



# TRAVAUX DE MISE EN CONFORMITÉ DE DEUX OUVRAGES LIES AU PLAN D'EAU DE LANGLADE SUR LA RIVIÈRE BORNE ORIENTALE

RAPPORT DE PHASE PROJET – V3 – mars 2022

## PROPRIÉTAIRE

**Commune de Céaux-d'Allègre**

Mairie

Le Bourg

43270 CEAX-D'ALLEGRE

## MAÎTRISE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉE



**F.D.P.P.M.A. 43**

32 rue Henri Chas

43000 LE PUY-EN-VELAY

## TABLE DES MATIÈRES

1. PRÉAMBULE.....	3
2. CONTEXTE ET GÉNÉRALITÉS .....	3
2.1. Maître d’Ouvrage et pétitionnaire du projet .....	3
2.2. Situation géographique de l’ouvrage .....	4
2.3. Données hydrologiques.....	4
2.4. Peuplement piscicole .....	5
3. DÉFINITION DES CONTRAINTES ET INCIDENCES.....	5
3.1. Contraintes réglementaires.....	5
Ce projet nécessite donc la réalisation d’un dossier de déclaration au titre de la Loi sur l’Eau.....	6
3.2. Compatibilité avec les documents de planification .....	6
3.3. Incidences environnementales .....	6
3.4. Incidences sur le patrimoine culturel.....	6
3.5. Risque inondation et retrait-gonflement des argiles .....	6
3.6. Infrastructures à proximité .....	7
3.7. Déclaration de travaux et présence de réseaux.....	7
3.8. Contrainte foncière .....	8
3.9. Contrainte temporelle.....	8
4. ÉTUDE TECHNIQUE DU SEUIL ET SON MILIEU .....	9
4.1. Reportage photos.....	9
4.2. Typologie et géométrie de l’obstacle.....	11
4.3. Relevé topographique .....	13
5. IMPLANTATION ET DIMENSIONNEMENT DES AMÉNAGEMENTS .....	14
5.1. Restaurer la continuité écologique au droit de l’ouvrage ROE 82375.....	14
5.2. Aménager l’ouvrage ROE 82375 pour le respect du débit réservé.....	18
5.3. Restaurer la continuité écologique au droit de l’ouvrage ROE 82374 (option).....	20
5.3.1. Suppression du gué busé.....	20
5.3.2. Reprofilage du lit du cours d’eau .....	20
5.3.3. Aménagement d’un passage à gué empierré .....	20
5.3.4. Intervention sur les réseaux.....	21
6. MESURES DE PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE.....	21
7. PHASAGE DES TRAVAUX.....	21
8. PLANNING PREVISIONNEL DU PROJET .....	23
9. ANNEXES.....	24

## 1. PRÉAMBULE

Le projet a pour but d'aménager la prise d'eau du plan d'eau de Langlade (ROE 82375), sur la Borne orientale, afin de rétablir la continuité écologique au droit de l'ouvrage et de permettre le respect du débit réservé, et de remplacer le passage busé (ROE 82374) situé à moins de 200 mètres en aval par un passage à gué empierré.

La Borne orientale est un cours d'eau classé en liste 2 au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement par arrêté préfectoral du 10 juillet 2012.

La Fédération Départementale de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique (FDPPMA43) se porte Maître d'Ouvrage Délégué et Maître d'Œuvre dans ce projet afin d'aider la commune (propriétaire de l'ouvrage et du plan d'eau) et l'AAPPMA d'Allègre (gestionnaire du plan d'eau) à se mettre en conformité vis-à-vis de la loi.

## 2. CONTEXTE ET GÉNÉRALITÉS

### 2.1. Maître d'Ouvrage et pétitionnaire du projet

Le Maître d'Ouvrage Délégué et pétitionnaire du projet est la Fédération de Haute-Loire pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (FDPPMA 43, 32 rue Henri Chas 43000 LE PUY-EN-VELAY) représentée par son Président, M. Lionel MARTIN.

Les deux ouvrages (ROE 82375 et ROE 82374) restent l'entière propriété de la commune de Céaux-d'Allègre (Mairie de Céaux-d'Allègre, Le Bourg 43270 CEAX-D'ALLEGRE), représentée par Mme MASSE, maire de la commune.



## 2.2. Situation géographique de l'ouvrage



*Localisation des 2 ouvrages sur fond de carte IGN*

## 2.3. Données hydrologiques

La Borne orientale (code SANDRE K0237000) prend sa source à 1 060 m d'altitude, sur la commune de Félines. Elle rejoint la Borne occidentale au niveau de la commune de Lissac, après avoir parcouru 18 km environ. Son bassin versant couvre une superficie d'environ 42 km<sup>2</sup>.

Aucune station hydrométrique de la DREAL n'existe sur ce cours d'eau.

Une station existe en aval de la confluence entre les deux Bornes, à 700 m d'altitude, mesurant un bassin versant de 156 km<sup>2</sup> : La Borne occidentale à Saint-Paulien [Larochembert], K0243010.

Les débits spécifiques de la Borne orientale au droit du seuil ont été estimés par les services de la DREAL. Le module (débit moyen interannuel) obtenu est de **340 L/s** et le QMNA5 est de **20 L/s**.

Le débit minimum biologique n'ayant pas été déterminé, le débit minimal à laisser dans le cours d'eau ne doit pas être inférieur au dixième du module du cours d'eau, soit **34 L/s**.

## 2.4. Peuplement piscicole

La Borne orientale est un cours d'eau classé en 1<sup>ère</sup> catégorie piscicole et donc à prédominance salmonicole.

Des inventaires par pêche électrique ont été menés par la FDPPMA 43 en amont de la prise d'eau du plan d'eau en 2019 et, plus en amont, sur la commune de Monlet, en 2004 et 2009. Une pêche de sauvetage a également été réalisée en 2011, en aval de la prise d'eau (au niveau de la RD134). D'après les résultats de ces inventaires :

- Le peuplement piscicole est principalement constitué de la truite fario, de ses espèces accompagnatrices, le vairon et la loche franche, ainsi que d'une espèce très pénalisée par le cloisonnement transversal des cours d'eau, le chabot. Quelques goujons ont été capturés en 2019, ainsi qu'une ablette, introduite depuis un plan d'eau de pêche.
- L'écrevisse de Californie est présente en amont de la prise d'eau (capturée en 2019 en amont immédiat et en 2009, sur la station située plus en amont).

L'arrête du 10 juillet 2012 précise les espèces piscicoles vis-à-vis desquelles chaque cours d'eau a été classé en liste 2 au titre de l'article L.214-17 du CE. Dans le cas de la Borne orientale, les espèces ciblées sont les espèces holobiotiques.

## 3. DÉFINITION DES CONTRAINTES ET INCIDENCES

### 3.1. Contraintes réglementaires

L'article **L.214-17** du code de l'environnement, instaure un classement des cours d'eau. Sur les cours d'eau classés en liste 2, comme la Borne orientale, les ouvrages transversaux doivent être rendus « transparents » vis-à-vis de la circulation piscicole et du transit sédimentaire.

La Borne orientale est également classée en liste 1. Ce classement interdit la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.

L'article **L.214-18** du code de l'environnement, impose aux ouvrages transversaux de comporter des dispositifs maintenant dans le cours d'eau un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces aquatiques. Ce débit minimal ne doit pas être inférieur au dixième du module du cours d'eau au droit de l'ouvrage.

Les articles **L.214-1 à 3** du code de l'environnement imposent la réalisation d'un dossier de déclaration ou d'autorisation selon une nomenclature dont certaines rubriques peuvent concerner le projet (*voir extrait art. R.214-1 ci-après*).

Rubrique	Intitulé, seuils et régimes	Régime du projet
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant : 1° Un obstacle à l'écoulement des crues (A) 2° Un obstacle à la continuité écologique : a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D)	Déclaration
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D)	Déclaration
3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes : 1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m (A) 2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D)	Sans objet
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet : 1° Destruction de plus de 200 m <sup>2</sup> de frayères (A) 2° Dans les autres cas (D)	Déclaration

Ce projet nécessite donc la réalisation d'un dossier de **déclaration** au titre de la Loi sur l'Eau.

### 3.2. Compatibilité avec les documents de planification

Au titre de la Directive Cadre sur l'Eau, la Borne orientale fait partie de la masse d'eau FRGR0154 (La Borne et ses affluents depuis la source jusqu'à Polignac). Pour cette masse d'eau, l'objectif fixé est l'atteinte du bon état en 2021. Le projet ne devra pas interférer avec cet objectif.

La Borne orientale est située sur le territoire du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire - Bretagne et du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Loire amont.

De par ses objectifs de rétablissement de continuité écologique et de mise en conformité vis-à-vis du débit réservé, le projet est en tout point **compatible** avec ces documents.

### 3.3. Incidences environnementales

Le projet se situe en dehors de toute zone naturelle protégée.

### 3.4. Incidences sur le patrimoine culturel

Le projet se situe à proximité de 2 monuments historiques (l'église Saint-Jean-Baptiste et le château de Courbière), mais en dehors de leur périmètre de protection.

### 3.5. Risque inondation et retrait-gonflement des argiles

Sur la commune de Céaux-d'Allègre, il n'existe **aucun Plan de Prévention du Risque Inondation (P.P.R.I.)**.

La base nationale de l'**aléa retrait-gonflement des argiles** identifie un **risque faible** au niveau du seuil.

### 3.6. Infrastructures à proximité

Un pont (accès au camping) se situe à environ 90 m en amont du seuil de prise d'eau du plan d'eau. Il ne sera pas impacté par les travaux projetés.

Une passerelle piétonne traverse le cours d'eau au droit du seuil de prise d'eau (ROE 82375). La commune souhaite conserver cet accès.

Le passage busé (ROE 82374) se trouve à environ 180 m en aval du seuil de prise d'eau et en aval immédiat de la restitution du plan d'eau. L'érosion consécutive à sa suppression n'aura pas d'impact sur le seuil.

Le pont de la RD 134, situé à environ 60 m en aval du passage busé, ne sera pas non plus impacté par la suppression de ce dernier.

### 3.7. Déclaration de travaux et présence de réseaux

Une **Déclaration de Travaux (DT)** a été effectuée (*voir tableau récapitulatif des exploitants ci-après*). Il appartient à l'entreprise TP d'établir une **Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT)** en Mairie au moins 10 jours avant le commencement des travaux.

Catégorie	Classe	Positionnement	◆ Société, Agence	◆ CP	◆ Commune	◆ Tél. Urgence	◆ Fax. Urgence	◆ Tel. Endom.
S	ELEC HORS TBT	-	ENEDIS-DRAUV-AUVERGNE CHEZ PROTYS P0124	27091	EVREUX CEDEX 9	0181624701	0972575971	0176614701
NS	ASSAIN	SOU	SGEV ASST SEAVR	43000	LE PUY EN VELAY	0471021213		0471021213
NS	FIBRES & ELEC TBT	-	Orange D0 Orange DT/DICT	69134	DARDILLY CEDEX			0810300111
NS	EAU	SOU	SGEV AEP SEAVR	43000	LE PUY EN VELAY	0471021213		0471021213

*Exploitants susceptibles de posséder des réseaux souterrains ou aériens au niveau de la zone d'étude  
(source : reseaux-et-canalizations.ineris.fr)*

Trois réseaux enterrés (électricité, eau potable et téléphonie) sont identifiés aux abords de la zone de travaux (*voir récépissés en annexe*).

Le réseau d'eau potable traverse la Borne orientale au niveau du gué busé. Contacté suite à la réception du récépissé de DT, le SGEV a réalisé un premier repérage au niveau du gué busé aval (*voir plan en annexe*). Cette zone devra faire l'objet d'investigations complémentaires pour déterminer avec plus de précision la position des éléments du réseau d'eau potable. S'il s'avère que le projet impacte le réseau, une étude puis des travaux de protection ou de déplacement des éléments impactés seront nécessaires. La Communauté d'Agglomération du Puy-en-Velay, propriétaire de ce réseau, a également été informé de ce projet de travaux.

Par ailleurs, une ligne électrique est enterrée entre la route et la Borne orientale, au niveau du gué busé aval. Une démarche est en cours auprès d'ENEDIS, qui doit faire réaliser prochainement des investigations complémentaires pour préciser l'emplacement et la profondeur de cette ligne.



### 3.8. Contrainte foncière

Trois parcelles (000 F 236, 000 G 421 et 000 G 1), appartenant à la **commune de Céaux-d'Allègre**, pourront être impactées par l'exécution des travaux, que ce soit pour l'accès à l'ouvrage par les engins de chantier, la mise en place du batardeau ou le dépôt des matériaux.

L'accès au site se fera depuis la RD 134, via la route d'accès au camping et les parcelles communales. Le stationnement des engins et le stockage des matériaux se feront sur les parcelles communales.



*Localisation des obstacles sur fond d'orthophotographie de 2019 et plan cadastral (sources : CRAIG, DDT)*

### 3.9. Contrainte temporelle

Les travaux en lit mineur sont à réaliser **entre début mai et début octobre** (en dehors des périodes de reproduction de la truite et de plus grand risque d'inondation).

Afin de limiter au maximum les désagréments vis-à-vis du tourisme et du loisir pêche, il serait préférable que le plus gros des travaux soit réalisé en dehors de la saison de pêche, soit à partir du mois de **septembre**.



## 4. ÉTUDE TECHNIQUE DU SEUIL ET SON MILIEU

### 4.1. Reportage photos

Seuil de prise d'eau du plan d'eau (ROE 82375) :



Vues depuis l'aval



Vues depuis la rive gauche (aval et amont de la passerelle)



Prise d'eau (RD)



Amont du seuil



Passage busé (ROE 82374) :



Vue de l'ouvrage depuis l'aval (source : OFB SD43)



Vue de l'ouvrage depuis la rive gauche



Vue de l'ouvrage depuis l'amont



Cours d'eau en aval de l'ouvrage



Vue de l'amont et de la restitution du plan d'eau



Vue de la berge amont RG et du regard AEP



## 4.2. Typologie et géométrie de l'obstacle

ROE 82375 :

ETAT DE L'OUVRAGE AMONT		
Franchissabilité	Difficilement franchissable	
Utilisation	Alimentation du plan d'eau de Langlade	
Etat général	Bon	
Dispositif de franchissement	Non	
Circulation sur l'ouvrage	Oui (piétons)	
ENVIRONNEMENT AU DROIT DE L'OUVRAGE AMONT		
Lit mineur amont / aval	~ 6 m / 8 m ~ 5,5 m / 4 m	1° transect amont / aval ~ 30 m amont / ~ 10 m aval (hors zone d'infl.)
Largeur flux sur ouvrage	1,5 m	En RD, entre les 2 piles
Zone de Remous Solide considérée	~ 25 m	Jusqu'au 1er radier (P07)
Surface de la ZRS	~ 150 m <sup>2</sup>	Jusqu'au 1er radier (P07)
Volume de sédiments retenus	20 à 40 m <sup>3</sup>	Sur zone de remous solide (P07 jusqu'au seuil)
Largeur lit mouillé fin retenue	~ 4,8 m	P07 (~ 30 m en amont de la crête)
Largeur lit mouillé début retenue	5,3 m	P08 (~ 10 m en amont de la crête)
Sédiments retenus amont	-	Pierres fines et grossières, galets
Sédiments aval	-	Blocs, sable
Dérivation	RD	Buse d'alimentation du plan d'eau
Hauteur des berges	~ 1 m	
Protection de berge existant	-	Piles béton de la passerelle prolongées sur 3 m en amont + Enrochement en RD le long du plan d'eau
Affleurement roche mère	Non	
Radier amont le plus proche	~ 30 m	depuis crête (chute en aval du passage à gué)
Radier aval le plus proche	~ 10 m	
Pente naturelle d'équilibre	~ 1 %	
Ripisylve amont	-	Linéaire et entretenue ; Arbres en pied de berge
Ripisylve aval	-	Linéaire et entretenue ; Arbres en pied de berge
Habitat piscicole	-	Blocs
TYPOLOGIE TECHNIQUE DE L'OUVRAGE AMONT		
Type d'ouvrage	-	Seuil en béton
Position en plan	-	Amont : Oblique vers la droite (muret) Aval : Perpendiculaire (radier)
Parement	-	Complexe (horizontal puis incliné)
Largeur ouvrage (en pied/crête)	~ 6 à 8 m	6,5 à 8 m en pied / 6 à 7 m en crête
Longueur ouvrage (en pied/crête)	~ 5 m	
Hauteur de chute	0,6 m ~ 0,3 m	Hc à l'étiage indiquée sur GEOBS (2 fois 0,3 m) Le jour du levé topographique
Profondeur fosse de dissipation	0,34 m	Lors du levé topographique
Lame d'eau en amont	~ 0,10 m	P07 (0,09 m à 0,11 m)
Lame d'eau en crête	~ 0,08 m	Sur le radier béton en amont de la passerelle

ROE 82374 :

ETAT DE L'OUVRAGE AVAL		
Franchissabilité	Difficilement franchissable	
Utilisation	Franchissement du cours d'eau	
Etat général	Moyen (buses abimées, armatures métalliques apparentes)	
Dispositif de franchissement	Non	
Circulation sur l'ouvrage	Oui (piétons)	
ENVIRONNEMENT AU DROIT DE L'OUVRAGE		
Lit mineur amont / aval	5,2 m / 7,2 m 4,4 m / 6,2 m	Amont / aval immédiat ~ 17 m amont / ~ 15 m aval (premiers radiers)
Diamètre intérieur des buses	500 et 800 mm	1 buse Ø 800 + 4 buses Ø 500
Zone de Remous Solide considérée	~ 17 m	Jusqu'au 1 <sup>er</sup> radier
Surface de la ZRS	~ 80 m <sup>2</sup>	Jusqu'au 1 <sup>er</sup> radier
Volume de sédiments retenus	< 50 m <sup>3</sup> ~ 10-12 m <sup>3</sup>	(avec hc = 0.2 m)
Largeur lit mouillé fin retenue	3 m	~ 17 m en amont (1 <sup>er</sup> radier)
Largeur lit mouillé début retenue	3,8 m	En amont immédiat
Sédiments retenus amont	-	Graviers, galets, pierres fines et grossières
Sédiments aval	-	Sable, blocs
Hauteur berges amont	~ 1 à 1,5 m	RD et RG
Hauteur berges aval	~ 1-1,5 m ~ 0,5-1 m	RG RD
Erosion des berges		En amont RG
Protection de berge existant	-	Enrochement en aval immédiat RG Enrochement en amont RD (au niveau du plan d'eau)
Affleurement roche mère	Non	Pas d'affleurement visible
Radier amont le plus proche	~ 17 m	A 17,5 m du tablier (16,5 m de la buse centrale)
Radier aval le plus proche	~ 15 m	A 15,3 m du tablier (14,7 m de la buse centrale)
Pente naturelle d'équilibre		
Ripisylve amont	-	Discontinue en RG / Linéaire et entretenue en RD Arbres en pied de berge
Ripisylve aval	-	Discontinue en RG / Plus dense en RD Arbres en pied de berge
Habitat piscicole	-	Amont : racinaire Aval : fosse, blocs, racines, sous-cavement du radier
TYPOLOGIE TECHNIQUE DE L'OUVRAGE		
Type d'ouvrage	-	Passage busé (5 buses circulaires et tablier béton incurvé)
Position en plan	-	Perpendiculaire / Légèrement oblique
Dimensions ouvrage en crête	~ 4 x 5,5 m	
Dimensions ouvrage en pied	~ 7 x 5,5 m	
Hauteur de chute	0,2 m	Hc à l'étiage indiquée sur GEOBS
Profondeur fosse de dissipation	0,6 à 0,8 m	
Lame d'eau en amont	0,1 m	Moy. sur transect niveau 1 <sup>er</sup> radier (0,03 à 0,17 m)
Lame d'eau en crête	0,17 m 0,09 m	A l'entrée de la buse centrale Moy. sur transect amont immédiat (0.03 à 0.11 m)



### 4.3. Relevé topographique

Un relevé topographique a été réalisé, par le Cabinet Freitas, au niveau du seuil amont, en juillet 2020.

Concernant la pente moyenne du lit de la Borne orientale sur la zone étudiée, nous disposons des informations suivantes :

- La pente du tronçon, calculée à partir des courbes de niveau de la carte IGN est d'environ 1,3 % (le tronçon se situe au niveau d'une rupture de pente entre une zone de gorges en amont et une zone de plateau en aval) ;
- Le levé topographique réalisé par le cabinet Freitas (calé sur le NGF IGN 69), sur le tronçon allant du pont de la route d'accès au camping à quelques mètres en aval de la prise d'eau du plan d'eau indique une pente d'équilibre d'environ 1 % (sur près de 100 m).

Le plan de masse de la zone d'étude du seuil amont, le profil en long du cours d'eau et plusieurs profils en travers sont présentés en annexes.

Si nécessaire, un relevé topographique succinct pourra être réalisé au niveau du passage busé aval, à l'occasion des investigations complémentaires sur les réseaux.

## 5. IMPLANTATION ET DIMENSIONNEMENT DES AMÉNAGEMENTS

### 5.1. Restaurer la continuité écologique au droit de l'ouvrage ROE 82375

La solution technique retenue est la mise en place de prébarrages en aval du radier, afin de rendre la chute franchissable. Si nécessaire, des barrettes préfabriquées pourront être installées sur le radier, dans un second temps, afin d'augmenter la lame d'eau sur celui-ci.

Plage de fonctionnalité théorique :

- Débit minimum : 20 L/s (QMNA5)
- Débit maximum : 680 L/s (2 x module) ou 850 L/s (2.5 x module)

#### **Prébarrages :**

Création de 2 prébarrages en aval du radier, en supprimant la partie inclinée en aval de la passerelle, et d'un seuil de fond antiérosif en aval des prébarrages.

Cote aval du radier :	879.57 m
Cote aval après fosse :	~ 879.3 m
$\Delta H$ crête radier – fond fosse :	~ 0.6 m
Cote échancrure 1 :	879.57 m (identique à la cote du centre du chenal sur le radier) Jet de surface ( $H_1 = 0.16$ m si largeur échancrure 0.30 m)
Cote éch. 2 :	879.45 m Jet potentiellement plongeant
$\Delta H$ cotes échancrures :	0.12 m
Largeur échancrures :	0.30 m
$\Delta H$ fond éch. – fond bassin :	~ 0.40 à 0.45 m
Longueur du dispositif :	Dernier prébarrage à environ 4 m de la crête (~ 7 m, jusqu'au radier, en comptant la fosse de dissipation)
Largeur des bassins :	Toute la largeur du cours d'eau
Longueur du bassin aval :	2.1 m (7 x largeur échancrure) 1 <sup>er</sup> bassin en aval du radier 1.5 m seulement (absence de chute)
H parois entre les bassins :	0.9 m de hauteur (0.7 m au niveau de l'échancrure) Epaisseur mini 0.30 m Enfoncé sur minimum 1/3 de leur hauteur par rapport au fond du bassin amont

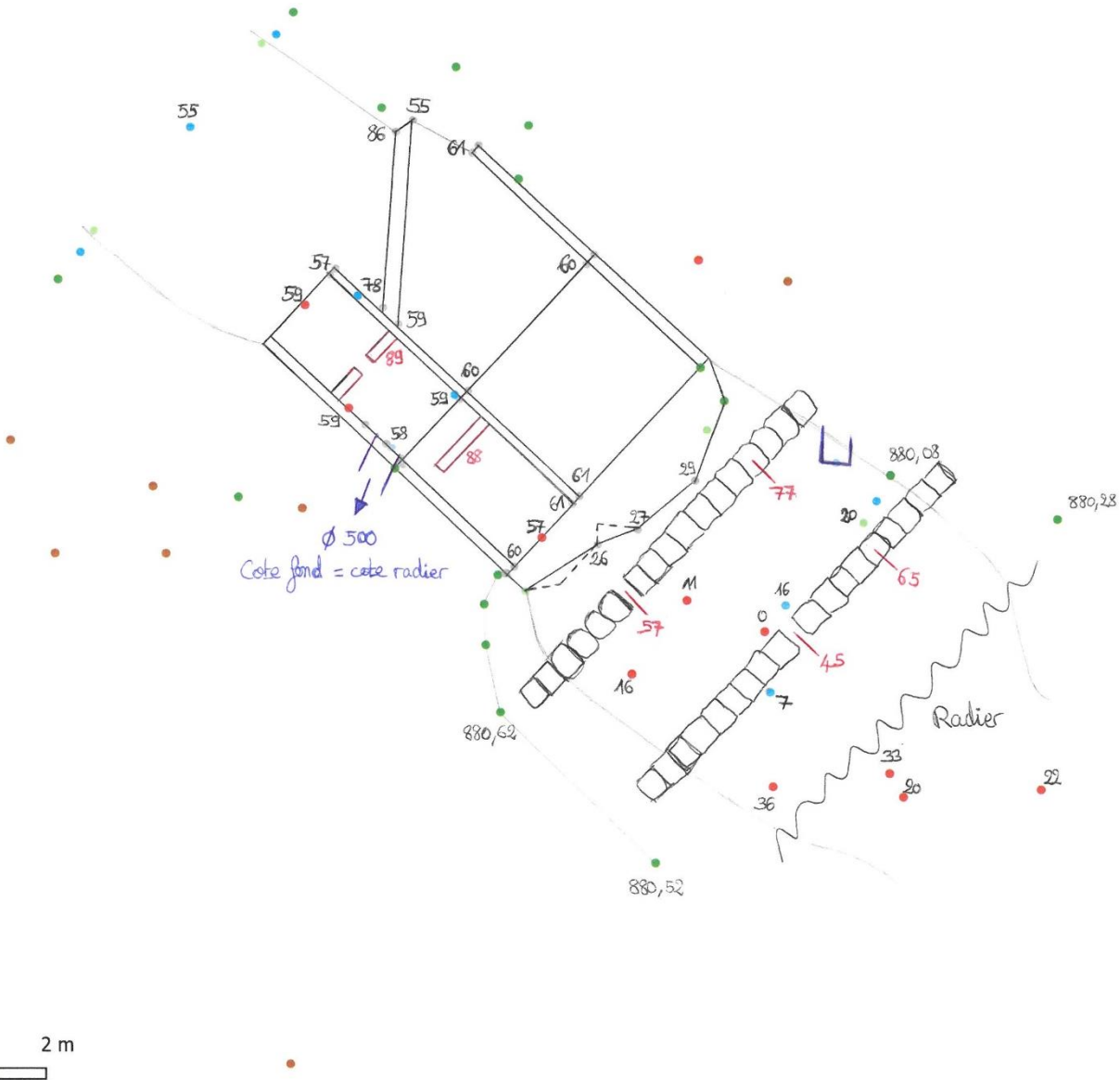
#### **Barrettes (ajoutées, si nécessaire, dans un second temps) :**

Fixation de 2 barrettes préfabriquées en béton ou métal au radier et aux piles de la passerelle avec une échancrure allant jusqu'au fond du radier (centrale pour la barrette amont et en rive droite pour la barrette aval).

Hauteur barrette :	0.30 - 0.40 m
Epaisseur barrette :	0.10 - 0.20 m (si béton)
Largeur échancrure :	0.30 m
Longueur barrette :	~ 1.25 m (~ 1.5 m entre les piles)
Espacement :	2 m entre les 2 barrettes et entre la barrette aval et la fin du radier (pile)

Des schémas représentant les aménagements projetés pour améliorer la franchissabilité piscicole de l'ouvrage de prise d'eau (ROE 82375) sont présentés ci-dessous et en pages suivantes.

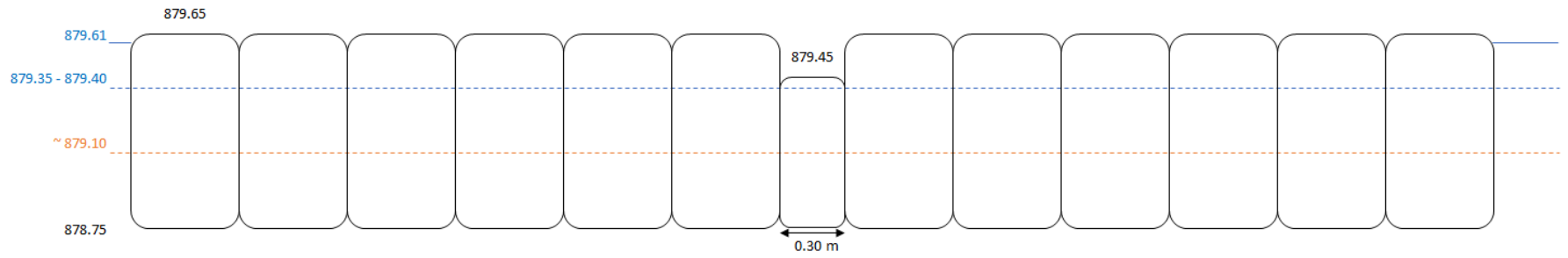
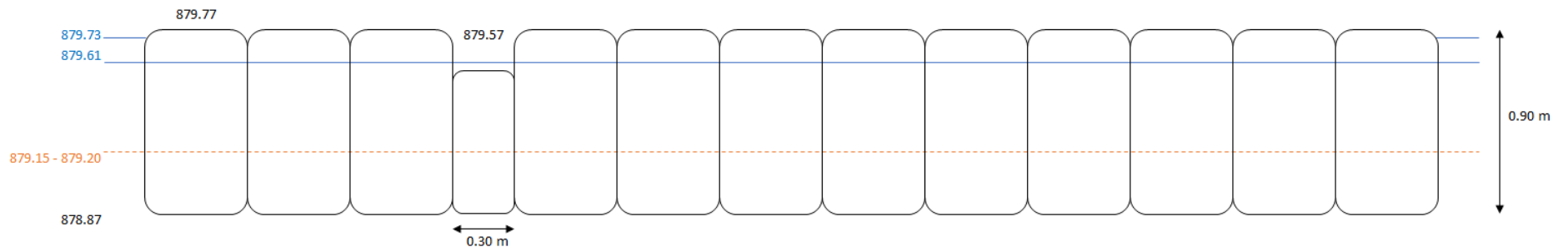
879,..



Vue de dessus des aménagements projetés pour le ROE 82375

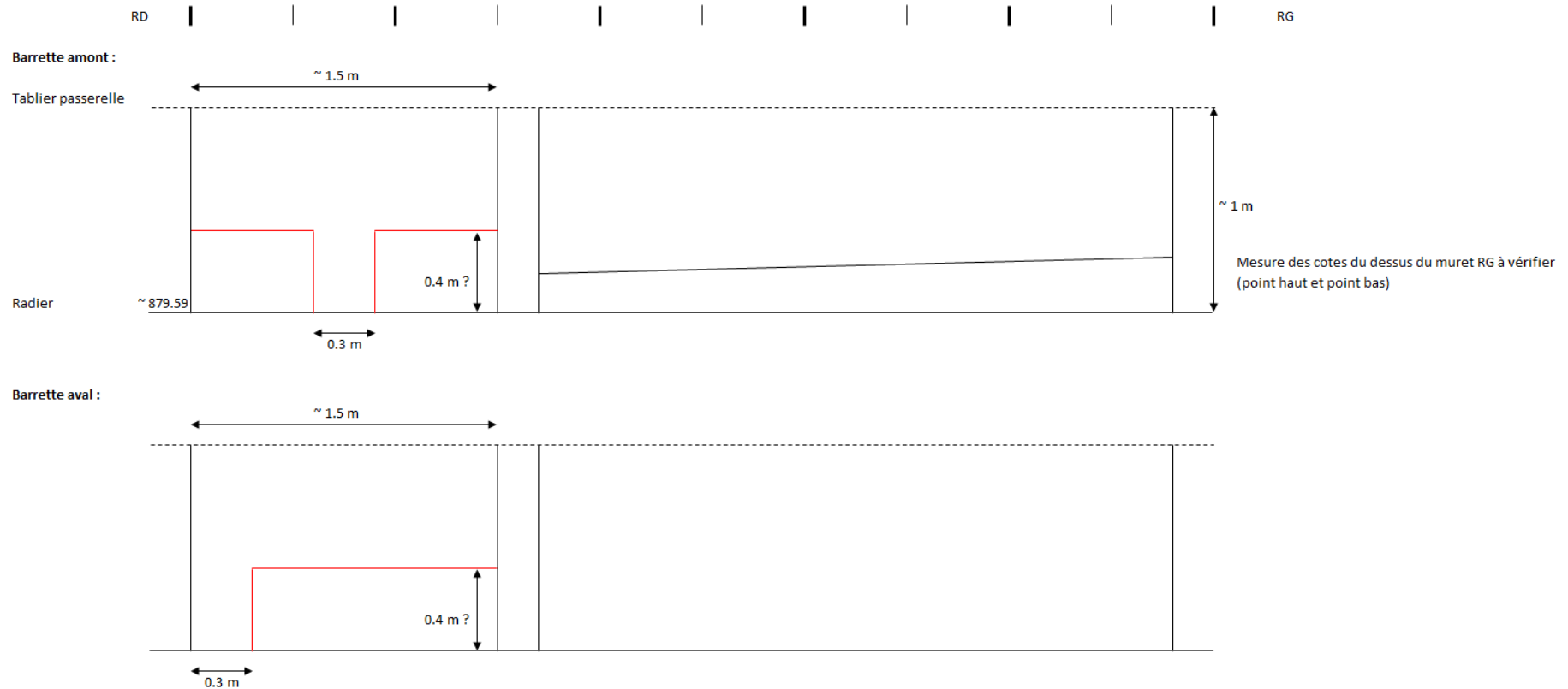
Rive droite

Rive gauche



*Profil en travers des prébarrages*





*Profil en travers des barrettes*

## 5.2. Aménager l'ouvrage ROE 82375 pour le respect du débit réservé

Un **débit minimum de 34 L/s** doit être laissé à la Borne orientale.

Lorsque le débit de la Borne orientale est inférieur à cette valeur, le plan d'eau ne doit pas être alimenté.

Le système de répartition ne doit pas nécessiter d'intervention manuelle sur l'ouvrage.

La solution technique retenue est le comblement du bas de la buse de prise d'eau, afin que l'eau ne surverse dans la buse que lorsque le débit du cours d'eau est supérieur au débit réservé.

Le comblement pourra être effectué par la fixation d'une barrette préfabriquée à partir d'un matériau résistant au contact prolongé avec l'eau (et sans impact sur la qualité de cette dernière) au niveau de l'entrée de la buse.

Avant l'aménagement des prébarrages et d'éventuelles barrettes, lorsque le débit de la Borne orientale correspond au débit réservé, la hauteur d'eau théorique sur le radier (en absence d'infiltration sous le radier) devrait être de l'ordre de 5 cm (0,051 m pour un coefficient de Strickler de 60).

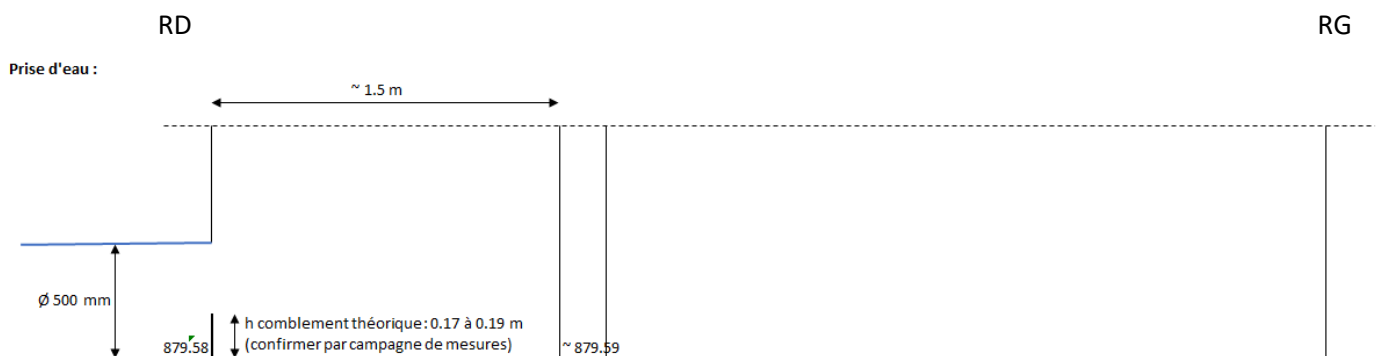
Cependant, des infiltrations se produisent au niveau du radier, rendant le calcul de la hauteur d'eau sur le radier imprécis.

Après l'aménagement des prébarrages, l'eau sur le radier, au débit réservé, devrait théoriquement être à la cote 879.73 m. La cote du fond de la buse étant de 879.58 m, il serait alors nécessaire de combler le fond de la buse sur 15 cm.

En cas d'installation des barrettes décrites précédemment, la nouvelle cote au débit réservé devrait théoriquement être, au minimum, de 879.75 m. D'après les calculs, il serait nécessaire de combler le fond de la buse sur au moins 17 cm.

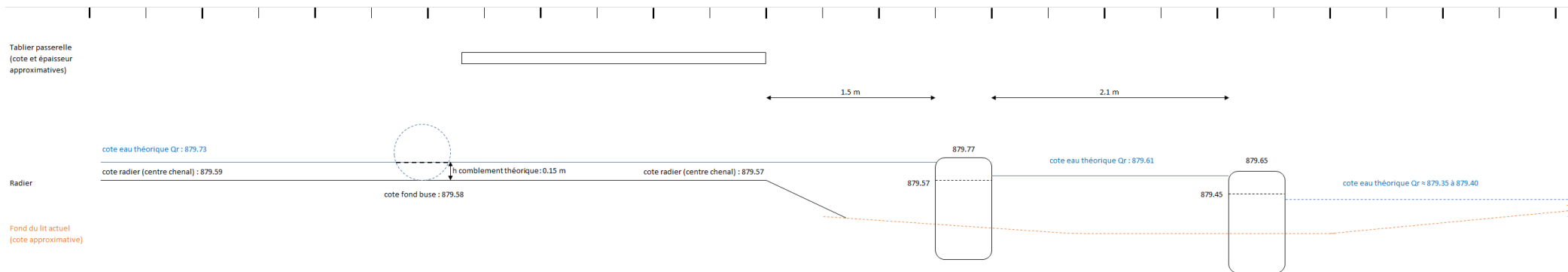
Plusieurs campagnes de mesure du débit de la Borne orientale seront réalisées en période d'étiage (après la construction des dispositifs de franchissement), afin de vérifier la relation débit du cours d'eau - hauteur d'eau sur le radier.

Le comblement définitif de la buse ne pourra être réalisé qu'après cette étape.

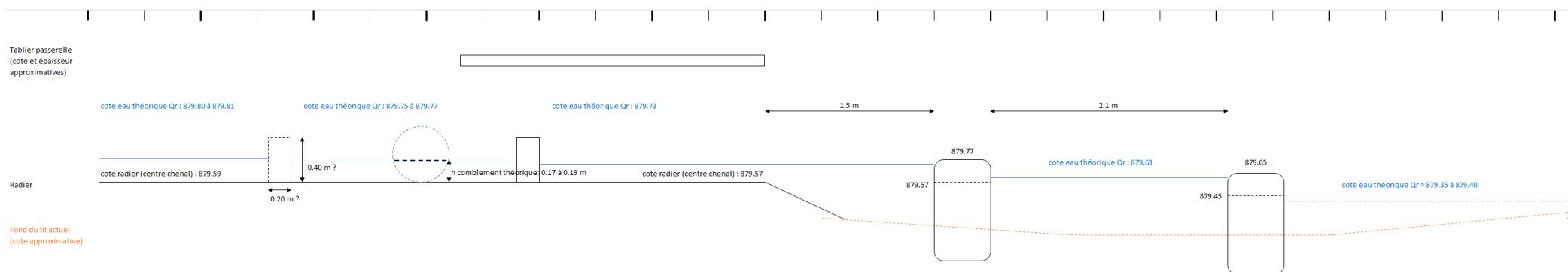


Profil en travers au niveau de la prise d'eau

Les schémas suivants montrent le profil en long après aménagement.



***Profil en long de l'ouvrage ROE 82375 après aménagement - Sans barrettes***



***Profil en long de l'ouvrage ROE 82375 après aménagement - Avec barrettes***

## 5.3. Restaurer la continuité écologique au droit de l'ouvrage ROE 82374 (option)

### 5.3.1. Suppression du gué busé

- Dimensions du tablier : 4 m (parallèlement au cours d'eau) x 5,5 m (perpendiculairement)
- Longueur des buses : 5 à 6 m

Le dérasement se fera **progressivement**.

Le béton et les éléments métalliques seront évacués vers un centre de traitement agréé.

Les éventuelles pierres issues de la démolition pourront être utilisées sur site pour combler les zones d'affouillement.

### 5.3.2. Reprofilage du lit du cours d'eau

Les travaux de suppression du gué busé nécessitent de prendre en charge les sédiments accumulés en amont de celui-ci. Le déblai de ces derniers doit permettre de tendre au retour à l'équilibre de la pente naturelle du cours d'eau sur la zone concernée.

- On estime à une **dizaine de m<sup>3</sup>** le volume de sédiments à traiter en déblai sur environ **15 ml** en amont de l'ouvrage
- **Aucune extraction hors site des sédiments** du lit
- La majorité de ces sédiments servira à **remblayer la fosse d'affouillement** en aval de l'ouvrage
- Une partie des sédiments pourra être utilisée pour le comblement des interstices entre les blocs composant les prébarrages construits en aval du seuil de prise d'eau.

### 5.3.3. Aménagement d'un passage à gué empierré

Du fait de l'existence d'une servitude de passage, l'aménagement réalisé pour le franchissement du cours d'eau devra permettre la traversée éventuelle de tracteurs.

Décaissement et talutage des berges en pente douce (< 20 %, idéalement ≤ 15 %).

En pied de descente, creuser environ 10-20 cm en dessous du lit en isolant la zone.

Mise en place éventuelle d'un géotextile, pour éviter la remontée des matériaux terreux dans les couches supérieures.

Empierrement sur 10-20 cm d'épaisseur, avec une sous-couche de tout venant 0-300 mm (préférentiellement 80-300 mm pour une meilleure perméabilité) et une couche de finition par-dessus (0-31.5 mm), et compacter le tout.

En pied de descente, des blocs de taille plus importante seront mis en place afin de retenir les gravats constituant l'empierrement des descentes. L'empierrement des descentes devra être réalisé de manière à rejoindre la hauteur de ces blocs, afin que ces derniers ne créent pas de dénivelé.

Utilisation de matériaux de même nature que le substrat local.

Le passage à gué ne devra pas créer de chute en aval, ni un rétrécissement de la largeur du lit (veiller à conserver la largeur du lit naturel).

Si nécessaire, mise en place d'un seuil de stabilisation en aval du passage à gué (la hauteur de chute à l'étiage devra être inférieure à 20 cm).



Afin de limiter leur érodabilité, les talus le long de la descente ne devront pas être trop verticaux et pourront être ensemencés, si nécessaire.

Les angles entre les talus des descentes et les berges du cours d'eau, pourront être protégés par des enrochements.

Par ailleurs, le bas des descentes pourra être légèrement évasé.

#### 5.3.4. Intervention sur les réseaux

La suppression du gué busé et le reprofilage du lit associé vont probablement impacter le réseau d'eau potable. Des travaux de dévoiement de la (ou des) conduite(s) et le déplacement du câble de commande seront alors nécessaires. Des investigations complémentaires seront menées prochainement pour localiser précisément ces éléments.

Par ailleurs, si l'aménagement de la descente rive gauche du passage à gué nécessite de creuser trop près de la ligne électrique, des travaux de déplacement de celle-ci, de l'autre côté de la route menant au camping, seront également à prévoir. Des investigations complémentaires seront menées prochainement pour localiser précisément l'emplacement et la profondeur de la ligne électrique.

## 6. MESURES DE PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE

Mise en place de précautions afin de préserver le milieu naturel et limiter les risques de pollution :

- Les engins devront travailler au maximum depuis les berges et leur passage dans le lit du cours d'eau devra être limité au maximum ;
- Les travaux devront être réalisés en période de basses eaux ;
- Les travaux en tranchée ouverte, pour le dévoiement de la conduite AEP, devront être réalisés hors d'eau ;
- Le prestataire veillera à troubler le moins possible le cours d'eau lors de la démolition du gué aval, ainsi que lors de la mise hors d'eau et de la remise en eau du chantier (pour le dévoiement de la conduite AEP, notamment) ;
- Si nécessaire, un dispositif de rétention des particules fines et déchets de toute nature issus des travaux pourra être mis en place en aval du chantier ;
- Le stockage des engins, hydrocarbures et matériaux se fera obligatoirement en dehors de la zone d'expansion des crues ;
- Une pelle équipée d'huile végétale serait un plus ;
- Si les travaux nécessitent de couler du béton sur place, l'opération devra être réalisée hors d'eau, avec une motopompe à disposition pour évacuer les éventuels écoulements de laitances de ciment.

## 7. PHASAGE DES TRAVAUX

Ce phasage concerne les travaux d'aménagement des deux ouvrages prévus en 2022.

### **1) Préparation du chantier par l'entreprise**

Pose du matériel sur le(s) site(s) de dépôt selon les prescriptions du MOE.

Traitement de la végétation rivulaire (débranchage, élagage, recépage, abattage), si nécessaire, selon les prescriptions du MOE.

### **2) Exécution d'une pêche électrique de sauvetage par les agents de la FDPPMA**

Cette étape s'exécutera en parallèle de la mise en place du matériel de chantier, avant toute intervention dans le lit mineur. Un maximum d'individus sera capturé en 1 ou 2 passages suivant les conditions rencontrées. Après une biométrie rapide, les individus capturés seront relâchés bien en amont des seuils. La pêche sera effectuée sur au minimum 20 m en aval du seuil de prise d'eau, ainsi qu'en amont et en aval du gué busé.

### **3) Travaux sur le réseau d'eau potable**

Dévoisement de la conduite (baïonnettes) et déplacement du câble de commande après isolement de la zone de chantier (batardeau et hydrotubes, voire pompage).

### **4) Démolition du gué busé en aval**

Démolition d'une première moitié du gué, puis de la seconde moitié (mise à sec par l'ouverture de la première moitié).

La démolition doit être progressive. En cas de mise en suspension importante de fines, des pauses devront être marquées jusqu'au retour à la normale.

Reprofilage du lit du cours d'eau et comblement de la fosse d'affouillement en aval.

Si possible, mise en dépôt d'un petit volume de sédiments pour le comblement des interstices entre les blocs des prébarrages qui seront construits en aval du seuil de prise d'eau.

### **5) Aménagement d'un passage à gué empierré**

Cf. partie 5.3.3.

### **6) Déplacement de la ligne électrique, si nécessaire**

En cas de risque d'atteindre la ligne électrique lors de l'aménagement de la descente rive gauche du passage à gué, ce déplacement devra être réalisé avant l'aménagement du passage à gué.

### **7) Création des prébarrages**

Cf. partie 5.1 et profil en long de la partie 5.2.

Isolement des zones d'ancrage en berge des prébarrages, afin de limiter les départs de matières en suspension lors de leur creusement (veiller à troubler le moins possible le cours d'eau lors de la remise en eau).

Si possible, comblement des interstices entre les blocs constituant les prébarrages avec une partie des sédiments issus des travaux sur le gué busé aval.

### **8) Récolement**

Vérification en présence du MOE de la longueur, ainsi que de la cote du fond, des parois et des échancrures des prébarrages.

### **9) Remise en état du site et de l'emprise du chantier**

Repli du matériel et des matériaux selon état initial, enlèvement des déchets de toute nature, reconstruction de toutes sortes (si nécessaire).

## 8. PLANNING PREVISIONNEL DU PROJET

	09/22	10/22	11/22	12/22	01/23	02/23	03/23	04/23	05/23	06/23	07/23	08/23	09/23	10/23
<b>Restauration de la continuité écologique :</b>														
Création des prébarrages en aval du seuil de prise d'eau														
Suppression du gué busé aval, travaux de déplacement des réseaux														
Installation de barrettes sur le radier si nécessaire (OPTION)														
<b>Aménagement du franchissement du cours d'eau en aval du plan d'eau :</b>														
Solution 2 - Aménagement d'un passage à gué empierré														
<b>Mise en conformité de la prise d'eau vis-à-vis du débit réservé :</b>														
Etablissement relation débit – hauteur d'eau sur le radier du seuil amont														
Rehaussement de la cote de surverse dans la buse														

9. ANNEXES