

VOLET POISSONS MIGRATEURS

Contrat de Projet Etat-Région
2007 - 2013



RESTAURATION DE LA
CONTINUITÉ
ÉCOLOGIQUE AU
MOULIN DU VAL NEANT
(MORBIHAN)

COMPTE RENDU
D'EXECUTION DE
TRAVAUX

Maître d'ouvrage :

Jean-Paul GABILLET

Edition : Mars 2012

Réalisé avec le concours de :



Auteur:

Jean-Paul GABILLET



Ce rapport d'exécution fait le bilan des travaux réalisés sur le seuil du moulin du Val Néant sur le Tromeur (56).

Cette opération a été financée dans le cadre du programme « poissons migrateurs » du Contrat de Projet Etat-Région (CPER) 2007-2013.

Le coût de l'opération s'élève à 23 812.62 €, financée à hauteur de :

- 30 % par l'Europe (Fond Européen de Développement Régional FEDER) ;
- 50 % par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne ;
- 20 % par Jean-Paul Gabillet, maître d'ouvrage.



Restauration de la Continuité écologique Moulin du Val Néant

Compte rendu d'exécution des travaux

Jean-Paul Gabillet

Référence RCE/MVN/ET/CR001

Historique des évolutions :

RCE/MVN/ET/CR001 : Edition initiale 21/03/2012

Table des matières

1	Rappel de l'objectif.....	4
2	Résumé des travaux à réaliser.....	4
3	Planning d'exécution.....	5
4	Compte rendu d'exécution.....	6
4.1	Publication dans la presse.....	6
4.2	La création du bras de contournement.....	7
4.2.1	Les préparatifs.....	8
4.2.1.1	La préfabrication des seuils.....	8
4.2.1.2	Les prises de niveau sur le bras.....	9
4.2.1.3	L'altitude des seuils.....	9
4.2.1.4	Les apports de terre du merlon.....	9
4.2.2	Le tracé.....	10
4.2.3	La risberme.....	11
4.2.4	Le creusement du lit.....	12
4.2.5	Les merlons.....	13
4.2.6	La mise en place des seuils.....	15
4.2.7	La mise en place des enrochements.....	18
4.2.8	Les dépôts de granulats.....	19
4.2.9	Le dôme de granulats.....	21
4.2.10	La réalisation de la prise d'eau.....	22
4.2.10.1	L'emplacement du déversoir.....	22
4.2.10.2	Déviations cours d'eau.....	23
4.2.10.3	Les caractéristiques du déversoir.....	25
4.2.10.4	Le coffrage du déversoir.....	26
4.2.10.5	La maçonnerie béton.....	27
4.2.11	Le scellement des enrochements.....	29
4.3	L'exutoire et la goulotte de dévalaison.....	30
4.3.1	La prise de niveau du radier de l'exutoire.....	32
4.3.2	Creusement du canal de la goulotte.....	33
4.3.3	Réalisation de la goulotte.....	34
4.3.4	L'échancrure dans le mur du bief.....	35
4.3.5	Le batardeau.....	36
4.3.6	Le passage piétonnier.....	39
4.4	Le reformatage du lit aval.....	40
4.4.1	L'état initial.....	40
4.4.2	Reformatage du lit.....	41
4.4.3	Dépôts de granulats.....	42
4.5	Les dispositifs annexes.....	43
4.5.1	La grille de protection d'intrusion dans l'entrée de la turbine.....	43
4.5.1.1	Réalisation.....	43
4.5.1.2	Mise en place.....	43
4.5.1.3	Ajustement des flasques le long des murs du bief.....	45
4.5.2	Passerelle d'entretien.....	46
4.5.3	L'échelle limnimétrique.....	47
4.5.4	La drome.....	48
4.5.4.1	Le pilier d'ancrage rive gauche.....	48
4.5.4.2	Réalisation de la drome.....	48
4.5.4.3	Mise en place.....	49
4.6	Le plan de recollement.....	50
5	Résultats - Mise en eau.....	51

5.1	Fonctionnement du bras de contournement.....	51
5.1.1	La prise d'eau du bras	51
5.1.2	Le déversoir historique.....	52
5.1.3	Le bras et des seuils.....	53
5.1.4	Le dôme de granulats	54
5.2	Fonctionnement de l'exutoire.....	55
5.3	Les dégradations de la crue de décembre 2012	56
5.4	Les enseignements.....	57
5.5	Vue générale des aménagements sur le bras de contournement.....	57

1 Rappel de l'objectif

L'objectif consiste à rétablir la continuité écologique sur le site du moulin du Val Néant sur le cours d'eau Tromeur sur les communes du Roc saint André et de Sérent.

Le Tromeur est considéré comme une rivière de bonne qualité d'eau dans laquelle la truite Fario se reproduit encore naturellement et est prévu d'être positionné en « liste 1 » du futur classement des rivières suivant l'article L414-17 du Code de l'environnement.

De plus, le moulin du Val Néant est l'ouvrage situé le plus en aval du Tromeur, avant son confluent avec l'Oust. Pour ces raisons, le moulin du Val Néant a été placé sur la liste des ouvrages à traiter en priorité dans le département du Morbihan dans le cadre du Grenelle de l'environnement. A ce titre, il est soumis à un objectif de rétablissement de la continuité écologique avant fin 2012.

Les travaux permettent de faciliter le franchissement de l'obstacle du moulin du Val Néant et ainsi de rétablir la circulation piscicole sur un linéaire de 12 kilomètres sur le Tromeur et ses affluents situés en amont

Le Tromeur est également concerné par la ZAP Anguilles et les travaux, mis en œuvre dans l'opération présente, permettent également de respecter cet objectif.

2 Résumé des travaux à réaliser

Les travaux à exécuter sur le cours d'eau sont précisés à l'article 3 de l'arrêté préfectoral
Ils concernent :

- La réalisation de la prise d'eau avec l'échancrure de dimensionnement du débit réservé
- La création du bras de contournement sur une cinquantaine de mètres
- Les aménagements piscicoles dans le bras de contournement comportant 6 bassins successifs de façon à ce que les mini-seuils soient aisément franchissables par la population halieutique.
- L'aménagement de dispositifs annexes au bras de contournement (échelle limnimétrique, passerelles pour l'entretien, drôme de déviation des flottants)
- L'aménagement de dispositifs annexes au système de la turbine (goulotte de dévalaison, remplacement de la grille anti intrusion dans la turbine, batardeau de fonctionnement de l'exutoire...)
- La réhabilitation du Tromeur par reformatage du lit sur une cinquantaine de mètres en aval du bras de contournement

Des dispositions annexes doivent également être exécutées, elles concernent :

- La publication dans la presse locale des dispositions prises dans l'arrêté
- L'exécution d'un plan de recollement avec rattachement à une cote NGF

3 Planning d'exécution

Le planning d'exécution a été établi en fonction du créneau favorable qui se présente généralement en fin d'été. En effet il convient de travailler sur le cours d'eau en période de basses eaux qui est aussi favorable pour les travaux de terrassement en fond de vallée.

Ainsi les travaux de terrassement ont débuté le 28 septembre 2011. L'autorisation de baisser le niveau du bief pour faire transiter tout le débit du Tromeur par la vanne de décharge a été donné par l'ONEMA le 15 Septembre 2012.

	Sept 2011	Oct 2011	Déc 2011	Jan 2012	Fév 2012	Mar 2012
Bras de contournement		■				
Exutoire		■				
Reformatage lit		■				
Grille			■			
Passerelles					■	
Drome						■
Plan de recollement				■		■

4 Compte rendu d'exécution

4.1 Publication dans la presse

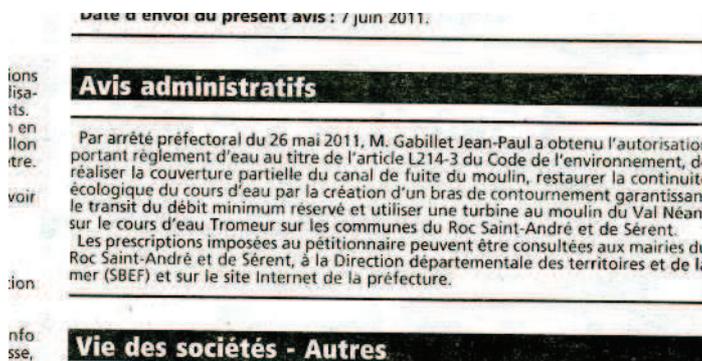
Suite à l'arrêté préfectoral référence 56-2011-001 du 26/05/2011 concernant la révision du règlement d'eau du moulin du Val Néant sur le cours d'eau du Tomeur, un avis au public par publication dans deux journaux locaux ou régionaux était demandé à l'article 14

Cette publication a été effectuée le 10 juin 2011. Le texte de la publication a été établi par la préfecture du Morbihan:

- Dans OUEST FRANCE dans la rubrique «annonces judiciaires et légales des éditions du Morbihan»
- Dans LE TELEGRAMME dans la rubrique «annonces officielles Morbihan»

Les annonces sont reproduites ci dessous :

PUBLICATION dans LE TELEGRAMME



PUBLICATION OUEST FRANCE



4.2 La création du bras de contournement

Les caractéristiques d'exécution du bras de contournement sont précisées à la page 5 de l'arrêté préfectoral et elles définissent :

- Le tracé
- La création de la risberme
- Les dépôts de granulats

Bien que non précisé dans l'arrêté préfectoral la constitution de merlons de rehaussement des berges, sur la partie aval du bras, s'est avérée indispensable conformément aux précisions de l'étude d'impact de SERAMA et confirmée par les prises de niveau de l'entreprise de terrassement. Le niveau des 2 derniers seuils sont en effet au même niveau ou supérieur à celui du terrain naturel

4.2.1 Les préparatifs

4.2.1.1 La préfabrication des seuils

Afin de faciliter la mise en place et le positionnement à la bonne cote des différents seuils maçonnés, il a été décidé de pré fabriquer les 5 seuils intermédiaires avec leur échancrure. Les blocs de béton ainsi réalisés sont équipés de 2 anses réalisées avec des fers à béton situés de part et d'autre de l'échancrure de façon à faciliter leur manutention lors de leur mise en place

Les blocs de béton possèdent les dimensions suivantes :

Epaisseur : 20cm

Hauteur 80 cm

Largeur 130cm

Les échancrures sont dimensionnées à 40cm en crête et à 20 cm en profondeur



4.2.1.2 Les prises de niveau sur le bras

En préalable à la réalisation du bras de contournement, un tracé est réalisé avec une corde posée sur le terrain conformément au plan géographique du bras. Les emplacements des différents seuils sont alors matérialisés par des piquets. Un relevé d'altitude est effectué sur la crête du déversoir historique pour servir de référence et ainsi indiquer les altitudes de chacun des seuils.

4.2.1.3 L'altitude des seuils

Dans le lit du bras, l'emplacement de chaque seuil est dégagé et creusé avec précision afin qu'une fois le seuil préfabriqué posé sa crête soit exactement au niveau demandé. Le lit est également élargi en amont et en aval de façon à positionner les enrochements qui une fois liaisonnés formeront un bloc homogène avec les seuils

4.2.1.4 Les apports de terre du merlon

Lors de ce premier repérage, il est mis en évidence que les crêtes des seuils sont supérieures au niveau naturel du terrain en aval du 4^{ème} seuil et que des merlons seront nécessaires sur les deux berges pour matérialiser le lit du bras de contournement. Ces merlons étaient d'ailleurs spécifiés sur la coupe du bras de contournement du dossier sur l'eau du cabinet Serama.

Des camions de terre végétale sont alors approvisionnés pour réaliser les merlons



4.2.2 Le tracé

Le tracé exact du bras de contournement est ensuite matérialisé à la peinture en bombe à un mètre de part et d'autre du premier tracé.

Un décapage du gazon au tracto pelle est alors effectué de façon à parfaitement identifier la zone affectée au bras



Emplacement
du lit

Emplacement
de la risberme

Emplacement
du dernier
mini seuil

4.2.3 La risberme

Afin de pouvoir concentrer les débits les plus faibles dans ce bras avec une lame d'eau suffisante en étiage et d'accepter les débits les plus importants d'hiver, le lit est constitué d'une risberme. La largeur maximale en gueule du lit est voisine de 2.00 m, pour une largeur de fond la plus étroite de l'ordre de 50 cm.

La risberme ne se trouve pas toujours sur la même rive mais suit les méandres du bras. Elle est réalisée toujours à l'intérieur du méandre dans la zone favorable à l'accumulation des sédiments, l'autre rive (extérieur du méandre étant sujette à l'érosion).

Le bras de contournement est divisé en tronçons délimités par les différents seuils. Un décapage de chacun de ces tronçons du bras de contournement est alors effectué entre chacun des seuils. Le niveau du décapage entre chaque seuil correspond au niveau de la risberme. Il est positionné à 20 cm au dessus de la cote déversante du seuil



4.2.4 Le creusement du lit

Le niveau de la risberme étant exécuté, l'étape suivante consiste à creuser la partie plus profonde du lit. C'est cette partie plus profonde d'une largeur d'environ 50 cm qui permet de concentrer les écoulements en période d'étiage

Le tracé du lit profond est exécuté au marqueur et positionné en fonction des méandres du bras de contournement. Il est positionné toujours à l'extérieur du méandre, la partie intérieure est la partie où vont s'accumuler les sédiments.

Le tracé étant effectué, cette partie profonde du lit est creusée à l'aide d'un godet étroit sur une profondeur d'une cinquantaine de centimètres



4.2.5 Les merlons

Le profil du lit étant exécuté, il est maintenant nécessaire de réaliser les merlons sur chacune des rives de façon à créer des rives artificielles dépassant les risbermes d'une cinquantaine de centimètres afin de canaliser les débits hivernaux.

Ces opérations sont exécutées à l'aide de la grosse pelleteuse et du chargeur. Le chargeur sert à l'égalisation du remblais et à son tassement.





**Merlon rive
droite**

**Merlon rive
gauche**



**Merlon rive
droite**

4.2.6 La mise en place des seuils

La mise en place des seuils est effectuée à l'aide du tracto pelle ; La bonne altitude et l'horizontalité de la crête des seuils sont vérifiées et les corrections apportées immédiatement si nécessaire.



Mise en place du 4^{ème} mini-seuil



Mise en place du premier mini seuil





Premier mini seuil



3^{ème} et 4^{ème} mini-seuils

4.2.7 La mise en place des enrochements

La mise en place des enrochements peut alors intervenir. Il s'agit de blocs de granit de dimensions comprises entre 15x15cm et 40x40 cm.

Les enrochements sont disposés en amont et en aval des seuils

Le 1er seuil en aval du déversoir est composé d'enrochements de granit liaisonnés au ciment et de taille de l'ordre de 20x20cm à 40x40 cm. Des enrochements sont également disposés en berge entre le déversoir et ce premier seuil. Ce premier seuil est réalisé sur la totalité de la largeur du bras (2 m).

Les autres seuils (4) situés en aval sont composés de matériaux de mêmes dimensions et également liaisonnés, les berges de chacun de ces bassins ne sont pas enrochées. Ces seuils sont réalisés dans la partie la plus étroite et la plus profonde du bras, soit sur une largeur d'environ 1 m.



**Enrochement
du premier
bassin**



4.2.8 Les dépôts de granulats

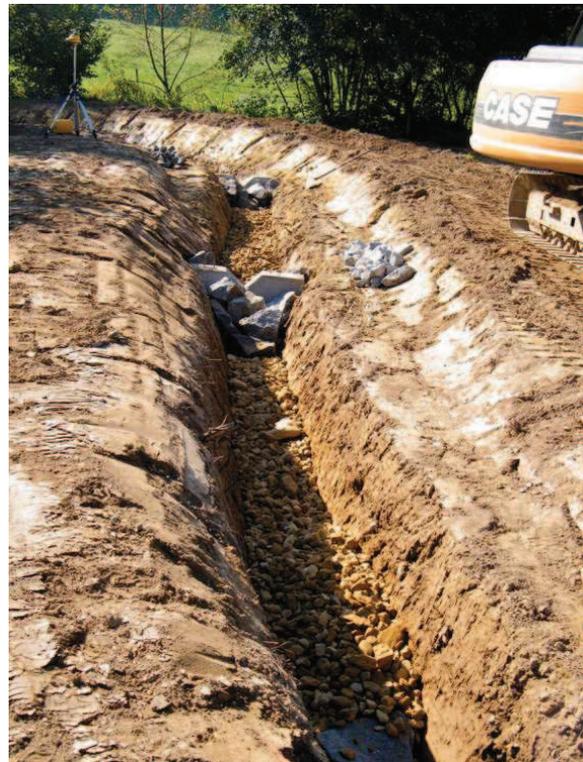
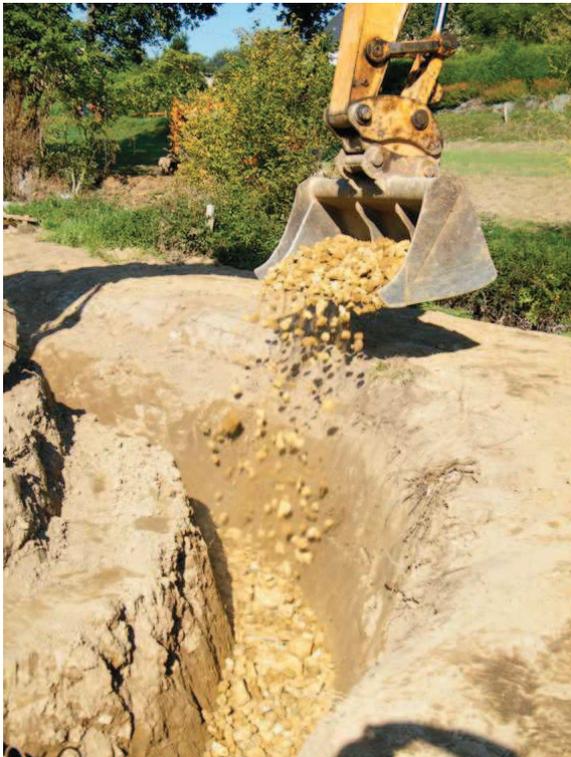
Cette opération est réalisée après l'opération de pose des enrochements décrite au chapitre 4.3.3

A l'endroit le plus étroit, un matelas de granulats grossiers composé de graviers et de cailloux (granulométrie similaire à celle du cours naturel, en amont du bief, soit un mélange de granulats de 2 à 10 cm) est disposé sur une hauteur de l'ordre de 20 cm.

Cette opération est réalisée en 2 passes. Dans la première passe un dépôt de cailloux de 5 à 10cm de diamètre sont déversés sur une quinzaine de cm d'épaisseur au fond du lit. Puis ce matelas est recouvert d'un dépôt de granulats plus fins de 2 à 5 cm de diamètre. Sur une épaisseur de 5 à 10 cm.

Les granulats sont déposés sur la totalité du linéaire du bras.

Les granulats proviennent de la carrière de la « Petite Haie » sur la commune de Sérent. Les granulats sont constitués de pierres roulées en provenance de l'ancien lit de l'Oust





**Blocs de granit en
attente de mise en place
lors de l'opération de
liaisonnage.**

4.2.9 Le dôme de granulats

Enfin, un dôme de granulats (graviers/cailloux) est déposé en aval du dernier seuil (au niveau de la confluence du bras de décharge actuel) de manière à contenir la ligne d'eau.

Ce dôme a été réalisé comme suit :

- Un dôme constitué de blocs de granit de même nature que les enrochement précédents a été constitué sur une largeur de 2m et une longueur de 3m. Cet ensemble n'est pas liaisonné mais il constitue le squelette du dôme
- Un dépôt de granulats de diamètre de 5 à 10 cm a ensuite été disposé dans les interstices des blocs et en recouvrement sur une quinzaine de cm

Un merlot de terre a été également disposé sur la rive gauche en face du dôme pour éviter tout débordement sur la prairie lors des crues



4.2.10 La réalisation de la prise d'eau

4.2.10.1 L'emplacement du déversoir

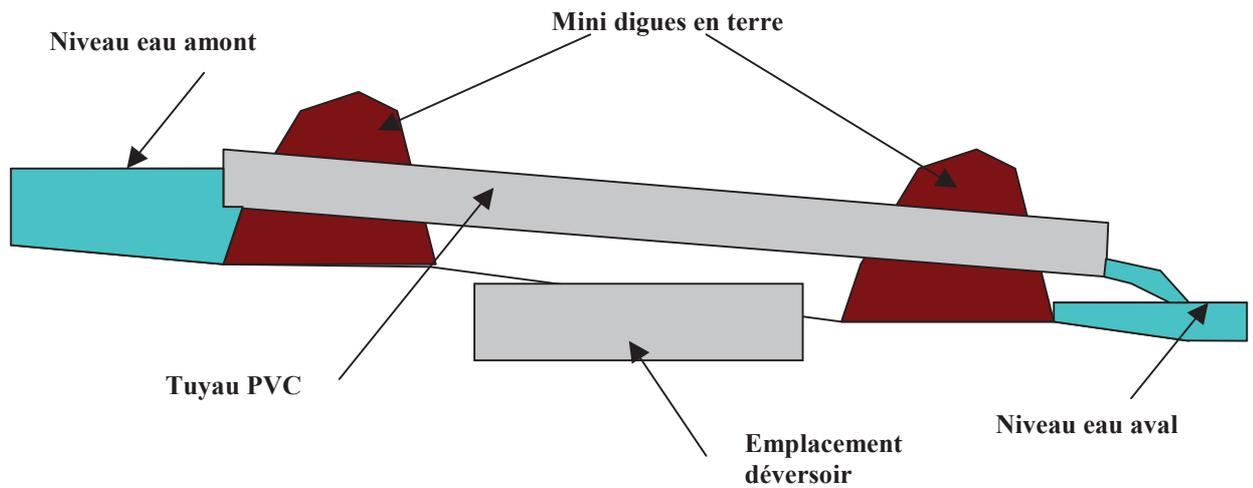
Une fois la déviation du cours d'eau réalisée, l'emplacement du déversoir est excavé



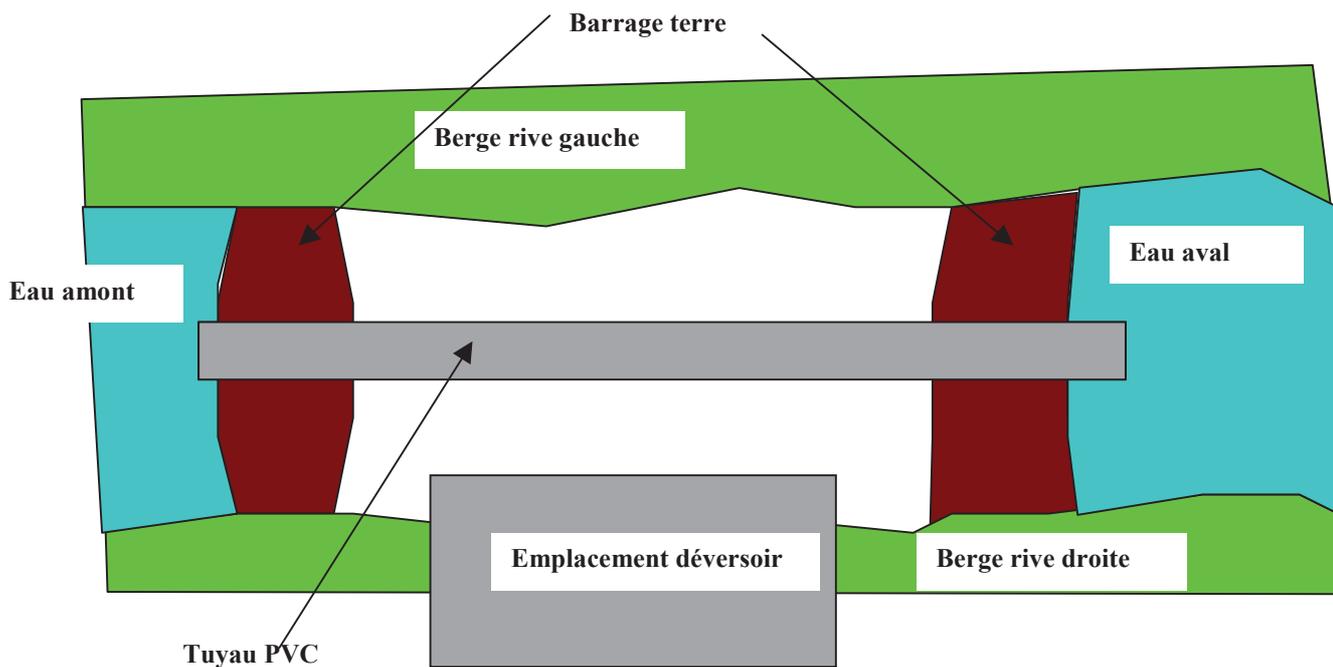
4.2.10.2 Déviation cours d'eau

En préliminaire aux travaux de maçonnerie du déversoir, il a été nécessaire d'effectuer un mini barrage permettant de travailler en dehors de la présence d'eau.

Un tuyau de PVC de 30cm de diamètre et de 8 mètres de longueur a été positionné longitudinalement dans le bief d'amenée du moulin de façon à écouler le débit vers le moulin. Deux barrage de terre ont été disposés l'un en amont de la position du déversoir près de l'entrée du tuyau et l'autre en aval près de la sortie du tuyau. On a ainsi permis de travailler « au sec » pour ouvrir la berge en rive droite et permettre le coffrage du déversoir



**Déviatiion cours d'eau
Vue en coupe**



**Déviatiion cours d'eau
Vue de dessus**



Amont du barrage



**Pilier de la passerelle
En rive gauche**

Aval du barrage

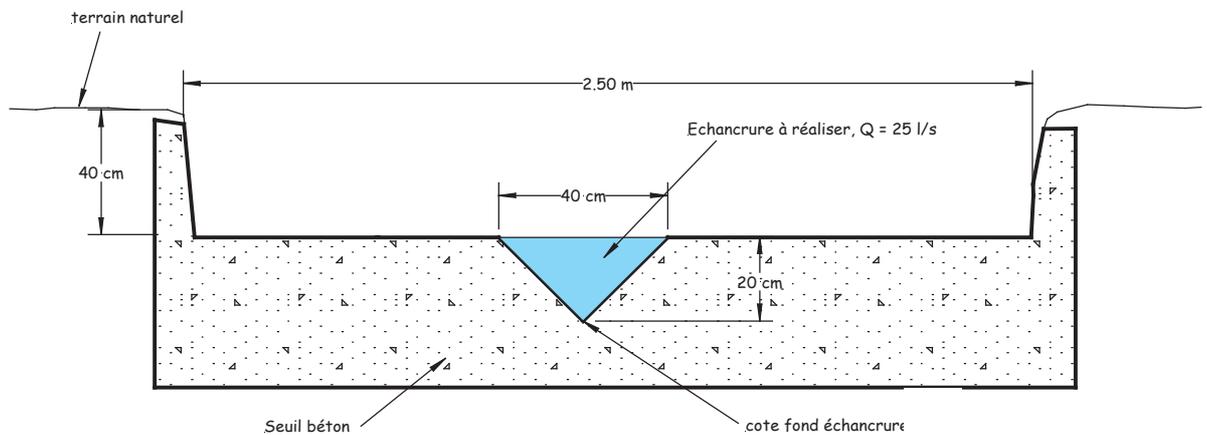
4.2.10.3 Les caractéristiques du déversoir

La largeur du déversoir situé au niveau de la prise d'eau est fixée à 2.50 m. L'échancrure en V est directement réalisée dans la partie centrale du déversoir béton.

Le **fond de l'échancrure est positionné à 20 cm** sous l'arase du déversoir qui est positionné à la cote légale. Cette cote légale est définie par l'altitude de la crête du déversoir historique. La largeur en crête de l'échancrure est fixée à 40 cm. Ainsi le débit transitant par l'échancrure est de 25 l/sec correspondant au DMR.

L'arase du déversoir béton est calée à une quarantaine de centimètres en dessous du niveau de la berge existante.

Le déversoir réalisé sous la forme d'un muret fait une largeur en crête de l'ordre de 30 cm. L'ancrage de l'ouvrage en berge et dans le fond du lit est réalisé pour ne pas être sujet à des phénomènes de basculement et d'affouillement liés à l'érosion. A cet effet le muret est liaisonné en béton avec les enrochements des berges du premier bassin en aval. La première phase consiste à réaliser le coffrage du déversoir



SCHÉMAS DE PRINCIPE DU SEUIL AVEC ECHANCRURE

4.2.10.4 Le coffrage du déversoir

Le déversoir étant prévu en béton, le déversoir est coffré en bois avec ses piliers

Les points de liaison avec les enrochements sont aménagés de façon à former bloc avec le enrochements et être coulés ensemble



4.2.10.5 La maçonnerie béton

Le coffrage est ensuite rempli de béton et les liaisons avec les enrochements sont coulés en même temps. Le décoffrage est effectué le lendemain.



Coulage du
béton sur le
déversoir





Déversoir du bras de contournement après décoffrage



4.2.11 Le scellement des enrochements

La phase de scellement des enrochements est réalisée en béton. Les conditions atmosphériques ont permis l'approche du camion toupie à proximité du bras.

Le premier bassin situé entre le seuil de prise d'eau et le premier seuil préfabriqué est complètement maçonné sur toutes les berges

Les enrochements sont également disposés en amont des seuils et liaisonnés avec le seuil préfabriqué faisant ainsi contre poids pour s'opposer au basculement du seuil lors des fortes crues ;

En aval du seuil et dans sa partie centrale située sous l'échancrure il est aménagé une fosse d'appel d'une profondeur de l'ordre de 50 cm . Cette fosse est matérialisée sur sa partie aval par un petit dôme de granulats situés à 1.50 m du seuil



La fosse aval est bétonnée pour éviter son érosion par la lame déversante



Enrochement liaisonné constituant un contrefort en amont des seuils

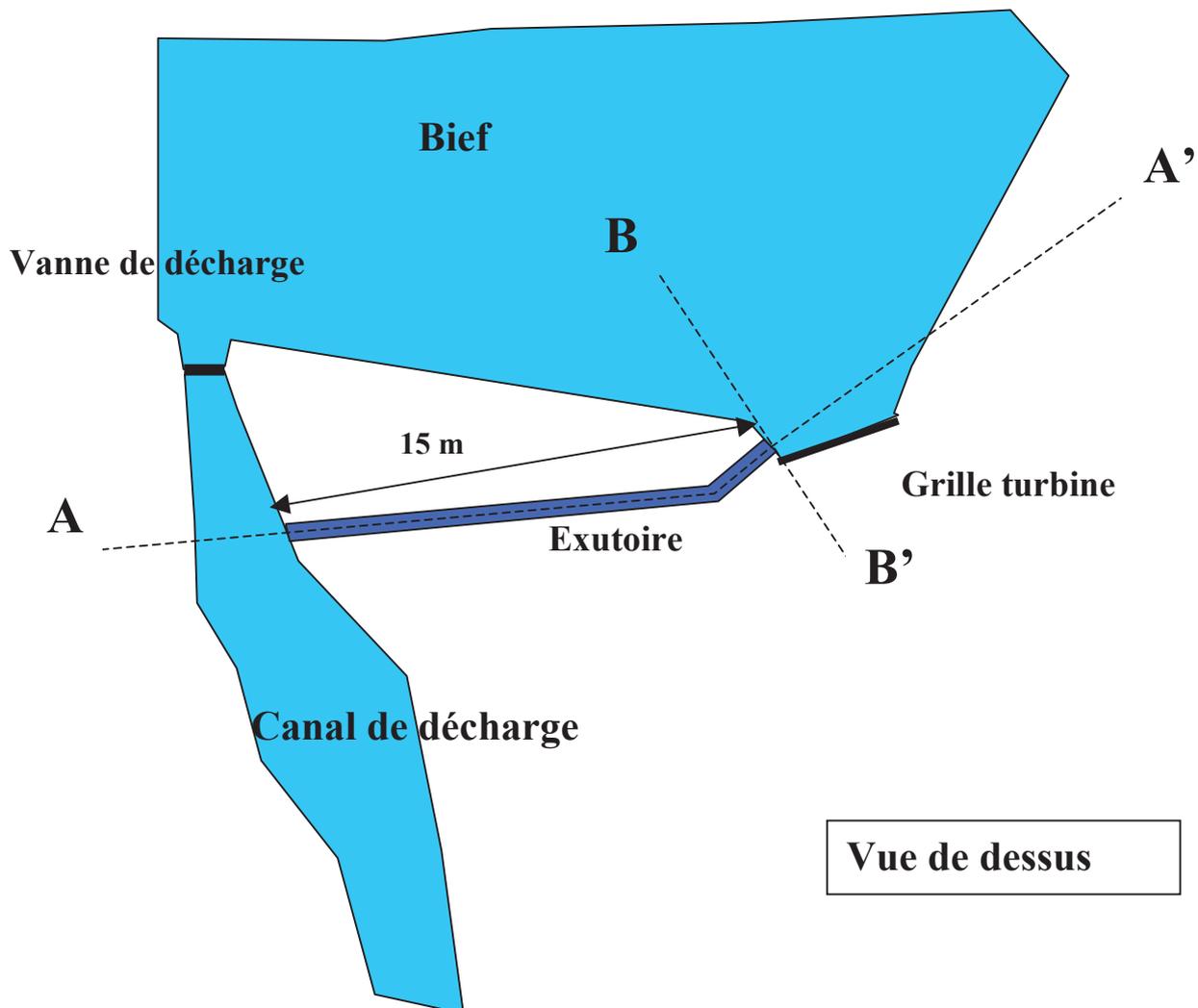
4.3 L'exutoire et la goulotte de dévalaison

Un exutoire est créé pour permettre la dévalaison des anguilles qui seraient descendues dans le bief. Celui-ci est implanté à proximité de la grille d'anti intrusion dans la turbine.

Un percement du mur du bief permet de ménager une ouverture qui est prolongée par une goulotte de dévalaison qui va rejoindre le canal de décharge en aval de la vanne de décharge.

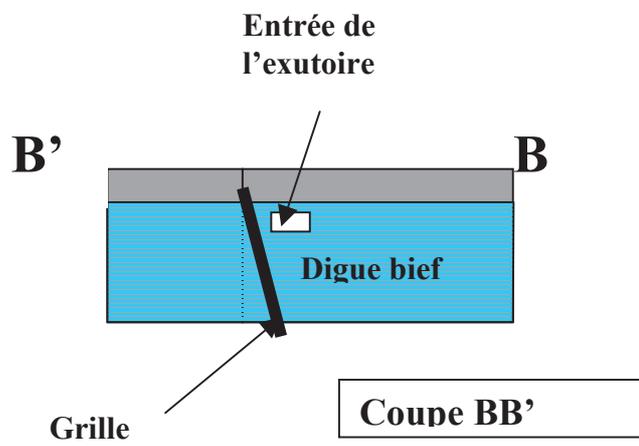
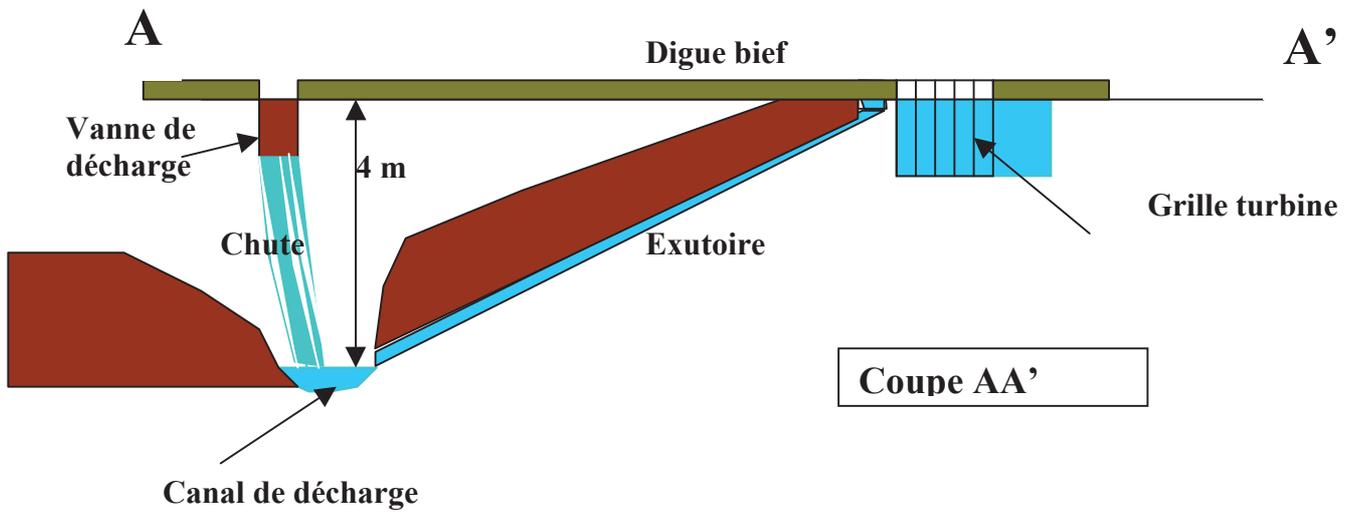
Initialement cette goulotte était prévue d'être réalisée en béton et à ciel ouvert. Lors de la réalisation de la saignée pour la goulotte dans le contrefort de la digue du bief, il a été constaté que ce type de réalisation conduirait à une réalisation très onéreuse. En effet le chenal de la goulotte se trouvait enterré de 2 mètres sur une partie de ce cheminement. . conserver le principe de réalisation initialement prévu conduisait à construire un mur de soutènement dans le contrefort de la digue pour éviter de l'affaiblir.

Une proposition de remplacer la goulotte à ciel ouvert par un tuyau enterré de gros diamètre a été faite et a reçu l'accord de l'ONEMA. C'est cette réalisation qui a été retenue.



Vue de dessus

Schéma de principe



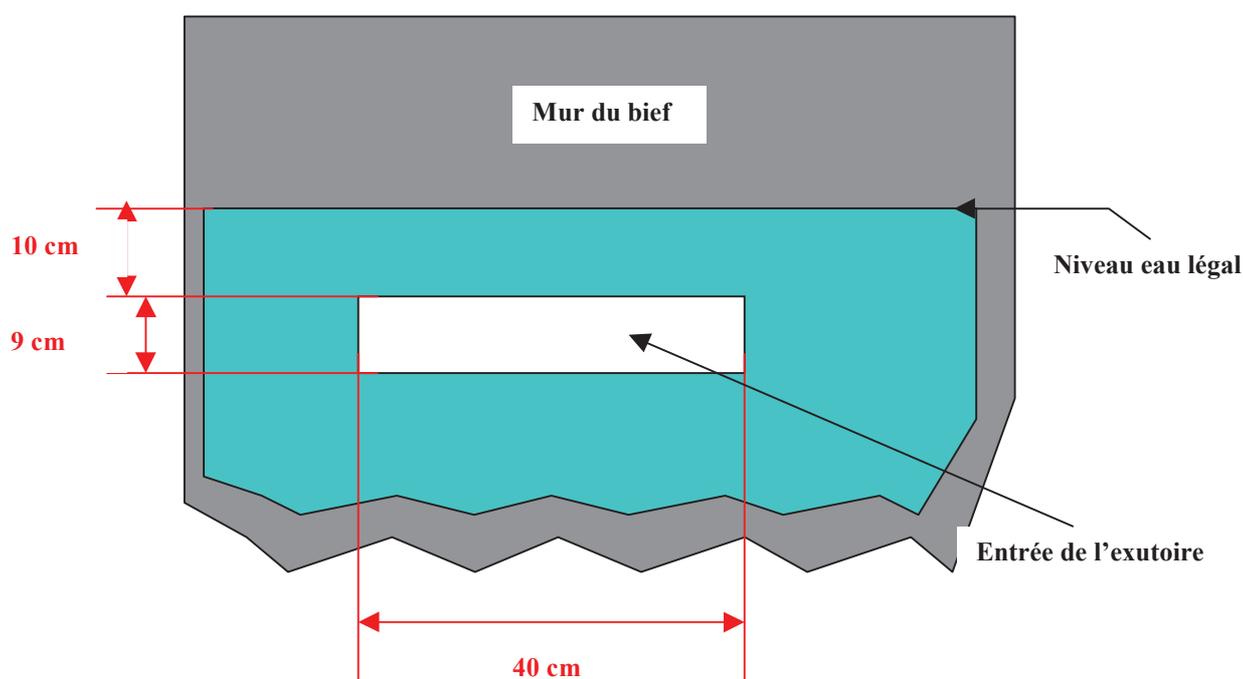
4.3.1 La prise de niveau du radier de l'exutoire

Afin d'implanter avec précision le radier de l'exutoire conformément à l'étude de SERAMA, il a été nécessaire de reprendre les cotes de niveau légal par rapport au déversoir historique. En effet, des erreurs de niveau existaient dans les cotes de niveau données par le cabinet expert.

L'objectif était d'obtenir une échancrure conforme au texte du projet de règlement d'eau édité par SERAMA, à savoir :

- Le fond de la goulotte doit être calé à la cote à 19 cm en dessous du niveau légal
- Profondeur : 10 cm par rapport à la cote légale de la retenue
- Ce qui donne une hauteur d'échancrure de 9 cm

Le schéma suivant concrétise les caractéristiques de l'exutoire



Echancrure d'entrée de l'exutoire

4.3.2 Creusement du canal de la goulotte

Le creusement du canal de la goulotte de dévalaison a été réalisé à la mini pelle sur une largeur de 80cm. Il a été convenu avec l'ONEMA que l'extrémité basse de la goulotte ne reposerait pas dans le fond du canal de décharge mais surplomberait le niveau de la fosse de réception d'une cinquantaine de centimètres pour permettre une bonne évacuation des flottants qui prendront cette voie. D'autre part, il est important que l'extrémité basse de la goulotte ne reçoive pas de contraintes due à la force du courant du canal de décharge dans les phases d'évacuation des sédiments du bief.



4.3.3 Réalisation de la goulotte

La goulotte de dévalaison est st un tuyau de polyéthylène renforcé de 40 cm de diamètre.
La goulotte est maintenue en place dans la pente par l'encrage de piquets de fer à béton serrés avec du fil de fer de 2mm de diamètre. Le remblayage du canal de la goulotte peut alors être réalisé



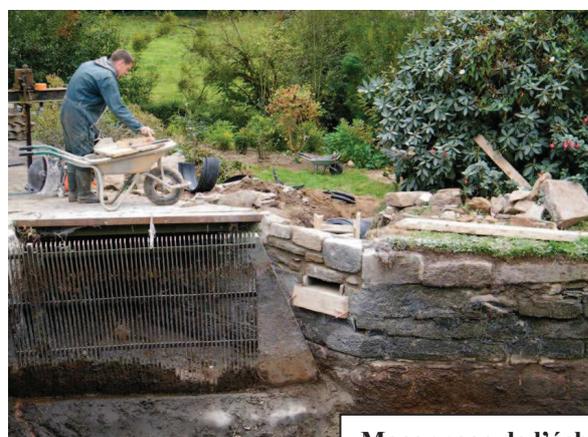
4.3.4 L'échancrure dans le mur du bief

Le démontage du mur du bief a été nécessaire pour effectuer l'ouverture de l'exutoire . le mur est ensuite re maçonné après calibrage de l'ouverture.

Derrière le mur une chambre accessible par le dessus permet d'y insérer un batardeau et d'accéder en cas de besoin à l'entrée de la goulotte



Démontage du mur du bief

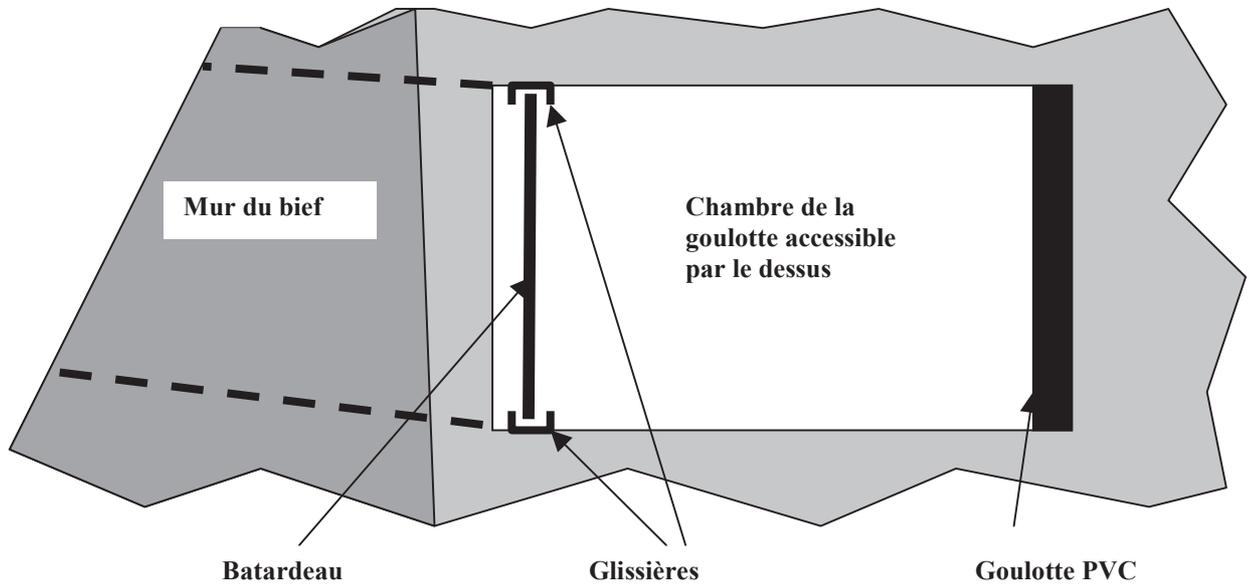


Maçonnage de l'échancrure de l'exutoire

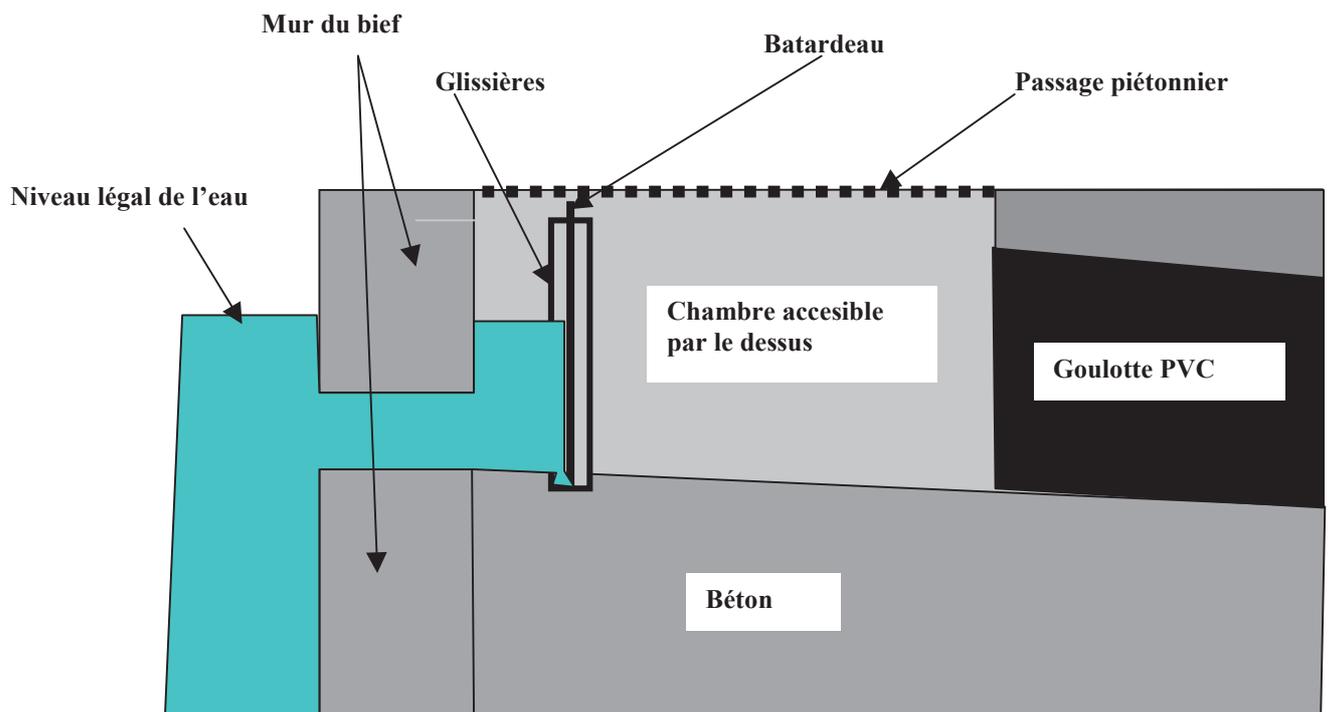
4.3.5 Le batardeau

. Ce batardeau permet à l'usinier de gérer les périodes d'ouverture et de fermeture de la goulotte conformément aux indications de l'arrêté préfectoral et du futur règlement d'eau.

Sa manœuvre est accessible par la partie supérieure de la chambre dans laquelle il est mis en place



Entrée de la goulotte vue de dessus



Entrée de la goulotte vue en coupe

**Entrée de la
goulotte PE**



**Entrée de
l'exutoire**

**Chambre
d'entrée de
la goulotte**

**Entrée de
l'exutoire**



**Chambre d'entrée de
la goulotte accessible
par le dessus pour
mise en place du
atardeau**



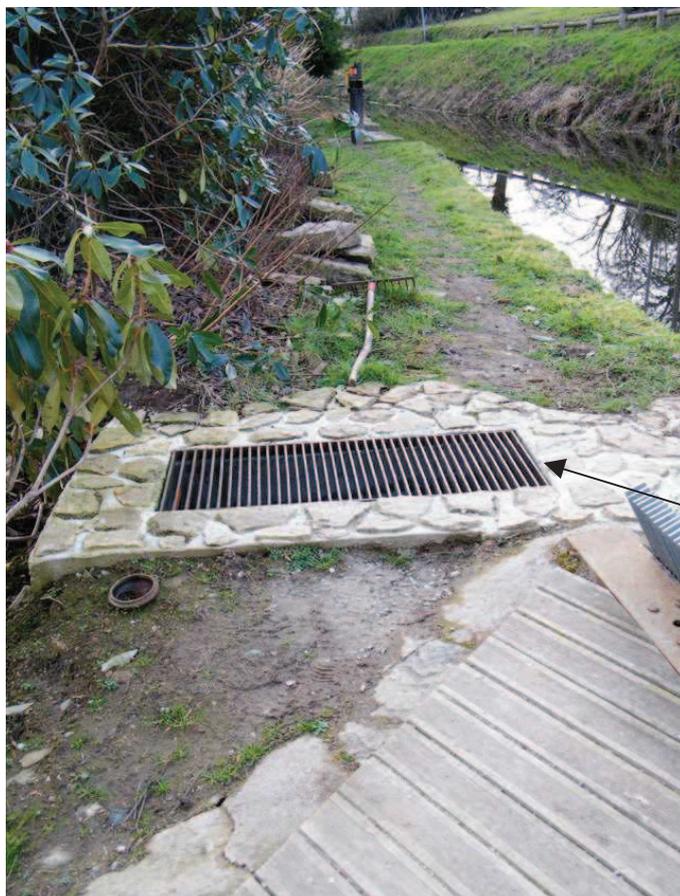
Glissières du batardeau dans la chambre d'entrée de la goulotte



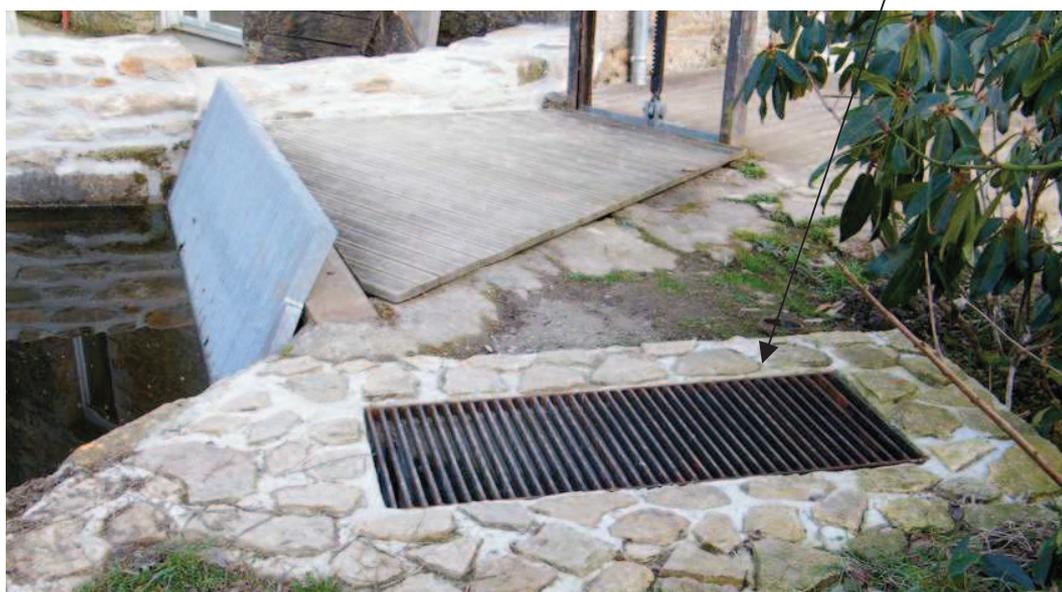
Batardeau dans la chambre d'entrée de la goulotte

4.3.6 Le passage piétonnier

Au dessus de la chambre d'accès à l'entrée de la goulotte PVC et de manœuvre du batardeau est disposée une grille de passage piétonnier sur la digue



Passage piétonnier au dessus de la chambre d'entrée de la goulotte de dévalaison



4.4 Le reformatage du lit aval

Comme précisé en page 7 de l'arrêté préfectoral, :
Un reprofilage du lit a été réalisé sur une cinquantaine de mètres environ.

4.4.1 L'état initial



4.4.2 Reformatage du lit

Le reformatage du lit a été effectué à la pelle mécanique à l'aide d'un godet d'un mètre de largeur. les méandres existants ont été respectés

Sa largeur est d'environ 1 m pour une profondeur de l'ordre de 60 cm.

Le profil en long n'est pas homogène mais définit quelques zones ponctuelles plus profondes de l'ordre de 20 à 30 cm de manière à diversifier les habitats et les écoulements.



4.4.3 Dépôts de granulats

Un apport en granulats a été réalisé dans la zone reprofilée de manière à reconstituer des habitats conformes au cours d'eau.

Les granulats ont été déposés en deux passes, une couche d'une quinzaine de cm de granulats de diamètre 50 à 100mm et une couche de granulats plus fins de 20 à 50mm de diamètre .

Les matériaux proviennent de la carrière de la « Petite Haie » sur la commune de Sérent. Les granulats sont constitués de pierres roulées en provenance de l'ancien lit de l'Oust



4.5 Les dispositifs annexes

4.5.1 La grille de protection d'intrusion dans l'entrée de la turbine

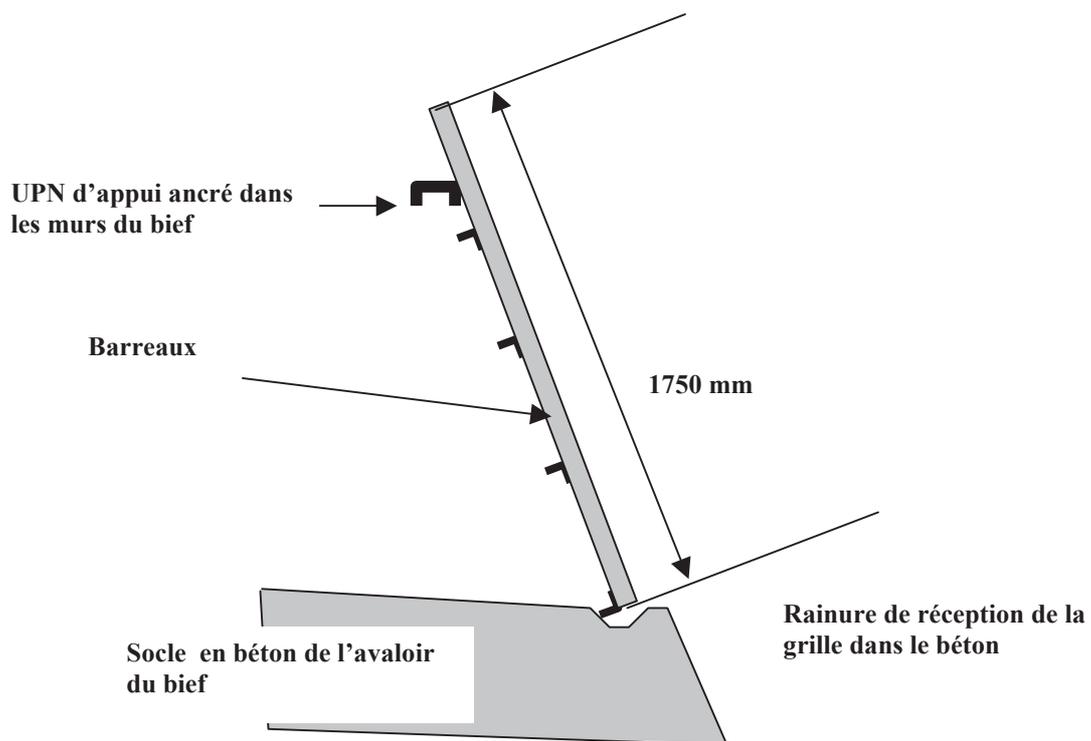
La grille de protection d'intrusion de la turbine qui était équipée d'une grille de 25mm entre barreaux est remplacée par une grille offrant un passage de $\sqrt{15}$ mm entre barreaux.

4.5.1.1 Réalisation

Cette grille es réalisée en fer plat galvanisé de 50mmx 5mm. Elle est positionnée en légère pente aval comme l'ancienne. Sur les cotés elle est équipée de 2 flasques métalliques pleins afin d'épouser le profil de l'avaloir d'entrée de la turbine devant la vanne usinière

4.5.1.2 Mise en place

La grille possède une masse de 400kg , le retrait de l'ancienne grille et la mise en place de la nouvelle ont été effectuées à l'aide d'un véhicule muni d'une grue de manutention
La grille est appuyée en partie inférieure sur la dalle béton de l'avaloir et en partie supérieur elle est soudée sur un « UPN » ancré dans les murs du bief



Vue de la grille en coupe



4.5.1.3 Ajustement des flasques le long des murs du bief

Du fait de la maçonnerie en pierre irrégulière des murs du bief, des flasques en métal ont été façonnés sur place pour épouser parfaitement le profil du mur et éviter toute intrusion d'objets ou de poissons de dimensions supérieurs à 1.5cm entre les murs et la grille.

Ces flasques on tété rivetés et soudés sur la grille.



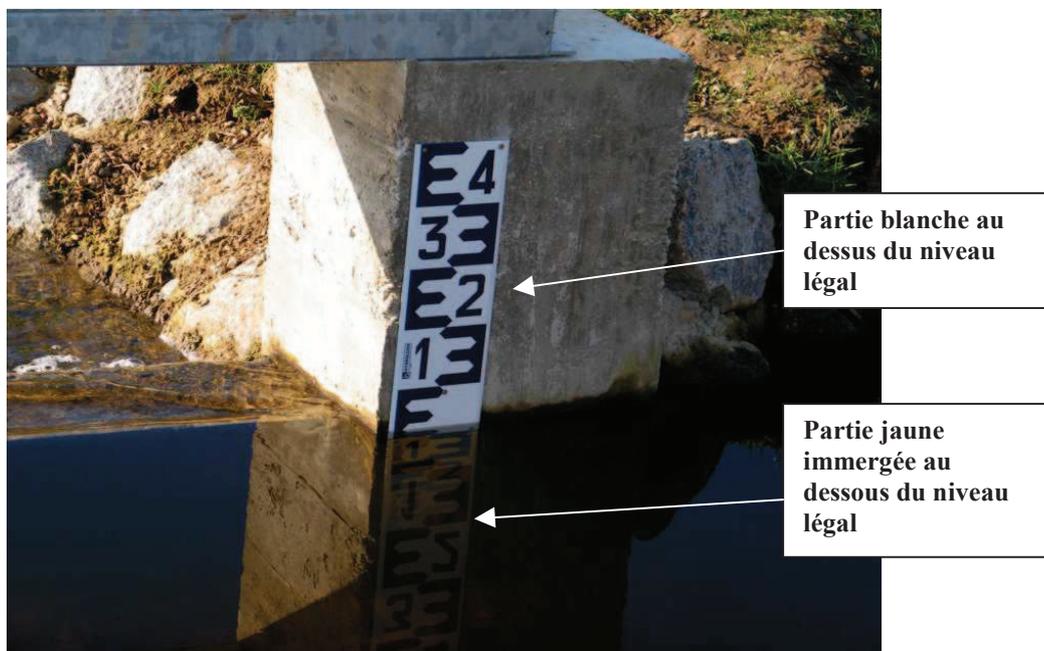
**Flasques latéraux
ajustés le long des
murs du bief**

4.5.2 Passerelle d'entretien



4.5.3 L'échelle limnimétrique

Conformément à l'arrêté préfectoral (voir page 6), une échelle limnimétrique est placée au niveau de la prise d'eau du bras de contournement afin de repérer la hauteur d'eau par rapport au niveau légal



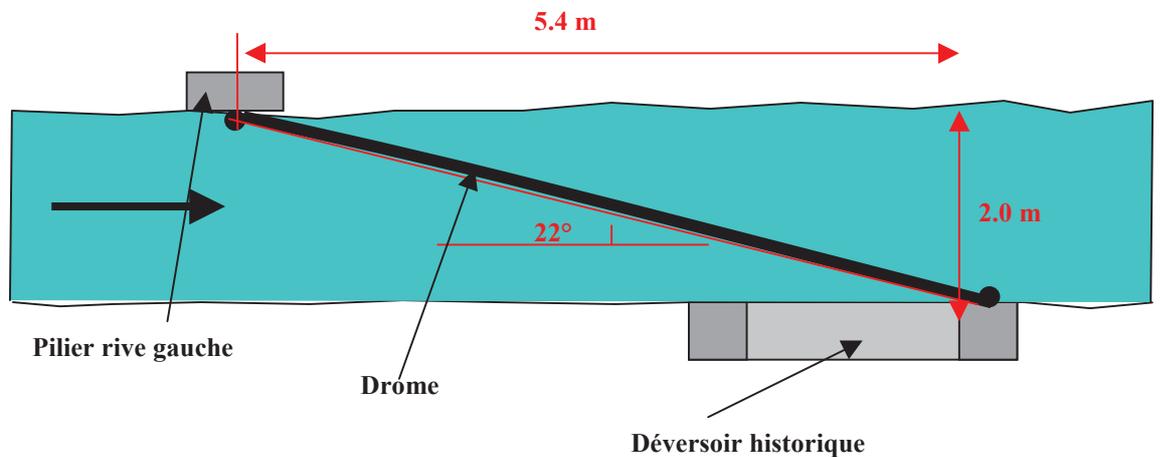
4.5.4 La drome

L'arrêté préfectoral précise qu'une drome doit être implantée à l'entrée du bief pour dévier les flottants dans le cours mère. Il a été décidé avec l'ONEMA de placer cette drome sur le déversoir historique pour éviter d'encombrer le bras de contournement par l'accumulation des flottants qui pourraient perturber l'aménagement piscicole.

4.5.4.1 Le pilier d'ancrage rive gauche

La drome doit posséder un amarrage sur la rive gauche. Un pilier en béton a été coulé environ 5m en amont du pilier aval du déversoir historique et est tendue entre ces 2 massifs.

Ainsi la drome fait un angle aigu d'environ 22° avec l'axe du cours d'eau facilitant la déviation des flottants vers le déversoir historique. Il avait été demandé que l'angle soit inférieur à 30° de façon à donner une efficacité optimale à ce barrage flottant.



4.5.4.2 Réalisation de la drome

La drome est réalisée dans un tuyau de PVC de 100mm de diamètre. Chaque extrémité du tuyau est équipée d'un bouchon de façon à favoriser l'étanchéité du tube flottant.

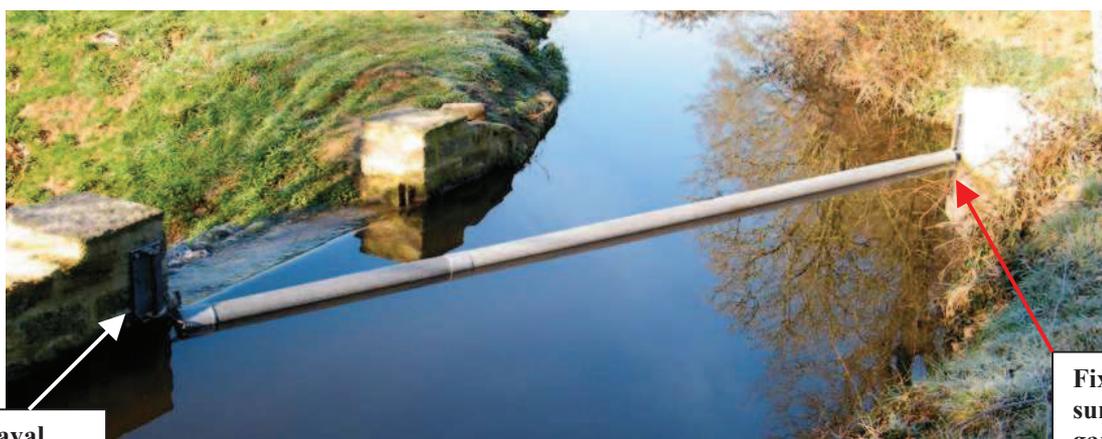
Pour améliorer la flottaison du tube celui-ci est rempli de morceaux de polystyrène compact de type STYRODUR. Les bouchons d'extrémité ferment le tube, ils sont percés pour laisser passer le câble d'amarrage.

4.5.4.3 Mise en place

La drome est amarrée par un câble d'acier la traversant ; les extrémités du câble sont fixées sur deux platine permettant au câble de coulisser dans le sens vertical afin de s'adapter automatiquement à la hauteur d'eau dans le bief L'exutoire



Câble de la drôme couissant sur la platine de fixation



Fixation amont sur le pilier rive gauche

Fixation aval sur le pilier du déversoir historique



4.6 Le plan de recollement

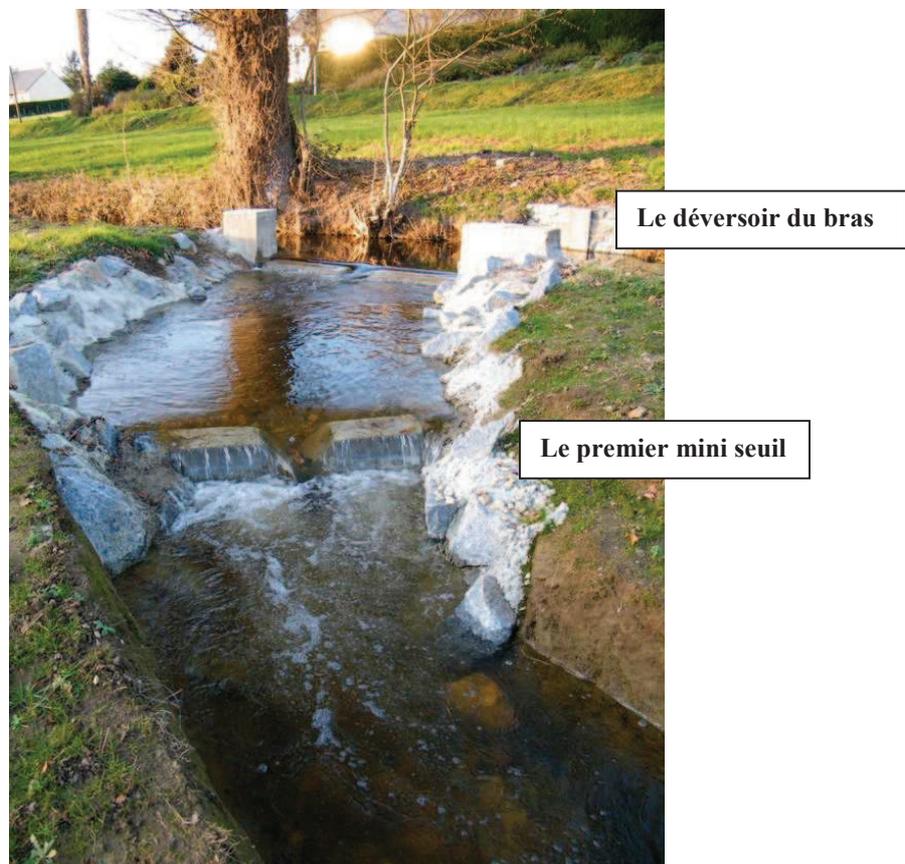
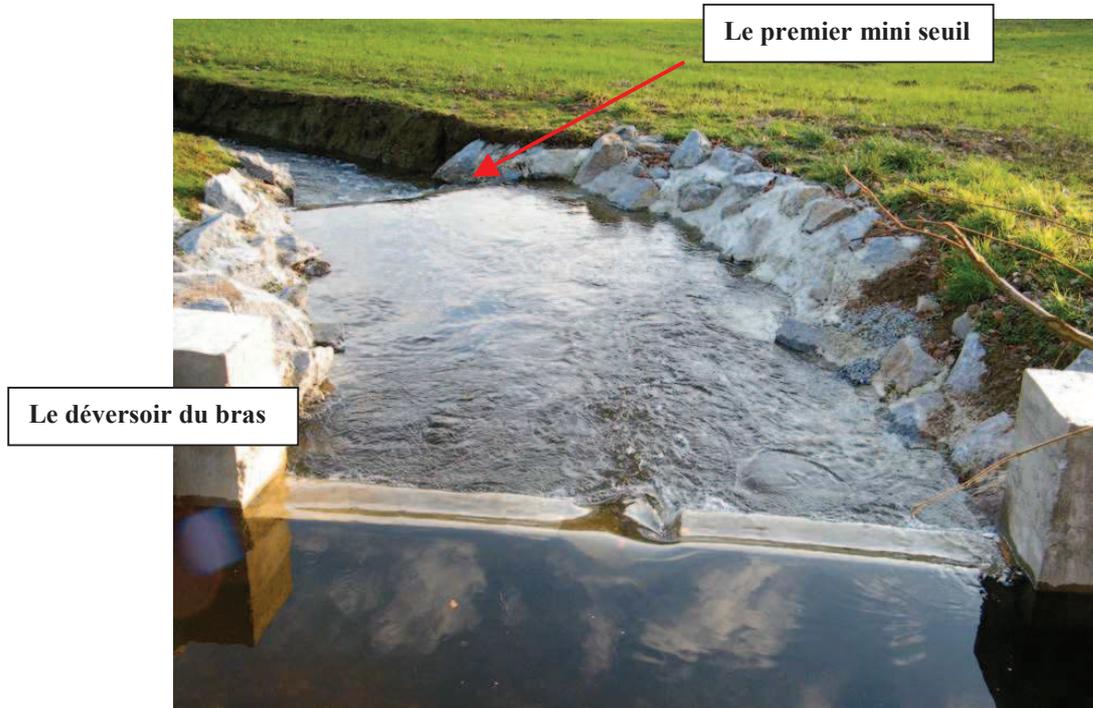
Un plan de recollement a été établi par Monsieur LENOIR géomètre expert à Ploermel.
Les ouvrages créés et existants ont été cotés NGF

La cote de la crête du déversoir du bras de contournement a été établie à 26.27 NGF

5 Résultats - Mise en eau

5.1 Fonctionnement du bras de contournement

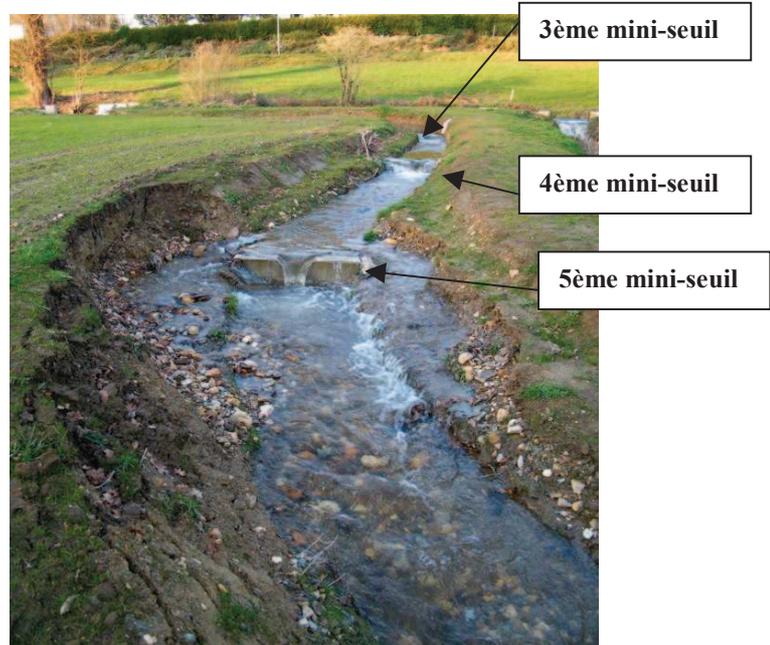
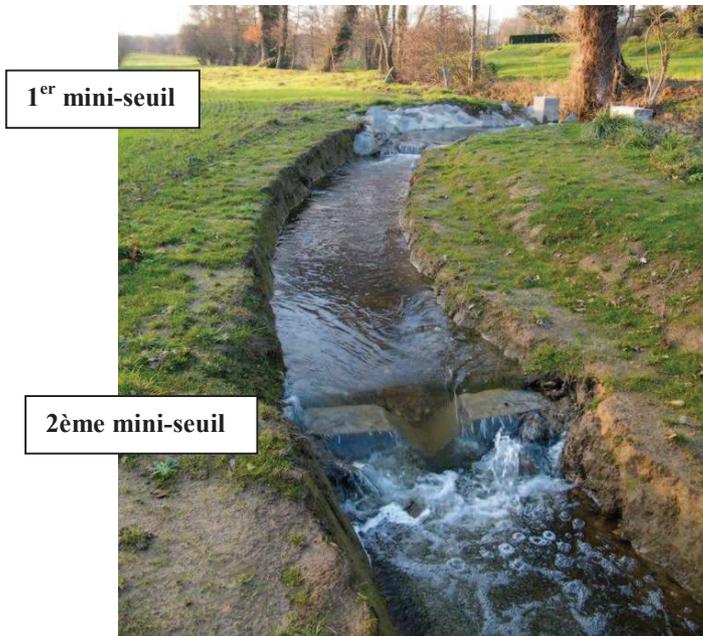
5.1.1 La prise d'eau du bras



5.1.2 Le déversoir historique



5.1.3 Le bras et des seuils



5.1.4 Le dôme de granulats



5.2 Fonctionnement de l'exutoire



L'arrivée de la goulotte est positionnée de façon que l'eau tombe dans la partie profonde de la fosse



5.3 Les dégradations de la crue de décembre 2012

En décembre, une crue exceptionnelle a mis a mal le merlon rive droite dans sa partie aval. Le fond de la vallée était inondé et le niveau de l'eau atteignait le dernier mini seuil . La bordure du merlon détrempé par les eaux dans la partie aval du dernier seuil a été emportée par le courant. Environ 5 à 10 m³ de terre ont été emportés par le courant.

Pour l'instant le fonctionnement du dernier seuil est resté opérationnel, l'érosion s'étant arrêtée au niveau du terrain naturel.

L'évolution de l'érosion devra être observée dans les mois qui viennent . Si nécessaire, l'été prochain un enrochement de la rive gauche en aval et autour du dernier seuil pourrait être nécessaire.



Une partie du merlon constituant la berge rive droite a disparu

Une partie de la risberme rive gauche a été emportée

La dégradation des merlons au niveau du dernier seuil

5.4 Les enseignements

Les enseignements qui peuvent être tirés de cette réalisation sont les suivants :

- Gros intérêt de préfabrication des mini seuils. Ce type de réalisation permet de faciliter leur mise en place à la bonne altimétrie.
- Le scellement des seuils préfabriqués dans les enrochements et le liaisonnage des enrochements est indispensable pour éviter une dégradation sous l'effet des crues
- La mise en place d'enrochements en amont des mini seuils permet de faire contrepoids à la force du courant sur les seuils et ainsi d'éviter leur déstabilisation voire leur basculement.
- L'enrochement des berges constituées de merlons rapportés est indispensable pour éviter que ces derniers soient emportés lors des crues.
- Là où la pente est importante préférer une goulotte enterrée plutôt qu'une réalisation à l'air libre de façon à éviter l'écroulement des berges dans la goulotte.

5.5 Vue générale des aménagements sur le bras de contournement

