représente 900m du linéaire du cours d'eau.

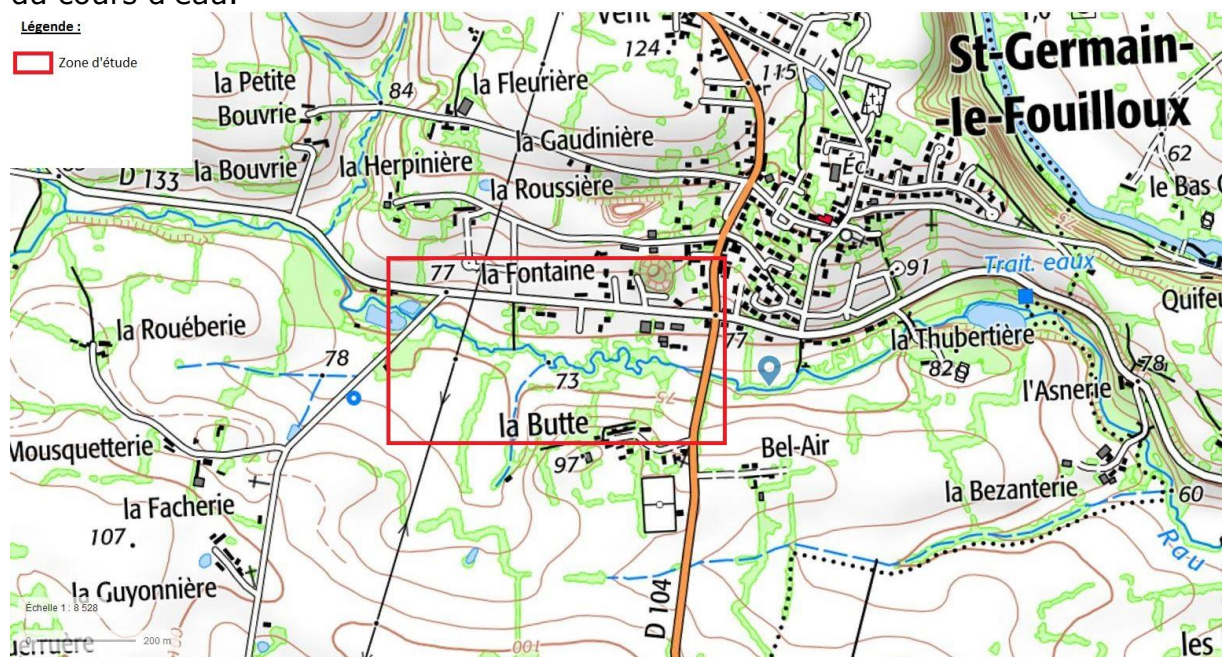


Figure 1 : localisation de la zone d'étude

3.1.2 Situation sur fond cadastral

La zone d'étude concerne la commune de Saint-Germain-le-Fouilloux. La carte de situation sur le cadastre permet de visualiser les parcelles concernées.

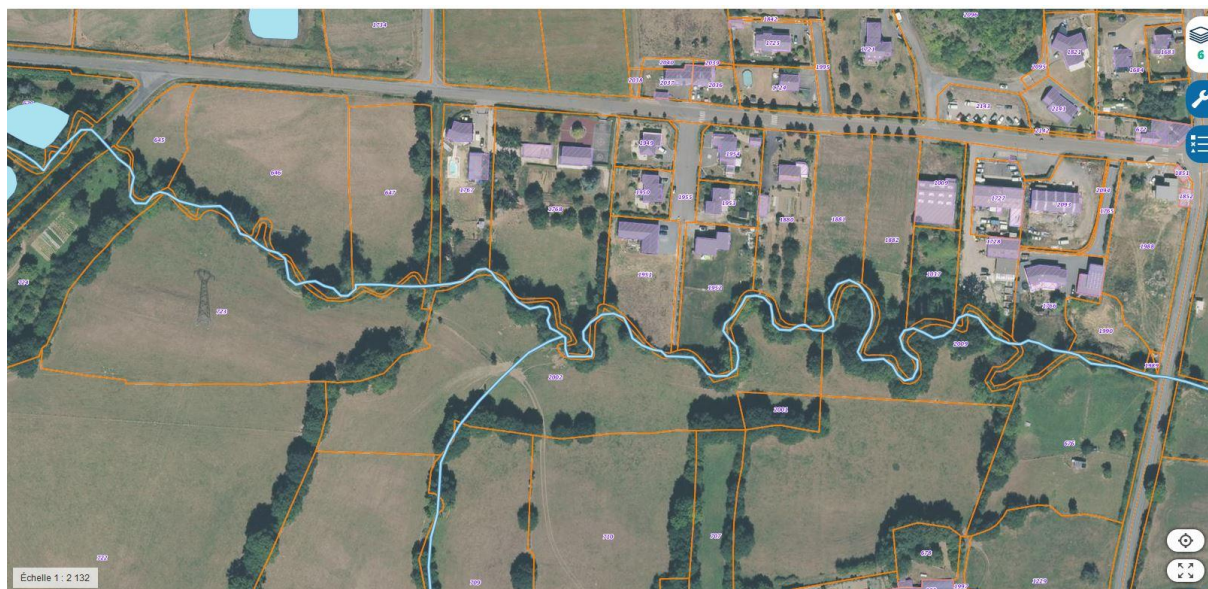


Figure 2 : Zone d'étude sur le cadastre des communes

Le tableau suivant précise les parcelles attenantes :

Tableau 1 : Parcelles concernées par l'étude

Commune	Lieu-dit	Parcelle(s) concernée(s)	Propriétaire
Saint-Germain-le-Fouilloux	Centre bourg	645/646/647/1728/2002/2009	Commune de Saint Germain le Fouilloux
	Centre bourg	1989 / 1990 / 676	MOREAUX Didier
	Centre bourg	175 / 190	GEORGET Jean-Louis
	Centre bourg	1766 / 1037	HEMERY Tony
	Centre bourg	1880 / 1881 / 1882	HOUDAYER Clovis
	Centre bourg	1952	M. et Mme LEPINE
	Centre bourg	1951	CHARDON Sébastien
	Centre bourg	1768	Mme FORGIN
	Centre bourg	1767	M. et Mme GUERRIER
	Centre bourg	724	HELARD Serge
	Centre bourg	723	DUROY Didier

3.2 Caractéristiques du site

La zone d'étude se situe entre le pont du chemin du Pré du Moulin et l'aval du pont de la route départementale 104. Ce qui correspond à 900m de linéaire de cours d'eau. La zone présente de nombreux embâcles, des seuils artificiels ainsi que des abreuvoirs (synonymes de zones de piétinements).



Figure 3 : Vue en plan du site avec ses ouvrages

Des levés topographiques ont été réalisés sur le site le 05 mars 2019.

3.2.1 Caractéristiques générales de la Moyette sur le site

➤ Tracé en plan

Le tracé du cours d'eau est méandrique. Malgré une importante incision du lit, le tracé en plan a peu été modifié. Le coefficient de sinuosité est d'environ 1.48, le cours d'eau est considéré comme très sinueux.

➤ Profil en long

La Moyette a été scindée en 3 zones (1, 2 et 3 de l'amont vers l'aval, en rouge sur le profil en long) en fonction de la pente moyenne. La première section a une pente de 0.49%, la deuxième section a une pente de 0.39% et la troisième section a une pente de 0.34%.

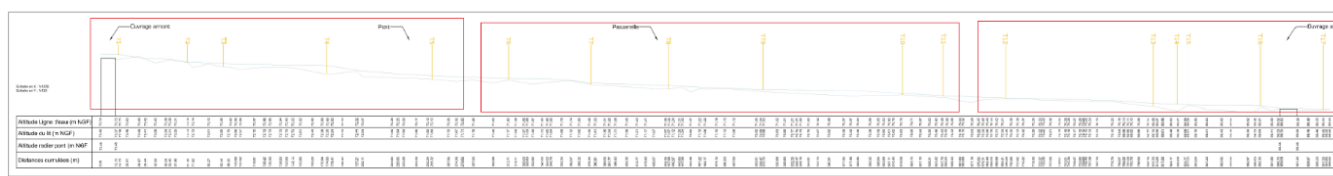
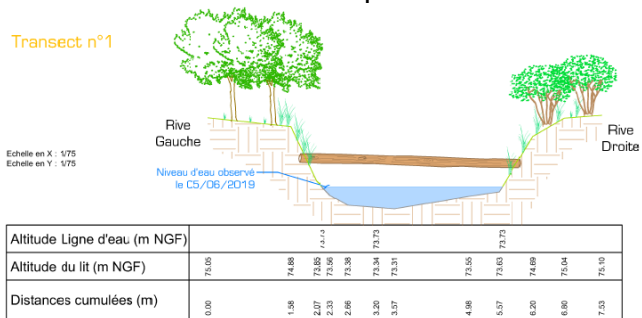


Figure 4 : Profil en long de la zone d'étude

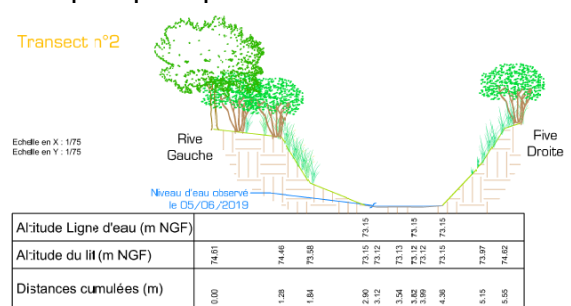
➤ Profils en travers

17 profils en travers la Moyette ont été réalisés entre le pont du chemin du Pré du Moulin et l'aval du pont de la RD 104. Voici quelques profils relevés :

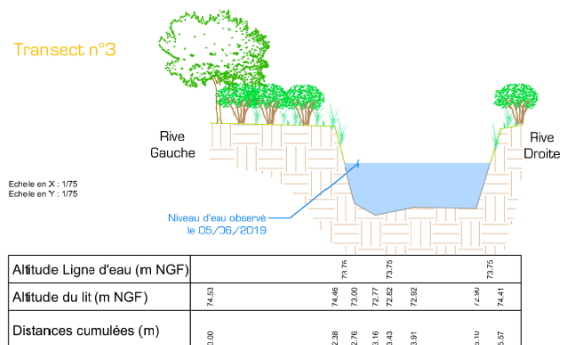
Transect n°1



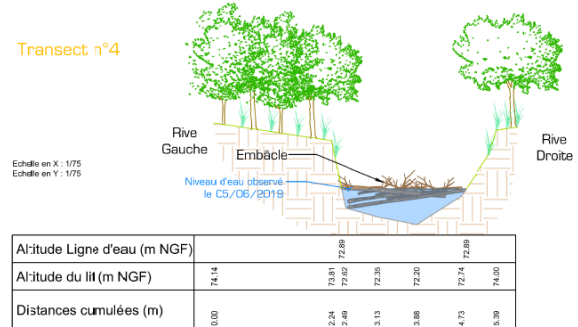
Transect n°2



Transect n°3



Transect n°4



Transect n°5

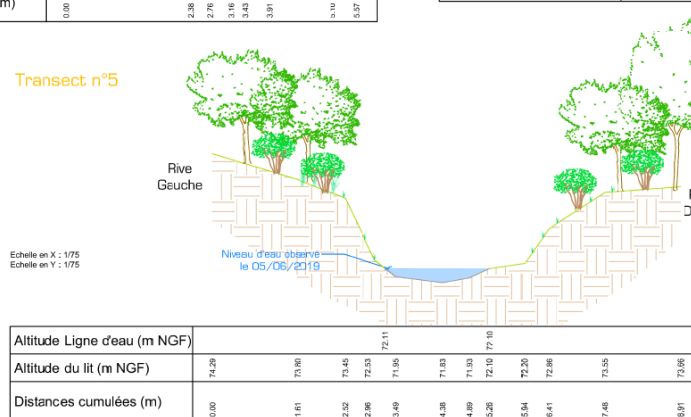


Figure 5 : Profils relevés sur la zone d'étude

Ces profils montrent des variations de la forme du lit sous l'influence des écoulements ce qui entraîne des variations de hauteurs d'eau et des alternances de radiers-mouilles. Les hauteurs d'eau sont comprises entre 0.02 m et 1.08 m.

La largeur moyenne du lit atteint environ 2.5m, 2.7m et 2.2m, respectivement pour les sections 1, 2 et 3.

3.2.2 Hydrologie

Afin de dimensionner les aménagements (lit du ruisseau à recréer et emprise du lit majeur), il convient d'étudier l'hydrologie du ruisseau de la Moyette sur le site concerné.

Il n'existe pas de stations de mesure sur le bassin versant du ruisseau de la Moyette. La station de mesures la plus proche ayant les caractéristiques les plus proches se situe sur la rivière de l'Ernée à Andouillé [Les Vaugeois].

Code station	Nom	Superficie du BV (km ²)	Données	Remarque
M3323010	L'Ernée à Andouillé [Les Vaugeois]	375 km ²	1971 - 2019	La station est en service

Les débits estimés de la Moyette ont été extrapolés à partir de la station de mesure de l'Ernée par comparaison des surfaces de bassin versant. Les valeurs des débits moyens mensuels calculées apparaissent dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Tableau des débits moyens mensuels

Nom de l'ouvrage	Module	Débits moyens mensuels												Surface BV (km ²)
		janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	dec.	
L'Ernée à Andouillé [Les Vaugeois]	3.880	7.84	8.39	6.83	4.62	3.43	2.28	1.39	0.99	0.966	1.69	3	5.41	375
La Moyette à Saint-Germain-le-Fouilloux	0.110	0.222	0.238	0.194	0.131	0.097	0.065	0.039	0.028	0.027	0.048	0.085	0.153	10.63

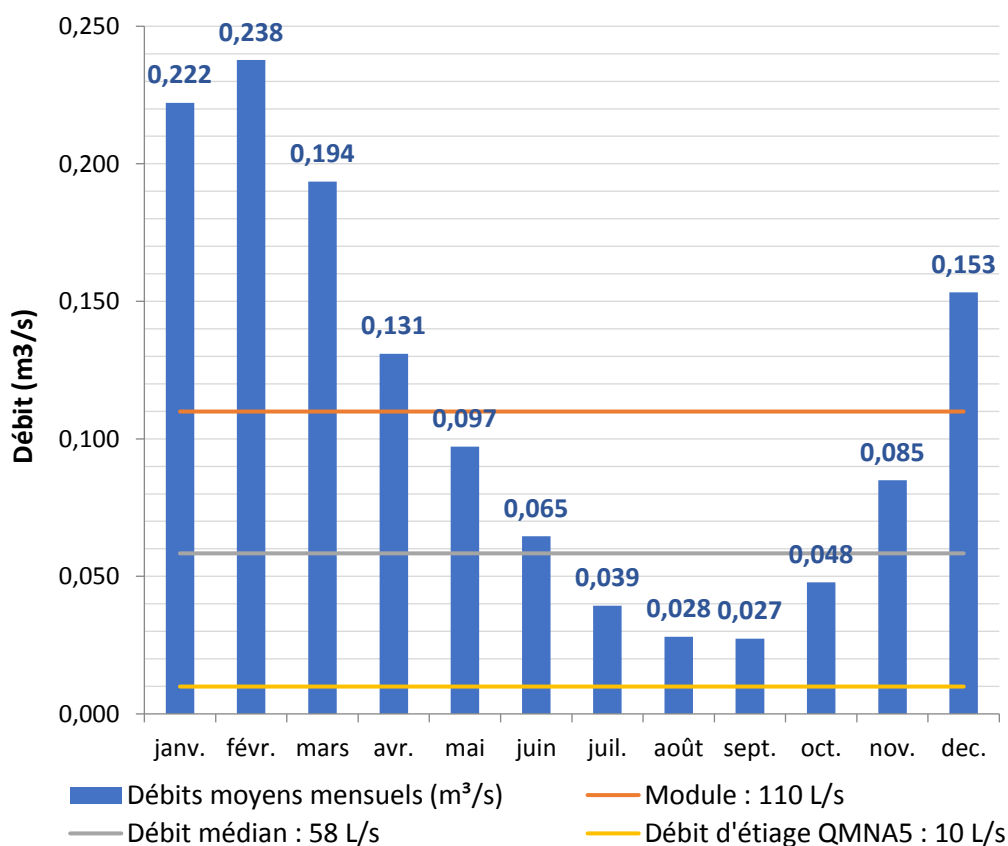


Figure 6 : Graphique des débits moyens mensuels

Les débits caractéristiques ont également été extrapolés :

Tableau 3 : Tableau des débits caractéristiques

Nom de l'ouvrage	Débits d'étiage		Débits de crues instantanés							Débits de crues journaliers						
	DMR	QMNA	Qi1.5	Qi2	Qi5	Qi10	Qi20	Qi50	Qi100	Qj1.5	Qj2	Qj5	Qj10	Qj20	Qj50	Qj100
L'Ernée à Andouillé [Les Vaugeois]	0.388	0.47	27	33	47	57	65	77	86	22	27	38	46	53	62	69
La Moyette à Saint-Germain-le-Fouilloux	0.011	0.010	0.777	0.935	2.716	3.294	3.756	4.450	4.949	0.634	0.765	2.196	2.658	3.063	3.583	4.0

Les débits d'étiage sont faibles (environ 10 L/s au Qmna5).

Tableau 4 : Tableau des débits classés

Nom de l'ouvrage	Débits classés														
	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
L'Ernée à Andouillé [Les Vaugeois]	21.800	18.400	13.100	9.450	6.060	4.090	2.890	2.060	1.520	1.150	0.886	0.630	0.497	0.389	0.331
La Moyette à Saint-Germain-le-Fouilloux	0.618	0.521	0.371	0.268	0.172	0.116	0.082	0.058	0.043	0.033	0.025	0.018	0.014	0.011	0.009

Les débits classés permettent de vérifier la fréquence d'atteinte des débits. Par exemple, ici, on constate que 99 % du temps, le débit de la Moyette est inférieur à 618 L/s. Le débit de la Moyette est inférieur au module (110 L/s) environ 70% du temps.

3.2.3 Etat morphologique

➤ *Le lit mineur*

Le substrat se compose essentiellement d'argile et de graviers et sable fins. On retrouve quelques pierres et cailloux ponctuellement.



Substrats argileux et sablonneux dominant



Présence de quelques pierres sur les radiers

Les écoulements sont relativement diversifiés avec une succession de radiers et de mouilles avec cependant des embâcles qui ralentissent et obstruent les écoulements.

➤ *Les berges et la ripisylve*

Le lit du ruisseau de la Moyette est très incisé, les berges présentent des profils abrupts avec des hauteurs de berges moyennes de, respectivement, 1.5 m, 1.4 m et 1.1 m pour les sections 1, 2 et 3.

La ripisylve est intéressante et est parfois âgée. Le cours d'eau est très ombragé.

3.2.4 Points particuliers

➤ *Pont amont et aval*

La présence des ponts peut être un frein à la continuité piscicole à cause de la franchissabilité lors des faibles débits, la lame d'eau devient peu élevée et la situation devient critique pour les espèces aquatiques.

➤ *Radier en amont et fosse en aval du pont de la RD 104*

La présence d'un radier très intéressant a été remarqué en amont du pont de la RD 104, les aménagements devront veiller à ne pas noyer ce radier. Quant à la fosse de dissipation présente en aval du pont, elle devra, elle-aussi, être conservée.

Les profils suivants montrent les profils présents en aval du pont du Pré du Moulin, amont et aval du pont de la RD 104 ainsi que leurs obstacles :

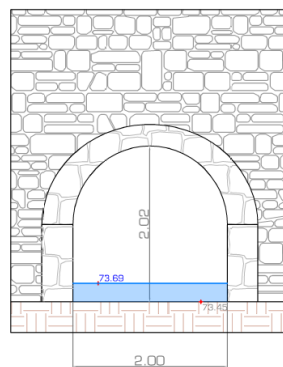
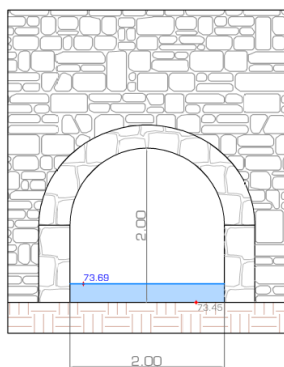
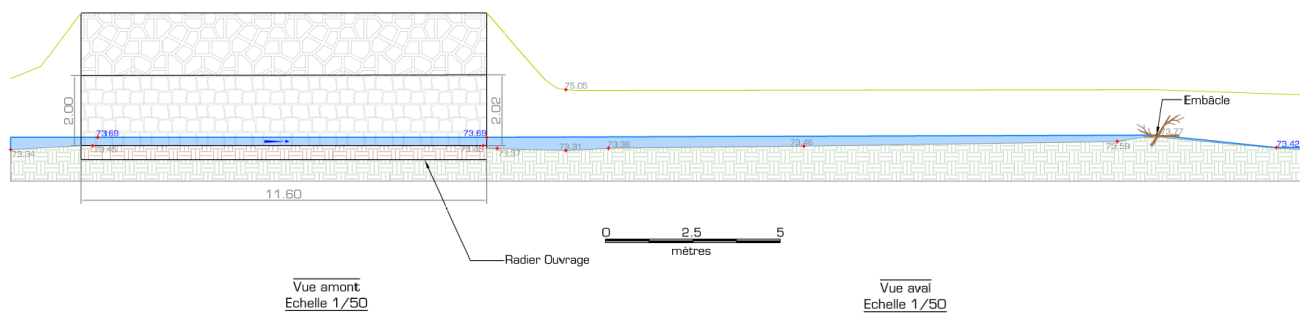


Figure 7 : Différentes vues de l'ouvrage amont

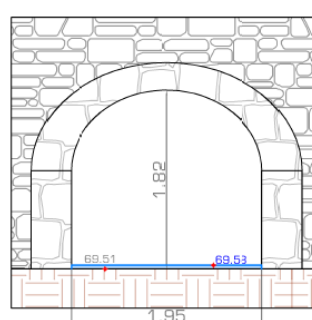
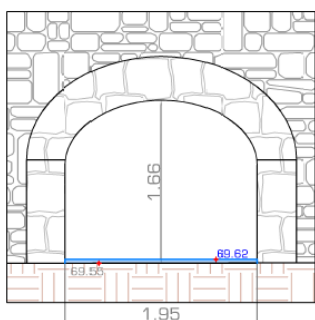
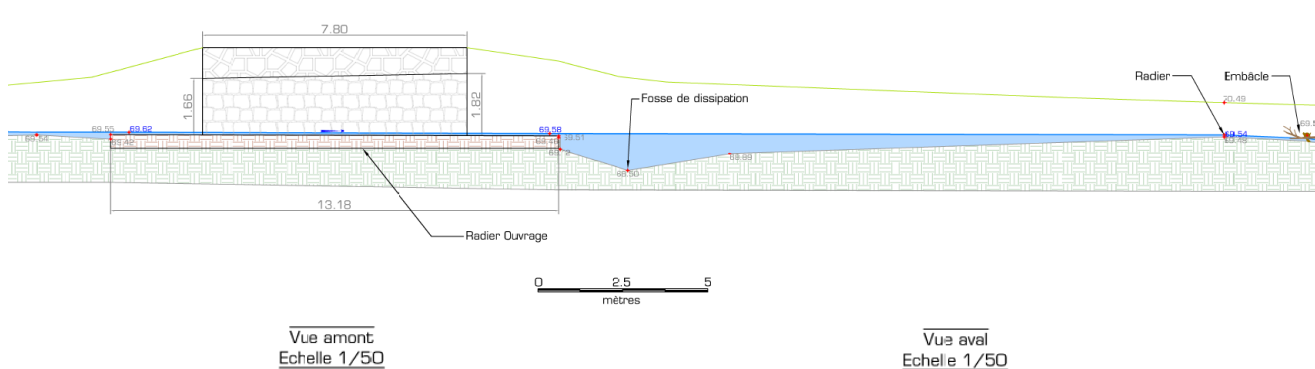


Figure 8 : Différentes vues de l'ouvrage aval

La présence d'embâcles en aval des ponts influence l'écoulement, principalement celui du pont de la route du Pré du Moulin.



4 PROJET D'AMENAGEMENT

4.1 Définition des aménagements

Les aménagements seront principalement de la recharge en granulat dans certaines portions du cours d'eau pour créer des banquettes latérales afin de diversifier les écoulements et de concentrer les débits d'étiage. Ces aménagements contribueront également à accentuer les successions de radiers/mouilles.

Positionnées en aval des ouvrages, les recharges permettront d'assurer la continuité piscicole au niveau des radiers notamment en période de basses eaux en assurant une lame d'eau suffisante.

4.1.1 Principe d'aménagement

Le schéma de principe suivant décrit les étapes de réalisation du lit mineur :

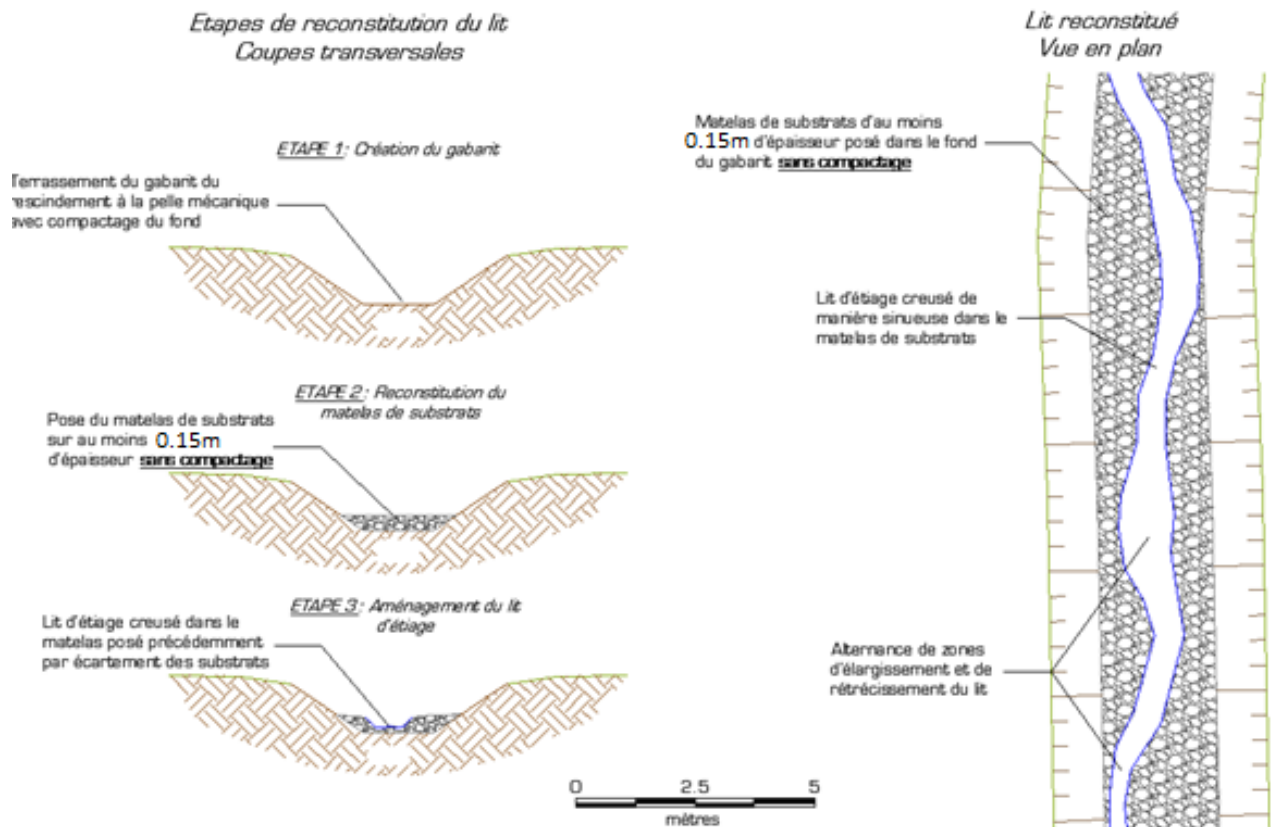


Figure 7 : Etapes de l'aménagement du lit du cours d'eau

Les aménagements complémentaires dans le lit permettront de diversifier les écoulements et les habitats aquatiques et rivulaires.

Sur les portions ne présentant pas une ripisylve intéressante en berges, il est préconisé d'écarter la berge pour lui donner une pente plus douce (H2/V3) afin d'améliorer sa fonctionnalité.



Figure 8 : exemple de configuration du lit après aménagement

4.1.2 Dimensionnement du lit

La zone d'étude est découpée en 3 sections, suivant la pente moyenne (cf 3.2.1) Sur chaque section, un gabarit moyen de transects a été calculé pour ensuite définir un profil théorique avec un lit d'étiage pour assurer la franchissabilité des ouvrages tout en ayant un gabarit acceptant le débit de crue biennale.

Les gabarits théoriques seront façonnés dans le fond du lit existant pour limiter le volume de recharge. Etant donné l'emprise disponible, les berges latérales au lit majeur seront suffisamment hautes pour que le gabarit de la zone puisse accepter le débit biennal.

Pour toutes les sections, les dimensions moyennes du lit d'étiage sont :

- Largeur en fond : 10 cm
- Largeur en gueule : 30 cm
- Hauteur des berges : 15 cm
- Pente de berges : H2/V3

Les caractéristiques du gabarit théorique sont précisées dans la figure suivante :

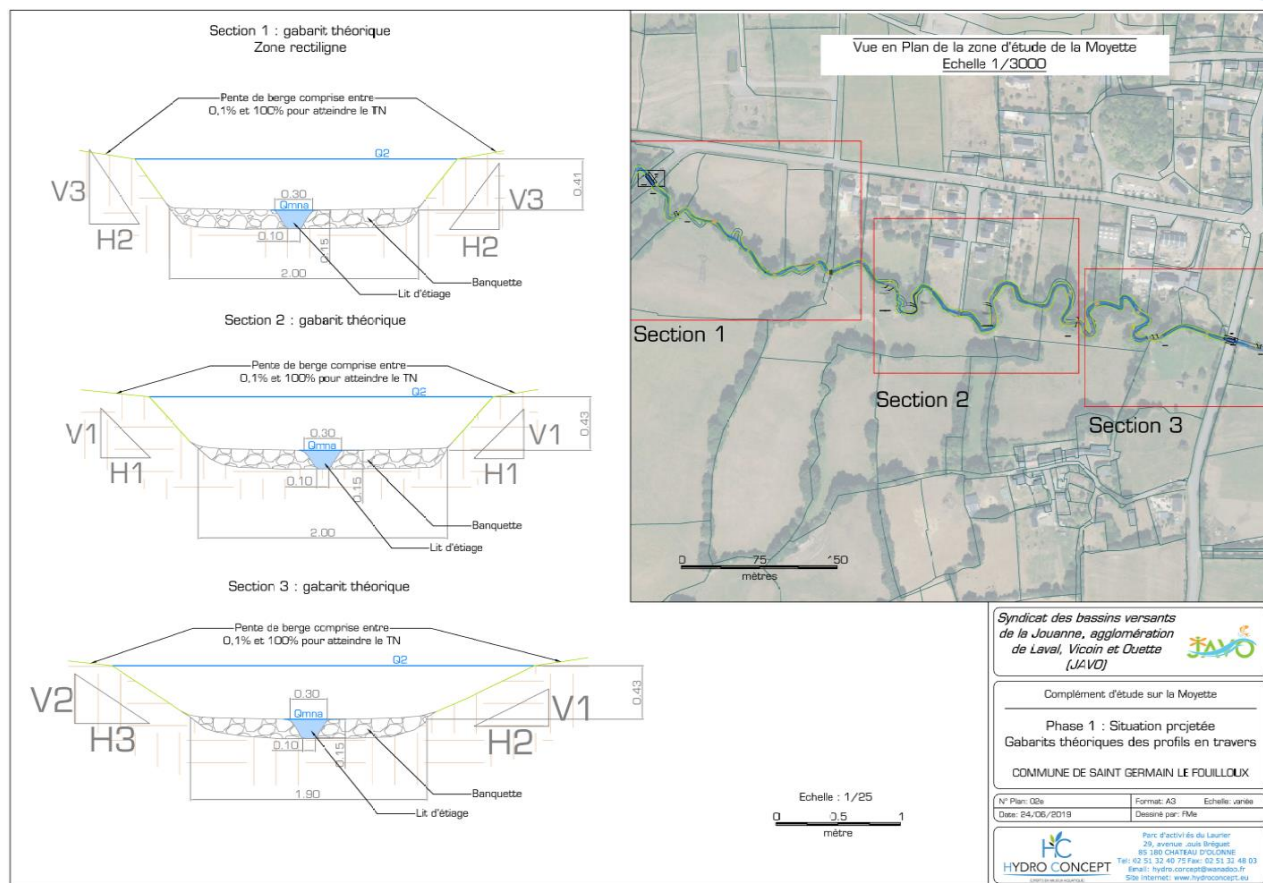


Figure 9 : gabarits théoriques suivant la section

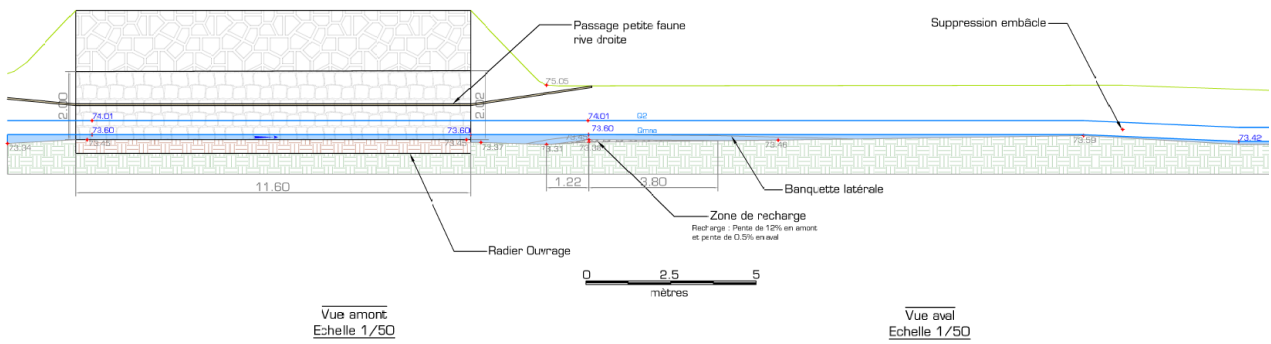
Les gabarits théoriques sont à replacer dans le fond du gabarit du lit déjà existant. Les déblais sont à éviter même lorsque le gabarit théorique est trop large par rapport au gabarit existant. Seul le lit d'étiage doit être assuré et les banquettes peuvent rejoindre simplement en pente douce (2%) les berges déjà existantes.

4.1.3 Cas des profils aval des ponts

Pour les profils situés juste en aval du pont de la route du Pré du Moulin et celui de la RD 104, le fond du lit d'étiage devra être à la même altitude que celui des radiers des ouvrages afin d'assurer les 15cm de lame d'eau dans les ouvrages nécessaires à la franchissabilité par la faune aquatique. Il convient alors faire une recharge en granulats sur la zone et y creuser le lit d'étiage avec les dimensions présentées précédemment. Les pentes et longueurs de la zone de recharge sont précisées dans les figures suivantes. Il faut aussi procéder à la suppression des embâcles sur tout le cours d'eau, dont ceux présents en aval des ponts.

L'ajout d'un passage à faune en encorbellement à l'intérieur des ouvrages est à envisager, en effet le ruisseau de la Moyette est connecté à la Mayenne, la présence de la loutre et/ou d'autre mammifères aquatiques est possible. La passe pourra limiter les risques de collision avec les véhicules motorisés.

La passe devra être située à minima 60 cm en dessous du « plafond » des ouvrages tout en étant au-dessus du niveau d'eau lors des crues décennales. Ces aménagements sont décrits sur les figures suivantes :



Vue amont
Echelle 1/50

Vue aval
Echelle 1/50

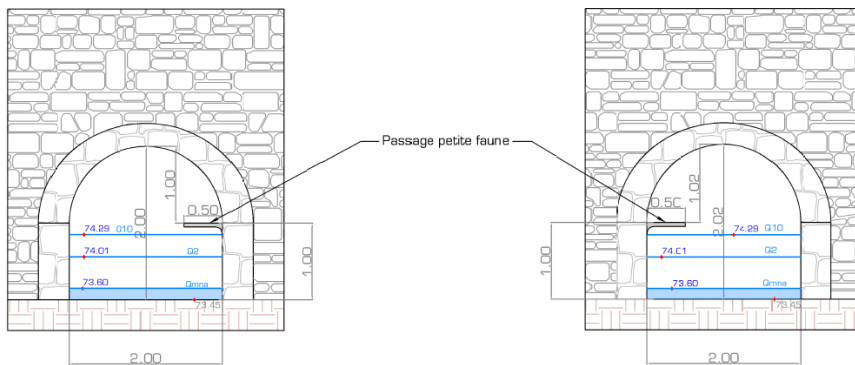
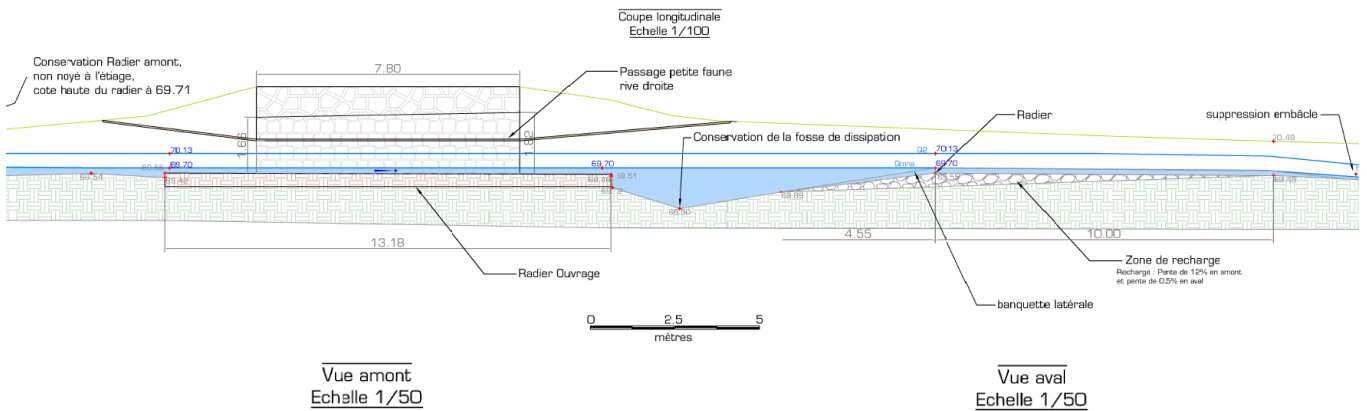


Figure 10 : Différentes vues de l'ouvrage amont avec aménagement



Vue amont
Echelle 1/50

Vue aval
Echelle 1/50

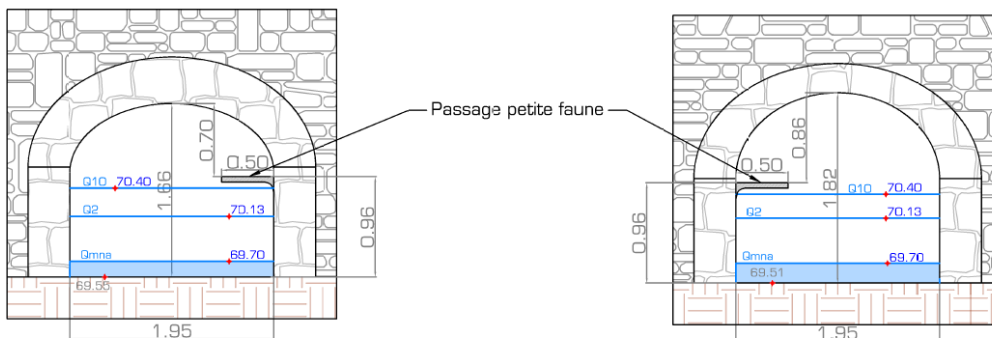


Figure 11 : Différentes vues de l'ouvrage aval avec aménagement

4.2 Conditions hydrauliques dans le nouveau lit

Une modélisation des lignes d'eau pour les différentes sections et différents débits a été réalisée à partir des formules de Manning-Strickler.

Pour chaque section, les calculs ont été fait avec les dimensions du gabarit moyen de chaque section pour la situation sans aménagements. Puis avec le gabarit théorique de chaque section avec la hauteur de berge existante pour la situation avec aménagements. La pente est la pente moyenne de la section associée. Selon la section, les résultats apparaissent pour les débits caractéristiques dans les tableaux suivants avant et après aménagements :

Section 1, avant aménagement :

Evaluation du débit selon Manning-Strickler (LIT d'ETIAGE)						
mD=	0.666666667					
	H	V				
Pente berges D =	2	3	argeur en pied b =	2.5 m	Pente du lit l =	0.0049 m/m
Pente berges G =	2	3	hauteur berge =	1.50 m	Ks=	25 coef Manning
mG=	0.666666667					

Figure 12 : Dimensions du gabarit moyen de la section 1

Tableau 5 : Différentes données hydrauliques en fonction des débits caractéristiques sur la section1

Débit	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)	Débit (m ³ /s)	Périmètre mouillé (m)	Surface mouillée (m ²)	Rayon hydraulique (m)
Qmna5 (= 0.010m ³ /s)	0.03	0.17	0.013	2.57	0.08	0.03
Module (= 0.110m ³ /s)	0.11	0.38	0.108	2.76	0.28	0.10
Q2 (= 0.765m ³ /s)	0.36	0.77	0.762	3.37	0.99	0.29
Q10 (= 2.658m ³ /s)	0.77	1.15	2.670	4.35	2.32	0.53
Q100 (= 4,0m ³ /s)	0.98	1.29	4.0	4.86	3.09	0.64
Q plein bord (=8.31m ³ /s)	1.5	1.58	8.31	6.11	5.25	0.86

Section 1, après aménagement (recharge et lit d'étiage) :

Evaluation du débit selon Manning-Strickler (LIT d'ETIAGE)						
mD=	0.666666667					
	H	V				
Pente berges D =	2	3	argeur en pied b =	2 m	Pente du lit l =	0.0049 m/m
Pente berges G =	2	3	hauteur berge =	1.50 m	Ks=	25 coef Manning
mG=	0.666666667					

Lit étiage			
Largeur en pied =	0.10	m	Qetiage = 0.011 m ³ /s
Hauteur =	0.15	m	

Figure 13 : Dimensions du gabarit théorique sur la section 1 (avec recharge)

Tableau 6 : Différentes données hydrauliques en fonction des débits caractéristiques sur la section 1 avec recharge

Débit	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)	Débit réel (m ³ /s)	Périmètre mouillé (m)	Surface mouillée (m ²)	Rayon hydraulique (m)
Qmna5 (=0.010m ³ /s)	0.15	0.01	0.011	2	0.04	0.02
Module (=0.110m ³ /s)	0.27	0.40	0.111	2.29	0.25	0.11
Q2 (=0.765m ³ /s)	0.56	0.81	0.762	2.99	0.93	0.31
Q10 (= 2.658m ³ /s)	1.02	1.17	2.644	4.09	2.24	0.55
Q100 (= 4,0m ³ /s)	1.26	1.32	4.01	4.67	3.04	0.65
Q plein bord (=5.65m ³ /s)	1.50	1.44	5.65	5.24	3.92	0.75

La section étant réduite grâce à l'aménagement, le débit de plein bord est réduit. Cependant, la section est toujours capable d'encaisser un débit de crue centennale. Le débit d'une crue biennale représente une hauteur d'eau de 0.56 m par rapport au fond du lit d'étiage pour une vitesse de 0.81m/s.

L'ouvrage amont est situé sur cette section, l'influence de la recharge en aval du pont de la route de Pré du Moulin a été illustrée par les lignes d'eau Qmna, Q2 et Q10 sur la figure suivante. La passe à petite faune a été placée au-dessus de la ligne d'eau d'un débit de crue décennale.

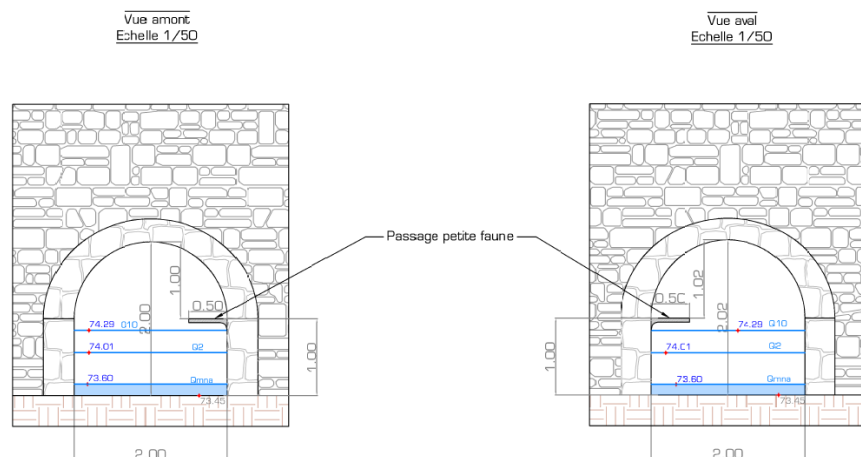


Figure 14 : Vue de l'ouvrage amont aménagé

Après calculs, malgré la présence de la recharge en aval, la section du pont est capable d'accueillir un débit de crue centennale. Cela représenterait une hauteur d'eau d'environ 95 cm. Le passage serait donc potentiellement hors d'eau même pour un débit de crue centennale.

Section 2, avant aménagement :

Evaluation du débit selon Manning-Strickler (LIT d'ETIAGE)						
mD=	1					
	H	V				
Pente berges D =	1	1	argeur en pied b =	2.7 m	Pente du lit l =	0.0039 m/m
Pente berges G =	1	1	hauteur berge =	1.40 m	Ks =	25 coef Manning
mG=	1					

Figure 15 : Dimensions du gabarit moyen sur la section 2

Tableau 7 : Différentes données hydrauliques en fonction des débits caractéristiques sur la section 2

Débit	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)	Débit (m ³ /s)	Périmètre mouillé (m)	Surface mouillée (m ²)	Rayon hydraulique (m)
Qmna5 (=0.010m ³ /s)	0.03	0.15	0.012	2.78	0.08	0.03
Module (=0.110m ³ /s)	0.11	0.34	0.106	3.01	0.31	0.10
Q2 (=0.765m ³ /s)	0.36	0.69	0.764	3.72	1.10	0.30
Q10 (= 2.658m ³ /s)	0.75	1.03	2.668	4.82	2.59	0.54
Q100 (= 4,0m ³ /s)	0.95	1.16	4.04	5.39	3.47	0.64
Q plein bord (=8.12m ³ /s)	1.4	1.41	8.12	6.66	5.74	0.86

Section 2, après aménagement (recharge et lit d'étiage) :

Evaluation du débit selon Manning-Strickler (LIT d'ETIAGE)						
mD=	1					
	H	V				
Pente berges D =	1	1	argeur en pied b =	2 m	Pente du lit l =	0.0039 m/m
Pente berges G =	1	1	hauteur berge =	1.40 m	Ks=	25 coef Manning
mG=	1					
Lit étiage						
Largeur en pied =	0.10	m	Qetiage =	0.010	m ³ /s	
Hauteur =	0.15	m				

Figure 16 : Dimensions du gabarit théorique de la section 2 (avec recharge)

Tableau 8 : Différentes données hydrauliques en fonction des débits caractéristiques sur la section 2 avec recharge

Débit	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)	Débit (m ³ /s)	Périmètre mouillé (m)	Surface mouillée (m ²)	Rayon hydraulique (m)
Qmna5 (=0.010m ³ /s)	0.15	0.01	0.010	2	0.04	0.02
Module (=0.110m ³ /s)	0.28	0.37	0.113	2.37	0.28	0.12
Q2 (=0.765m ³ /s)	0.58	0.74	0.781	3.22	1.04	0.32
Q10 (= 2.658m ³ /s)	1.02	1.06	2.658	4.46	2.50	0.56
Q100 (= 4,0m ³ /s)	1.24	1.19	4.0	5.08	3.37	0.66
Q plein bord (=5.17m ³ /s)	1.4	1.27	5.17	5.54	4.06	0.73

Même situation que pour la section 1, la recharge en granulats diminue la capacité de plein bord. Nonobstant, le gabarit du cours d'eau est toujours capable d'encaisser un débit de crue centennale.

L'aménagement entraîne une élévation du niveau d'eau d'environ 12 cm pour le débit d'étiage et 22cm pour le débit biennal.

Section 3, avant aménagement :

Evaluation du débit selon Manning-Strickler (LIT d'ETIAGE)						
mD=	2					
	H	V				
Pente berges D =	2	1	argeur en pied b =	2.2 m	Pente du lit l =	0.0034 m/m
Pente berges G =	3	2	hauteur berge =	1.10 m	Ks=	25 coef Manning
mG=	1.5					

Figure 17 : Dimension du gabarit moyen sur la section 3

Tableau 9 : Différentes données hydrauliques en fonction des débits caractéristiques sur la section 3

Débit	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)	Débit (m ³ /s)	Périmètre mouillé (m)	Surface mouillée (m ²)	Rayon hydraulique (m)
Qmna5 (=0.010m ³ /s)	0.03	0.14	0.009	2.32	0.08	0.03
Module (=0.110m ³ /s)	0.13	0.35	0.109	2.73	0.32	0.12
Q2 (=0.765m ³ /s)	0.40	0.66	0.765	3.82	1.16	0.30
Q10 (= 2.658m ³ /s)	0.79	0.95	2.685	5.39	2.83	0.53
Q100 (= 4,0m ³ /s)	0.98	1.06	4.08	6.16	3.84	0.62
Q plein bord (=5.13m ³ /s)	1.1	1.13	5.13	6.64	4.54	0.68

Section 3, après aménagement (avec recharge et lit d'étiage) :

Evaluation du débit selon Manning-Strickler (LIT d'ETIAGE)						
mD=	2					
	H	γ				
Pente berges D =	2	1	geur en pied b =	1.9 m	Pente du lit l =	0.0034 m/m
Pente berges G =	3	2	hauteur berge =	1.10 m	Ks=	25 coef Manning
mG=	1.5					
Lit étiage						
Largeur en pied =	0.10	m	Qetiage =	0.010		m ³ /s
Hauteur =	0.15	m				

Figure 18 : Dimensions du gabarit théorique sur la section 3 (avec recharge)

Tableau 10 : Différentes données hydrauliques en fonction des débits caractéristiques sur la section 3 avec recharge

Débit	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)	Débit (m ³ /s)	Périmètre mouillé (m)	Surface mouillée (m ²)	Rayon hydraulique (m)
Qmna5 (=0.010m ³ /s)	0.15	0.01	0.010	1.9	0.04	0.02
Module (=0.110m ³ /s)	0.28	0.34	0.105	2.43	0.28	0.11
Q2 (=0.765m ³ /s)	0.58	0.67	0.777	3.64	1.14	0.31
Q10 (= 2.658m ³ /s)	0.98	0.95	2.666	5.25	2.78	0.53
Q plein bord (=3.48m ³ /s)	1.10	1.03	3.48	5.74	3.38	0.59

La recharge induit une augmentation d'environ 12cm pour le débit d'étiage et 18cm pour le débit de crue biennale. Cet aménagement ne permet plus de contenir le débit de crue centennale mais contient toujours largement le débit de crue biennale.

L'ouvrage de la RD 104 est situé sur cette section, l'influence de la recharge en aval du pont de la route de Pré du Moulin a été illustrée par les lignes d'eau Qmna, Q2 et Q10 sur la figure suivante. La passe à petite faune a été placée au-dessus de la ligne d'eau d'un débit de crue décennale.

Vue amont
Echelle 1/50

Vue aval
Echelle 1/50

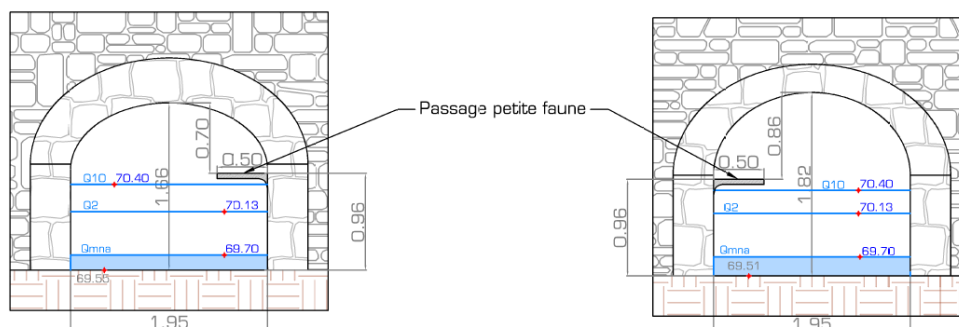


Figure 19 : Vues de l'ouvrage aval aménagé

4.3 Recharge en granulats

La création d'un nouveau lit suppose la mise en place de matériaux pour la composition du substrat. Les matériaux nécessaires à la composition du substrat formeront un mélange de granulats allant des sables grossiers aux galets/cailloux.

Les matériaux seront répartis sur une épaisseur moyenne de 15 cm dans le fond du lit mineur sur certaines portions du linéaire. Il n'est pas nécessaire de déposer le matelas de substrats de manière très homogène. C'est ensuite au gré des autres aménagements, de la diversification des écoulements et des crues que les substrats seront naturellement remaniés pour trouver leur position au sein du lit mineur du cours d'eau.

Grâce aux extrapolations de débits sur les aménagements, Il est possible de calculer les forces tractrices selon le débit et définir le diamètre maximum susceptible d'être entraîné. Voici les résultats pour chaque section pour le débit de crue centennale :

Tableau 11 : Tableau de la force tractrice

	Vitesse moyenne à la crue centennale (m/s)	Diamètre maxi (mm) susceptible d'être entraîné
Section 1	1.32	75
Section 2	1.19	61
Section 3	1.06	49

Le Matelas de substrats sera donc constitué de matériaux de granulométrie 0-150 mm. Cette gamme permettra le maintien de l'aménagement même lors des forts débits.

Pour des raisons pratiques liées à la réalisation des travaux, la composition granulométrique sera identique sur l'ensemble de la zone d'étude. La composition proposée est la suivante :

Classe de granulométrie	% mini en poids	% en poids cumulés
0-5 mm	20	20
5-50 mm	60	80
50-150 mm	20	100

Tableau 12 : Proportion de la granulométrie proposée

Quelques exemples de transects avec aménagements sont illustrés sur la page suivante :

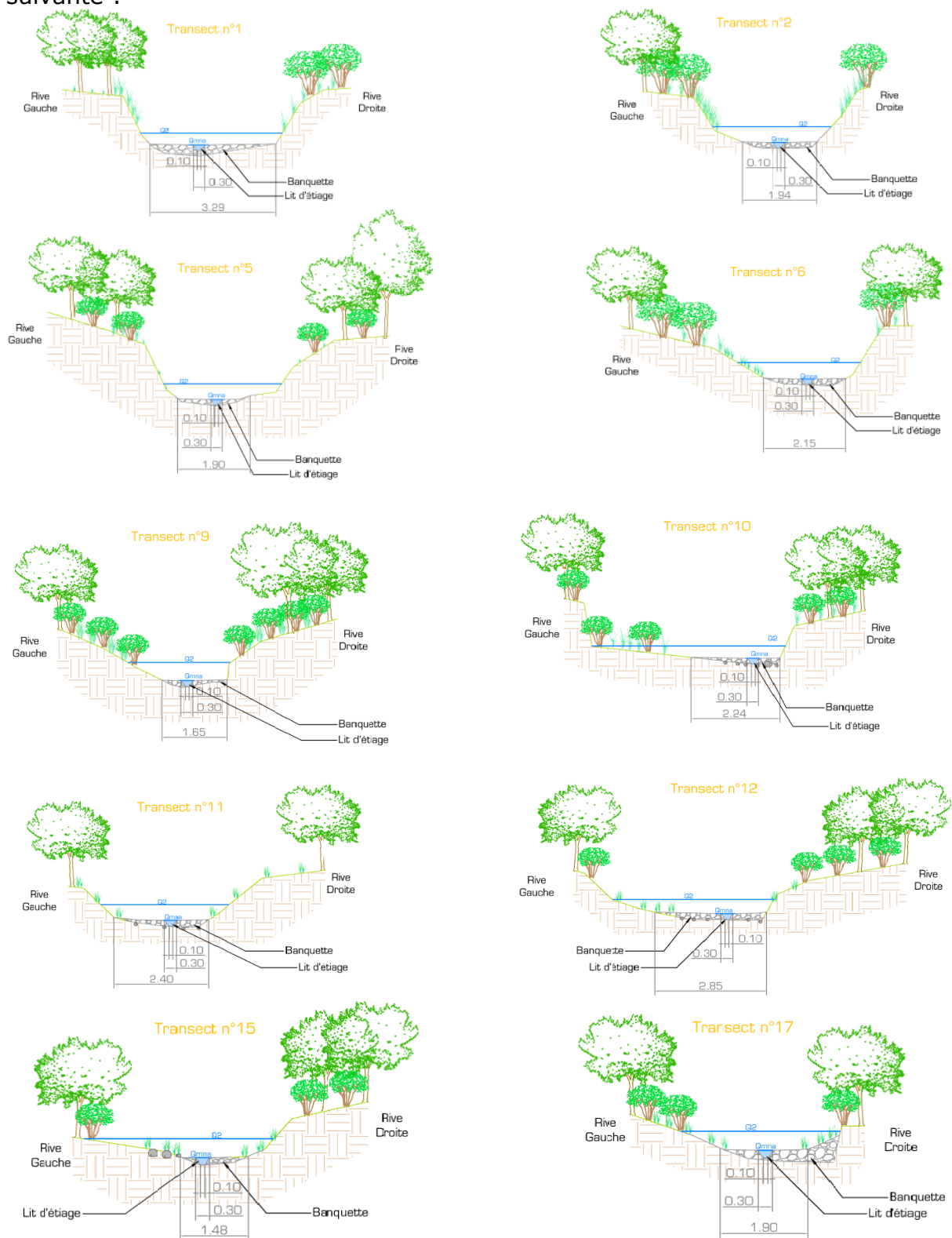


Figure 20 : Exemples de profils aménagés



5. INCIDENCE DES AMENAGEMENTS

5.1 Sur l'hydraulique

Une modélisation des lignes d'eau pour le débit d'étiage et le débit de crue biennale a été réalisée à partir des formules de Manning-Strickler pour le gabarit type du ruisseau pour chaque section.

Les résultats apparaissent pour les débits caractéristiques avant et après aménagement dans le tableau suivant :

Débit		Avant			Après		
		Qmna	Module	Q2	Qmna	Module	Q2
Section 1	Hauteur d'eau	0.03	0.11	0.36	0.15	0.27	0.56
Section 2	Hauteur d'eau	0.03	0.11	0.36	0.15	0.28	0.58
Section 3	Hauteur d'eau	0.03	0.13	0.40	0.15	0.28	0.58

La partie importante du projet sur l'aspect inondation réside dans l'entretien du cours d'eau et la suppression des embâcles présents sur la zone d'étude, ces derniers jouent un rôle majeur dans la rétention d'eau et la réduction des écoulements. Les très forts débits équivalents au débit de crue centennale peuvent toujours être absorbés sur la majeure partie du ruisseau de la Moyette.

5.2 Sur la continuité écologique

L'ajout des recharges en aval des ouvrages du pont de la route du Pré du Moulin et celui de la RD 104 réhausse la hauteur d'eau dans les ouvrages à 15 cm pour un débit d'étiage. Cependant les ouvrages restent capables d'encaisser les débits de crues centennales

L'aspect franchissabilité pour les mammifères est aussi assuré. En effet, les passes à petite faune sont suffisamment élevées pour être au-dessus du niveau d'eau lié à un débit décennal (cf figure 15 et 20).

5.3 Sur l'hydromorphologie

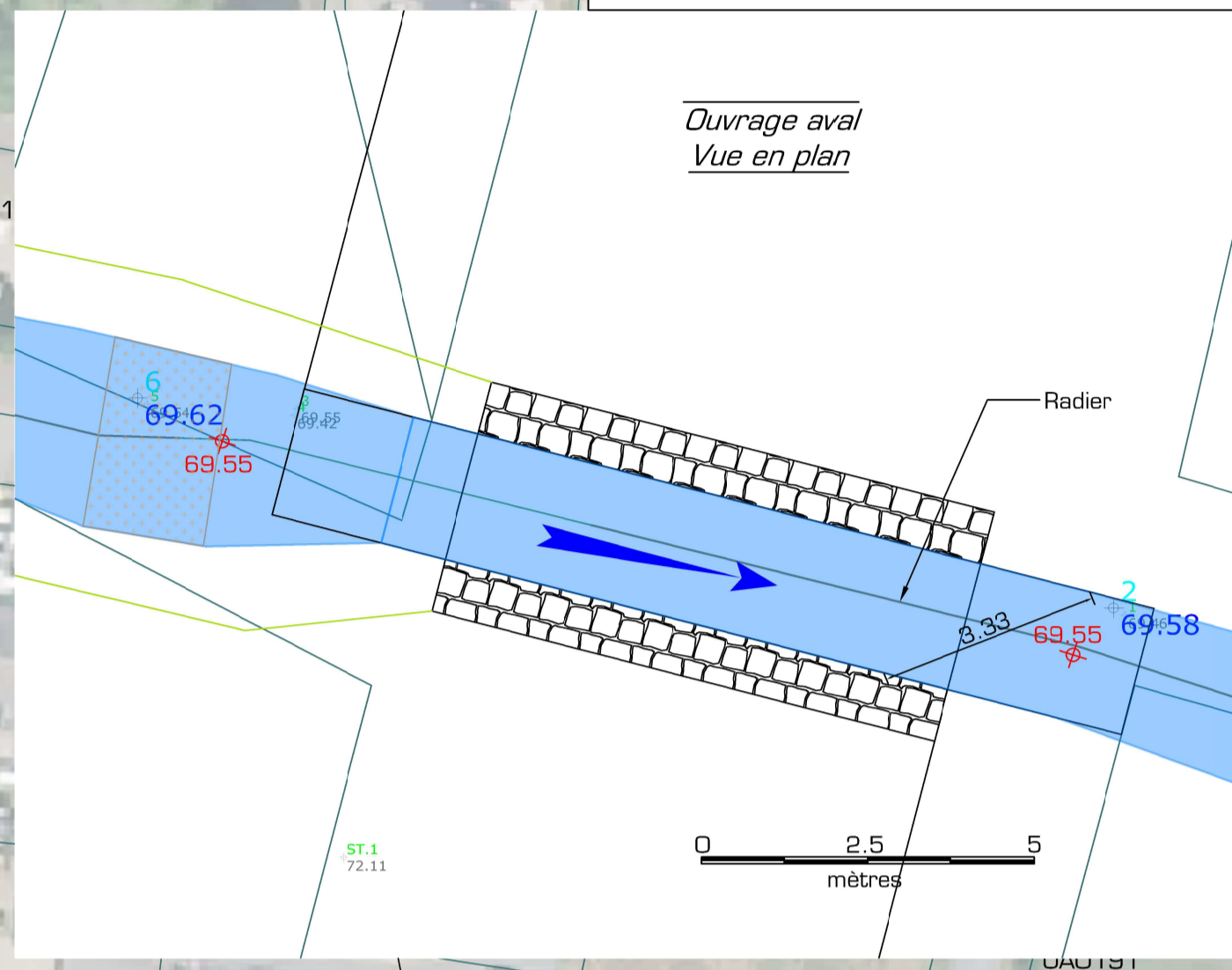
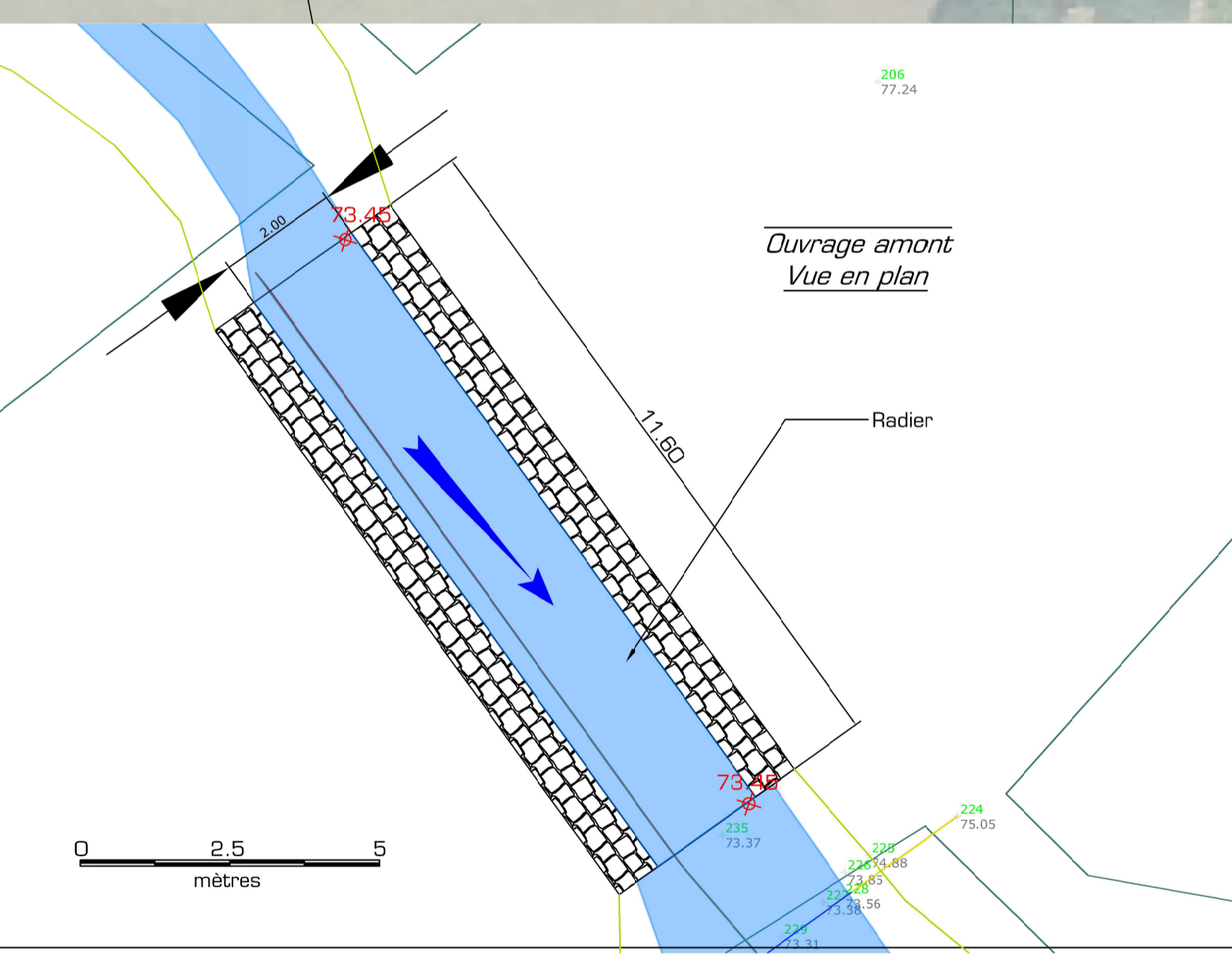
Les aménagements visent à restaurer la qualité hydromorphologique en apportant les granulats nécessaires au bon fonctionnement du cours d'eau. La diversification des écoulements entraînera une diversification des habitats et retrouvera un aspect plus naturel. Le milieu sera plus accueillant pour la faune et la flore aquatique.







PLAN D'ETAT DES LIEUX

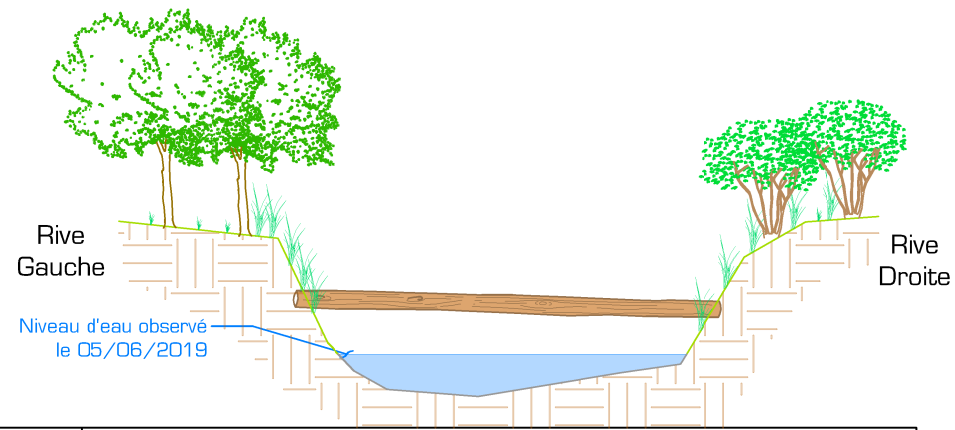


Echelle en X : 1/1250
Echelle en Y : 1/1250

Altitude Ligne d'eau (m NGF)	Altitude du lit (m NGF)	Altitude radier pont (m NGF)	Distances cumulées (m)
74.80	73.65	71.74	0.00
74.75	73.58	71.71	12.15
74.70	73.51	71.68	24.30
74.65	73.44	71.65	36.45
74.60	73.37	71.62	48.60
74.55	73.30	71.59	60.75
74.50	73.23	71.56	72.90
74.45	73.16	71.53	85.05
74.40	73.09	71.50	97.20
74.35	73.02	71.47	109.35
74.30	72.95	71.44	121.50
74.25	72.88	71.41	133.65
74.20	72.81	71.38	145.80
74.15	72.74	71.35	157.95
74.10	72.67	71.32	170.10
74.05	72.60	71.29	182.25
74.00	72.53	71.26	194.40
73.95	72.46	71.23	206.55
73.90	72.39	71.20	218.70
73.85	72.32	71.17	230.85
73.80	72.25	71.14	243.00
73.75	72.18	71.11	255.15
73.70	72.11	71.08	267.30
73.65	72.04	71.05	279.45
73.60	71.97	71.02	291.60
73.55	71.90	70.99	303.75
73.50	71.83	70.96	315.90
73.45	71.76	70.93	328.05
73.40	71.69	70.90	340.20
73.35	71.62	70.87	352.35
73.30	71.55	70.84	364.50
73.25	71.48	70.81	376.65
73.20	71.41	70.78	388.80
73.15	71.34	70.75	400.95
73.10	71.27	70.72	413.10
73.05	71.20	70.69	425.25
73.00	71.13	70.66	437.40
72.95	71.06	70.63	449.55
72.90	70.99	70.60	461.70
72.85	70.92	70.57	473.85
72.80	70.85	70.54	486.00
72.75	70.78	70.51	498.15
72.70	70.71	70.48	510.30
72.65	70.64	70.45	522.45
72.60	70.57	70.42	534.60
72.55	70.50	70.39	546.75
72.50	70.43	70.36	558.90
72.45	70.36	70.33	571.05
72.40	70.29	70.30	583.20
72.35	70.22	70.27	595.35
72.30	70.15	70.24	607.50
72.25	70.08	70.21	619.65
72.20	70.01	70.18	631.80
72.15	69.94	70.15	643.95
72.10	69.87	70.12	656.10
72.05	69.80	70.09	668.25
72.00	69.73	70.06	680.40
71.95	69.66	70.03	692.55
71.90	69.59	70.00	704.70
71.85	69.52	69.97	716.85
71.80	69.45	69.94	729.00
71.75	69.38	69.91	741.15
71.70	69.31	69.88	753.30
71.65	69.24	69.85	765.45
71.60	69.17	69.82	777.60
71.55	69.10	69.79	789.75
71.50	69.03	69.76	801.90
71.45	68.96	69.73	814.05
71.40	68.89	69.70	826.20
71.35	68.82	69.67	838.35
71.30	68.75	69.64	850.50
71.25	68.68	69.61	862.65
71.20	68.61	69.58	874.80
71.15	68.54	69.55	886.95
71.10	68.47	69.52	899.10
71.05	68.40	69.49	911.25
71.00	68.33	69.46	923.40
70.95	68.26	69.43	935.55
70.90	68.19	69.40	947.70
70.85	68.12	69.37	959.85
70.80	68.05	69.34	972.00
70.75	67.98	69.31	984.15
70.70	67.91	69.28	996.30
70.65	67.84	69.25	1008.45
70.60	67.77	69.22	1020.60
70.55	67.70	69.19	1032.75
70.50	67.63	69.16	1044.90
70.45	67.56	69.13	1057.05
70.40	67.49	69.10	1069.20
70.35	67.42	69.07	1081.35
70.30	67.35	69.04	1093.50
70.25	67.28	69.01	1105.65
70.20	67.21	68.98	1117.80
70.15	67.14	68.95	1129.95
70.10	67.07	68.92	1142.10
70.05	67.00	68.89	1154.25
70.00	66.93	68.86	1166.40
69.95	66.86	68.83	1178.55
69.90	66.79	68.80	1190.70
69.85	66.72	68.77	1202.85
69.80	66.65	68.74	1215.00
69.75	66.58	68.71	1227.15
69.70	66.51	68.68	1239.30
69.65	66.44	68.65	1251.45
69.60	66.37	68.62	1263.60
69.55	66.30	68.59	1275.75
69.50	66.23	68.56	1287.90
69.45	66.16	68.53	1300.05
69.40	66.09	68.50	1312.20
69.35	66.02	68.47	1324.35
69.30	65.95	68.44	1336.50
69.25	65.88	68.41	1348.65
69.20	65.81	68.38	1360.80
69.15	65.74	68.35	1372.95
69.10	65.67	68.32	1385.10
69.05	65.60	68.29	1397.25
69.00	65.53	68.26	1409.40
68.95	65.46	68.23	1421.55
68.90	65.39	68.20	1433.70
68.85	65.32	68.17	1445.85
68.80	65.25	68.14	1458.00
68.75	65.18	68.11	1470.15
68.70	65.11	68.08	1482.30
68.65	65.04	68.05	1494.45
68.60	64.97	68.02	1506.60
68.55	64.90	67.99	1518.75
68.50	64.83	67.96	1530.90
68.45	64.76	67.93	1543.05
68.40	64.69	67.90	1555.20
68.35	64.62	67.87	1567.35
68.30	64.55	67.84	1579.50
68.25	64.48	67.81	1591.65
68.20	64.41	67.78	1603.80
68.15	64.34	67.75	1615.95
68.10	64.27	67.72	1628.10
68.05	64.20	67.69	1640.25
68.00	64.13	67.66	1652.40
67.95	64.06	67.63	1664.55
67.90	63.99	67.60	1676.70
67.85	63.92	67.57	1688.85
67.80	63.85	67.54	1701.00
67.75	63.78	67.51	1713.15
67.70	63.71	67.48	1725.30
67.65	63.64	67.45	1737.45
67.60	63.57	67.42	1749.60
67.55	63.50	67.39	1761.75
67.50	63.43	67.36	1773.90
67.45	63.36	67.33	1786.05
67.40	63.29	67.30	1798.20
67.35	63.22	67.27	1810.35
67.30	63.15	67.24	1822.50
67.25	63.08	67.21	1834.65
67.20	63.01	67.18	1846.80
67.15	62.94	67.15	1858.95
67.10	62.87	67.12	1871.10
67.05	62.80	67.09	1883.25
67.00	62.73	67.06	1895.40
66.95	62.66	67.03	1907.55
66.90	62.59	67.00	1919.70
66.85	62.52	66.97	1931.85
66.80	62.45	66.94	1944.00
66.75	62.38	66.91	1956.15
66.70	62.31	66.88	1968.30
66.65	62.24	66.85	1980.45
66.60	62.17	66.82	1992.60
66.55	62.10	66.79	2004.75
66.50	62.03	66.76	2016.90
66.45	61.96	66.73	2029.05
66.40	61.89	66.70	2041.20
66.35	61.82	66.67	2053.35
66.30	61.75	66.64	2065.50
66.25	61.68	66.61	2077.65
66.20	61.61	66.58	2089.80
66.15	61.54	66.55	2101.95
66.10	61.47	66.52	2114.10
66.05	61.40	66.49	2126.25
66.00	61.33	66.46	2138.40

Transect n°1

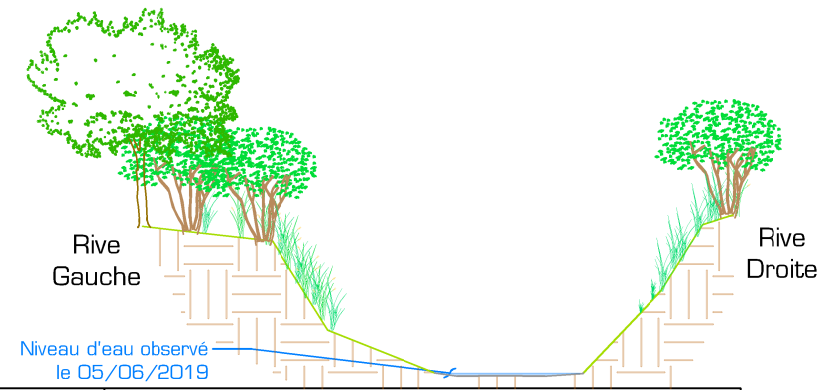
Echelle en X : 1/75
Echelle en Y : 1/75



Altitude Ligne d'eau (m NGF)			73.73		73.73		73.73					
Altitude du lit (m NGF)	75.05	74.88	73.85	73.56	73.38	73.34	73.31	73.55	73.63	74.69	75.04	75.10
Distances cumulées (m)	0.00	1.58	2.07	2.33	2.66	3.20	3.57	4.98	5.57	6.20	6.80	7.53

Transect n°2

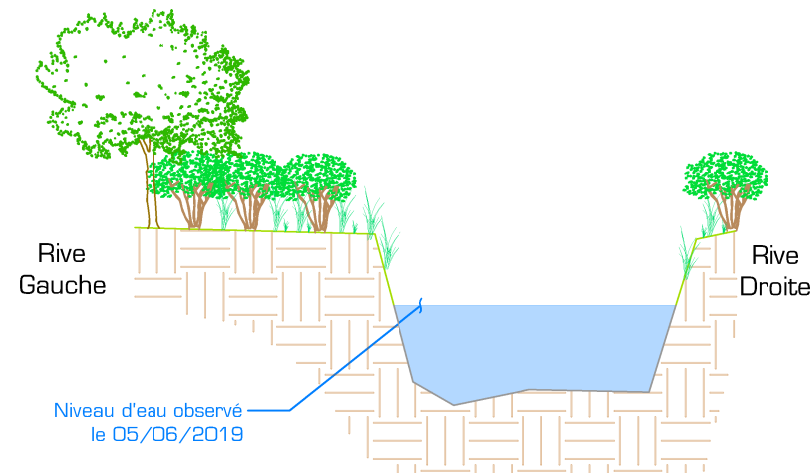
Echelle en X : 1/75
Echelle en Y : 1/75



Altitude Ligne d'eau (m NGF)				73.15		73.15		73.15				
Altitude du lit (m NGF)	74.61		74.46	73.58	73.12	73.13	73.12	73.15	73.97		74.62	
Distances cumulées (m)	0.00		1.28	1.84	2.90	3.12	3.54	3.62	3.99	4.36	5.15	5.55

Transect n°3

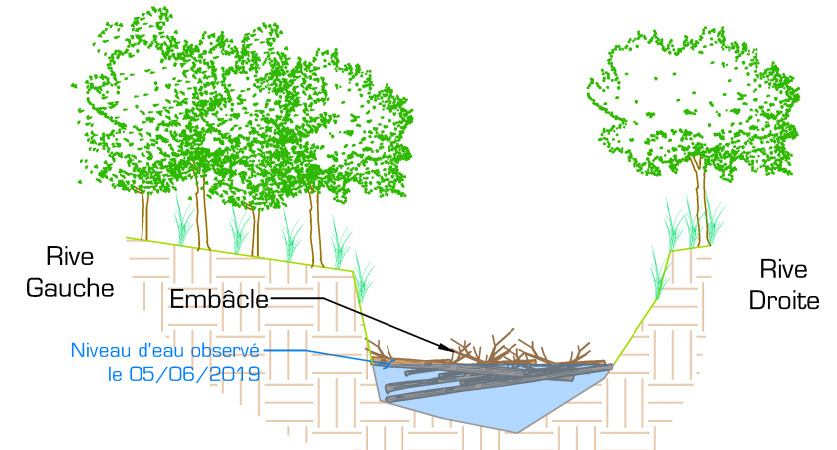
Echelle en X : 1/75
Echelle en Y : 1/75



Altitude Ligne d'eau (m NGF)			73.75		73.75		73.75			
Altitude du lit (m NGF)	74.53		74.46	73.00	72.77	72.82	72.92	72.90	74.41	
Distances cumulées (m)	0.00		2.38	2.76	3.16	3.43	3.91	5.10	5.57	

Transect n°4

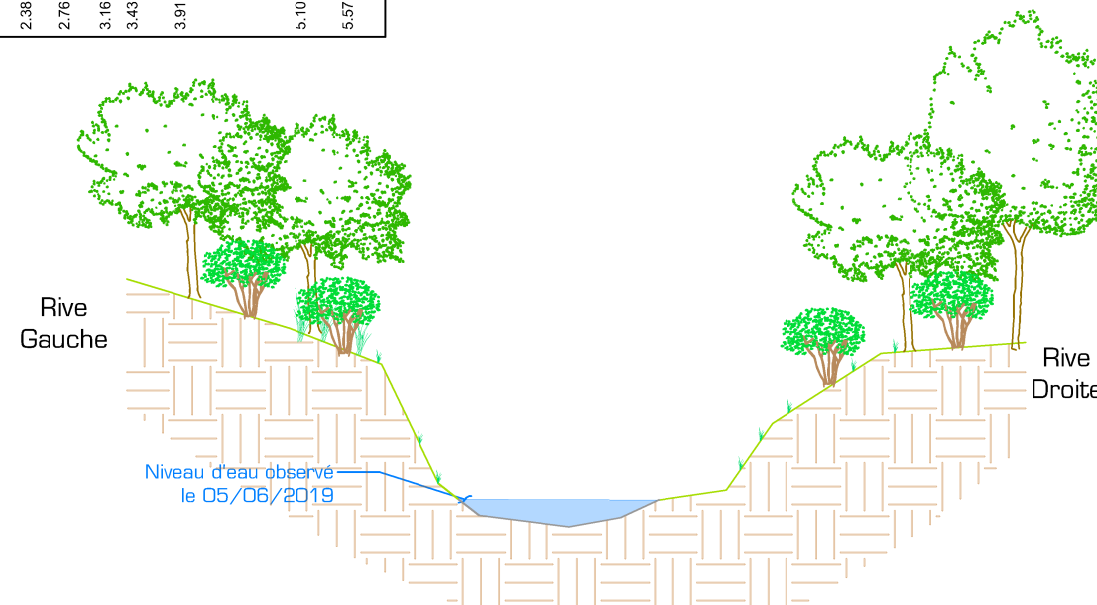
Echelle en X : 1/75
Echelle en Y : 1/75



Altitude Ligne d'eau (m NGF)				72.89		72.89				
Altitude du lit (m NGF)	74.14		73.81	72.62	72.35	72.20	72.74	74.00		
Distances cumulées (m)	0.00		2.24	2.49	3.13	3.88	4.73	5.39		

Transect n°5

Echelle en X : 1/75
Echelle en Y : 1/75



Altitude Ligne d'eau (m NGF)				72.11		72.10							
Altitude du lit (m NGF)	74.29		73.80	73.45	72.53	71.95	71.83	71.93	72.10	72.20	72.86	73.55	73.66
Distances cumulées (m)	0.00		1.61	2.52	2.96	3.49	4.38	4.89	5.26	5.94	6.41	7.48	8.91

Syndicat des bassins versants
de la Jouanne, agglomération
de Laval, Vicoin et Ovette
(JAVO)



Complément d'étude sur la Moyette

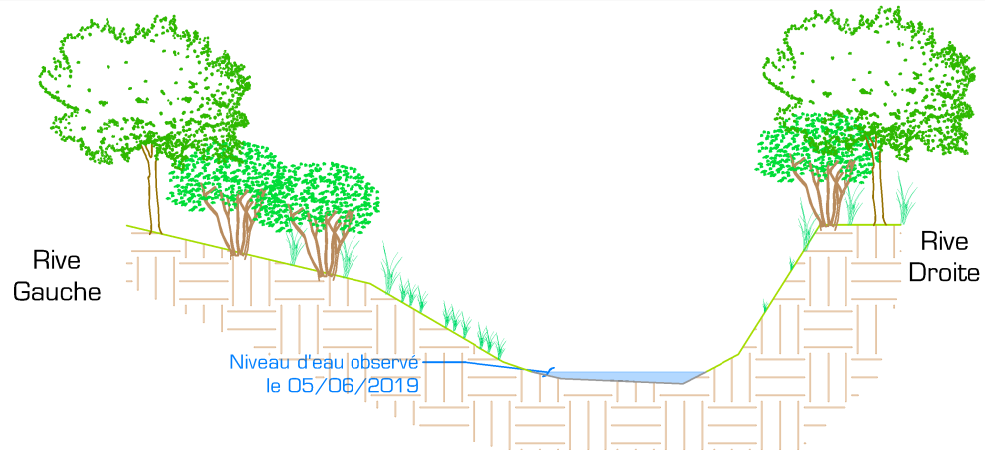
Phase 1 : Situation initiale au 23/05/2019
Profils en travers du lit

COMMUNE DE SAINT GERMAIN LE FOUILLOUX

N° Plan: 02a Format: A3 Echelle: 1/75
Date: 24/06/2019 Dessiné par: C.D

HYDRO CONCEPT EXPERTS EN MILIEUX AQUATIQUES
Parc d'activités du Laurier
29, avenue Louis Bréguet
85 180 CHATEAU D'OLONNE
Tel: 02 51 32 40 75 Fax: 02 51 32 48 03
Email: hydro.concept@wanadoo.fr
Site internet: www.hydroconcept.eu

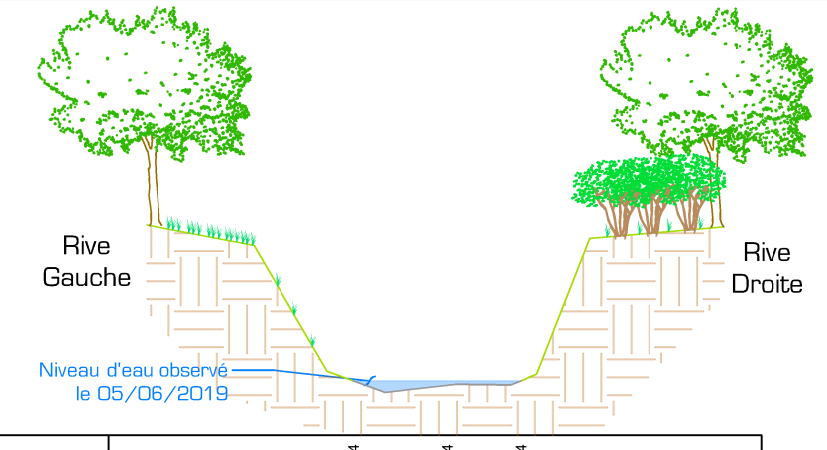
Transect n°6



Echelle en X : 1/75
Echelle en Y : 1/75

Altitude Ligne d'eau (m NGF)				71.90	71.90	71.90	71.90				
Altitude du lit (m NGF)	73.35	72.78	72.00	71.90	71.83	71.82	71.82	71.78	72.07	73.36	73.36
Distances cumulées (m)	0.00	2.42	3.74	4.02	4.31	4.74	4.90	5.52	6.07	6.87	7.68

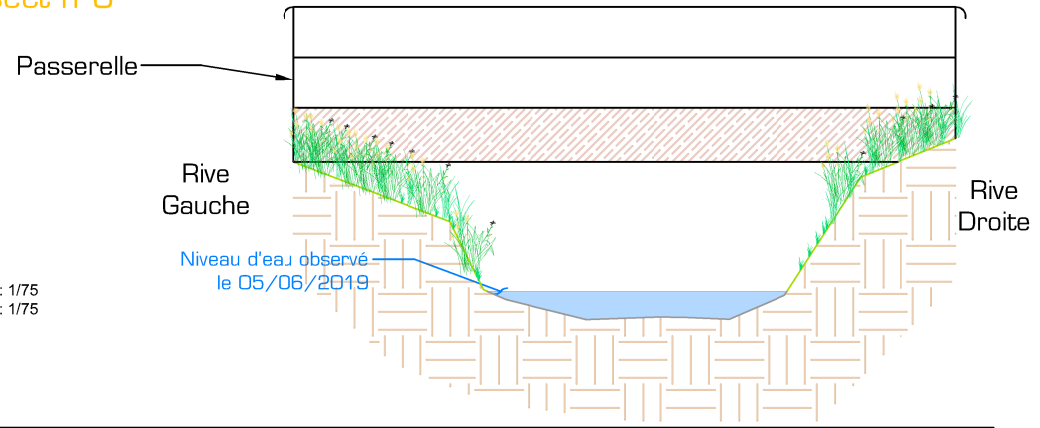
Transect n°7



Echelle en X : 1/75
Echelle en Y : 1/75

Altitude Ligne d'eau (m NGF)				71.54	71.54	71.54	71.54				
Altitude du lit (m NGF)	73.09	72.88	71.64	71.54	71.43	71.45	71.50	71.50	71.61	72.95	73.07
Distances cumulées (m)	0.00	1.07	1.79	2.05	2.36	2.60	2.98	3.60	3.87	4.39	5.72

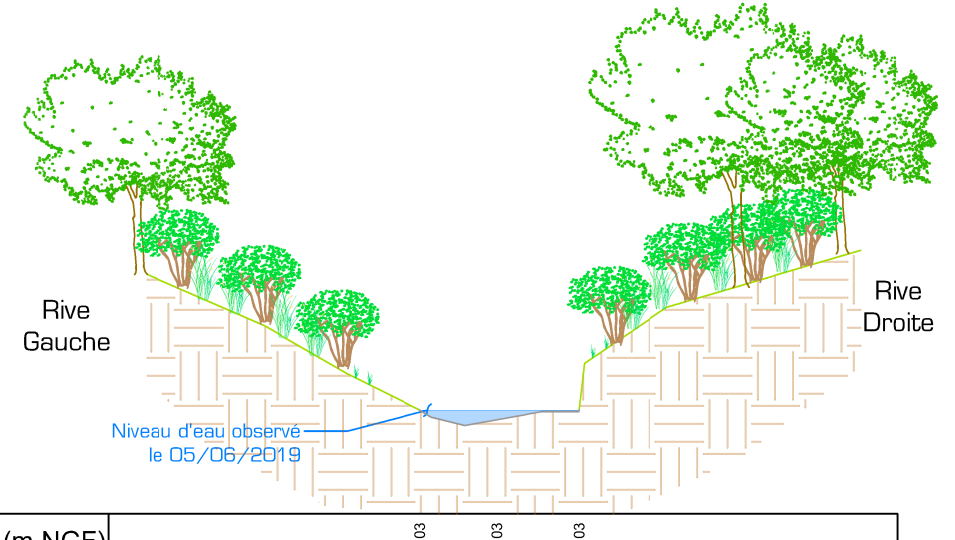
Transect n°8



Echelle en X : 1/75
Echelle en Y : 1/75

Altitude Ligne d'eau (m NGF)				71.35	71.35	71.35	71.35				
Altitude du lit (m NGF)	72.64	72.04	71.37	71.27	71.07	71.10	71.09	71.07	71.31	72.49	72.87
Distances cumulées (m)	0.00	1.54	1.88	2.10	2.90	3.68	3.87	4.31	4.86	5.62	6.96

Transect n°9



Echelle en X : 1/75
Echelle en Y : 1/75

Altitude Ligne d'eau (m NGF)				71.03	71.03	71.03	71.03			
Altitude du lit (m NGF)	72.38	71.86	71.39	71.03	70.88	70.93	71.01	71.01	72.05	72.61
Distances cumulées (m)	0.00	1.17	1.99	2.71	3.15	3.47	3.91	4.28	5.15	7.07

Transect n°10



Echelle en X : 1/75
Echelle en Y : 1/75

Altitude Ligne d'eau (m NGF)				70.75	70.75	70.75	70.75		
Altitude du lit (m NGF)	72.18	71.08	70.63	70.63	70.63	70.63	71.60		71.99
Distances cumulées (m)	0.00	0.21	4.24	4.42	4.89	5.32			7.13

Syndicat des bassins versants
de la Jouanne, agglomération
de Laval, Vicoin et Ovette
(JAVO)




Complément d'étude sur la Moyette

Phase 1 : Situation initiale au 23/05/2019
Profils en travers du lit

COMMUNE DE SAINT GERMAIN LE FOUILLOUX

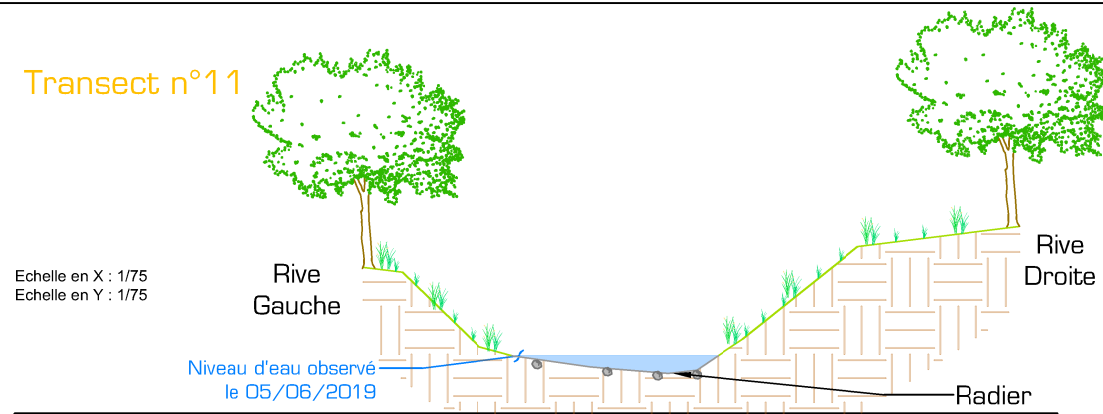
N° Plan: 02b	Format: A3	Echelle: 1/75
Date: 24/06/2019	Dessiné par: C.D	


HYDRO CONCEPT
 EXPERTS EN MILIEUX AQUATIQUES

Parc d'activités du Laurier
 29, avenue Louis Bréguet
 85 180 CHATEAU D'OLONNE
 Tel: 02 51 32 40 75 Fax: 02 51 32 48 03
 Email: hydro.concept@wanadoo.fr
 Site internet: www.hydroconcept.eu

Transect n°11

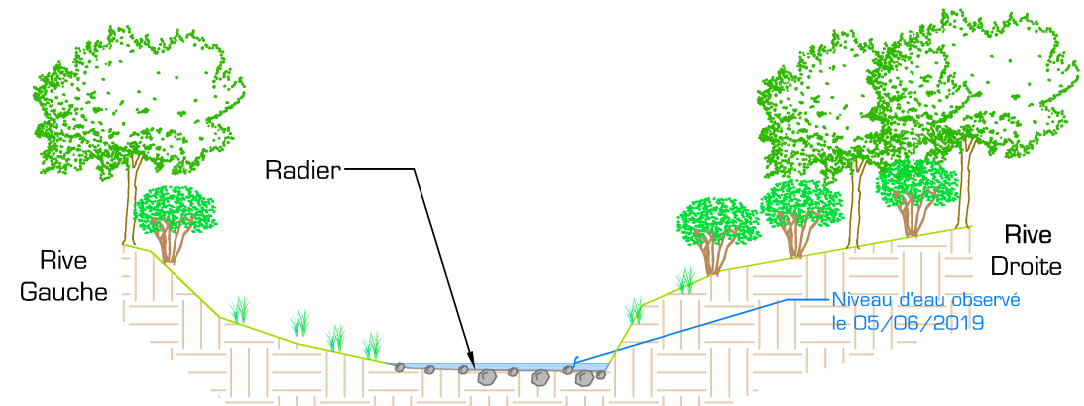
Echelle en X : 1/75
Echelle en Y : 1/75



Altitude Ligne d'eau (m NGF)			70.57		70.57		70.57		
Altitude du lit (m NGF)	71.40	70.66	70.57	70.46	70.42	70.40	70.43	70.74	71.66
Distances cumulées (m)	0.00	0.76	1.09	1.86	2.42	2.63	2.92	3.37	4.51
									6.11

Transect n°12

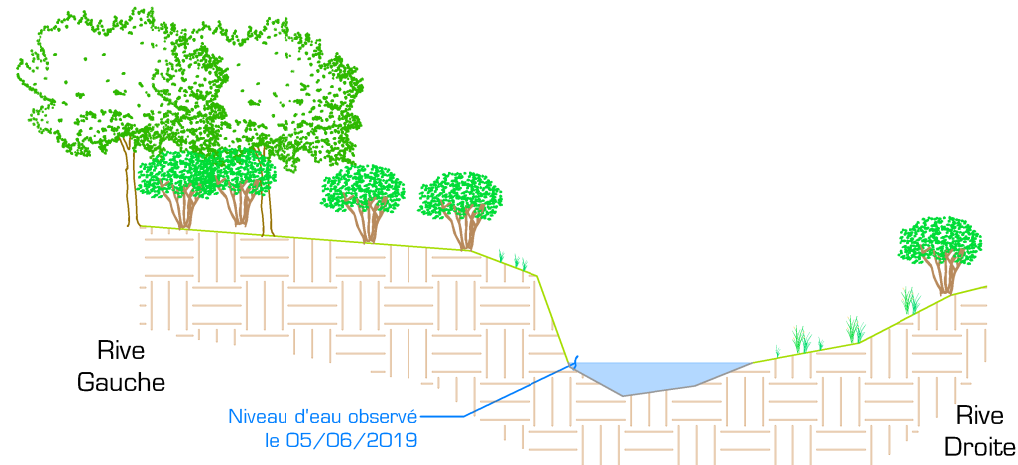
Echelle en X : 1/75
Echelle en Y : 1/75



				70.44		70.44				Altitude Ligne d'eau (m NGF)
71.55	70.90	70.64	70.39	70.38	70.37	70.36	71.02	71.11	71.36	Altitude du lit (m NGF)
8.15	7.46	6.71	5.58	4.99	4.31	3.64	3.27	3.06	2.49	Distances cumulées (m)
									0.00	

Transect n°13

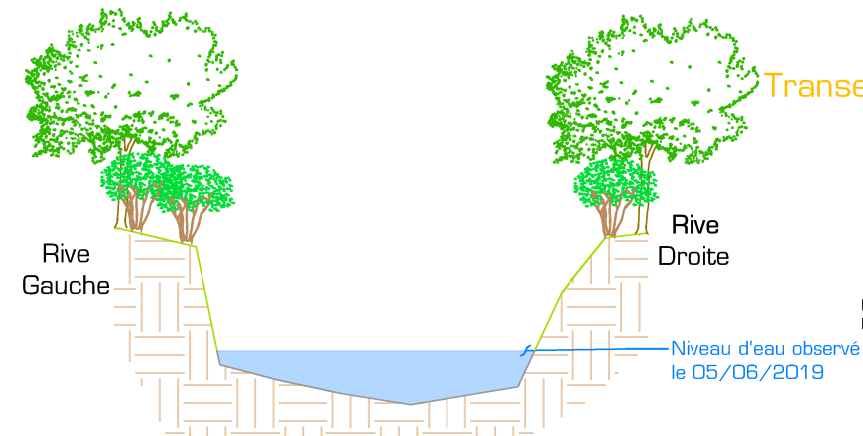
Echelle en X : 1/75
Echelle en Y : 1/75



Altitude Ligne d'eau (m NGF)				70.07		70.07			
Altitude du lit (m NGF)	71.43		71.18	70.96	70.03	69.74	69.84	70.07	
Distances cumulées (m)	0.00		3.29	3.88	4.27	4.79	5.51	6.08	
								7.14	
									8.05

Transect n°14

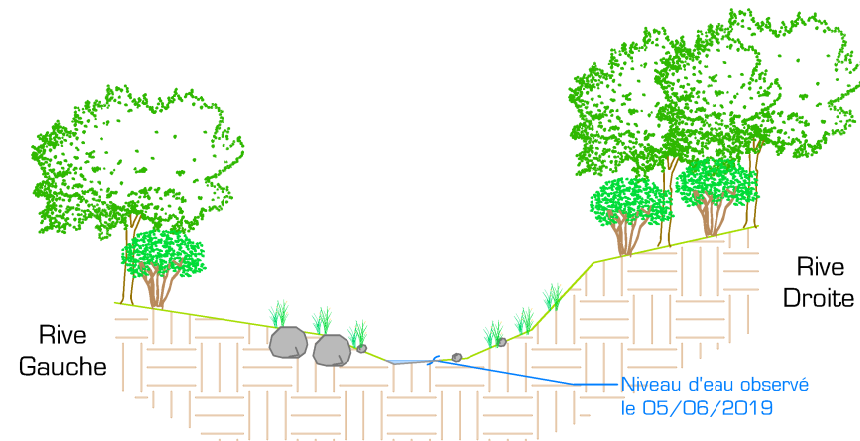
Echelle en X : 1/75
Echelle en Y : 1/75



				69.91		69.91		69.91		Altitude Ligne d'eau (m NGF)
71.13	70.94	69.77	69.62	69.48	69.43	69.38	69.56	70.48	71.03	Altitude du lit (m NGF)
4.87	4.07	3.83	3.24	2.60	2.23	1.93	0.87	0.44	0.00	Distances cumulées (m)

Transect n°15

Echelle en X : 1/75
Echelle en Y : 1/75



				69.88		69.88				Altitude Ligne d'eau (m NGF)
70.45		70.14	69.85	69.89	69.90	70.18	70.05		71.22	Altitude du lit (m NGF)
6.38		4.31	3.61	3.05	2.89	2.25	1.03		0.00	Distances cumulées (m)

Syndicat des bassins versants
de la Jouanne, agglomération
de Laval, Vicoin et Ovette
(JAVO)



Complément d'étude sur la Moyette

Phase 1 : Situation initiale au 23/05/2019
Profils en travers du lit

COMMUNE DE SAINT GERMAIN LE FOUILLOUX

N° Plan: 02c Format: A3 Echelle:1/75

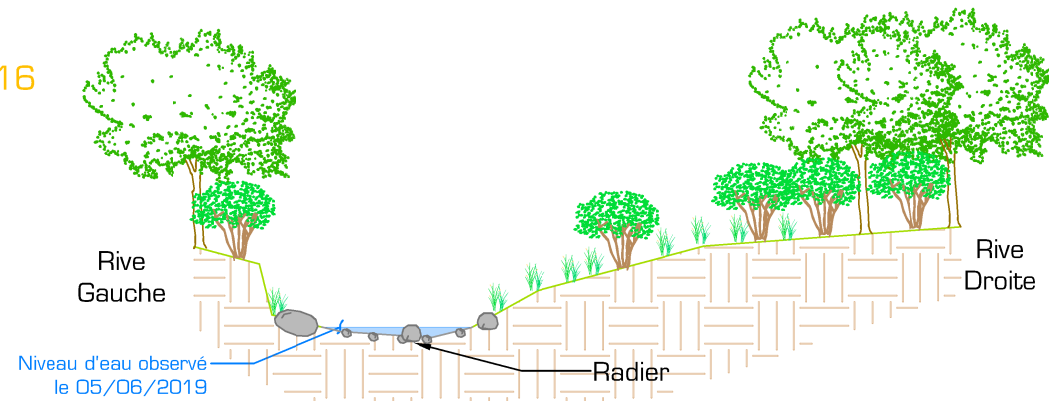
Date: 24/06/2019 Dessiné par:C.D



Parc d'activités du Laurier
29, avenue Louis Bréguet
85 180 CHATEAU D'OLONNE
Tel: 02 51 32 40 75 Fax: 02 51 32 48 03
Email: hydro.concept@wanadoo.fr
Site internet: www.hydroconcept.eu

Transect n°16

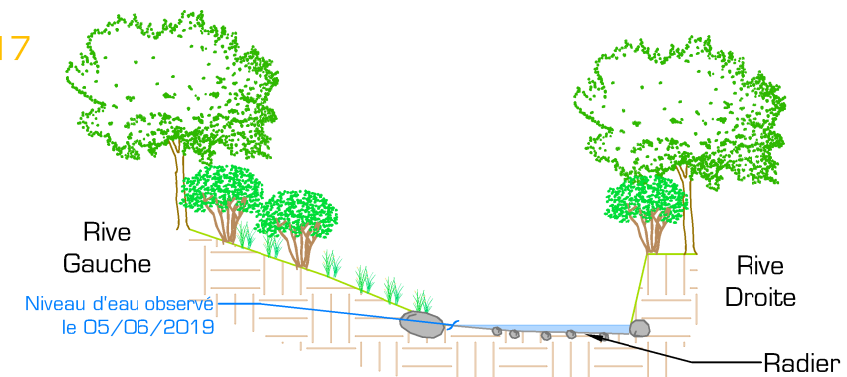
Echelle en X : 1/75
Echelle en Y : 1/75



Altitude Ligne d'eau (m NGF)	69.81									
Altitude du lit (m NGF)	70.81	70.44	69.77	69.73	69.71	69.81	70.17	70.62	70.81	
Distances cumulées (m)	0.00	0.64	1.45	2.02	2.35	2.74	3.40	5.05	7.61	

Transect n°17

Echelle en X : 1/75
Echelle en Y : 1/75



Altitude Ligne d'eau (m NGF)	69.54									
Altitude du lit (m NGF)	70.49	70.03	69.65	69.54	69.48	69.45	70.24			
Distances cumulées (m)	0.00	1.34	2.29	2.54	3.22	4.37	4.57			

Syndicat des bassins versants
de la Jouanne, agglomération
de Laval, Vicoin et Ovette
(JAVO)



Complément d'étude sur la Moyette

Phase 1 : Situation initiale au 23/05/2019
Profils en travers du lit

COMMUNE DE SAINT GERMAIN LE FOUILLOUX

N° Plan: 02d
Date: 24/06/2019

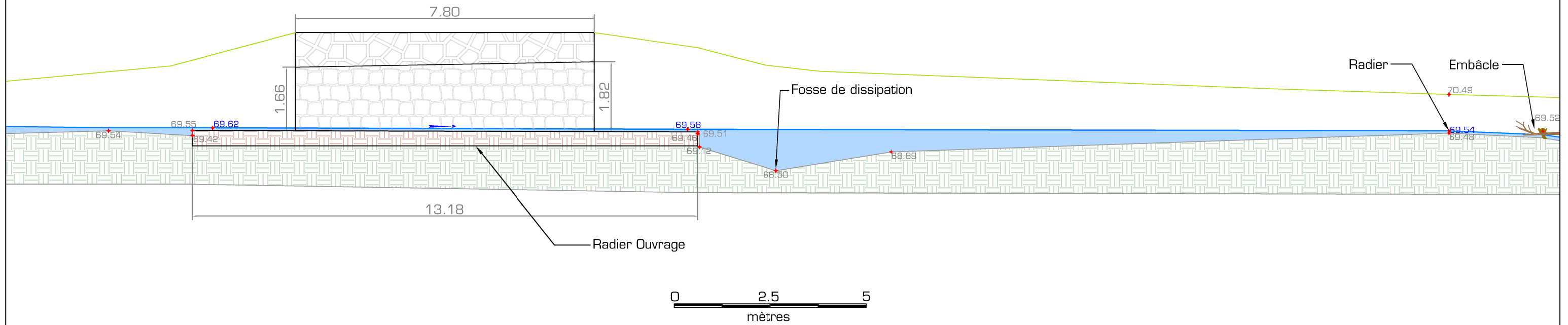
Format: A3
Echelle: 1/75
Dessiné par: C.D

HC
HYDRO CONCEPT
EXPERTS EN MILIEUX AQUATIQUES

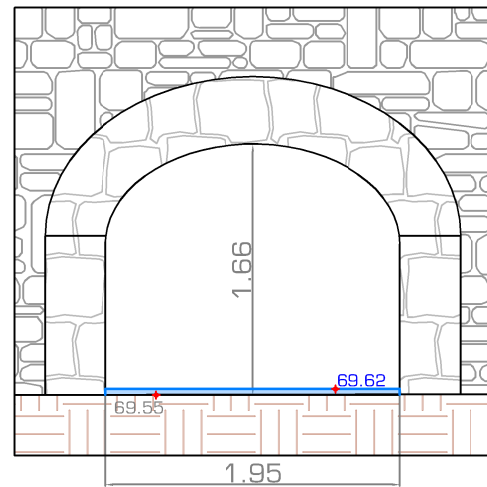
Parc d'activités du Laurier
29, avenue Louis Bréguet
85 180 CHATEAU D'OLONNE
Tel: 02 51 32 40 75 Fax: 02 51 32 48 03
Email: hydro.concept@wanadoo.fr
Site internet: www.hydroconcept.eu

Ouvrage RD / Aval

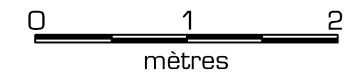
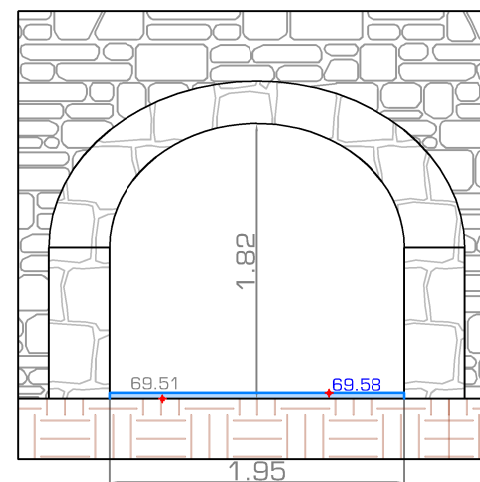
Coupe longitudinale
Echelle 1/100



Vue amont
Echelle 1/50



Vue aval
Echelle 1/50



Syndicat des bassins versants
de la Jouanne, agglomération
de Laval, Vicoin et Ovette
(JAVO)



Complément d'étude sur la Moyette

Phase 1 : Situation initiale au 23/05/2019
Différentes vue de l'ouvrage aval

COMMUNE DE SAINT GERMAIN LE FOUILLOUX

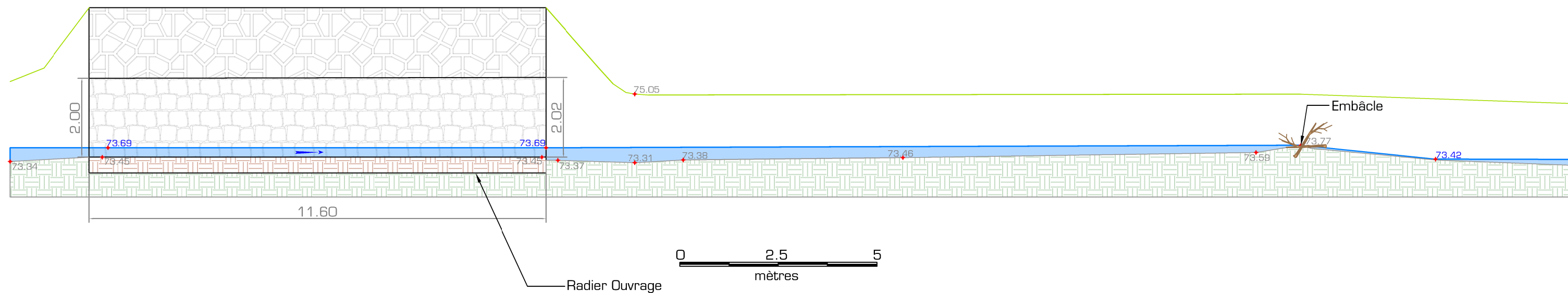
N° Plan: 02f	Format: A3	Echelle: variée
Date: 24/06/2019	Dessiné par: C.D	

HYDRO CONCEPT
EXPERTS EN MILIEUX AQUATIQUES

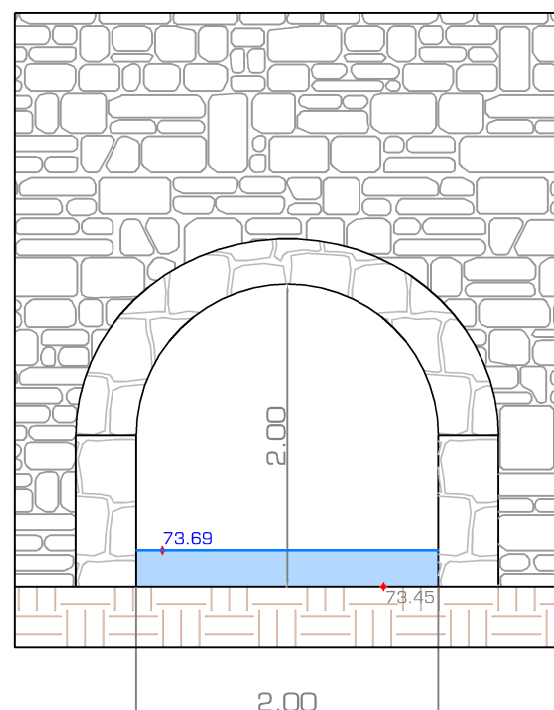
Parc d'activités du Laurier
29, avenue Louis Bréguet
85 180 CHATEAU D'OLONNE
Tel: 02 51 32 40 75 Fax: 02 51 32 48 03
Email: hydro.concept@wanadoo.fr
Site internet: www.hydroconcept.eu

Ouvrage Amont

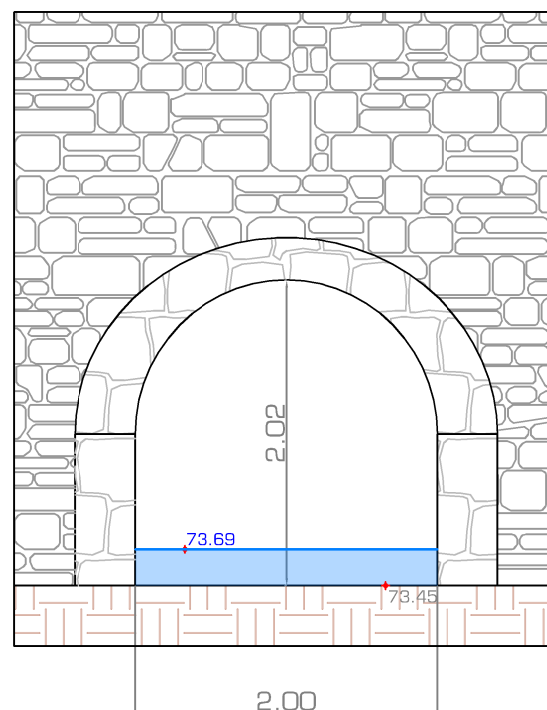
Coupe longitudinale
Echelle 1/100



Vue amont
Echelle 1/50



Vue aval
Echelle 1/50



*Syndicat des bassins versants
de la Jouanne, agglomération
de Laval, Vicoin et Ovette
(JAVO)*



Complément d'étude sur la Moyette

Phase 1 : Situation initiale au 23/05/2019
Différentes vues de l'ouvrage amont

COMMUNE DE SAINT GERMAIN LE FOUILLOUX

N° Plan: 02e	Format: A3	Echelle: variée
Date: 24/06/2019	Dessiné par: C.D	

HYDRO CONCEPT
EXPERTS EN MILIEUX AQUATIQUES

Parc d'activités du Laurier
29, avenue Louis Bréguet
85 180 CHATEAU D'OLONNE
Tel: 02 51 32 40 75 Fax: 02 51 32 48 03
Email: hydro.concept@wanadoo.fr
Site internet: www.hydroconcept.eu



PLAN D'AMENAGEMENT

Syndicat des bassins versants de la Jouanne, agglomération de Laval, Vicoin et Qvette (JAVO)

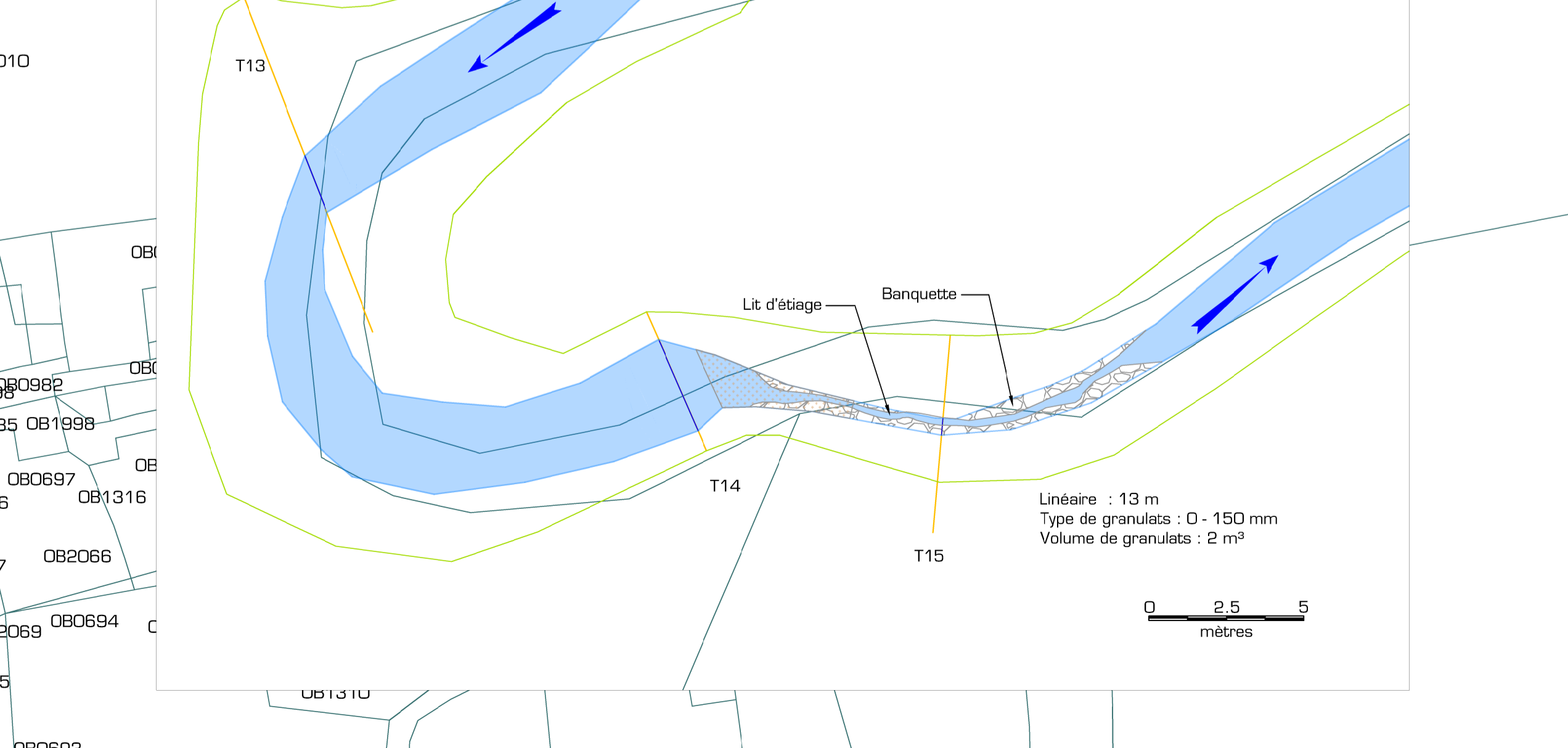
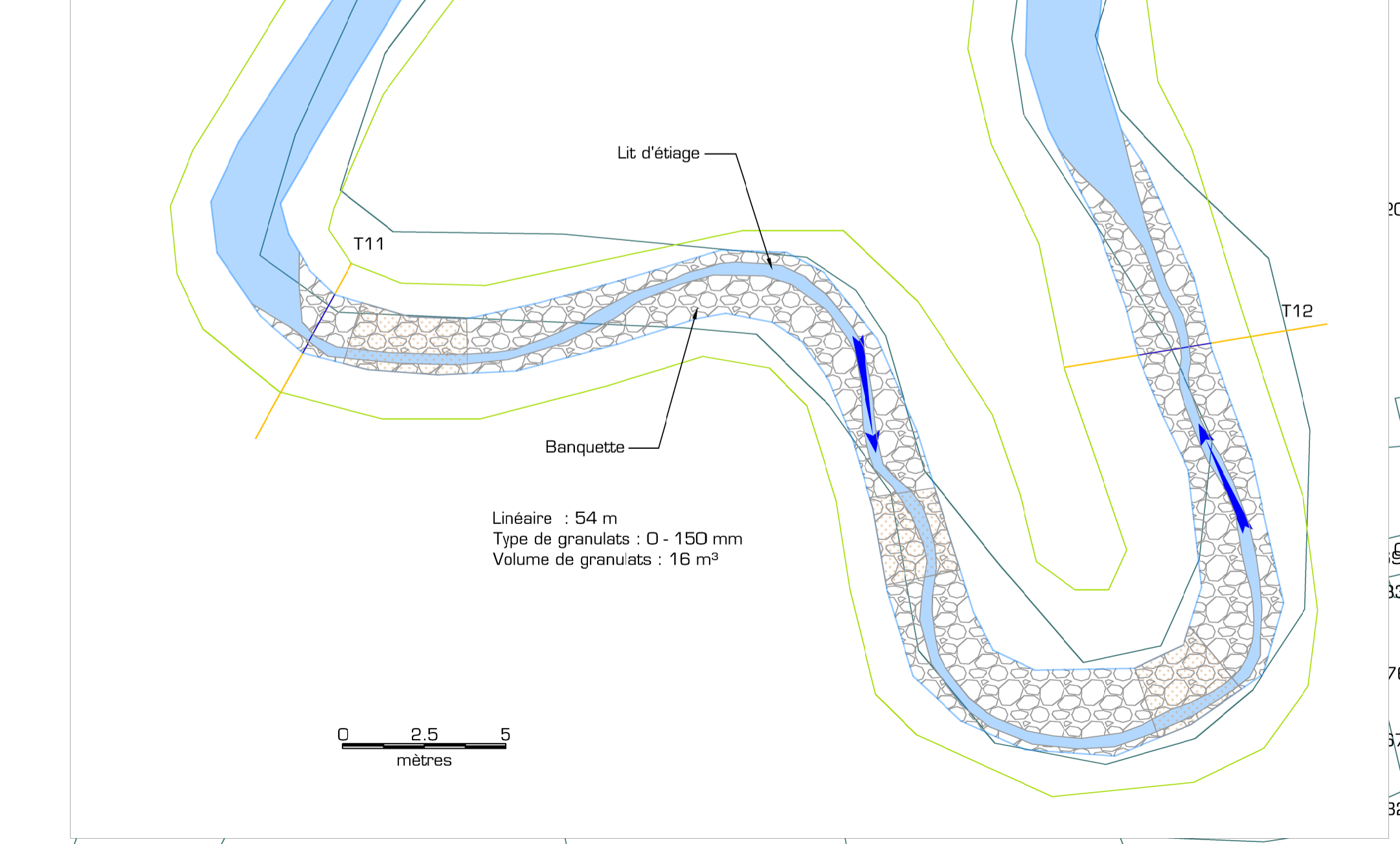
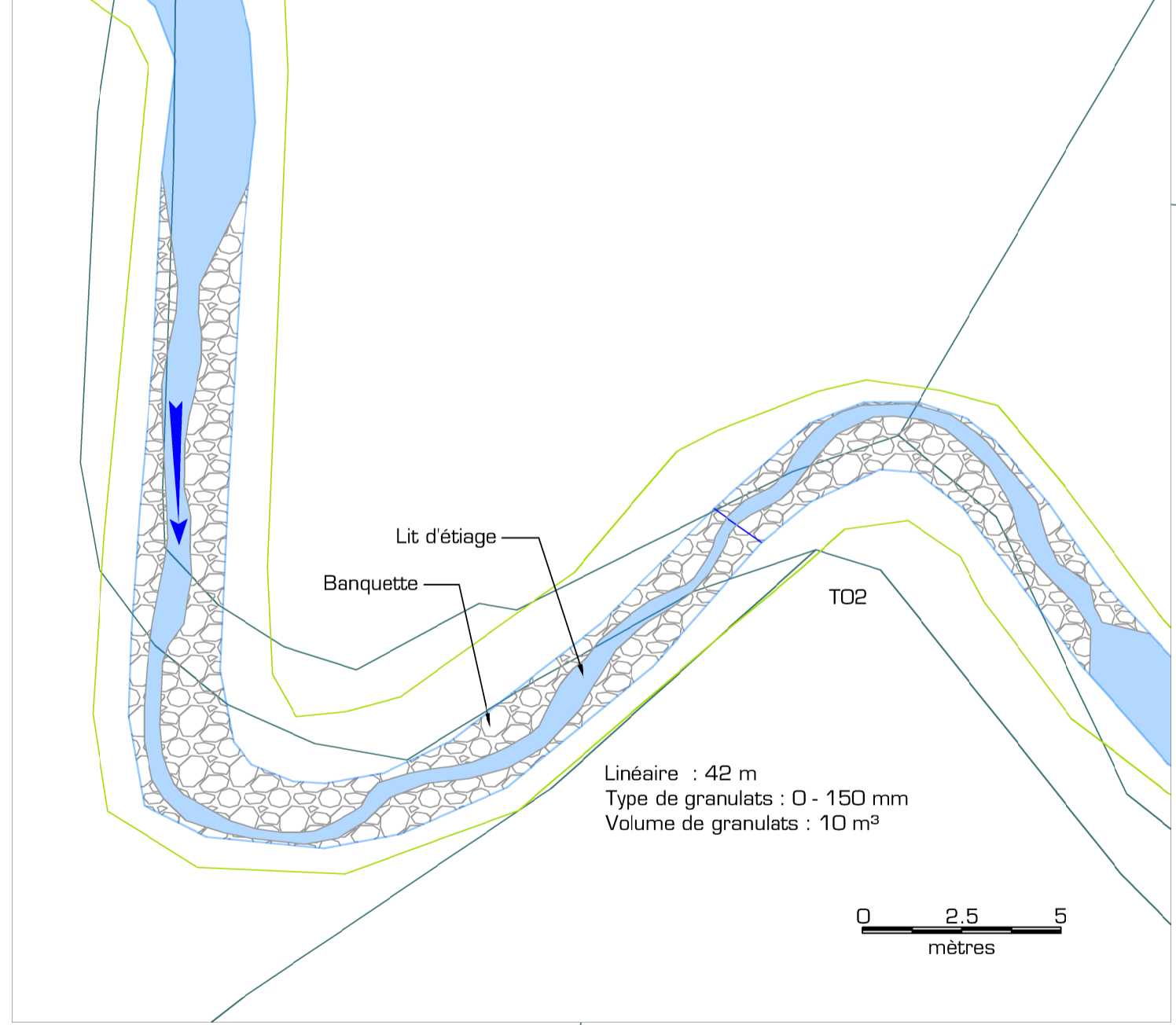
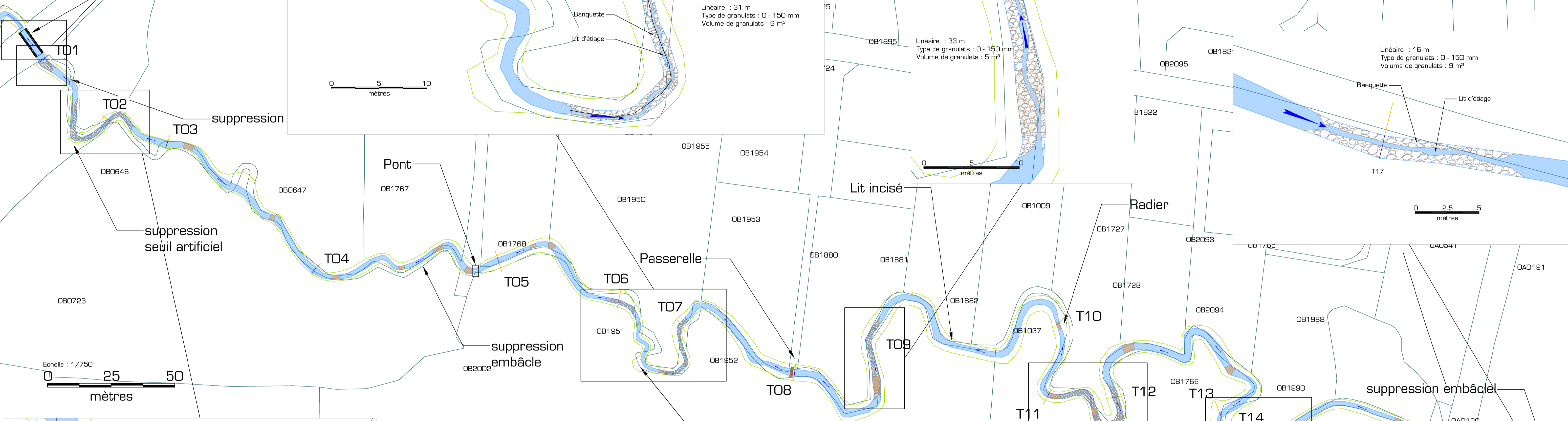
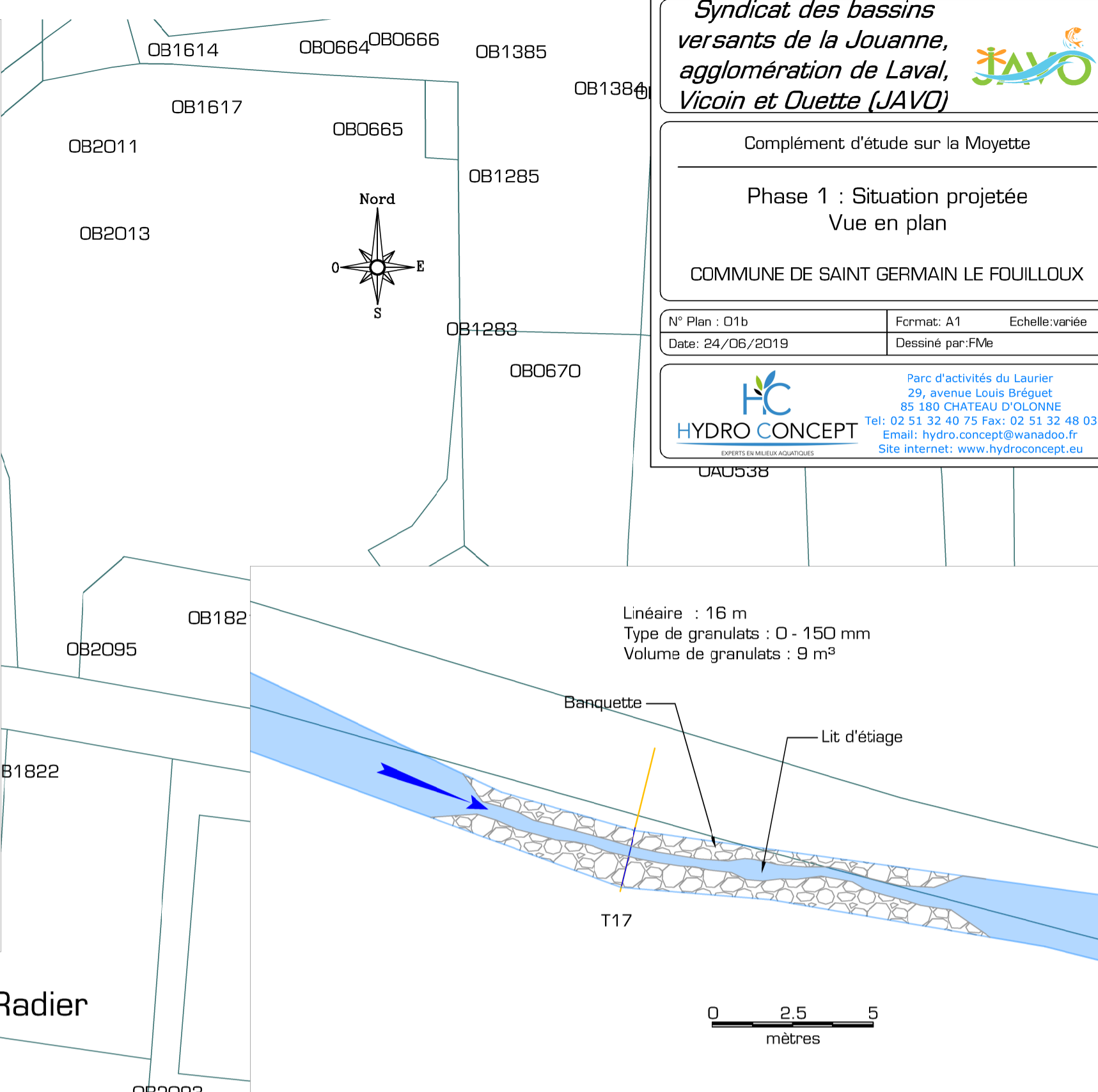
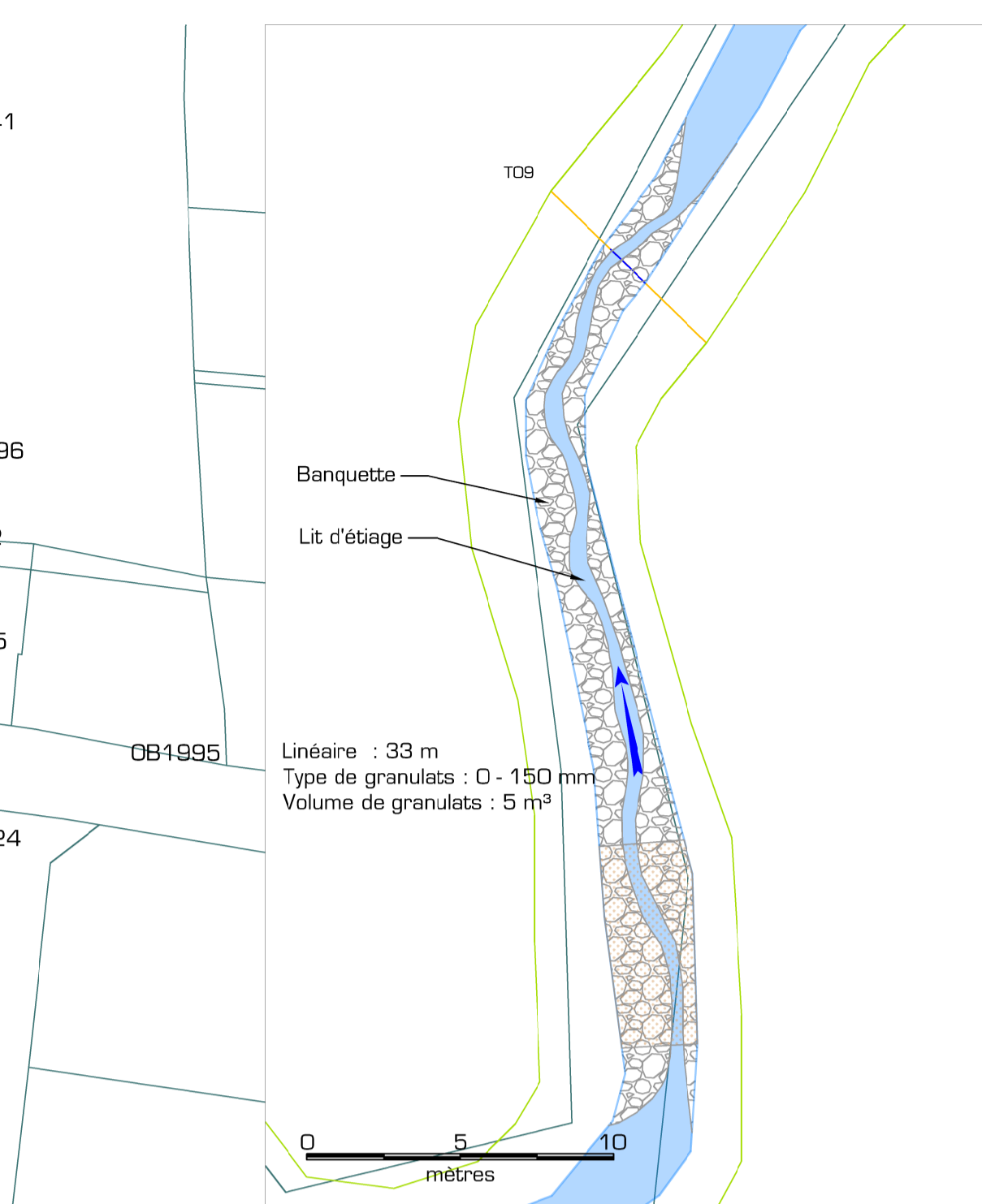
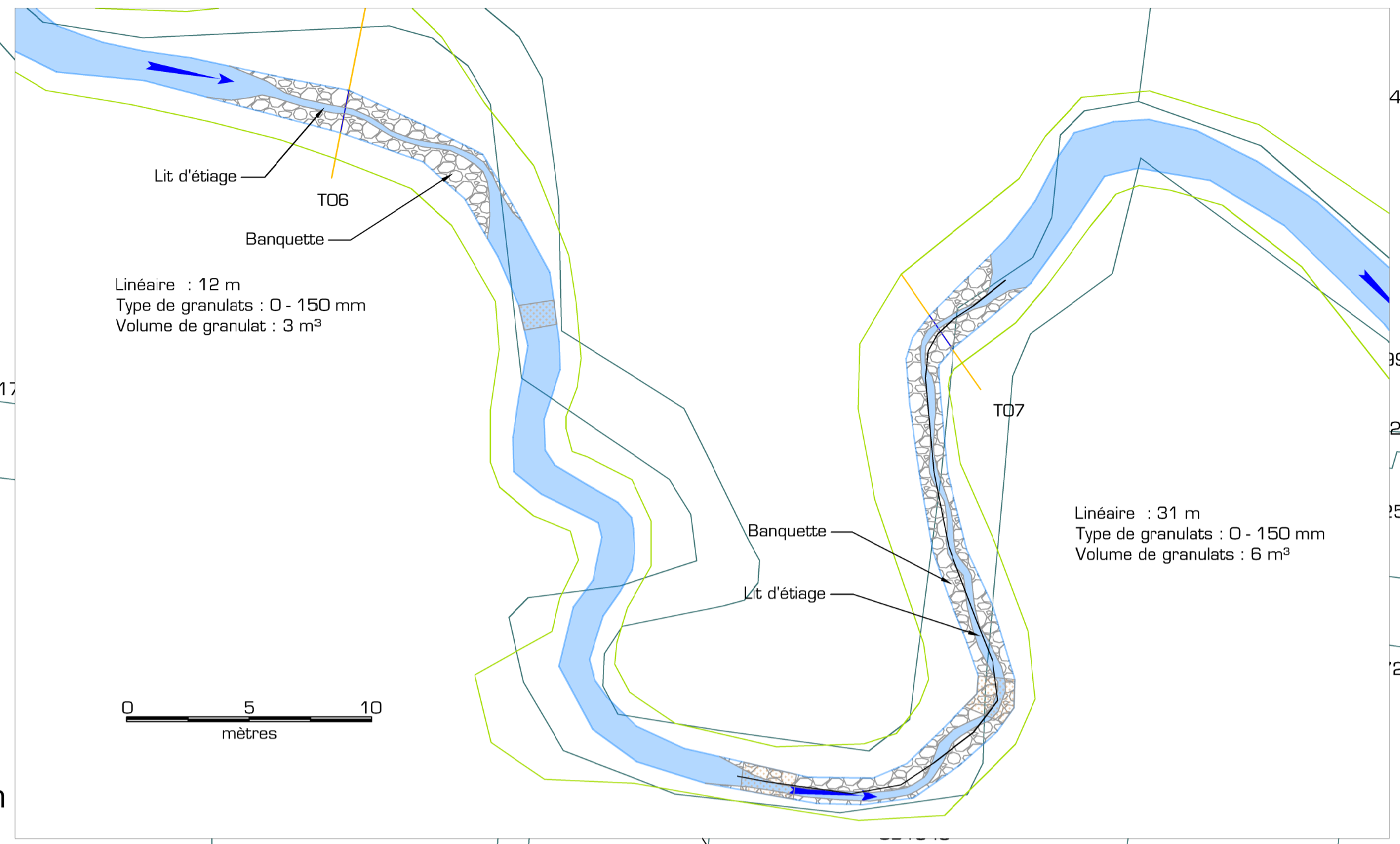
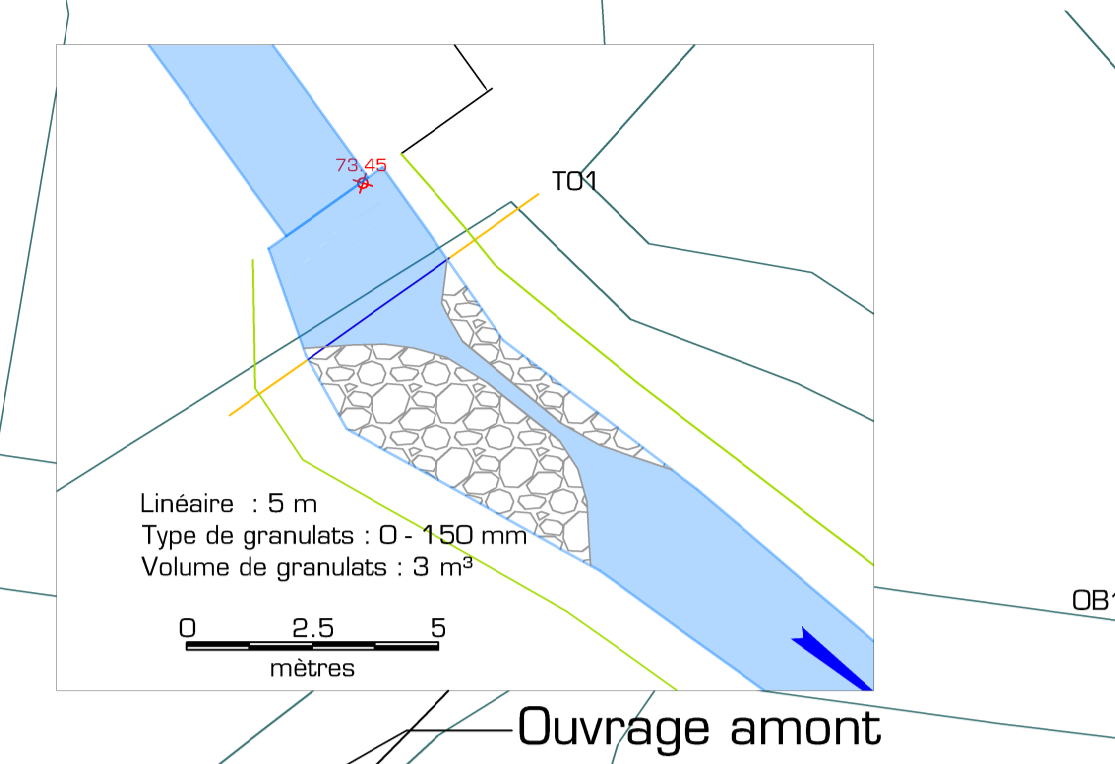
Complément d'étude sur la Moyette

Phase 1 : Situation projetée
Vue en plan

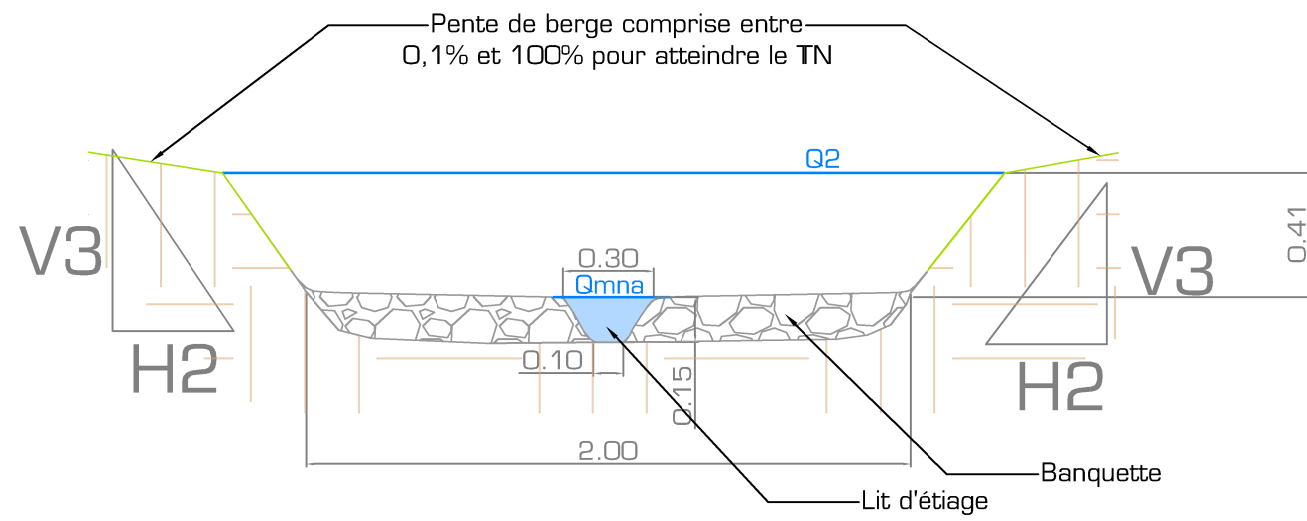
COMMUNE DE SAINT GERMAIN LE FOUILLOUX

N° Plan : D1b
Date : 24/06/2019
Format : A1
Echelle : variable
Dessiné par : FMe

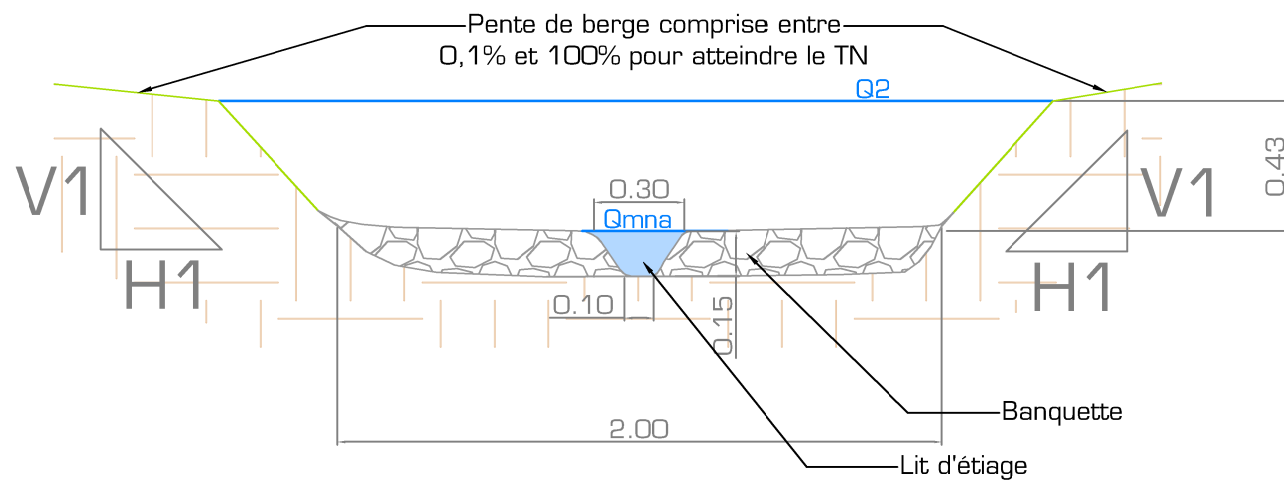
HYDRO CONCEPT
Parc d'activités du Laurier
29, avenue Louis Bréguet
85 180 CHATEAU D'OLONNE
Tél : 02 51 32 40 75 Fax : 02 51 32 48 03
Email : hydro.concept@wanadoo.fr
Site internet : www.hydroconcept.eu



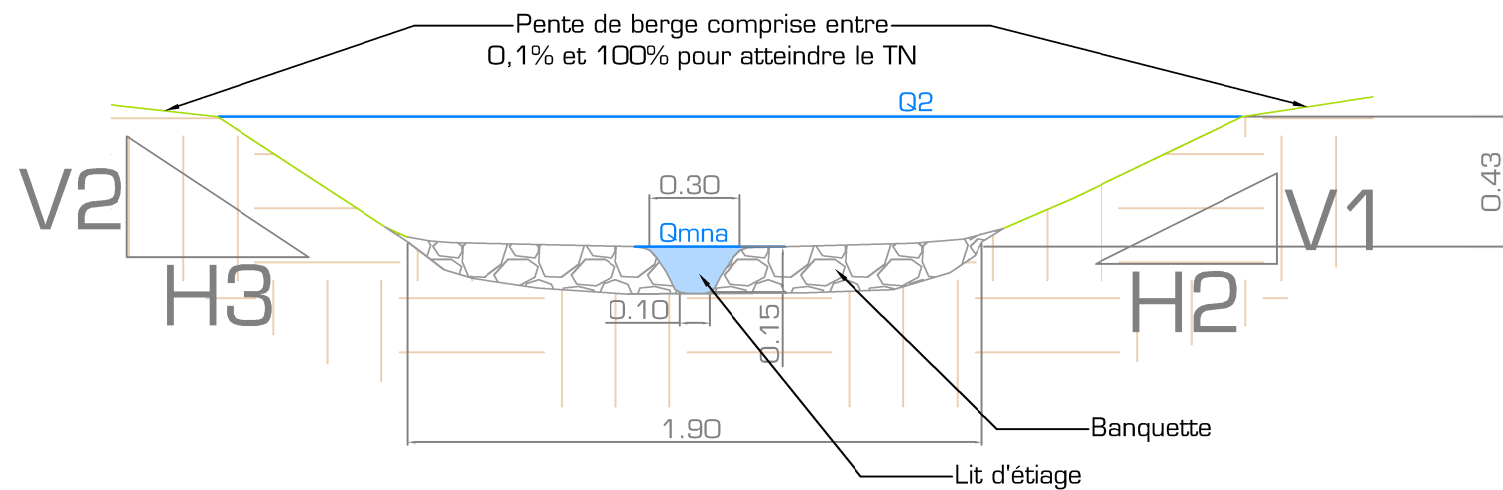
Section 1 : gabarit théorique
Zone rectiligne



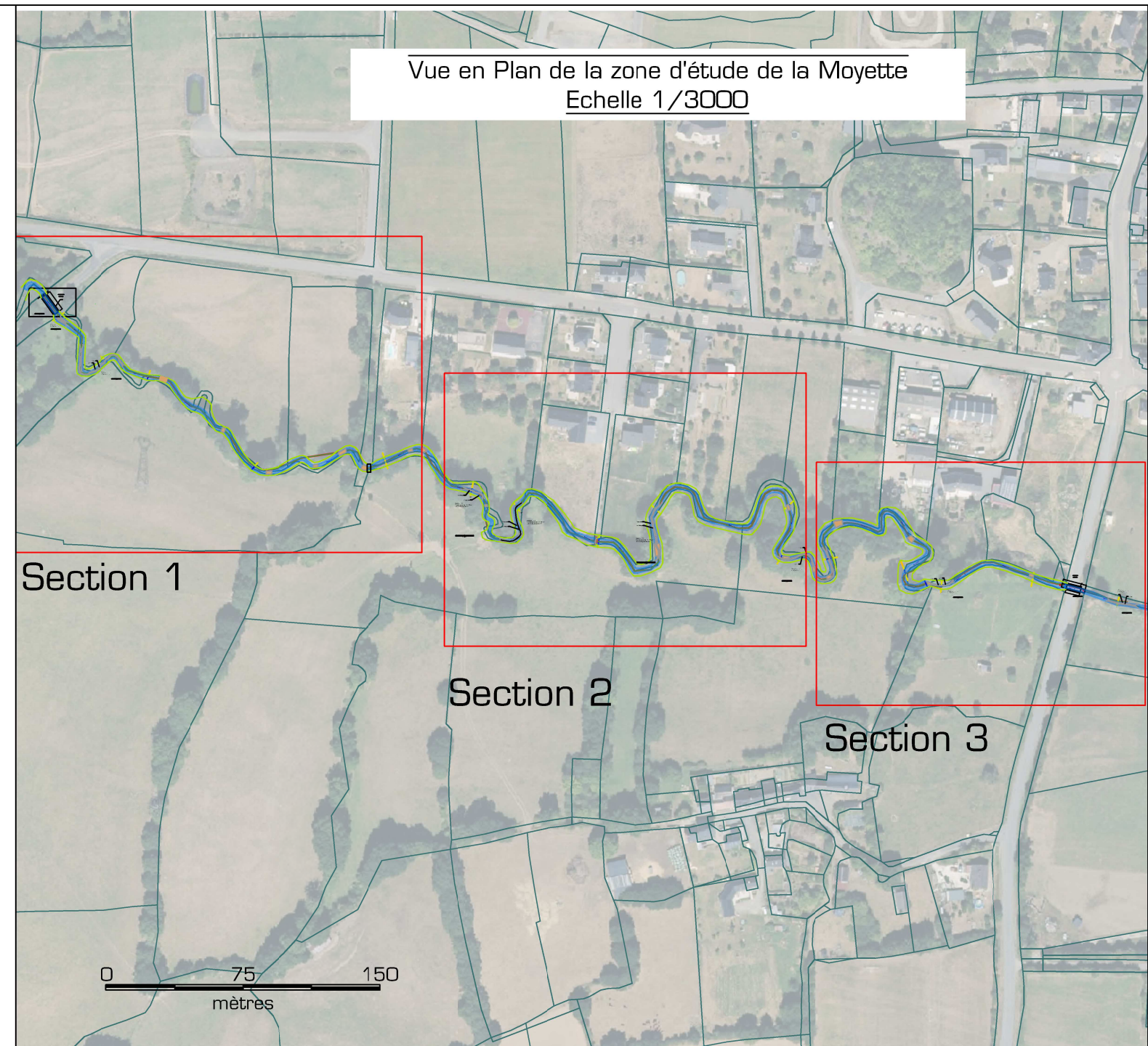
Section 2 : gabarit théorique



Section 3 : gabarit théorique



Vue en Plan de la zone d'étude de la Moyette
Echelle 1/3000



Echelle : 1/25
0 0.5 1
mètre

Syndicat des bassins versants
de la Jouanne, agglomération
de Laval, Vicoin et Ovette
(JAVO)



Complément d'étude sur la Moyette

Phase 1 : Situation projetée
Gabarits théoriques des profils en travers

COMMUNE DE SAINT GERMAIN LE FOUILLOUX

N° Plan: 02e

Format: A3

Echelle: variée

Date: 24/06/2019

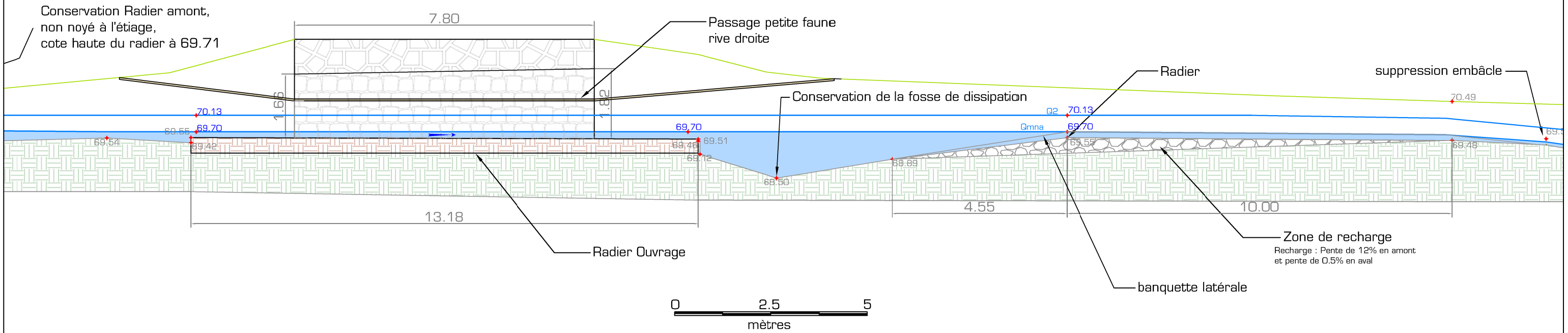
Dessiné par: FMe

HYDRO CONCEPT
EXPERTS EN MILIEUX AQUATIQUES

Parc d'activités du Laurier
29, avenue Louis Bréguet
85 180 CHATEAU D'OLONNE
Tel: 02 51 32 40 75 Fax: 02 51 32 48 03
Email: hydro.concept@wanadoo.fr
Site internet: www.hydroconcept.eu

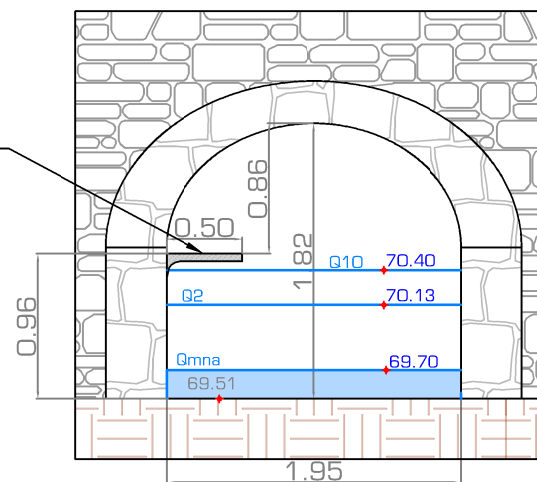
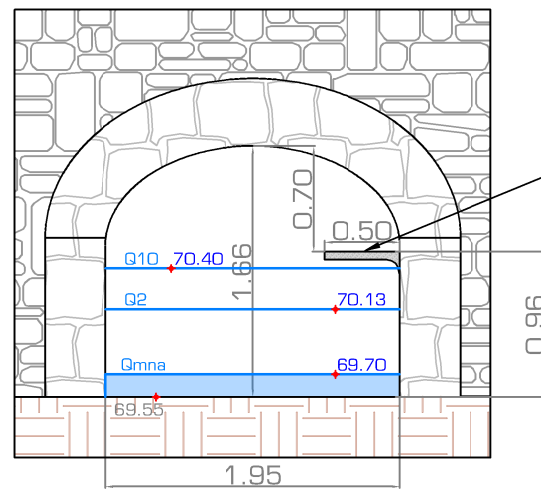
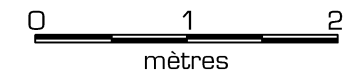
Ouvrage RD / Aval

Coupe longitudinale
Echelle 1/100



Vue amont
Echelle 1/50

Vue aval
Echelle 1/50



Syndicat des bassins versants
de la Jouanne, agglomération
de Laval, Vicoin et Ovette
(JAVO)



Complément d'étude sur la Moyette

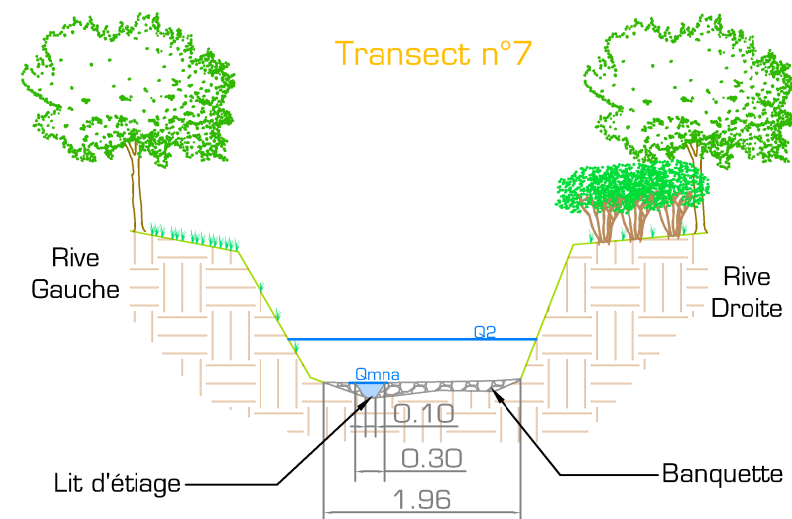
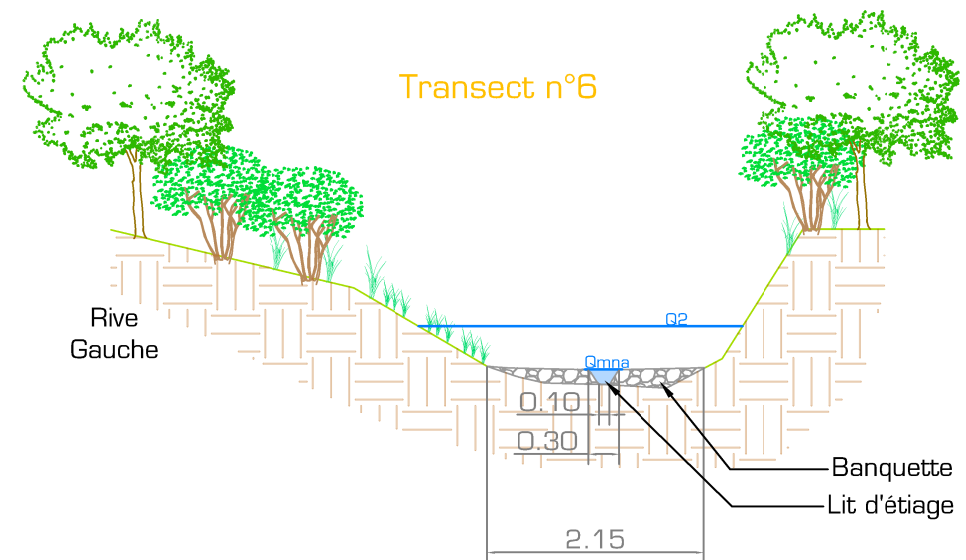
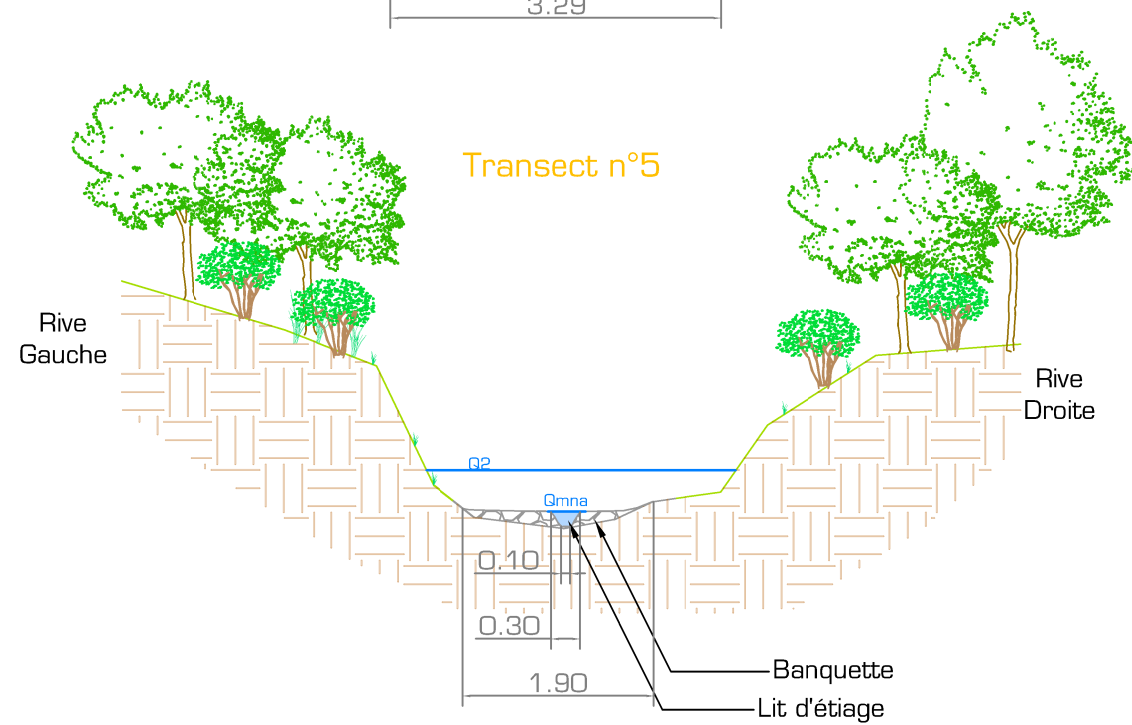
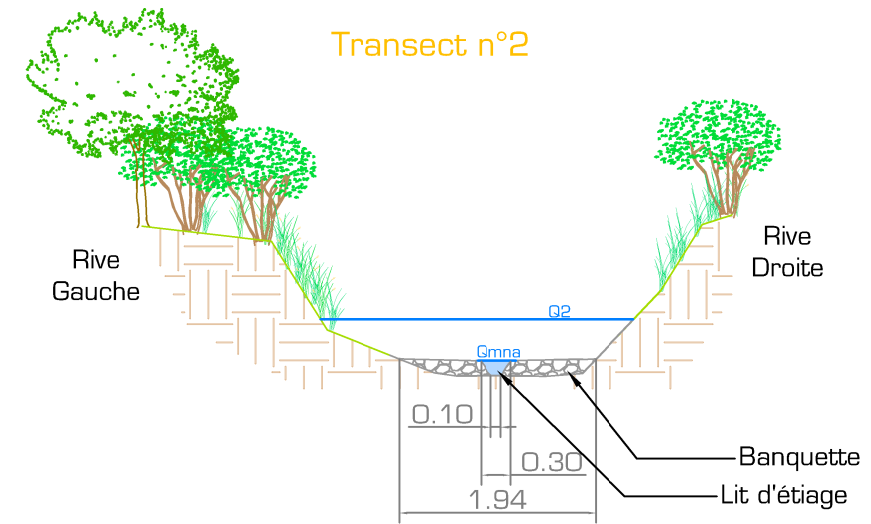
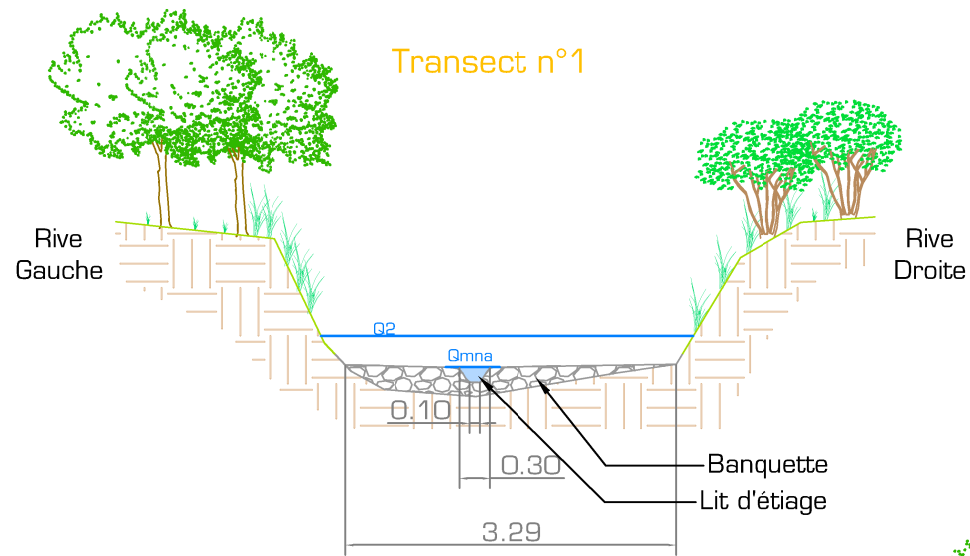
Phase 1 : Situation projetée
Différentes vue de l'ouvrage aval

COMMUNE DE SAINT GERMAIN LE FOUILLOUX

N° Plan: 02d	Format: A3	Echelle: variée
Date: 24/06/2019	Dessiné par: FMe	

HYDRO CONCEPT
EXPERTS EN MILIEUX AQUATIQUES

Parc d'activités du Laurier
29, avenue Louis Bréguet
85 180 CHATEAU D'OLONNE
Tel: 02 51 32 40 75 Fax: 02 51 32 48 03
Email: hydro.concept@wanadoo.fr
Site internet: www.hydroconcept.eu



Syndicat des bassins versants
de la Jouanne, agglomération
de Laval, Vicoin et Ovette
(JAVO)



Complément d'étude sur la Moyette

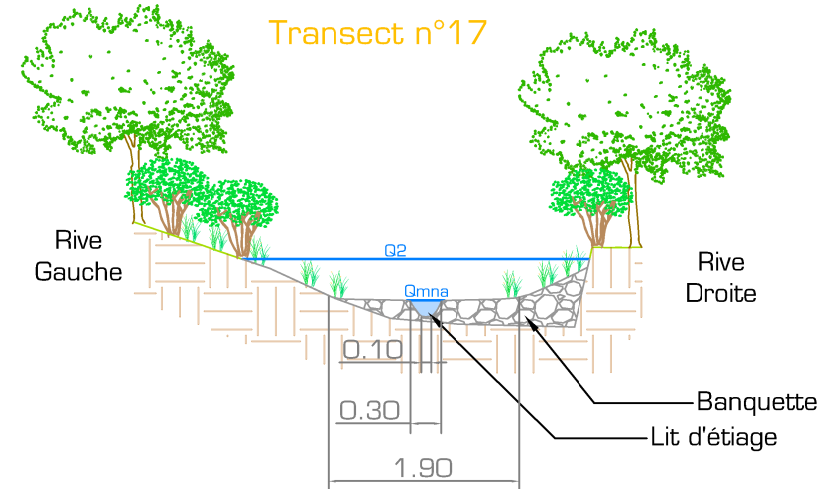
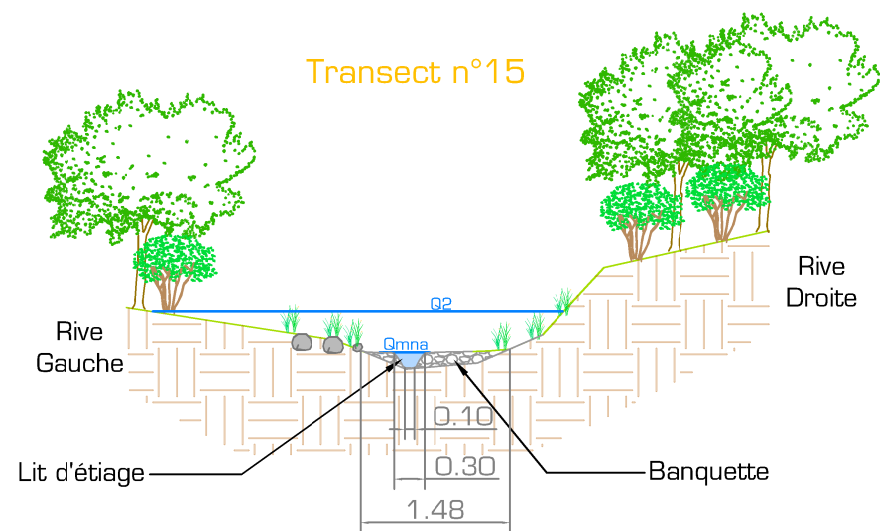
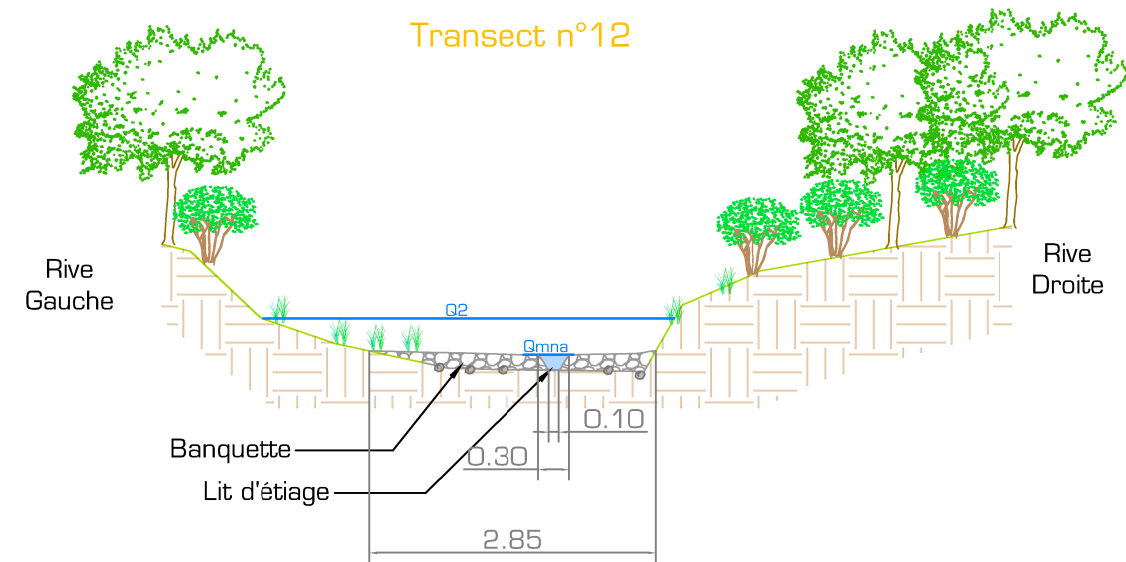
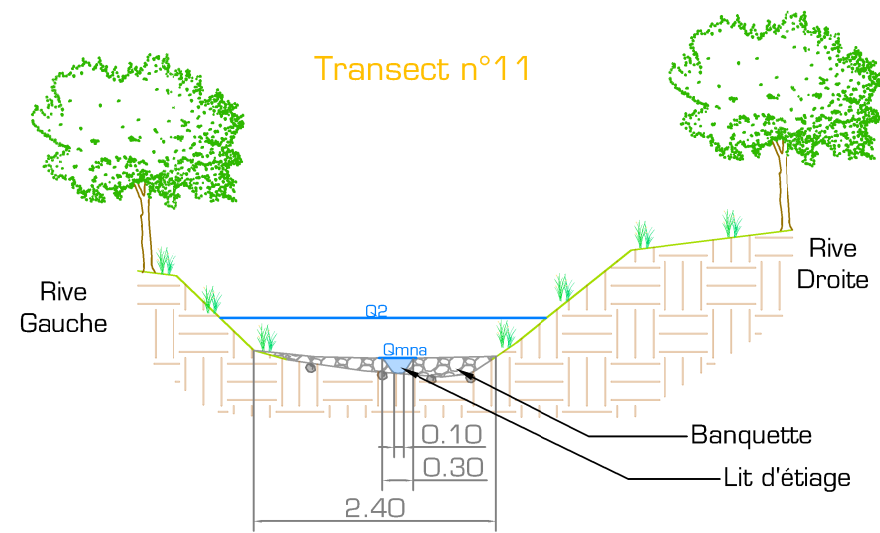
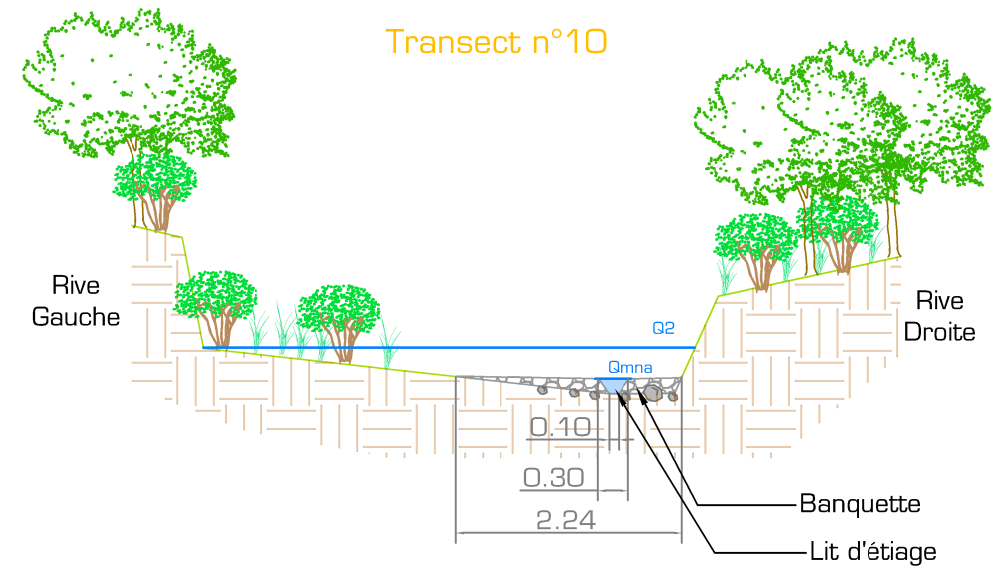
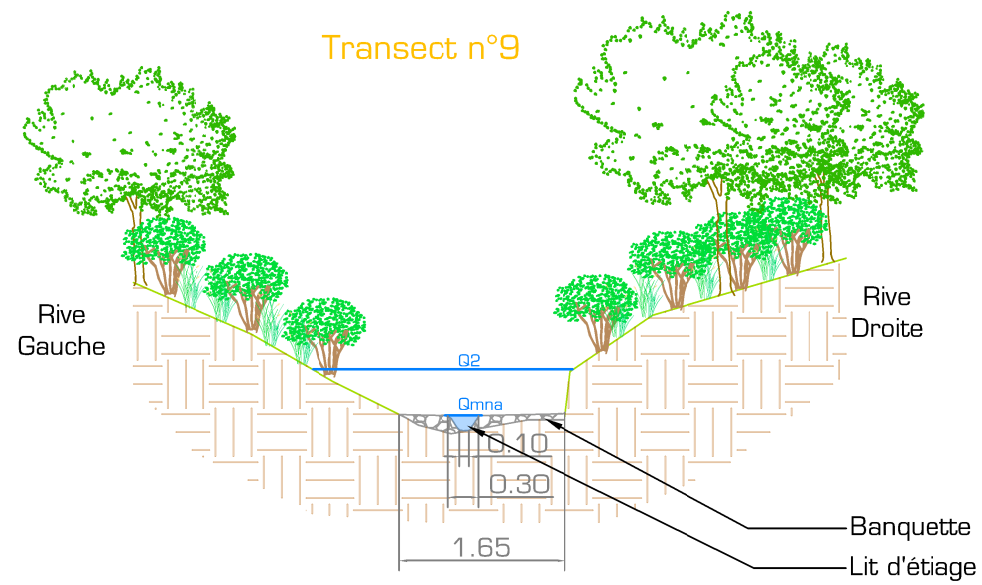
Phase 1 : Situation projetée
Profils en travers du lit

COMMUNE DE SAINT GERMAIN LE FOUILLOUX

N° Plan: 02a	Format: A3	Echelle: 1/75
Date: 24/06/2019	Dessiné par: FMe	

HYDRO CONCEPT
EXPERTS EN MILIEUX AQUATIQUES

Parc d'activités du Laurier
29, avenue Louis Bréguet
85 180 CHATEAU D'OLONNE
Tel: 02 51 32 40 75 Fax: 02 51 32 48 03
Email: hydro.concept@wanadoo.fr
Site internet: www.hydroconcept.eu



Syndicat des bassins versants
de la Jouanne, agglomération
de Laval, Vicoin et Ovette
(JAVO)

Complément d'étude sur la Moyette

Phase 1 : Situation projetée
Profils en travers du lit

COMMUNE DE SAINT GERMAIN LE FOUILLOUX

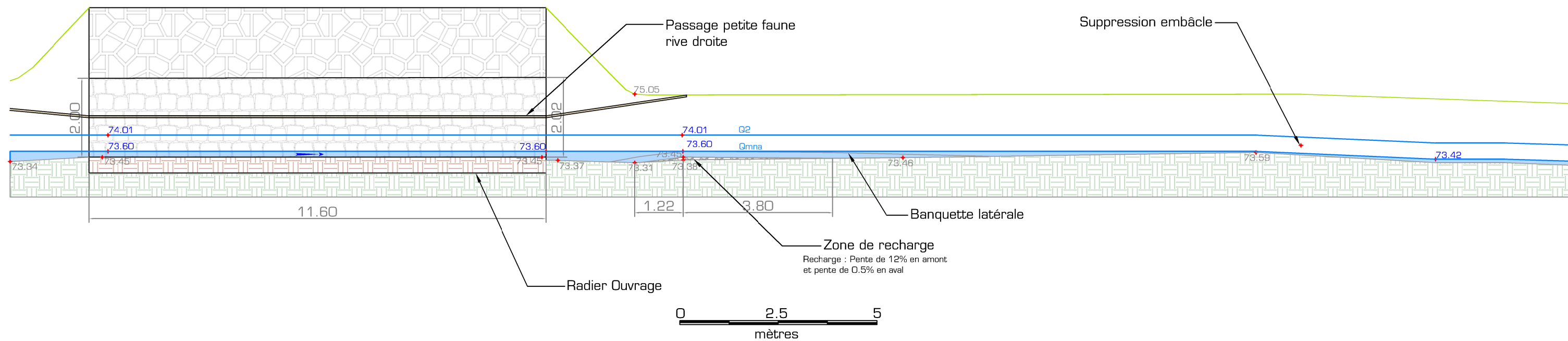
N° Plan: 02b	Format: A3	Echelle: 1/75
Date: 24/06/2019	Dessiné par: FMe	

HYDRO CONCEPT
EXPERTS EN MILIEUX AQUATIQUES

Parc d'activités du Laurier
29, avenue Louis Bréguet
85 180 CHATEAU D'OLONNE
Tel: 02 51 32 40 75 Fax: 02 51 32 48 03
Email: hydro.concept@wanadoo.fr
Site internet: www.hydroconcept.eu

Ouvrage Amont

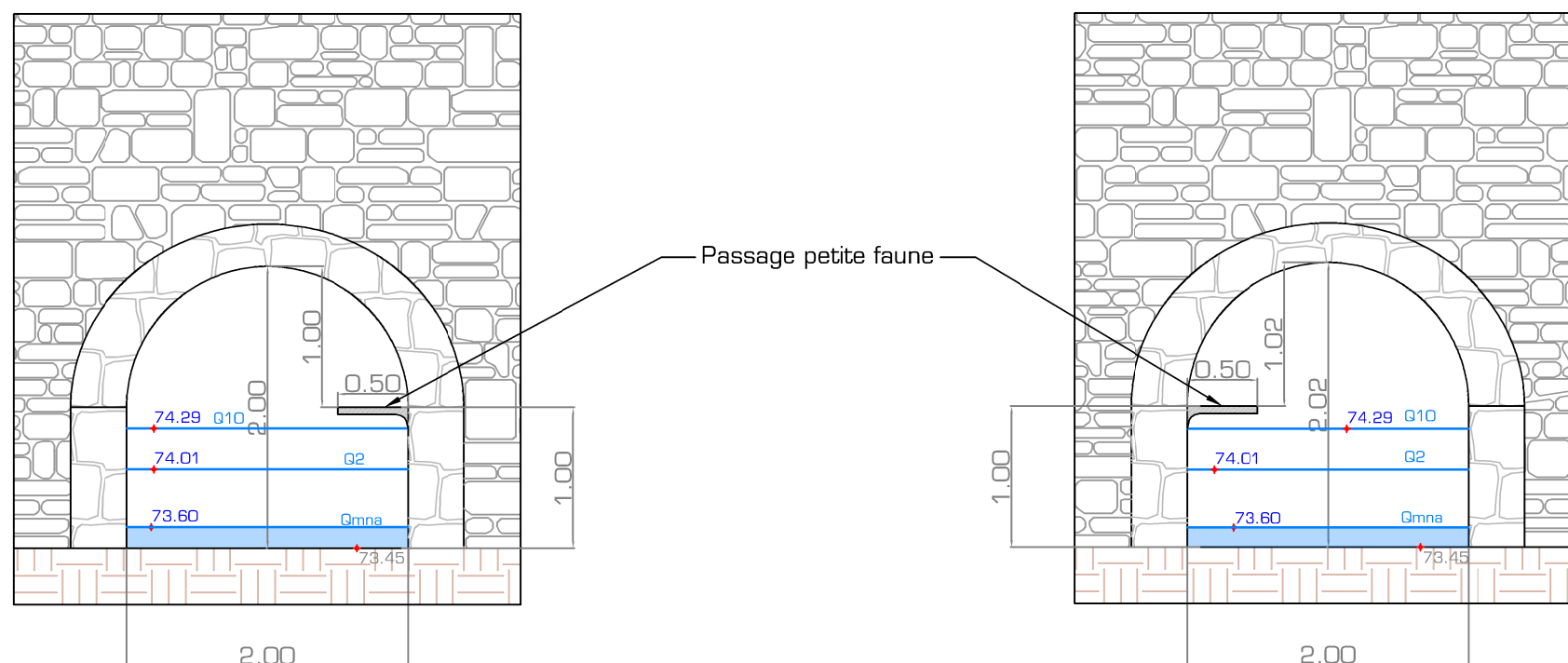
Coupe longitudinale
Echelle 1/100



Vue amont
Echelle 1/50

Vue aval
Echelle 1/50

0 1 2
mètres



Syndicat des bassins versants
de la Jouanne, agglomération
de Laval, Vicoin et Ovette
(JAVO)



Complément d'étude sur la Moyette

Phase 1 : Situation projetée
Différentes vues de l'ouvrage amont

COMMUNE DE SAINT GERMAIN LE FOUILLOUX

N° Plan: 02c	Format: A3	Echelle: variée
Date: 24/06/2019	Dessiné par: FMe	

HYDRO CONCEPT
EXPERTS EN MILIEUX AQUATIQUES

Parc d'activités du Laurier
29, avenue Louis Bréguet
85 180 CHATEAU D'OLONNE
Tel: 02 51 32 40 75 Fax: 02 51 32 48 03
Email: hydro.concept@wanadoo.fr
Site internet: www.hydroconcept.eu