

**Restauration de la continuité écologique des cours d'eau**

*Marché M16-71-240PP*

**OH1 – Dalot à Saint Léger sous Beuvray (RD179)  
Cours d'eau Le Méchet (FRBR0198)**

**Dossier de déclaration**  
au titre des articles L214-1 à 214-3 du code de l'environnement

# FICHE SIGNALÉTIQUE

## CLIENT

|                |   |
|----------------|---|
| Raison sociale | Département Saône et Loire  |
| Coordonnées    | Espace Duhesme – 18 rue de Flacé – CS 70126<br>71 026 MACON Cedex 9 |
| Contact        | M BERTHIER  |

## SITE D'INTERVENTION

|                    |   |
|--------------------|---|
| Site(s)            | OH1 sur le Méchet (RD179)                               |
| Commune(s)         | Saint Léger sous Beuvray                                |
| Famille d'activité | Etudes  |
| Domaine            | Restauration milieux aquatiques – Continuité écologique |

## DOCUMENT

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Destinataires             | Maître d'ouvrage et DDT                       |
| Date de remise            | 01/08/2018                                    |
| Nombre d'exemplaire remis | -   |
| Pièces jointes            | -   |
| Responsable Commercial    | Cédric DELERIS Responsable Milieux Aquatiques |

N° Rapport/Devis BOUP160201\_Phase 4\_ DLE OH1

Révision Version B

|                   | Nom      | Fonction           | Date       | Signature |
|-------------------|----------|--------------------|------------|-----------|
| <b>Rédaction</b>  | VILLEGAS | Ingénieur d'Etudes | 05/03/2018 |           |
| <b>Validation</b> | MARCAGGI | Chargé d'affaires  | 06/03/2018 |           |

## SOMMAIRE

|          |  |    |
|----------|--|----|
| <b>1</b> | <b>Présentation de la demande</b> .....                                | 6  |
| 1.1      | Nom et adresse du demandeur.....                                       | 6  |
| 1.2      | Situation du projet .....  | 6  |
| 1.3      | Nature du projet.....  | 7  |
| 1.4      | Nomenclature des opérations.....                                       | 7  |
| <b>2</b> | <b>Raisons et choix du projet</b> .....                                | 8  |
| 2.1      | Présentation de l'ouvrage existant .....                               | 8  |
| 2.2      | Impacts de l'ouvrage sur le fonctionnement du cours d'eau.....         | 8  |
| 2.3      | Objectifs de restauration et choix du projet .....                     | 8  |
| 2.3.1    | Objectifs de restauration.....   | 8  |
| 2.3.2    | Choix du projet.....   | 9  |
| <b>3</b> | <b>Présentation de l'avant-projet définitif</b> .....                  | 10 |
| 3.1      | Variables de contrôle .....  | 10 |
| 3.1.1    | Espèces cibles du projet .....   | 10 |
| 3.1.2    | Débits de références et données hydrauliques.....                      | 10 |
| 3.1.3    | Principes généraux retenus pour le projet.....                         | 11 |
| 3.2      | Caractéristiques générales de la rampe .....                           | 12 |
| 3.2.1    | Dimensionnement et calage altimétrique.....                            | 12 |
| 3.2.2    | Rugosité.....  | 13 |
| 3.3      | Aménagements complémentaires .....                                     | 13 |
| 3.3.1    | Effacement du seuil en aval .....                                      | 13 |
| 3.3.2    | Mise en place d'un ouvrage de contrôle aval .....                      | 14 |
| 3.4      | Fonctionnement hydraulique de l'aménagement .....                      | 15 |
| 3.4.1    | Répartition des débits .....   | 15 |
| 3.4.2    | Conditions d'écoulement au sein de la rampe rugueuse.....              | 15 |
| 3.4.3    | Fonctionnalité de la rampe rugueuse .....                              | 15 |
| 3.4.4    | Efficacité et impact de l'ouvrage de contrôle aval .....               | 16 |
| 3.5      | Modalités de de mise en œuvre.....                                     | 18 |
| 3.6      | Estimation du montant des travaux.....                                 | 19 |
| <b>4</b> | <b>Etat initial du site et de son environnement</b> .....              | 20 |
| 4.1      | Présentation de la masse d'eau concernée .....                         | 20 |
| 4.1.1    | Présentation générale .....  | 20 |
| 4.1.2    | Données existantes sur la qualité du milieu.....                       | 20 |
| 4.1.3    | Analyse hydrologique au droit de l'ouvrage .....                       | 22 |
| 4.2      | Diagnostic de l'état initial du site projet .....                      | 24 |
| 4.2.1    | Caractéristiques du cours d'eau sur le tronçon d'étude .....           | 24 |
| 4.2.2    | Caractéristiques de l'ouvrage.....                                     | 25 |
| 4.2.3    | Caractérisation des lignes d'eau et débits à l'état actuel.....        | 25 |
| 4.2.4    | Impacts de l'ouvrage sur la continuité écologique .....                | 27 |
| 4.2.5    | Autres impacts de l'ouvrage.....                                       | 28 |
| 4.3      | Sites remarquables et espaces naturels.....                            | 28 |
| 4.3.1    | Parc Naturel Régional.....   | 28 |
| 4.3.2    | Zones Natura 2000 .....  | 28 |
| 4.3.3    | Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique ..... | 28 |
| 4.3.4    | Arrêtés de protection de biotope .....                                 | 28 |
| 4.3.5    | Zones humides .....  | 29 |

|              |  |           |
|--------------|--|-----------|
| <b>5</b>     | <b>Incidences du projet sur l'environnement</b> .....                          | 29        |
| 5.1          | Incidences liées à la modification du site.....                                | 29        |
| 5.1.1        | Incidences sur le cours d'eau.....   | 29        |
| 5.1.2        | Incidences sur les espaces naturels remarquables.....                          | 30        |
| 5.1.3        | Incidences sur les usages existants.....                                       | 30        |
| 5.2          | Incidences liées à la phase chantier.....                                      | 30        |
| 5.2.1        | Incidences sur la qualité physico-chimique de l'eau.....                       | 30        |
| 5.2.2        | Incidences hydrauliques.....   | 30        |
| 5.2.1        | Incidences sur les biocénoses et peuplements aquatiques.....                   | 31        |
| <b>5.2.2</b> | <b>Impacts sur le milieu terrestre et le paysage</b> .....                     | <b>32</b> |
| <b>5.2.3</b> | <b>Impacts sur les usages existants</b> .....                                  | <b>32</b> |
| 5.3          | Synthèse des incidences du projet.....   | 32        |
| <b>6</b>     | <b>Mesures d'évitement et de réduction</b> .....                               | <b>33</b> |
| 6.1          | Choix de la période d'intervention.....  | 33        |
| 6.2          | Mesures générales relatives aux travaux.....                                   | 33        |
| 6.3          | Mise à sec / pêche électrique de sauvetage.....                                | 34        |
| 6.4          | Limitation des incidences liées aux emprises du chantier.....                  | 34        |
| 6.5          | Le bruit.....  | 34        |
| 6.6          | Limitation de la pratique des usagers.....                                     | 34        |
| 6.7          | Mesures compensatoires.....  | 34        |
| 6.8          | Synthèse des mesures correctives et compensatoires.....                        | 35        |
| <b>7</b>     | <b>Moyens de surveillance et d'intervention en cas d'accident</b> .....        | <b>36</b> |
| 7.1          | Préconisation durant la phase chantier.....                                    | 36        |
| 7.2          | Moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident.....                     | 36        |
| 7.2.1        | En cas de pollution accidentelle.....  | 36        |
| 7.2.2        | En cas de risque de crue.....  | 36        |
| <b>8</b>     | <b>Compatibilité du projet avec les documents d'orientation générale</b> ..... | <b>37</b> |
| 8.1          | La Directive Cadre sur l'Eau (DCE).....  | 37        |
| 8.2          | Le SDAGE Loire Bretagne 2016-2021.....   | 37        |
| 8.3          | Evolution du classement des cours d'eau.....                                   | 38        |
| 8.4          | La Loi sur l'eau et les milieux aquatiques.....                                | 38        |
| <b>9</b>     | <b>Annexes</b> .....   | <b>40</b> |
| 9.1          | Annexe 1 – Plans d'avant-projet détaillé.....                                  | 40        |

## LISTE DES FIGURES

|  |    |
|--|----|
| Figure 1 : Localisation de la commune d’implantation du projet (IGN) .....   | 6  |
| Figure 2 : Rubriques Loi sur l’Eau concernées par le projet – OH1 .....  | 7  |
| Figure 3 : Espèces cibles retenues.....  | 10 |
| Figure 4 : Capacités de nages et de sauts des espèces cibles .....   | 10 |
| Figure 5 : Débits de référence .....   | 10 |
| Figure 6 : cotes d’eau amont/aval – état projet.....   | 11 |
| Figure 7 : critères hydrauliques – OH1.....  | 12 |
| Figure 8 : Plan d’aménagement du projet de rampe en enrochements .....   | 12 |
| Figure 9 : Principales dimensions du projet de rampe en enrochements .....   | 13 |
| Figure 10 : Profil en travers type de l’ouvrage de contrôle aval en enrochements partiellement liaisonnés .....            | 14 |
| Figure 11 : Coupe longitudinal de l’ouvrage de contrôle aval.....  | 14 |
| Figure 12 : Répartition des débits après aménagement – OH1 .....   | 15 |
| Figure 13 : Conditions d’écoulement sur le radier après aménagement – OH1.....   | 15 |
| Figure 14 : Synthèse de la fonctionnalité de la rampe rugueuse sous OH1.....   | 15 |
| Figure 15 : Lames d’eau générée par l’ouvrage de contrôle aval .....   | 16 |
| Figure 16 : Estimation des niveaux d’eau au droit de PT2 en état projet .....  | 16 |
| Figure 17 : Profil en travers n°2 en état initial et en état projet .....  | 16 |
| Figure 18 : Efficacité de l’ouvrage de contrôle aval .....   | 17 |
| Figure 19 : Rétablissement du profil en long naturel du cours d’eau après l’effacement du seuil en enrochement libre ..... | 17 |
| Figure 20 : Identification de la masse d’eau « le Méchet » FRGR0198 .....  | 20 |
| Figure 21 : Stations de suivi de la qualité de la masse d’eau « le Méchet » FRGR0198 .....                                 | 20 |
| Figure 22 : Synthèse de l’état de la masse d’eau « le Méchet » FRGR0198 (AELB) .....                                       | 21 |
| Figure 23 : Objectifs d’atteinte du bon état de la masse d’eau « le Méchet » FRGR0198 (AELB) .....                         | 21 |
| Figure 24 : Stations d’inventaires piscicoles réalisées dans le cadre du suivi du parcours « no kill » du Méchet .....     | 21 |
| Figure 25 : Synthèse des données de pêches disponibles de 2014 à 2016 sur le Méchet (FDPPMA 71) .....                      | 22 |
| Figure 26 : Caractéristique du bassin versant du Méchet au droit d’OH1 .....   | 22 |
| Figure 27 : Synthèse des débits IRSTEA-ONEMA.....  | 23 |
| Figure 28 : Synthèse des débits spécifiques publiés par la DIREN Bourgogne.....  | 23 |
| Figure 29 : Analyse hydrologique du bassin versant du Méchet au droit d’OH1 et débit caractéristiques retenus .....        | 23 |
| Figure 30 : Méthodologie d’acquisition des données d’état actuel .....   | 25 |
| Figure 31 : Géométrie de l’ouvrage renseignée pour les simulations hydrauliques d’état actuel .....                        | 26 |
| Figure 32 : Lignes d’eau et débits en état actuel .....  | 26 |
| Figure 33 : Synthèse de la fonctionnalité de la rampe rugueuse sous OH1.....   | 29 |

# 1 Présentation de la demande

## 1.1 Nom et adresse du demandeur

La présente demande d'autorisation est sollicitée par le Département de Saône-et-Loire, représenté par M ACCARY, Président.

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Demandeur             | Département de Saône et Loire  |
| Coordonnées           | Espace Duhesme<br>18 rue de Flacé - CS 70126<br>71 026 MACON Cedex 9 |
| Qualité du signataire | M ACCARY, Président  |
| SIRET                 | 22710001300688   |

## 1.2 Situation du projet

Le projet objet de la présente déclaration porte sur un ouvrage du Département de Saône et Loire situé sur le territoire communal de Saint-Léger-Sous-Beuvray et permettant le franchissement du cours d'eau « Le Méchet » par la route départementale n°179. Ce cours d'eau est classé en listes 1 et 2.

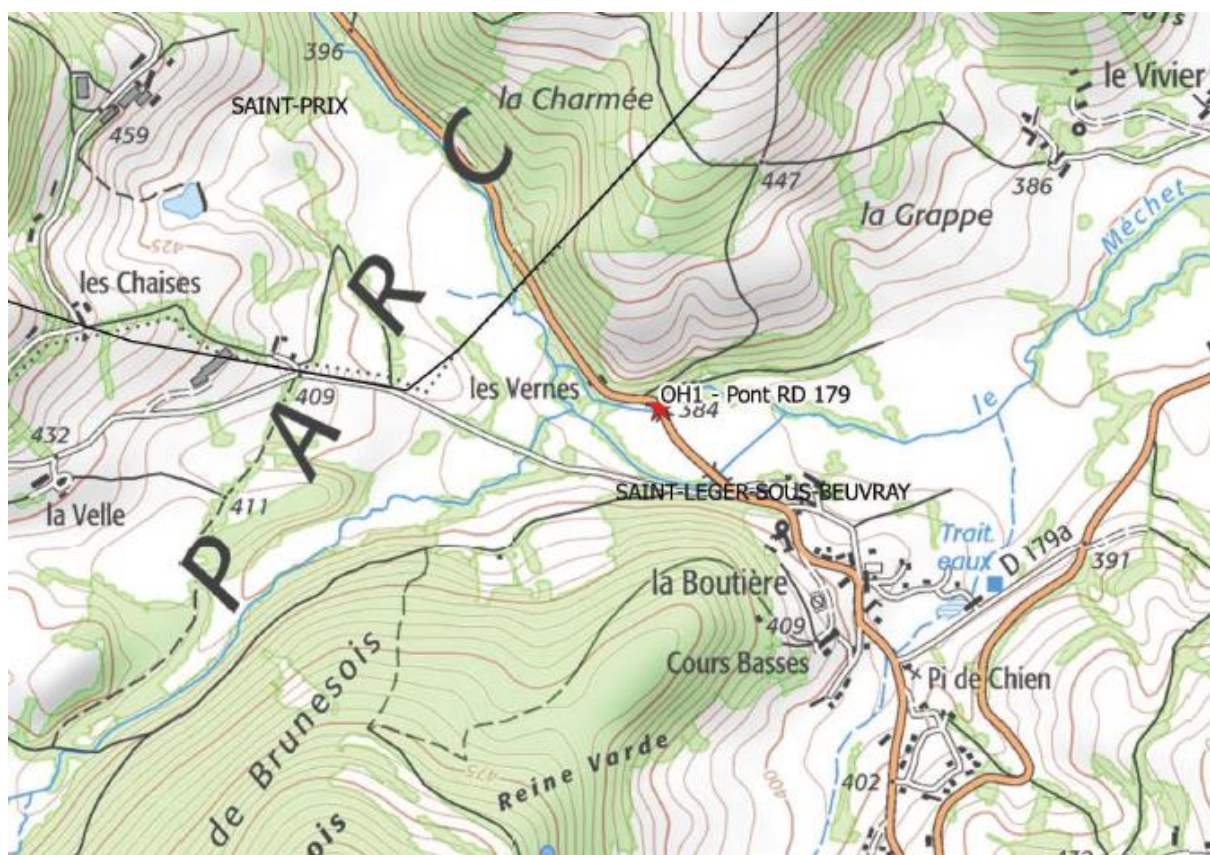


Figure 1 : Localisation de la commune d'implantation du projet (IGN)

## 1.3 Nature du projet

L'objectif du projet est de restaurer la continuité piscicole au droit de l'ouvrage de franchissement de la RD179 à Saint-Léger-sous-Beuvray.

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Nature du projet :              | Restauration de la continuité piscicole |
| Linéaire de cours d'eau modifié | 45 ml                                   |
| Commune d'implantation :        | Saint-Léger-sous-Beuvray                |
| Sous unité                      | Allier- Loire amont (FRG_ALA)           |
| Territoire SDAGE                | Loire Bretagne                          |
| Masse d'eau principale          | Le Méchet (FRGR0198)                    |

L'aménagement consiste à l'effacement d'un seuil en enrochements libre en aval du pont départemental ainsi qu'à l'équipement d'une des arches de l'ouvrage par une rampe en enrochements jointifs.

Les travaux induits sont les suivants :

- La préparation du site et l'installation de chantier et de son accès,
- La réalisation d'une pêche de sauvetage avant travaux ;
- L'isolement hydraulique et la mise à sec de la plateforme de travaux ;
- Le maintien de la continuité hydraulique durant la phase de travaux et la protection de la qualité des eaux ;
- La démolition du seuil en aval du pont
- L'arasement du radier du pont sous l'arche à équiper
- Le terrassement du site de projet ;
- La réalisation de la rampe en enrochements jointifs
- La réalisation d'un ouvrage de calage en enrochements partiellement liaisonnés à l'aval de la rampe
- La reprise légère du lit du Méchet à l'aval de l'ouvrage sur 30 ml environ
- Le repliement des équipements et des ouvrages provisoires,
- La remise en état du site et des voiries, ouvrages et terrains impactés par les travaux

Les travaux seront réalisés en **période d'étiage** du cours d'eau, en dehors des périodes de reproduction des espèces cibles.

## 1.4 Nomenclature des opérations

Conformément au **titre III du chapitre IV – Section 1 du Code de l'Environnement**, les travaux de restauration sur ce site, sont soumis à **déclaration** au titre des **rubriques de l'article R214-1** suivantes :

| Rubrique | Intitulé  | Seuil  | Régime       | Projet   |
|----------|---|--|--------------|--|
| 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 | Autorisation | Le projet au stade faisabilité prévoit la modification du profil en long du lit mineur sur 45 ml (pont inclus) |
|          |   | 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m          | Déclaration  |  |

Figure 2 : Rubriques Loi sur l'Eau concernées par le projet – OH1

## 2 Raisons et choix du projet

L'état initial du site de projet ainsi que les incidences de l'ouvrage routier sur le cours du Méchet sont présentés dans le détail au paragraphe 4.2 du présent document.

### 2.1 Présentation de l'ouvrage existant

L'ouvrage routier départemental est un dalot à 6 ouvertures de 8.5 m de long, 7.5 m de large et 2.7% de pente.

Un seuil en enrochements libres, sans propriétaire identifié, est implanté une vingtaine de mètres en aval du pont. Ce seuil influence les lignes d'eau au pied de l'ouvrage du département, c'est pourquoi, bien que n'étant pas de propriété identique, ces deux ouvrages ont été traités conjointement dans le cadre du projet de rétablissement de la continuité écologique.

On notera que la crête du seuil a fait l'objet de modifications entre les différents levés (sans autorisation, ni déclaration).



Vue de l'ouvrage depuis l'amont



Vue de l'ouvrage et du seuil depuis l'aval

### 2.2 Impacts de l'ouvrage sur le fonctionnement du cours d'eau

L'ouvrage routier départemental sur le cours du Méchet n'altère pas le transport solide mais représente un obstacle à la continuité piscicole en raison des vitesses élevées engendrées par la pente longitudinale de son radier ainsi que l'étalement de la lame d'eau associée à sa surlargeur.

La présence du seuil en enrochements libre à l'aval limite la formation d'une chute en aval direct de l'ouvrage mais représente toutefois une contrainte à la montaison de certaines espèces.

### 2.3 Objectifs de restauration et choix du projet

#### 2.3.1 Objectifs de restauration

Le Méchet est classé en listes 1 et 2 au titre de l'article L214-17 du Code de l'environnement. Le classement en liste 2 engendre l'obligation d'assurer la continuité écologique dans un délai de 5 ans après la publication des listes, soit au plus tard en 2019.

Ce cours d'eau présente un fort intérêt patrimonial avec un peuplement piscicole de type salmonicole ainsi que des potentialités pour les poissons migrateurs amphihalins (saumon atlantique, anguille). Des études antérieures ont également démontré sur le bassin versant la présence d'écrevisses à pied blanc ainsi que celle, en faible nombre, de moules perlières.

L'objectif du projet est le rétablissement de la continuité écologique, en conformité avec les obligations réglementaires mentionnées ci-dessus. Au regard du fort potentiel de la masse d'eau, un scénario d'aménagement ambitieux est attendu sur ce site. Le linéaire de cours d'eau potentiellement libéré après projet est de 2.25 km.

### 2.3.2 Choix du projet

Le rétablissement de la continuité écologique au droit de l'ouvrage départemental OH1 nécessite la prise en compte du seuil en enrochements libres implanté en aval. La faisabilité de l'aménagement du radier du pont de la RD179 a donc été étudiée en intégrant l'effacement du seuil aval.

Dans un projet de restauration de la continuité piscicole, le scénario de restauration le plus ambitieux est généralement l'effacement d'obstacle. L'analyse des levés topographiques a mis en évidence que l'effacement du seuil aval et la restauration de la pente d'équilibre sur le site nécessiteraient l'arasement du radier sur 60 cm minimum. Or les études géotechniques conduites sur le site ont mis en évidence une épaisseur de radier limitée à une dizaine de centimètres ainsi que l'absence d'informations précises sur les fondations de l'ouvrage. La suppression complète du radier ainsi que le décaissement sous l'ouvrage actuel a donc été déconseillé par le bureau d'étude géotechnique, au profit d'une éventuelle remise à neuf complète de l'ouvrage.

Le Département a étudié la possibilité de changement de l'ouvrage mais le montant des travaux pour le gain écologique engendré est apparu disproportionné.

Le scénario d'aménagement retenu par le comité de pilotage a ainsi été le suivant :

- effacement du seuil en enrochements aval
- arasement partiel du radier sous une seule des 6 arches couplé à la mise en œuvre d'une rampe rugueuse à faible pente ainsi qu'à la création d'un ouvrage de contrôle aval.

## 3 Présentation de l'avant-projet définitif

### 3.1 Variables de contrôle

#### 3.1.1 Espèces cibles du projet

Les espèces cibles retenues pour cet ouvrage sont les suivantes :

|   |  |
|---|--|
| <b>OH1 – RD179 à Saint Léger sous Beuvray</b> | Truite Fario et ses espèces accompagnatrices chabot et lamproie de planer, Saumon atlantique, anguille |
|---|--|

Figure 3 : Espèces cibles retenues

Les capacités de nage et de saut pour ces espèces cibles sont synthétisées dans le tableau suivant :

| Espèce                           | Nom scientifique         | Espèce sauteuse | V, Sprint Umax associé (m/s) |      |      | Hauteur de saut associée (m) |      |      |
|----------------------------------|--------------------------|-----------------|------------------------------|------|------|------------------------------|------|------|
|                                  |                          |                 | Min                          | Moy  | Max  | Min                          | Moy  | Max  |
| <b>Saumon atlantique</b>         | <i>Salmo salar</i>       | oui             | 4.50                         | 5.50 | 6.50 | 1.00                         | 1.15 | 2.50 |
| <b>Truite de rivière [15-30]</b> | <i>Salmo trutta</i>      | oui             | 2.50                         | 3.00 | 3.50 | 0.30                         | 0.50 | 0.80 |
| <b>Chabots</b>                   | <i>Cottus sp</i>         | non             | 1.50                         | 2.25 | 3.00 |                              |      |      |
| <b>Lamproie de Planer</b>        | <i>Lampetra planeri</i>  | non             | 1.50                         | 2.25 | 3.00 |                              |      |      |
| <b>Anguille européenne</b>       | <i>Anguilla anguilla</i> | non             | <1,5                         | <1,5 | <1,5 |                              |      |      |

Figure 4 : Capacités de nages et de sauts des espèces cibles

#### 3.1.2 Débits de références et données hydrauliques

##### a. Débits de références et données hydrauliques

Les débits caractéristiques de projet présentés ci-dessous ont été définis sur la base d'une analyse hydrologique dont les principales composantes sont présentées au chapitre 4.1.3 du présent dossier.

|   | Cours d'eau          | QMNA5 (m3/s) | Module (m3/s) | Module x2 (m3/s) |
|---|----------------------|--------------|---------------|------------------|
| <b>OH1 – RD179 à Saint Léger sous Beuvray</b> | Le Méchet (FRGR0198) | 0.06         | 0.625         | 1.25             |

Figure 5 : Débits de référence

##### b. Données hydrauliques d'état initial

Les données de hauteurs d'eau et de débits à l'état initial sont présentées au chapitre 4.2.3 du présent dossier.

Elles sont basées sur la réalisation de levés topographiques (octobre 2016) ainsi que sur deux visites d'ouvrages réalisées en basses eaux (août 2016) et hautes eaux (mars 2017).

Les mesures en relatif de lignes d'eau d'août 2016 et mars 2017 ont été rapportées en m NGF sur la base des levés topographiques de l'ouvrage.

Les débits lors des visites n'ayant pas fait l'objet de jaugeage ont été estimés à partir des données terrain de hauteurs d'eau et les caractéristiques géométriques de l'ouvrage.

### c. Données hydrauliques d'état projet

Les niveaux d'eau amont et aval après modification du radier du pont et effacement du seuil en enrochements libres aval ont été simulés hydrauliquement via l'utilisation des méthodologie et outils suivants :

- Hauteur d'eau en amont de l'ouvrage routier :
  - o simulation de la modification du radier du pont avec l'outil « Dever » (Onema), permettant de calculer la relation niveau amont-débit au niveau d'un déversoir dénoyé.
- Hauteur d'eau en aval de l'ouvrage routier :
  - o simulation avec Manning Strickler au niveau du profil en travers correspondant à l'ouvrage de contrôle à créer en aval du pont pour garantir une lame d'eau suffisante en pied de rampe rugueuse.

Le tableau suivant synthétise les résultats des simulations hydrauliques de projet :

|   | QMNA5                   | Module                  | 2x Module               |
|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|   | 0.060 m <sup>3</sup> /s | 0.625 m <sup>3</sup> /s | 1.250 m <sup>3</sup> /s |
| Heau amont (simulations état projet avec DEVER)                 | 381.56                  | 381.70                  | 381.78                  |
| Heau aval mini (simulations état projet avec seuil de contrôle) | 381.23                  | 381.36                  | 381.39                  |
| Heau relatif minimum en pied de rampe                           | 0.06                    | 0.20                    | 0.23                    |

Figure 6 : cotes d'eau amont/aval – état projet

### 3.1.3 Principes généraux retenus pour le projet

Les grands principes du scénario d'aménagement sont les suivants :

- effacement complet du seuil aval
- arasement du radier d'OH1 sous une seule des ouvertures
- stabilisation de l'échancrure ainsi créée et garantie des conditions de montaison piscicole via la création d'une rampe rugueuse.
- création d'un ouvrage de contrôle en aval du pont permettant de garantir une lame d'eau suffisante en pied de rampe rugueuse
- reprise légère du lit mineur du Méchet sur 30 ml en aval immédiat d'OH1

L'aménagement du radier du pont doit permettre de :

- concentrer les écoulements en basses eaux
- garantir des conditions d'écoulements adéquates à la montaison des espèces cibles
- garantir la stabilité de l'ouvrage OH1 après arasement partiel du radier

Ainsi, le radier d'une des ouvertures du pont sera totalement arasé et un décaissement sur 50 cm minimum sera réalisé pour création d'une rampe rugueuse.

Le tableau suivant synthétise les critères hydrauliques à respecter selon les groupes d'espèces pour ce type d'aménagement (d'après le guide technique « Conception des passes naturelles » - GHAAPPE - décembre 2006).

Au vu des faibles débits à considérer, l'objectif de hauteur d'eau minimale à obtenir au sein de l'aménagement a été redescendu à 10 cm. La vitesse d'écoulement maximale a été fixée à 1,5 m<sup>3</sup>/s.

|   | Hauteur d'eau (m) | Vitesses d'écoulement maximales (m/s) |
|---|-------------------|---------------------------------------|
| Saumons, Lamproies                          | 0.3               | 2-3                                   |
| Truite fario, ombres, cyprinidés rhéophiles | 0.2               | 1.5-2                                 |
| Petites espèces                             | 0.2               | 1.2-1.5                               |
| <b>Critères retenus</b>                     | <b>0.1</b>        | <b>1.5</b>                            |

Figure 7 : critères hydrauliques – OH1

## 3.2 Caractéristiques générales de la rampe

### 3.2.1 Dimensionnement et calage altimétrique

Le projet consiste en la mise en œuvre d'une rampe rustique en enrochements jointifs, constituée d'un unique coursier d'1 m de large.

Le radier de l'arche centrale de l'ouvrage routier sera arasé sur 50 cm minimum afin d'y intégrer la rampe.

La rampe rugueuse présentera une cote radier amont de -10 cm par rapport aux autres ouvertures du pont afin de garantir la concentration des écoulements en basses et moyennes eaux. Le radier présentera quant à lui une pente longitudinale maximale 4 %.

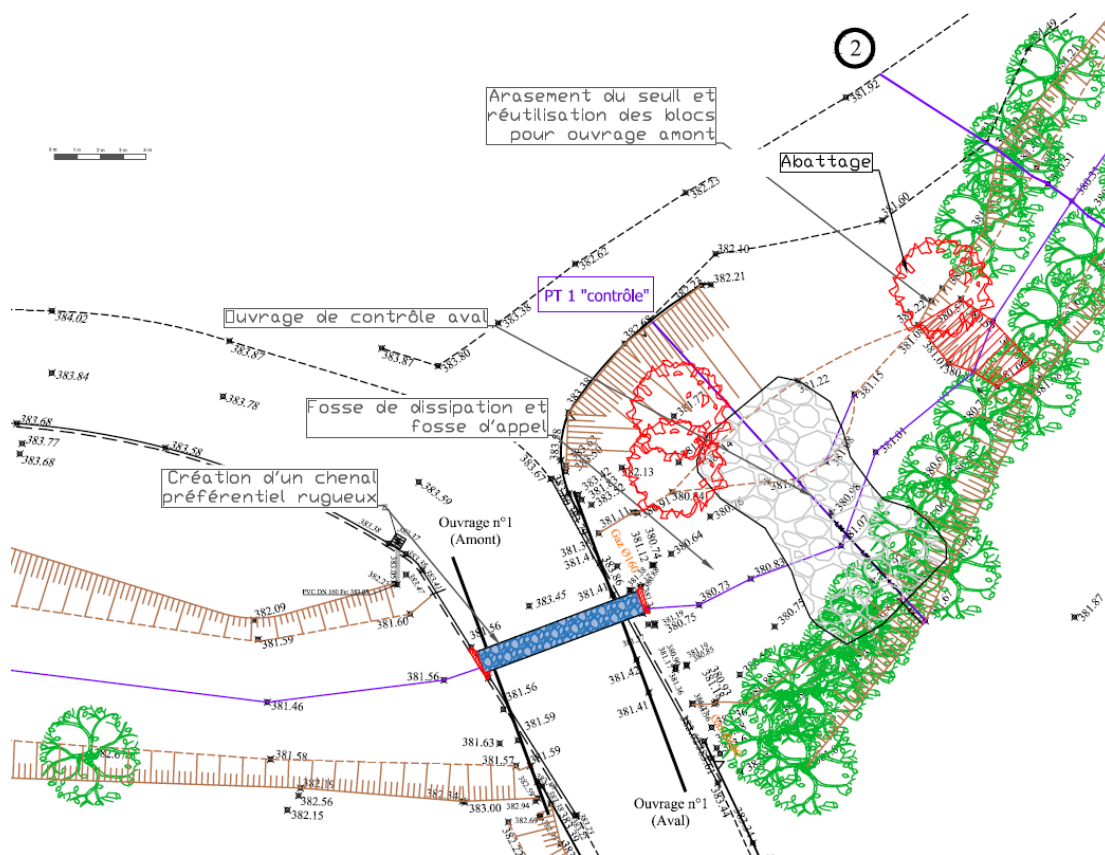


Figure 8 : Plan d'aménagement du projet de rampe en enrochements

Les principales dimensions de l'ouvrage sont synthétisées ci-dessous :

|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| Dénivelé du radier            | 30 cm  |
| Largeur du coursier :         | 1 m    |
| Longueur totale de la rampe : | 7.5 m  |
| Pente longitudinale :         | 4%     |
| Cote amont de la rampe (mNGF) | 381.46 |
| Cote aval de la rampe (mNGF)  | 381.16 |

|                      |            |
|----------------------|------------|
| D65 des enrochements | 200-300 mm |
|----------------------|------------|

Figure 9 : Principales dimensions du projet de rampe en enrochements

### 3.2.2 Rugosité

- **Disposition générale en plan**

Les blocs seront mis en place de manière à présenter la plus grande rugosité possible face aux écoulements : en quinconce, absence de couloir d'écoulement préférentiel.

- **Coursier**

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Coursier</b> | <b>Blocs Ø200-300 liaisonnés</b><br>installés dans leur plus grande hauteur de manière à présenter une largeur face à l'écoulement d'environ 0.25 cm   |
|                 | Disposition 1 à 1 de manière compacte, agencement jointif en alternance, sans création de chemin préférentiel.<br><br>Dans ces conditions, la référence pour la cote radier de projet est le niveau haut des enrochements. |
|                 | Hauteur libre d'environ 10-15 cm   |

### 3.3 Aménagements complémentaires

#### 3.3.1 Effacement du seuil en aval

Le seuil en enrochements libres implanté une vingtaine de mètres en aval du pont sera effacé afin de restaurer un profil en long du Méchet régulier à l'aval de l'ouvrage départemental. Selon l'état du seuil lors des travaux et la nature des matériaux constitutifs, l'apport d'un peu de matériaux gravelo-terreux et un réglage du fond de lit pourra être nécessaire, en complément de l'effacement. Ces travaux resteront toutefois très légers et leurs emprises en long concernera une trentaine de mètres maximum.

La pente maximale du Méchet sur cette emprise ne devra pas dépassée 2,2%.

### 3.3.2 Mise en place d'un ouvrage de contrôle aval

Afin de garantir une lame d'eau suffisante en pied de rampe rugueuse, tout en créant une fosse de dissipation en aval immédiat de l'ouvrage, un ouvrage de contrôle en enrochements DN 300-400 mm sera réalisé en aval du pont. Cet ouvrage pourra être exécuté avec les enrochements issus de l'effacement du seuil aval. Afin de garantir la stabilité des blocs et d'assurer un fonctionnement optimal de l'aménagement, les enrochements seront liaisonnés au béton sur  $\frac{3}{4}$  de leur hauteur soit environ 30 cm. L'eau ne pouvant plus s'infiltrer entre les blocs, l'épaisseur de la lame d'eau sur l'ouvrage sera plus importante, facilitant le franchissement par les poissons.

Cet ouvrage sera installé, transversalement aux écoulements, sur la totalité de la largeur du lit mineur (11,55 m). La cote de la crête de l'ouvrage sera fixée à 381,30 m NGF afin d'assurer une rehausse de la ligne d'eau suffisante pour noyer l'aval de la rampe rugueuse mise en place pour restaurer la franchissabilité de l'ouvrage routier départemental. Afin d'assurer la franchissabilité piscicole de cet aménagement, une échancrure centrale d'1,3 m de large pour 15 cm de profondeur sera réalisée.

La pente amont de la semelle sera établie autour de 12 % tandis que la pente aval pourra approcher 40 % (figure 11).

A l'issue du démantèlement du seuil aval en enrochement libre, le réglage du fond du lit nécessaire au comblement de sa fosse de dissipation permettra un ajustement du fond du lit sur la cote de crête de l'ouvrage de contrôle. Ainsi, ce dernier ne présentera pas un dénivelé amont/aval susceptible de faire obstacle à la libre circulation des espèces cibles et associées.

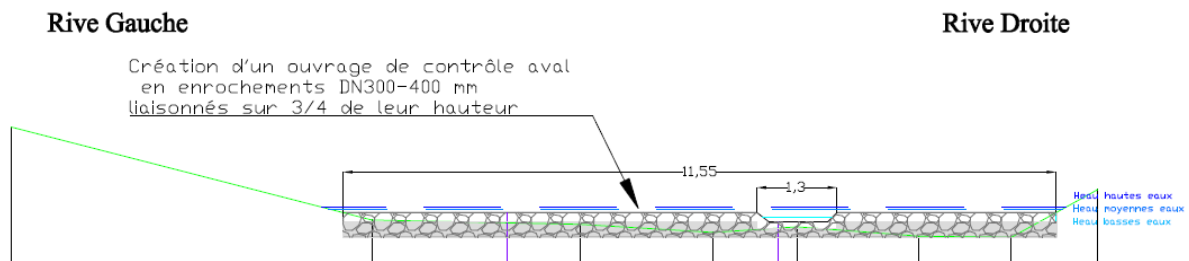


Figure 10 : Profil en travers type de l'ouvrage de contrôle aval en enrochements partiellement liaisonnés

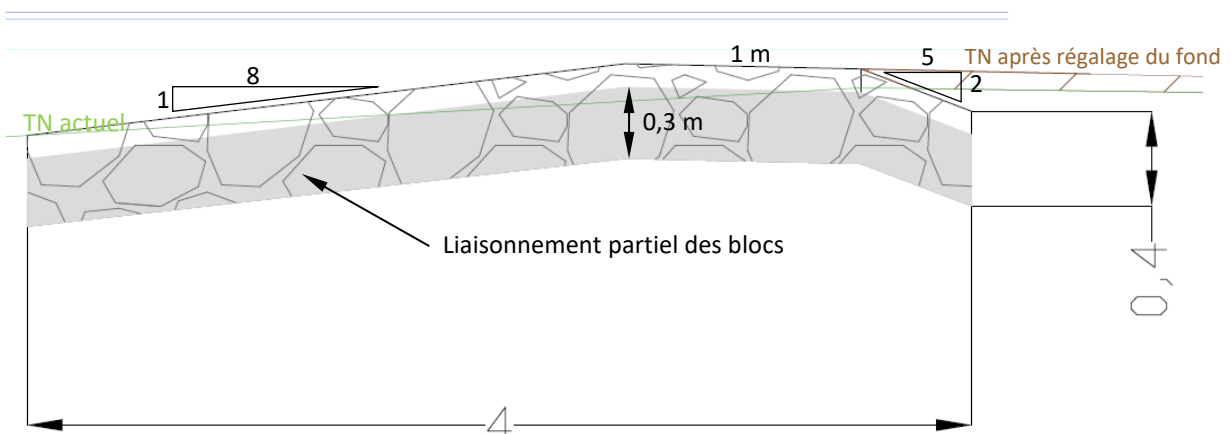


Figure 11 : Coupe longitudinale de l'ouvrage de contrôle aval

## 3.4 Fonctionnement hydraulique de l'aménagement

### 3.4.1 Répartition des débits

La répartition des débits entre la rampe rugueuse et le reste du radier du pont a été évaluée par analyse hydraulique sommaire et est synthétisée dans le tableau suivant :

| Occurrence | Répartition des Débits (m3/s) |      |
|------------|-------------------------------|------|
|            | Rampe                         | Pont |
| QMNA5      | 100%                          | 0%   |
| Module     | 39%                           | 61%  |
| 2xModule   | 31%                           | 69%  |

Figure 12 : Répartition des débits après aménagement – OH1

### 3.4.2 Conditions d'écoulement au sein de la rampe rugueuse

Les tableaux suivants présentent les hauteurs d'eau et vitesses attendues au stade faisabilité sur le radier de l'ouverture aménagée (d'après le guide technique « Conception des passes naturelles » - GHAAPE - décembre 2006).

| Dispositif de franchissement OH1 |        | QMNA5                               |   | 0.060 m3/s |                         |
|----------------------------------|--------|-------------------------------------|---|------------|-------------------------|
| H eau (m NGF)                    | 381.56 | Heau en crête(m)<br>reg.transitoire | Heau dans l'ouvrage (m)<br>reg.uniforme | Débits     | Vitesse débitante (m/s) |
| Rampe                            |        | 0.10                                | 0.07                                    | 0.05       | 0.75                    |

| Dispositif de franchissement OH1 |        | Module                              |   | 0.625 m3/s |                         |
|----------------------------------|--------|-------------------------------------|---|------------|-------------------------|
| H eau (m NGF)                    | 381.70 | Heau en crête(m)<br>reg.transitoire | Heau dans l'ouvrage (m)<br>reg.uniforme | Débits     | Vitesse débitante (m/s) |
| Rampe                            |        | 0.24                                | 0.15                                    | 0.19       | 1.27                    |

| Dispositif de franchissement OH1 |        | 2x Module                           |   | 1.250 m3/s |                         |
|----------------------------------|--------|-------------------------------------|---|------------|-------------------------|
| H eau (m NGF)                    | 381.78 | Heau en crête(m)<br>reg.transitoire | Heau dans l'ouvrage (m)<br>reg.uniforme | Débits     | Vitesse débitante (m/s) |
| Rampe                            |        | 0.32                                | 0.19                                    | 0.29       | 1.51                    |

Figure 13 : Conditions d'écoulement sur le radier après aménagement – OH1

### 3.4.3 Fonctionnalité de la rampe rugueuse

Au QMNA5 les hauteurs d'eau dans l'ouvrage ne dépassent pas 7 cm. La montaison pourra être envisagée pour les petits individus seulement.

Au module et à deux fois le module, les vitesses d'écoulements et les hauteurs d'eau dans la rampe sont compatibles avec les exigences de la truite et du chabot. La montaison du saumon et de la lamproie est quant à elle envisageable uniquement en hautes eaux (H eau insuffisante dans les autres conditions hydrologiques).

| Dispositif de franchissement OH1 | Fonctionnalité selon critères vitesses (<1.5 m/s) et hauteur d'eau (>0.10 m) |        |           |
|----------------------------------|--|--------|-----------|
|                                  | QMNA5  | Module | 2x Module |
| Rampe                            | non  | oui    | oui       |

Figure 14 : Synthèse de la fonctionnalité de la rampe rugueuse sous OH1

### 3.4.4 Efficacité et impact de l'ouvrage de contrôle aval

En générant une petite retenue, l'ouvrage de contrôle aval permet de maintenir une lame d'eau suffisante au pied de OH1 afin que l'aménagement de restauration de la franchissabilité piscicole soit pleinement efficace dans une large gamme de débits (du QMNA5 à 2 x module). Le tableau ci-dessous récapitule les tirants d'eau sur l'aménagement en fonction du débit et détaille la lame d'eau au pied de la rampe rugueuse dont la crête est à 381,16 m NGF ainsi que les profondeurs de fosse d'appel au pied de celle-ci (cote du fond de la fosse à 380,73 m NGF). La figure 15 illustre l'efficacité de cet aménagement

|            | Tirant d'eau sur l'ouvrage (m) | Cote de la lame d'eau (m NGF) | Lame d'eau sur l'aval de OH1 (m) | Profondeur de fosse en aval de OH1 (m) |
|------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--|
| QMNA5      | 0,08                           | 381,23                        | 0,07                             | 0,5                                    |
| Module     | 0,21                           | 381,36                        | 0,20                             | 0,63                                   |
| 2 x Module | 0,24                           | 381,39                        | 0,23                             | 0,66                                   |

Figure 15 : Lames d'eau générée par l'ouvrage de contrôle aval

En considérant le profil en travers n°2 (PT2) en état projet, c'est-à-dire rehaussé d'une quarantaine de centimètres à l'issue de l'opération de reprise du fond du lit pour rétablir une pente homogène (figure 17), les niveaux d'eau estimés 18 m en aval de l'ouvrage de contrôle sont présentés sur la figure 16. La pente de la ligne d'eau estimée pour chaque occurrence de débit entre la cote du tirant d'eau sur l'ouvrage de contrôle et la cote de la lame d'eau au niveau de PT2 confirme que le niveau d'eau en aval de l'ouvrage de contrôle est influencé par l'aval et qu'aucun dénivelé ne sera présent à l'issue de sa mise en œuvre.

|            | Débit (m <sup>3</sup> /s) | Hauteur d'eau (m) | Niveau d'eau (m NGF) | Pente de la ligne d'eau entre PT2 et l'ouvrage de contrôle |
|------------|---------------------------|-------------------|----------------------|--|
| QMNA5      | 0,06                      | 0,1               | 380,84               | 2,2 %  |
| Module     | 0,625                     | 0,25              | 380,99               | 2,1 %  |
| 2 x Module | 1,250                     | 0,34              | 381,08               | 1,7 %  |

Figure 16 : Estimation des niveaux d'eau au droit de PT2 en état projet

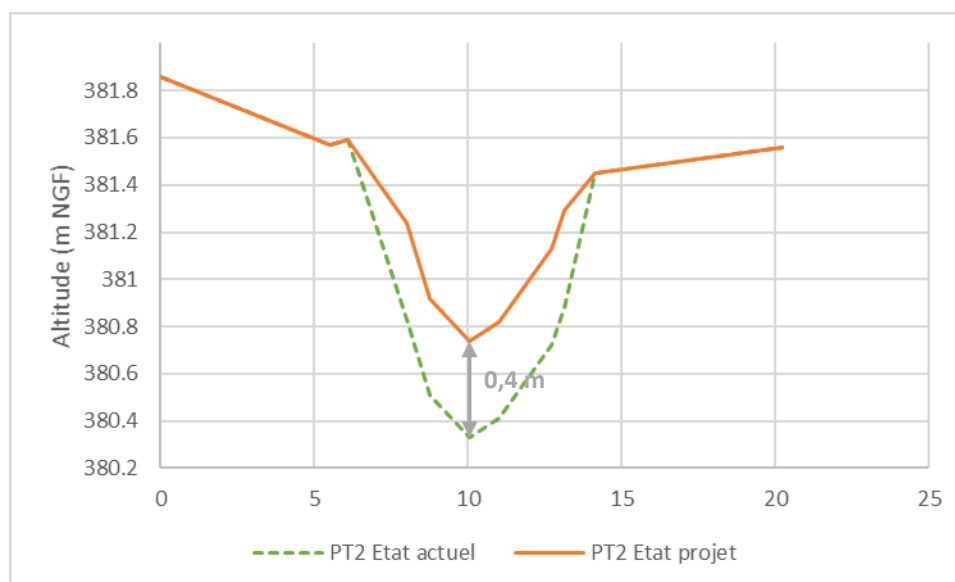


Figure 17 : Profil en travers n°2 en état initial et en état projet

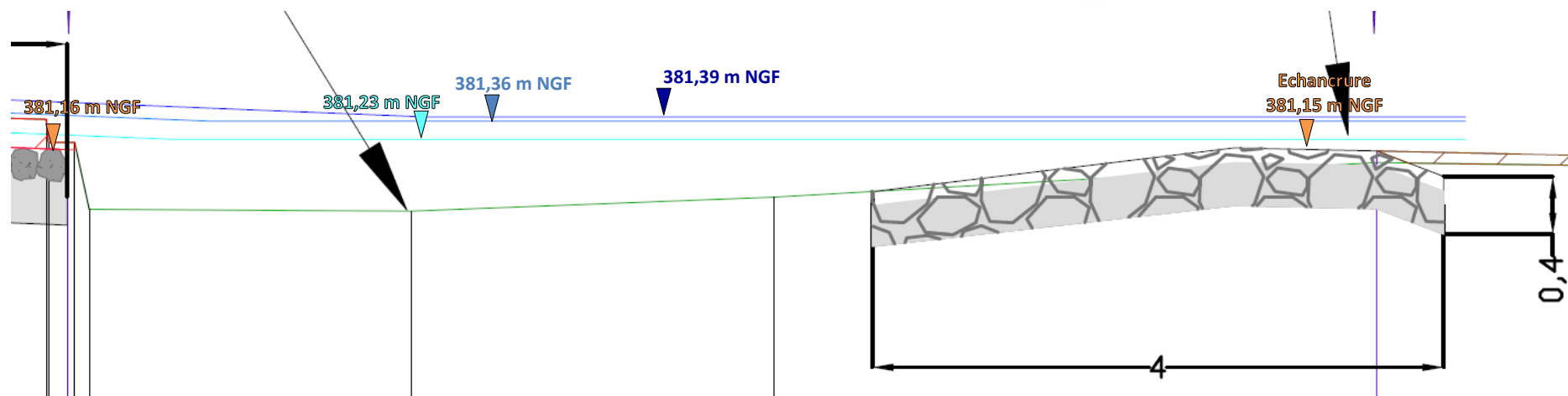


Figure 18 : Efficacité de l'ouvrage de contrôle aval

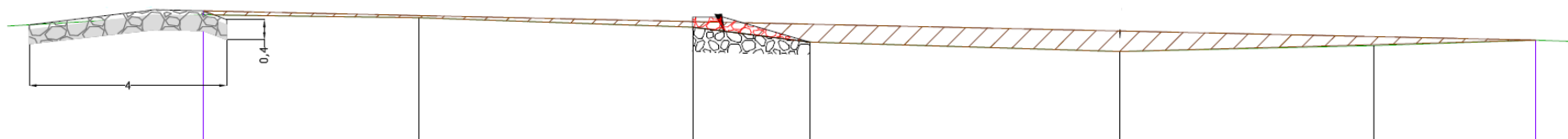


Figure 19 : Rétablissement du profil en long naturel du cours d'eau après l'effacement du seuil en enrochement libre

## 3.5 Modalités de de mise en œuvre

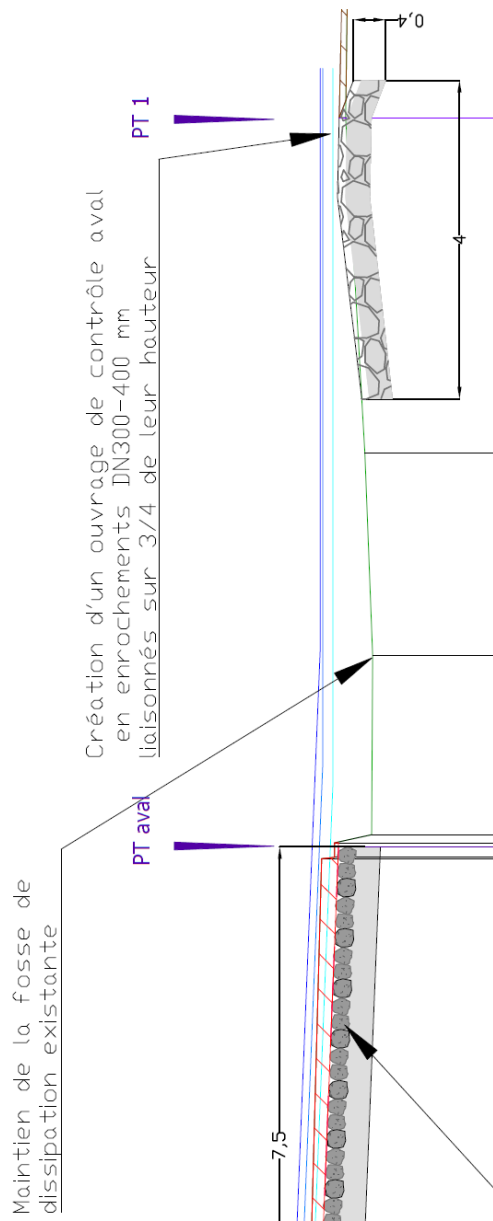
### a. Accès

L'accès à la zone de travaux se fera sans difficulté via la route départementale n°179. Une aire de stationnement est présente en rive gauche au droit du site (parcelle cadastrale A 19).

### b. Déroulement des travaux

Les travaux se dérouleront comme suit :

- Travaux forestiers de débroussaillage et d'abattage,
- Création d'une rampe d'accès en rive gauche en aval du pont, de 4 m de large et de 15% de pente maximum.
- Création d'un seuil temporaire étanche en amont du pont pour isoler la zone de travail et mise en place d'une canalisation souple, ancrée en berge rive droite, permettant le maintien de la continuité hydraulique.
- Mise en place de dispositif de filtration en aval de la zone de travaux afin de limiter le départ de fines. Cela pourra se faire à l'aide de bottes de pailles et/ou de géotextile coco. La mise en œuvre de tels dispositifs se fera à l'appréciation de l'AFB.
- Travaux de démolition du radier du pont sous l'arche centrale et évacuation des matériaux
- Travaux de création de la rampe en enrochements jointifs
- Travaux d'effacement du seuil en enrochements libres à l'aval
- Travaux de création de l'ouvrage de contrôle en enrochements partiellement liaisonnés. Réutilisation des enrochements issus du seuil aval pour éviter l'évacuation des matériaux.
- Travaux de terrassement léger du lit du Méchet sur une trentaine de mètres en aval du pont
- Retrait du dispositif de filtration aval et remise en état du site



### 3.6 Estimation du montant des travaux

Le détail du montant des travaux est en cours de validation auprès des services du département et sera renseigné ultérieurement.

## 4 Etat initial du site et de son environnement

### 4.1 Présentation de la masse d'eau concernée

#### 4.1.1 Présentation générale

Les principales caractéristiques du ruisseau du Méchet (FRGR0198) sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

| Identification de la masse d'eau   |   |
|--|---|
| Dénomination   | Le Méchet   |
| Code masse d'eau   | FRGR0198  |
| Caractéristiques principales   |   |
| Source   | A Saint-Prix<br>(665 m d'altitude)                      |
| Linéaire total   | 24 km   |
| Affluent de  | l'Arroux  |
| Bassin versant drainé  | 94 km <sup>2</sup>                                      |
| Principaux affluents   | r.d'Argentolle, r.de Vermenot, r.des Vernottes          |
| Catégorie piscicole  | 1 <sup>ère</sup> catégorie piscicole                    |
| Gestion de la masse d'eau  |   |
| SDAGE  | Loire Bretagne  |
| SAGE   | Arroux-Bourbince  |
| Contrat de milieu  | Contrat territorial du Sud Morvan                       |
| Gestion halieutique  | AAPPMA « Union Gaule Autunoise & Pêcheurs Morvandiaux » |
| Objectifs qualité  |   |
| Etat écologique  | Bon état 2015   |
| Etat chimique  | Bon état  |
| Classement de la masse d'eau<br>(Art L214-17 du Code de l'environnement) |   |
| Listes 1 et 2  |   |

Figure 20 : Identification de la masse d'eau « le Méchet » FRGR0198

#### 4.1.2 Données existantes sur la qualité du milieu

##### a. Données physico-chimiques

Les trois stations de suivi recensées sur le Méchet d'après l'Agence de l'Eau Loire Bretagne sont les suivantes :

| Station                                      | Code    | Date 1 <sup>er</sup> prélèvement | Date dernier prélèvement |
|--|---------|----------------------------------|--------------------------|
| Monthelon                                    | 4010902 | 18/06/2009                       | 19/12/2016               |
| Saint-Prix (pont D179)                       | 4016980 | 21/07/2005                       | 19/12/2016               |
| Saint-léger-sous Beuvray<br>(pont du vivier) | 4412001 | 14/04/2009                       | 21/10/2009               |

Figure 21 : Stations de suivi de la qualité de la masse d'eau « le Méchet » FRGR0198

L'état écologique 2013 des cours d'eau, publié en 2015 par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne concernant le Méchet, s'appuie sur les données de la station de Monthelon (4010902).

Les résultats de cet état des lieux sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

| Source  | Code de la masse d'eau | Nom de la masse d'eau | Station  |                                | Etat écologique |                 |               | Masse d'eau - Biologie - Indicateurs |          |      |      |     |
|---|------------------------|-----------------------|----------|--------------------------------|-----------------|-----------------|---------------|--------------------------------------|----------|------|------|-----|
|   |                        |                       | Code     | Nom                            | Etat écologique | Etat biologique | Etat physico- | IBD                                  | IBG      | IBGA | IBMR | IPR |
| AELB<br>Etat écologique 2013<br>des cours d'eau | FRGR0198               | Le Méchet             | 04010902 | Le ruisseau Méchet à Monthelon | Très bon        | Bon             | Bon           | Très bon                             | Très bon | -    | -    | Bon |

Figure 22 : Synthèse de l'état de la masse d'eau « le Méchet » FRGR0198 (AELB)

Les objectifs d'atteinte du bon état de cette masse d'eau sont les suivants :

| Source  | Code de la masse d'eau | Nom de la masse d'eau | Station  |                                | Objectifs           |                  |                   |                |
|---|------------------------|-----------------------|----------|--------------------------------|---------------------|------------------|-------------------|----------------|
|   |                        |                       | Code     | Nom                            | Objectif écologique | Délai écologique | Objectif chimique | Délai chimique |
| AELB<br>Etat écologique 2013<br>des cours d'eau | FRGR0198               | Le Méchet             | 04010902 | Le ruisseau Méchet à Monthelon | Bon état            | 2015             | Bon état          | ND             |

Figure 23 : Objectifs d'atteinte du bon état de la masse d'eau « le Méchet » FRGR0198 (AELB)

#### b. Peuplements piscicoles

Les principales données recueillies concernant les peuplements piscicoles sur le Méchet sont les suivantes :

- « Suivi piscicole du parcours de pêche à la truite, à la mouche et en no kill sur le Méchet à la Grande Verrière » - mai 2015 - FDPPMA 71
- Résultats bruts des pêches d'inventaires de 2014 à 2016 - FDPPMA 71

#### Synthèse de l'étude « Suivi piscicole du parcours de pêche à la truite, à la mouche et en no kill sur le Méchet à la Grande Verrière » - mai 2015 - FDPPMA 71

Les stations d'inventaires piscicoles réalisées dans le cadre de cette étude sont situées à la Grande Verrière, sur le parcours de pêche « no kill » ainsi qu'en amont et aval. Le suivi piscicole a été complété par des données hydrologiques ainsi que des données qualité (AELB), des mesures thermiques et des mesures d'habitats et d'abris piscicoles (2014).

| Station d'inventaires | Date d'inventaires |
|-----------------------|--------------------|
| La Grande Verrière    |                    |
| - Moulin Blanc Ruines | 13/10/2011         |
| - Mouille Reneau      | 18/09/2012         |
| - Le Grand Reuil      | 08/10/2013         |

Figure 24 : Stations d'inventaires piscicoles réalisées dans le cadre du suivi du parcours « no kill » du Méchet (FDPPMA 71)

Les inventaires réalisés de 2011 à 2013 sur le Méchet à la Grande Verrière ont permis de dénombrés les 12 espèces piscicoles suivantes : **chabot**, **truite commune**, **saumon atlantique** (*programme de réintroduction en cours*), **lamproie de planer**, loche France, barbeau fluviatile, chevesne ; goujon, spirilin, vairon et vandoise.

L'étude met en évidence que le paramètre thermique est une des variables environnementales la plus explicative de la qualité du peuplement piscicole du Méchet. En effet, au droit des stations d'inventaires, la qualité des eaux et des habitats est plutôt bonne, mais les relevés des températures témoignent de la sensibilité du Méchet au réchauffement des eaux, avec des valeurs pouvant dépasser les 24°C, ainsi que des amplitudes thermiques journalières très marquées (entre 6 et 8°C). Ces caractéristiques thermiques sont très contraignantes pour la truite fario dont le préférendum thermique se situe entre 4 et 19°C, et dont le seuil léthal est fixé à 25°C.

Le Méchet présente donc des limites thermiques pour les espèces salmonicoles telles que la truite fario et ses espèces accompagnatrices, qui s'y développent mais dont les densités et biomasses peuvent en être affectées. Ces caractéristiques thermiques expliquent également le développement d'espèces opportunistes peu sensibles d'eau chaude comme le goujon et le chevesne ainsi que le développement de cyprinidés sensibles inféodés aux eaux chaudes tels que le barbeau fluviatile et le spirin.

La FDPMA conclue l'étude en soulignant l'intérêt d'engager des travaux de restauration de la végétation rivulaire sur le bassin versant du Méchet et notamment sur ses affluents afin d'améliorer les conditions thermiques de la masse d'eau et ainsi la qualité de ses peuplements piscicoles.

#### Synthèse des résultats bruts des inventaires de 2014 à 2016 – FDPMA 71

Les inventaires piscicoles réalisés par la FDPMA de 2014 à 2016 sur le Méchet ainsi que les espèces dénombrées sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

| Station d'inventaires  | Date d'inventaires | Espèces dénombrées  |
|--|--------------------|---|
| La Grande Verrière<br>- Mouille Reneau (sur le parcours « no kill ») | 08/10/2015         | 9 espèces : barbeau fluviatile, <b>chabot</b> , chevesne, goujon, loche France, <b>lamproie de planer</b> , <b>saumon atlantique</b> , <b>truite commune</b> , vairon |
| Monthelon<br>- Pont de la Corvée                                     | 08/07/2016         | 2 espèces : lotte de rivière et <b>truite commune</b>   |
| La Grande Verrière<br>- Senavelle                                    | 08/07/2016         | 1 espèce : <b>truite commune</b>  |
| La Grande Verrière<br>- Pont de la D2                                | 11/07/2016         | 1 espèce : <b>truite commune</b>  |
| Saint-Léger-sous-Beuvray<br>- Vivier                                 | 11/07/2016         | 1 espèce : <b>truite commune</b>  |
| Saint-Prix<br>- Croix Prézin   | 22/09/2016         | 1 espèce : <b>truite commune</b>  |

Figure 25 : Synthèse des données de pêches disponibles de 2014 à 2016 sur le Méchet (FDPMA 71)

### 4.1.3 Analyse hydrologique au droit de l'ouvrage

#### a. Définition des caractéristiques du bassin versant

Les différentes caractéristiques physiques du bassin versant ont été déterminées grâce à la réalisation d'un Système d'Information Géographique. Les paramètres suivants ont été calculés :

- La superficie en kilomètre carré,
- Le périmètre du bassin versant en kilomètre,
- La longueur hydraulique (chemin le plus long parcouru par l'eau sur un bassin versant),
- La pente pondérée du cours d'eau.

Les caractéristiques du bassin versant du Méchet au droit d'OH1 sont les suivantes :

| Ouvrage | Cours d'eau | Superficie            | Périmètre | Alt Max | Alt Min | Pente | Longueur Hydraulique | Temps de concentration |
|---------|-------------|-----------------------|-----------|---------|---------|-------|----------------------|------------------------|
| OH1     | Le Méchet   | 28.27 km <sup>2</sup> | 25.614 m  | 843 m   | 386 m   | 5,31% | 8,6 km               | 169 min                |

Figure 26 : Caractéristique du bassin versant du Méchet au droit d'OH1

**b. Définitions des débits d'étiage (QMNA5), de module et de 2xModule**

Trois méthodes ont été employées pour la définition de ces débits caractéristiques :

▪ **Méthode par transposition de bassins versants sur la base de stations hydrométriques de références**

Il s'agit là d'une méthode qui utilise une simple transposition d'un bassin versant connu (Q2) à un bassin versant inconnu (Q1). La relation liant des deux bassins versants est la suivante :

$$Q1 = Q2 (S1 / S2) a$$

Avec : S1 = Superficie du bassin d'étude S2 = Superficie du bassin connu a = Coefficient de transposition

▪ **Méthode par transposition de bassins versants sur la base des débits IRSTEA-ONEMA**

La méthode de transposition de bassins versants a également été appliquée aux données bibliographiques issues de l'étude suivante : « *Combinaison multi-modèle et cartographie de consensus du débit de référence d'étiage et du débit moyen à l'échelle de la France, partenariat ONEMA et IRSTEA, Avril 2012* »

| Tronçon au droit de l'ouvrage                   | OH1      |       |       |
|---|----------|-------|-------|
| Superficie du bassin versant (km <sup>2</sup> ) | 27       |       |       |
| Débits IRSTEA/ONEMA                             | Min      | Moy   | Max   |
| QMNA5 (m3/s)                                    | 0.003    | 0.018 | 0.043 |
| Robustesse (QMNA5)                              | Prudence |       |       |
| Module (m3/s)                                   | 0.419    | 0.55  | 0.735 |
| Robustesse (Module)                             | Robuste  |       |       |

Figure 27 : Synthèse des débits IRSTEA-ONEMA

▪ **Utilisation des débits spécifiques publiés par la DIREN Bourgogne**

La détermination des débits d'étiage, module et 2xmodule a également été analysée à l'appui des cartographies des débits spécifiques par bassins versants publiées par la DIREN Bourgogne.

| Tronçon au droit de l'ouvrage | OH1                            |   |
|-------------------------------|--------------------------------|---|
| Zone hydrographique           | L'Arroux de la Celle au Méchet |   |
| QMNA5 (l/s/km <sup>2</sup> )  | 1                              | 2 |
| Module (l/s/km <sup>2</sup> ) | 22.12                          |   |

Figure 28 : Synthèse des débits spécifiques publiés par la DIREN Bourgogne

**4.1.3.b.1 Définitions des débits de crues**

La méthode de transposition des bassins versants a été utilisée pour la définition des débits de crues.

**4.1.3.b.2 Synthèse des résultats**





La synthèse de l'analyse hydrologique est présentée ci-après :

| OH1               | 28.27  | km <sup>2</sup> |                       |              |   |       |       |   |       |                |
|-------------------|--|-----------------|-----------------------|--------------|---|-------|-------|---|-------|----------------|
| Méthode           | Par transposition de bassin versant sur la base des stations hydrométriques de référence |                 |                       |              | Par transposition de bassin versant sur la base de l'étude IRSTEA-ONEMA |       |       | Par application des débits spécifiques publiés par la DIREN |       | Débits Retenus |
|                   | Le Ternin à  | La Selle à la   | Le Méchet à Monthelon | Moyenne      | Min   | Moy   | Max   | Min   | Max   |                |
| Station de mesure | K12731   | K1284           | K1294510              |              |   |       |       |   |       |                |
| QMNA5 (m3/s)      | 0.029  | 0.070           | 0.074                 | <b>0.058</b> | 0.003   | 0.019 | 0.045 | 0.028   | 0.057 | <b>0.060</b>   |
| Module (m3/s)     | 0.621  | 0.838           | 0.908                 | 0.789        | 0.435   | 0.571 | 0.763 | 0.625   |       | <b>0.625</b>   |
| 2Module (m3/s)    | 1.242  | 1.677           | 1.817                 | 1.578        | sans objet  |       |       | sans objet  |       | <b>1.250</b>   |
| Q2 (m3/s)         | 6.7  | 7.6             | <b>7.4</b>            | 7.2          |   |       |       |   |       | <b>7.4</b>     |
| Q5 (m3/s)         | 9.1  | 10.1            | <b>9.1</b>            | 9.4          |   |       |       |   |       | <b>9.1</b>     |
| Q10 (m3/s)        | 10.6   | 11.5            | <b>9.9</b>            | 10.7         |   |       |       |   |       | <b>9.9</b>     |

Figure 29 : Analyse hydrologique du bassin versant du Méchet au droit d'OH1 et débit caractéristiques retenus

## 4.2 Diagnostic de l'état initial du site projet

### 4.2.1 Caractéristiques du cours d'eau sur le tronçon d'étude

| Caractéristiques du tronçon de cours d'eau concerné  |  |
|--|--|
| <b>Description du site</b>   |  |
| <p>Le Méchet sur ce tronçon présente une pente d'environ 1 % et une largeur plein bord de 8 à 10 m. La granulométrie grossière ainsi que les écoulements diversifiés et une ripisylve en assez bon état confère à ce tronçon un bon potentiel.</p> <p>Dans les environs immédiats de pont, la présence d'un seuil en enrochements au travers du Méchet engendre la formation d'un plan d'eau jusqu'au pied de l'ouvrage.</p> |  |
| <b>Photographies du site</b>   |  |
|  <p><i>Le Méchet à l'amont de l'ouvrage</i></p>  |  <p><i>Vue de l'ouvrage depuis l'amont</i></p>  |
|  <p><i>Vue de l'ouvrage et du seuil depuis l'aval</i></p>   |  <p><i>Le Méchet à l'aval de l'ouvrage</i></p> |

| Continuité écologique   |  |
|---|--|
| <b>Code ROE de l'ouvrage</b>                                    | non  |
| <b>Espèces cibles à prendre en compte</b>                       | Truite Fario et ses espèces accompagnatrices chabot et lamproie de planer<br>Saumon atlantique, anguille.  |
| <b>Repérage des autres obstacles à la continuité écologique</b> | Amont : ROE15954 - 250 m - Seuil du moulin de la Boutière<br>Aval : ROE15950 - 2 km- Seuil fixe de la microcentrale de Piéjus  |
| <b>Longueur et intérêt du tronçon de cours d'eau libéré</b>     | Classement : listes 1 et 2<br>Tronçon libéré si restauration de la continuité écologique : 2.25 km<br>Le tronçon présente un intérêt fort car le Méchet à un fort intérêt patrimonial. |

## 4.2.2 Caractéristiques de l'ouvrage

| Caractéristiques de l'ouvrage   |  |
|---|--|
| <b>Description du site</b>  |  |
| L'ouvrage routier en question est un dalot à 6 ouvertures de 8.5 m de long et de 7.5 m de large. L'ouvrage est implanté selon une pente de 2.7%. Les hauteurs d'eau à l'intérieur de l'ouvrage sont très faibles et les vitesses relativement élevées. La différence altimétrique entre le radier aval du pont et le fond de lit aval est de 67 cm. |  |
| <b>Photographies du site</b>  |  |
|   |  |
| <i>Vue de l'ouvrage en basses eaux (08/16)</i>  | <i>Vue de l'ouvrage en basses eaux (08/16)</i> |
|   |  |
| <i>Vue de l'ouvrage en hautes eaux (03/17)</i>  | <i>Vue de l'ouvrage en hautes eaux (03/17)</i> |

## 4.2.3 Caractérisation des lignes d'eau et débits à l'état actuel

### a. Méthodologie d'acquisition des données

L'état des lieux de chacun des sites et la caractérisation de l'impact écologique de l'ouvrage a été établi sur la base de levés topographiques (octobre 2016) ainsi que sur deux visites d'ouvrages réalisées en basses eaux (août 2016) et hautes eaux (mars 2017) :

| Date       | Lignes d'eau       | Débits                 |
|------------|--------------------|------------------------|
| 11.08.2016 | Mesures en relatif | Jaugeage               |
| 01.10.2016 | Mesures en mNGF    | Simulation hydraulique |
| 14.03.2017 | Mesure en relatif  | Simulation hydraulique |

Figure 30 : Méthodologie d'acquisition des données d'état actuel

Les mesures en relatif de lignes d'eau d'août 2016 et mars 2017 ont été rapportées en m NGF sur la base des levés topographiques de l'ouvrage.

Les débits lors des visites n'ayant pas fait l'objet de jaugeage ont été estimés à partir des données terrain de hauteurs d'eau et les caractéristiques géométriques de l'ouvrage.

L'outil DEVER (Onema) permettant de calculer la relation niveau amont-débit au niveau d'un déversoir dénoyé a été utilisé.

La géométrie de l'ouvrage renseignée à l'état initial est la suivante :

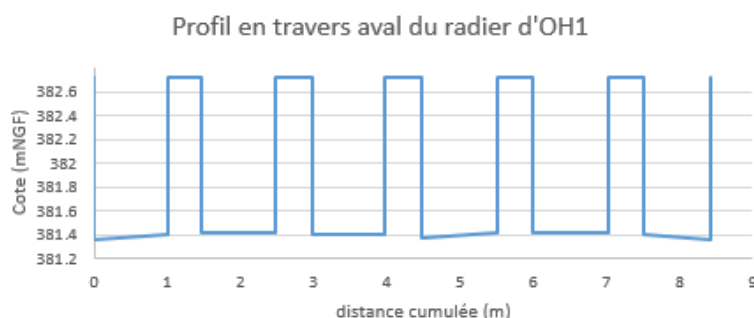


Figure 31 : Géométrie de l'ouvrage renseignée pour les simulations hydrauliques d'état actuel

#### b. Synthèse des données

Les éléments concernant les niveaux d'eau actuels et débits associés sont synthétisés dans les tableaux ci-dessous.

*Nota : On précisera ici, que la crête du seuil implanté en aval de l'ouvrage OH1 a fait l'objet de modifications entre les différents levés (sans autorisation, ni déclaration).*

| Ouvrage             | OH 1                    |         |
|---------------------|-------------------------|---------|
| Débits de référence | QMNA5 (m3/s)            | 0.06    |
|                     | Module (m3/s)           | 0.625   |
|                     | 2xModule (m3/s)         | 1.25    |
| Cotes OH            | Radier amont (mNGF)     | 381.56  |
|                     | Radier aval (mNGF)      | 381.395 |
|                     | Fond aval direct (mNGF) | 380.74  |

| Visites    | Mesures                  |              |                  |         |
|------------|--------------------------|--------------|------------------|---------|
| 11.08.2016 | Type de mesure réalisées | Heau (mnGF)  | X Heau (relatif) |         |
|            | Heau radier              | 381.43       | 0.03             |         |
|            | Heau fosse               | 381.33       | 0.7              |         |
|            | DH chute                 | 0.1          |                  |         |
|            | Débit (m3/s)             | simulation   | X jaugeage       | %QMNA5  |
|            | 0.125                    | 0.15         | 250%             |         |
| 01.10.2016 | Type de mesure réalisées | Heau (mnGF)  | Heau (relatif)   |         |
|            | Heau radier              | 381.46       | 0.065            |         |
|            | Heau fosse               | 381.19       | 0.45             |         |
|            | DH chute                 | 0.27         |                  |         |
|            | Débit (m3/s)             | X simulation | jaugeage         | %Module |
|            | 0.295                    | -            | 47%              |         |
| 14.03.2017 | Type de mesure réalisées | Heau (mnGF)  | Heau (relatif)   |         |
|            | Heau radier              | 381.505      | 0.11             |         |
|            | Heau fosse               | 381.455      | 0.79             |         |
|            | DH chute                 | 0.05         |                  |         |
|            | Débit (m3/s)             | X simulation | jaugeage         | %Module |
|            | 0.593                    | -            | 95%              |         |

Figure 32 : Lignes d'eau et débits en état actuel

## 4.2.4 Impacts de l'ouvrage sur la continuité écologique

### a. Continuité sédimentaire

Les classes granulométriques observées sur le tronçon sont des cailloux fins et graviers en aval du pont ainsi que des sables au pied de l'ouvrage. En amont du pont et en aval du seuil, on observe plutôt des pierres fines et grossières.

En l'état actuel, le pont n'altère pas le transport solide. Par contre le seuil en enrochements à l'aval favorise les dépôts de sédiments fins entre sa crête et le pied du pont qui s'explique par les écoulements lenticulaires qu'il engendre.

### b. Continuité piscicole

L'ouvrage représente une barrière totale à la montaison de la Lamproie de Planer, du chabot quelques soient les conditions hydrologiques en raison de la pente de son radier trop importante.

L'analyse pour la truite nous indique que l'ouvrage représente un obstacle partiel à impact majeur lorsque le tirant d'eau sur le radier est suffisant (>5cm). Concernant le saumon, le tirant d'eau sous l'ouvrage a été insuffisant lors des deux visites de site. On précisera toutefois que pour les conditions pour lesquelles le tirant d'eau atteint 20 cm, la franchissabilité de l'ouvrage est aisément envisageable pour cette espèce si la vitesse ne dépasse pas 2.7 m/s

On notera que la franchissabilité du pont de la RD179 est dépendante de la présence du seuil aval car celui-ci permet la formation d'un plan d'eau réduisant considérablement la présence de chute à l'aval du pont.

Ce seuil représente une barrière totale à la montaison des espèces cibles en condition de basses eaux mise à part pour l'anguille qui présente des capacités de reptation. En hautes eaux, il est franchissable pour la truite ainsi que pour une partie des populations de Lamproie de Planer et Chabot. L'ouvrage peut être franchissable pour le saumon lorsque les conditions hydrologiques permettent un tirant d'eau suffisant (>20cm)

| Dalot RD179 à Saint-Léger-sous-Beuvray |                               |   |             |
|--|-------------------------------|---|-------------|
| N° OUV ▶                               |                               | OH1   |             |
| Type d'ouvrage ▶                       |                               | Ouvrage Routiers ou passages busés + seuil aval |             |
| Date relevé terrain ▶                  |                               | 11/08/2016                                      | 14/03/2017  |
| Condition hydrologique ▶               |                               | basses eaux                                     | hautes eaux |
| DH / Hauteur de chute (m) ▶            |                               | 0.10 m  | 0.05 m      |
| H / charge d'eau sur l'ouvrage (m) ▶   |                               | 0.03 m  | 0.11 m      |
| Pente du radier l'ouvrage (%) ▶        |                               | 2.70  | 2.70        |
| Longueur (m) ▶                         |                               | 8.42 m  | 8.42 m      |
| Classes ICE spécifiques                |                               |   |             |
| 1                                      | Saumon atlantique             | 0   | 0           |
| 4                                      | Truite de rivière [15-30]     | 0   | 0.33        |
| 9                                      | Lamproie de Planer            | 0   | 0           |
| 9                                      | Chabots                       | 0   | 0           |
| 11                                     | Anguille européenne [civelle] | 1   | 1           |

| Seuil en enrochements à l'aval du pont |                               |             |             |
|--|-------------------------------|-------------|-------------|
| Type d'ouvrage ▶                       |                               | Seuil       |             |
| Date relevé terrain ▶                  |                               | 11/08/2016  | 14/03/2017  |
| Condition hydrologique ▶               |                               | basses eaux | hautes eaux |
| DH / Hauteur de chute (m) ▶            |                               | 0.80 m      | 0.30 m      |
| H / charge d'eau sur l'ouvrage (m) ▶   |                               | 0.01 m      | 0.10 m      |
| Classes ICE spécifiques                |                               |             | 0.00 m      |
| 1                                      | Saumon atlantique             | 1           | 1           |
| 4                                      | Truite de rivière [15-30]     | 0.33        | 1           |
| 9                                      | Lamproie de Planer            | 0           | 0.66        |
| 9                                      | Chabots                       | 0           | 0.66        |
| 11                                     | Anguille européenne [civelle] | 1           | 1           |

## 4.2.5 Autres impacts de l'ouvrage

### a. Impacts hydrauliques

L'ouvrage ne présente pas une section limitante pour les crues (Capacité de l'ouvrage > Q10ans).

### b. Impacts structurels

L'ouvrage ne joue pas de rôle significatif sur la stabilité des berges attenantes et/ou d'ouvrages d'arts. On notera toutefois la présence d'une canalisation en encorbellement.

### c. Impacts sur les usages

Il semblerait que le plan d'eau entre le seuil et le pont soit propice à la baignade des enfants du village.

## 4.3 Sites remarquables et espaces naturels

### 4.3.1 Parc Naturel Régional

Le site de projet est implanté au sein d'un Parc Naturel Régional du Morvan (FR8000025).

### 4.3.2 Zones Natura 2000

Le site de projet n'est pas implanté au sein d'un site NATURA 2000. La commune de Saint-Léger-sous-Beuvray est tout de même intégrée au réseau NATURA 2000 en raison de la présence des sites « Massif forestier du Mont Beuvray » (FR2600961) et « Bocage, forêt et milieux humides du Sud-Morvan » (FR2601015) ° implanté à l'est du territoire communal.

Ces sites sont bien en amont du site de projet. Ce dernier présentera ainsi aucun risque d'incidence NATURA 2000.

### 4.3.3 Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Le site de projet est implanté au sein d'une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique de type 2 « Montagne morvandelle et son piémont » (260009939) .

### 4.3.4 Arrêtés de protection de biotope

Le site de projet n'est pas concerné par un arrêté de protection de biotope.

### 4.3.5 Zones humides

Le cours du Méchet sur le secteur d'étude a été cartographié dans son intégralité en tant que zones humides dans le cadre de l'inventaire des zones humides de Bourgogne réalisé en 1999 par la cellule d'application en écologie de l'Université de Bourgogne pour le compte de la DIREN.

## 5 Incidences du projet sur l'environnement

### 5.1 Incidences liées à la modification du site

#### 5.1.1 Incidences sur le cours d'eau

##### a. Incidences sur la continuité écologique

- Continuité sédimentaire

Le projet ne présente pas d'incidences sur la continuité sédimentaire.

- Continuité piscicole

L'espèce cible principale identifiée pour l'étude de définition des aménagements est la Truite Fario. Les espèces suivantes ont également été prises en compte : chabot et lamproie de planer, Saumon atlantique, anguille.

Le projet a pour objectif la restauration de la continuité piscicole au droit de l'ouvrage routier départemental. La fonctionnalité du projet en fonction des conditions hydrologiques locales est synthétisée ci-dessous :

| Dispositif de franchissement<br>OH1 | Fonctionnalité selon critères vitesses (<1.5 m/s) et hauteur d'eau (>0.10 m) |        |           |  |
|-------------------------------------|--|--------|-----------|--|
|                                     | QMNA5  | Module | 2x Module | Paramètres limitants   |
| Saumons, lamproies                  | non  | oui    | oui       | Tirant d'eau dans l'ouvrage                                    |
| Truites fario                       | non  | oui    | oui       | Tirant d'eau pour les petits débits et vitesses en hautes eaux |
| Petites espèces                     | oui  | oui    | non       | Vitesses en hautes eaux  |

Figure 33 : Synthèse de la fonctionnalité de la rampe rugueuse sous OH1

##### b. Incidences hydrauliques

Le projet a pour incidence une légère modification des lignes d'eau par rapport à l'état initial pour les conditions de basses, moyennes et hautes eaux.

Concernant le risque inondation, on notera que le projet ne réduit pas significativement la capacité hydraulique du pont et que la non augmentation de la fréquence des débordements pour des crues décennales a été vérifiée. Le projet ne présente pas d'incidences hydrauliques significatives en crues.

##### c. Incidences sur la qualité des eaux

Le projet ne présente pas d'incidences sur la qualité des eaux.

### 5.1.2 Incidences sur les espaces naturels remarquables

Le projet s'inscrit au sein des sites et espaces naturels remarquables suivants :

- Parc Naturel Régional du Morvan (FR8000025)
- ZNIEFF type 2 (260009939) Montagne morvandelle et son piémont
- Zones humides

La modification du site après travaux à une incidence positive sur les espaces naturels remarquables du bassin versant du Méchet. Elle permettra en effet de restaurer la continuité écologique du cours d'eau sur un linéaire de 2.25 km tout en n'engendrant pas de suppression pérenne d'habitats. Le gain environnemental attendu est significatif, notamment pour les espèces inféodées aux milieux aquatiques.

Concernant l'aspect « zones humides », bien que l'enveloppe du Méchet soit cartographiée comme tel, on ne recense pas d'habitat d'intérêt particulier au droit du site de projet. Les modifications de lignes d'eau étant non significatives avant/après projet et l'impact de l'aménagement restreint à 45 ml maximum, le projet ne présente pas d'incidence sur zone humide.

### 5.1.3 Incidences sur les usages existants

Il semblerait que le plan d'eau entre le seuil et le pont soit propice à la baignade des enfants du village. La suppression du seuil en aval de l'ouvrage routier va engendrer la réduction de l'effet « plan d'eau ». Nous précisons toutefois que cet ouvrage ne présente pas d'existence réglementaire et que cet usage reste à la marge.

Concernant les usages associés à l'ouvrage routier départemental, aucune incidence ne sera rencontrée.

## 5.2 Incidences liées à la phase chantier

Les impacts susceptibles d'intervenir pendant les phases de chantier sont liés :

- aux préparatifs et à l'installation du chantier (abattage de végétaux, aires de stockage, de stationnement des engins...);
- aux pollutions accidentelles éventuelles (déversements d'hydrocarbures, d'huiles, de béton et de laitance, ...);
- au risque de destruction mécanique d'habitat et de biocénoses dans lit et/ou sur les berges ;
- à la limitation de certains usages liés à l'eau.

### 5.2.1 Incidences sur la qualité physico-chimique de l'eau

La qualité physico-chimique de l'eau pourrait être affectée par :

- la mise en suspension de particules fines liées aux travaux de reprofilage ;
- des pollutions accidentelles liés à la présence des engins de chantier et induisant un relargage de polluants chimiques

### 5.2.2 Incidences hydrauliques

Les travaux se feront en garantissant le maintien de la continuité hydraulique du cours d'eau.

Une pêche de sauvetage ainsi que la mise en place de dispositif de filtration pour limiter le départ de fines seront mis en œuvre.

Le choix de la période de réalisation de travaux (période estivale) et les dispositifs de mise à sec devront être validés par l'AFB préalablement à tous travaux. Enfin, les travaux seront terminés pour la fin octobre afin de ne pas perturber la montaison des truites fario.

Dans tous les cas, la circulation des engins et l'apport/le mouvement de matériaux dans le lit mouillé seront limités au strict nécessaire. Des prescriptions particulières seront données aux Entreprises dans le DCE.

### 5.2.1 Incidences sur les biocénoses et peuplements aquatiques

Les travaux pourraient avoir un impact sur les biocénoses en l'absence de précautions particulières. Le risque est lié à l'augmentation des teneurs de matières en suspension dans le lit du cours d'eau ou à une pollution accidentelle provoquant une surmortalité des poissons.

#### a. Limitation de la mise en suspension des particules fines

Une des principales nuisances des travaux vis-à-vis du milieu aquatique est liée à la pollution mécanique engendrée par la mise en suspension de particules fines qui iront se déposer dans les zones plus calmes situées en aval.

Les matières en suspension contenues dans l'eau n'ont un effet létal direct sur le poisson que dans la mesure où leur teneur dépasse 200 mg/l. On enregistre alors des mortalités par colmatage des branchies et asphyxie.

Les effets nuisibles à des teneurs moindres sont indirects mais indéniables. Ils se manifestent selon deux mécanismes principaux :

- la turbidité réduit la pénétration de la lumière, donc la photosynthèse. De plus, elle freine l'autoépuration en entraînant un déficit d'oxygène dissous. En outre, elle provoque une augmentation sensible de la température. Toute augmentation de la turbidité au-dessus de 80 mg/l des MES est reconnue comme nuisible à la production piscicole ;
- Les matières en suspension colmatent les interstices entre les graviers et les cailloux, plages dans lesquelles se reproduisent certains poissons (notamment les truites) et où vivent certains invertébrés benthiques. Ce colmatage des gravières entraîne l'asphyxie des œufs qui sont en incubation. Le taux de survie des œufs pondus jusqu'à l'émergence des alevins, dans des conditions normales, est de 80 à 90 %. Cette survie peut tendre vers 0 lorsqu'il y a colmatage. Le colmatage des gravières avant ponte est nettement moins préjudiciable à la reproduction de l'espèce ; il peut entraîner la formation de poudingues qui ne peuvent être remués par le poisson et l'oblige à se déplacer pour trouver des zones plus propices.

Afin de réduire les impacts et les incidences, il est prévu :

- de prévoir en aval des zones de travaux, des filtres, pour limiter le départ des fines ;
- d'implanter des batardeaux nécessitant le moins d'emprise possible dans le lit du cours d'eau sur les secteurs nécessitant l'isolation des zones des travaux et du lit vif
- en fin des travaux, l'enlèvement de tous les matériaux apportés pour les batardeaux ;
- de vérifier que le fond de lit reste graveleux.

#### b. Limitation des risques de pollutions accidentelles

Celle-ci est essentiellement liée à la présence et l'utilisation des engins. La prévention d'une éventuelle pollution sera renforcée. Les engins ne devront pas présenter de fuite d'hydrocarbures et d'huiles hydrauliques ; une inspection sera faite par la maîtrise d'œuvre lors de chaque visite de chantier.

En cas de problème constaté sur un engin, il sera exigé qu'il soit sorti sur le champ de la zone de chantier.

Le stockage des hydrocarbures se fera sur les parties hautes et au-delà des crêtes de berges. En cas de montée d'eau, l'entreprise devra prévoir l'évacuation des cuves et matériels/matériaux pouvant entraîner une pollution.

Si malgré toutes ces consignes de prévention et de surveillance une pollution devrait être constatée, son traitement sera à la charge de l'entreprise. Les éventuelles mesures de dépollution et compensatoires en cas de dégradations du milieu seront définies par la maîtrise d'œuvre après visa de la DDT et de l'AFB.

## 5.2.2 Impacts sur le milieu terrestre et le paysage

### a. Limitation des incidences liées aux emprises de circulation et de stockage

Il sera demandé à l'entrepreneur, en phase de préparation de chantier, l'émission d'un plan détaillé du phasage des travaux qui sera soumis à validation du maître d'œuvre, maître d'ouvrage et services de la police de l'eau.

Les zones de circulation seront limitées à une emprise de 5 m de large pour préserver au maximum les milieux environnants.

L'apport des matériaux sera réalisé majoritairement au fil des travaux, afin d'éviter la création d'aires de stockage avec destruction d'habitats.

### b. Limitation des incidences liées aux travaux forestiers

Les travaux forestiers seront limités à l'abattage de 3 sujets en rive gauche.

L'entrepreneur veillera à ce que d'éventuels embâcles n'entraînent pas de désordre préjudiciable aux ouvrages publics ou particuliers ainsi qu'aux propriétés riveraines. Il sera strictement interdit de travailler au moyen d'une pelle hydraulique ou d'un bulldozer. Le traitement chimique sera proscrit. Dans la mesure du possible, les arbres qu'il sera possible de conserver le seront et l'Entrepreneur assurera leur protection au cours des travaux. Pour cela, l'entreprise prévoira la mise en place d'un dispositif de protection spécifique du tronc (tuyau de drains annelé en entourage du tronc). Les débris végétaux sont transportés en décharge adaptée. Aucun déchet végétal ne sera enfoui sous les matériaux inertes issus des travaux de terrassement.

### c. Limitation des risques de dissémination des espèces végétales envahissantes

Une attention particulière sera portée aux risques de dissémination des espèces végétales envahissantes.

Les foyers de plantes invasives présents à proximité du site de travaux seront balisés, afin que les engins ne circulent pas sur ces stations. Cela permettra d'éviter toute propagation de graines ou de fragments de l'espèce. Par ailleurs, les pneus, ou chenilles des engins, ainsi que tous les matériels utilisés et potentiellement en contact avec les espèces invasives seront minutieusement nettoyés sur une bâche au nettoyeur haute pression, à l'arrivée sur site et avant tout autre déplacement, que cela soit vers un autre site de travaux ou non. Tous les matériaux (terre, végétaux etc.) issus de ce nettoyage seront par la suite mis en décharge.

## 5.2.3 Impacts sur les usages existants

L'accès aux zones de chantier sera totalement interdit à tous les usagers (notamment les riverains, promeneurs, pêcheurs). Un dispositif spécifique de signalisation et de clôture des zones de chantier à l'attention du public sera mis en place afin d'assurer la sécurité.

## 5.3 Synthèse des incidences du projet

Les éventuelles incidences significatives dommageables sur les espèces, les milieux et les habitats, en phase travaux, seront réduites par la mise en place de mesures préventives et correctives adaptées aux enjeux du site. Ces mesures sont présentées ci-après. Des moyens de surveillance et de suivi seront également prévus en cours de chantier. Les services de l'Etat et l'AFB seront tenus informés de l'avancement des travaux et de leurs conditions de réalisation.

La modification du site après travaux à quant à elle une incidence positive sur la diversification des habitats et l'attractivité du site. Elle permettra en effet de restaurer la continuité écologique du cours d'eau sur un important linéaire tout en n'engendrant pas de suppression pérenne d'habitats. Le gain environnemental attendu est significatif, notamment pour les espèces inféodés aux milieux aquatiques.

## 6 Mesures d'évitement et de réduction

Les impacts négatifs recensés concernent :

- les peuplements piscicoles pendant les travaux (risque d'augmentation de la turbidité de l'eau et de pollutions accidentelles liées à l'utilisation d'engin en bord de rivière) ;
- la qualité de l'eau superficielle et de la nappe pendant les travaux (risque de pollutions accidentelles liées à l'utilisation d'engin en bord de rivière) ;
- le bruit et la visibilité des engins de chantier pendant les travaux ;
- l'interdiction de la pratique de la pêche pendant les travaux sur l'emprise du chantier.

Pour chacune, des mesures de diminution d'impact peuvent être prises pour en limiter les nuisances.

### 6.1 Choix de la période d'intervention

Plusieurs points sont à considérer pour fixer la date des travaux :

- les travaux seront réalisés en dehors de la période de migration piscicole (entre mars/avril et octobre/novembre).
- on tiendra compte des périodes de crues et d'étiage. La limitation des impacts des travaux ainsi que la mise en sécurité du personnel imposera d'exclure au maximum les périodes de hautes eaux et de procéder aux travaux pendant la période d'assec estivale ;
- on se tiendra autant que possible en période de repos végétatif pour garantir la réussite des ouvrages faisant appel aux techniques du génie végétal.

Les travaux, si les conditions hydrologiques locales le permettent (basses eaux) pourront donc être effectués entre août et octobre.

### 6.2 Mesures générales relatives aux travaux

Pendant les travaux, on veillera à respecter les points suivants :

- éviter au maximum de troubler les eaux par des mouvements de matériaux sous ou aux bords immédiats des eaux ;
- maintenir les débits réservés ;
- les arbres morts, souches, tous autres déchets susceptibles de constituer des embâcles au droit des travaux seront retirés du lit et mis en situation de non atteinte maximale par les crues (les souches pourront être utilisées pour diversifier les écoulements) ;
- les stockages d'hydrocarbures, l'entretien des engins de travaux publics et leur approvisionnement en carburants ou autres fluides présentant un risque de pollution de l'eau seront effectués sur une plate-forme étanche aménagée en cuvette de rétention en dehors du lit mineur du cours d'eau ;
- les engins connaissant une fuite quelconque de leur système hydraulique, d'alimentation en carburant ou de leur système de refroidissement devront immédiatement cesser d'intervenir et être remorqués pour réparation, hors des abords de la rivière ;
- les envols de déchets dans le cours d'eau sont interdits,
- mise en place d'une signalisation.

### **6.3 Mise à sec / pêche électrique de sauvetage**

Les travaux nécessiteront des phases de dérivations temporaires des eaux. Les interventions seront effectuées en assurant la continuité hydraulique de la rivière. Un descriptif précis et détaillé des étapes de mise en œuvre des travaux avec la localisation des secteurs sur lesquels un batardage du cours d'eau sera nécessaire sera envoyé à la DDT avant tout commencement d'exécution. Ce descriptif présentera le(s) système(s) de batardage qui sera posé ainsi que les dispositifs de filtres à pailles associés.

Une pêche électrique de sauvetage sera réalisée avant intervention dans le lit mineur pour limiter l'impact sur la faune piscicole. Les pêches se dérouleront selon les prescriptions de l'AFB, une déclaration devra être préalablement obtenue par l'organisme réalisant la pêche.

### **6.4 Limitation des incidences liées aux emprises du chantier**

L'emprise des chantiers et de circulation des engins devra être limitée au strict nécessaire.

Il sera demandé à l'entrepreneur, en phase de préparation de chantier, l'émission d'un plan détaillé du phasage des travaux qui sera soumis à validation du maître d'œuvre, maître d'ouvrage et services de la police de l'eau. L'entrepreneur devra veiller à restreindre l'accès aux zones de travaux au strict minimum et si possible sur une seule rive. Les véhicules employés devront être adaptés à des sols de faible portance et à l'état hydrique élevé (ex : pelle amphibie). Les zones de circulation seront limitées à une emprise de 5 m de large pour préserver au maximum les milieux environnants.

### **6.5 Le bruit**

Tous les engins utilisés sur le chantier devront respecter les normes en vigueur.

### **6.6 Limitation de la pratique des usagers**

Des panneaux d'information seront disposés aux abords du chantier pour interdire l'accès au public. Des panneaux d'informations seront également implantés sur le site.

### **6.7 Mesures compensatoires**

Le projet a pour objectif la restauration de la continuité écologique au droit de l'ouvrage routier après travaux. Il va donc apporter au site un gain environnemental significatif. Aucune mesure compensatoire particulière n'est intégrée au projet.

## 6.8 Synthèse des mesures correctives et compensatoires

| Mesure générale   | Intérêt   | Mesure opérationnelle   |
|---|---|---|
| <b>Choix de la période des travaux</b>                  | Risque hydraulique - Qualité d'eau - Sauvegarde des populations piscicoles - Usages (pêche) | Hors période de crue  |
|   |   | Hors période de reproduction des poissons   |
|   |   | Hors période estivale   |
| <b>Isolement du chantier</b>                            | Risque hydraulique - Qualité d'eau - Sauvegarde des populations piscicoles - Usages (pêche) | Chenaux de mise à sec de la zone d'emprise des travaux  |
|   |   | Arrêt du chantier en cas de montée des eaux   |
|   |   | Mise en place de barrages filtrants en aval de la zone de chantier                                      |
| <b>Circulation des engins</b>                           | Qualité d'eau - Sauvegarde des milieux humides environnants et faune associée               | Chenaux de mise à sec de la zone d'emprise des travaux  |
|   |   | Passage busé en cas de traversée régulière du lit   |
|   |   | Limitation des accès à une rive unique si possible ainsi qu'à une bande de circulation restreinte à 5 m |
| <b>Matières en suspension</b>                           | Qualité d'eau - Sauvegarde des populations piscicoles - Usages (pêche)                      | Chenaux de mise à sec de la zone d'emprise des travaux  |
|   |   | Mise en place de barrages filtrants en aval de la zone de chantier                                      |
| <b>Pollution (autre que MES)</b>                        | Qualité d'eau - Sauvegarde des populations piscicoles - Usages (pêche)                      | Stockage, entretien et approvisionnement des engins en dehors du lit mineur                             |
|   |   | Evacuation immédiate des engins connaissant une avarie  |
|   |   | Autres mesures liées à la limitation des MES  |
| <b>Sauvegarde préventive des populations piscicoles</b> | Sauvegarde des populations piscicoles   | Chenaux de mise à sec de la zone d'emprise des travaux  |
|   |   | Pêche électrique de sauvetage systématique en cas de mise à sec   |
|   |   | Suivi des prescriptions des services de la police de l'eau  |
|   |   | Mise en place de barrages filtrants en aval de la zone de chantier                                      |

## 7 Moyens de surveillance et d'intervention en cas d'accident

### 7.1 Préconisation durant la phase chantier

- Choix de (ou des) entreprises sur des critères techniques. Une expérience en rivière devra être acquise ;
- Réalisation d'une visite préalable de chantier (réunion d'ouverture) avec l'ensemble des organismes agréés concernés par l'aménagement : Maître d'ouvrage, Maître d'œuvre, DDT, AFB;
- Suivi régulier de chantier et contrôle de son bon déroulement, réalisé par le maître d'œuvre ;
- Dispositions nécessaires à la protection des milieux aquatiques :
  - organisation du chantier et mise en place de dispositifs adéquats pour éviter tout rejet polluant.
- Dispositions nécessaires à la mise en sécurité du personnel travaillant sur le chantier vis à vis du risque de crue. On veillera à :
  - interrompre le chantier en cas de conditions météorologiques défavorables avec retrait des équipes et des engins en dehors des zones de débordement ;
  - sortir les engins de chantier utilisés hors du cours d'eau ou de ses abords tous les soirs.
- Réception des travaux réalisés avec l'ensemble des organismes agréés concernés par l'aménagement.

### 7.2 Moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident

#### 7.2.1 En cas de pollution accidentelle

Les engins ne doivent pas présenter de fuites d'hydrocarbures et d'huiles hydrauliques, une inspection est faite par le maître d'œuvre lors de chaque visite de chantier.

En cas de pollution accidentelle, des opérations de pompage et de curage sont mises en œuvre.

Des barrages flottants et des matériaux absorbants sont conservés sur le chantier afin de permettre au personnel compétent d'intervenir rapidement, selon le type de milieu pollué (sol ou eau).

En cas de problèmes sur un engin, celui-ci doit être sorti immédiatement de la zone de chantier. Le personnel est formé aux mesures d'intervention. Tout incident ou accident devra être signalé au service instructeur de la police de l'eau.

#### 7.2.2 En cas de risque de crue

Le bénéficiaire procède à la mise en sécurité du chantier en cas d'alerte météorologique quant à un risque de crue. Il procède notamment à la mise hors du champ d'inondation des cuves matériels/matériaux de chantier et à l'évacuation du personnel de chantier.

## 8 Compatibilité du projet avec les documents d'orientation générale

### 8.1 La Directive Cadre sur l'Eau (DCE)

La Directive Cadre Européenne sur l'eau (n°2000/60/CE) a été adoptée le 23 Octobre 2000 par le Conseil et le Parlement européen. Cette Directive innove en définissant un cadre européen pour la politique de l'eau, en instituant une approche globale autour d'objectifs environnementaux avec une obligation de résultats.

Elle fixe 3 objectifs environnementaux majeurs :

- stopper toute dégradation des eaux ;
- parvenir d'ici à 2015 au **bon état quantitatif et qualitatif des rivières, des eaux souterraines et côtières**, avec des reports d'échéance possible en 2021 et 2027 ;
- réduire les rejets des substances prioritaires et supprimer à terme les rejets des substances "prioritaires dangereuses".

La DCE confirme et renforce les principes de la gestion de l'eau en France : gestion par bassin versant, gestion équilibrée de la ressource en eau et participation des acteurs.

Elle va plus loin en introduisant trois notions majeures :

- la fixation d'objectifs de résultats environnementaux,
- la prise en compte des considérations socio-économiques,
- la participation du public.

L'autorité compétente pour l'application des Directives est le Préfet coordinateur de bassin. Les instances de bassin conservent leurs responsabilités opérationnelles (programmes pluriannuels d'intervention des agences de l'eau) et leurs responsabilités planificatrices (élaboration des SDAGE).

### 8.2 Le SDAGE Loire Bretagne 2016-2021

Les SDAGE sont en cohérence avec la directive cadre européenne sur l'eau. Ils fixent les objectifs de qualité et de quantité des eaux et les orientations permettant de satisfaire aux principes d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et du patrimoine piscicole définis par les articles L. 211-1 et L. 430-1 du code de l'environnement, tout en prenant en compte les adaptations nécessaires au changement climatique.

Le SDAGE 2016-2021 Loire Bretagne définit 8 orientations fondamentales ainsi qu'un panel de dispositions et mesures contribuant à leurs mises en œuvre. Ces orientations fondamentales sont les suivantes :

- OF 0 : Adaptation au changement climatique
- OF 1 : Prévention
- OF 2 : Non-dérogação
- OF 3 : Enjeux économiques et sociaux
- OF 4 : Gestion locale et aménagement du territoire
- OF 5 : Lutte contre les pollutions
- OF 6 : **Fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides**
  - Disposition générale : « 6A-05 Restaurer la continuité écologique des milieux aquatiques »
- OF 7 : Equilibre quantitatif
- OF 8 : Gestion des inondations

## 8.3 Evolution du classement des cours d'eau

Le principe de classement des cours d'eau remonte dès 1865, date à laquelle les premières démarches réglementaires concernant la préservation et la restauration de la continuité écologique ont été instaurées suite au constat du déclin des espèces piscicoles migratrices. L'obligation d'équiper en « échelles à poissons » les nouveaux ouvrages sur des cours d'eau dont la liste est fixée par décrets voit donc le jour.

La notion de « **cours d'eau réservé** » est instaurée quant à elle suite à la modification, en 1980, de la loi du 16/10/1919, régissant l'utilisation de l'énergie hydroélectrique. L'objectif est alors de préserver certains cours d'eau de toute nouvelle centrale hydroélectrique.

La Loi Pêche du 29/06/1984 (Art L 432-6 du Code de l'Environnement) vient palier aux insuffisances de la loi de 1865 en instaurant, par décret, la notion de « **cours d'eau classés** », associés à l'obligation de résultats et d'entretien des dispositifs de franchissement piscicoles ainsi qu'une obligation d'aménagement des ouvrages existants dans un délai de 5 ans après publication d'un arrêté ministériel fixant les espèces cibles.

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006, présentée ci-après a introduit une procédure de révision des classements des cours d'eau.

## 8.4 La Loi sur l'eau et les milieux aquatiques

La Loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006 (LEMA) constitue le socle de la politique française de l'eau et conforte les grands principes de gestion de l'eau par bassin versant consacrés par les lois de 1964 et 1992. La loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 répond à des problématiques nouvelles et des enjeux émergents.

L'article L 432-6 du Code de l'Environnement dispose notamment que « dans les cours d'eau ou parties de cours d'eau et canaux dont la liste est fixée par décret, (...) tout ouvrage doit comporter des dispositifs assurant la circulation des poissons migrateurs... Les ouvrages existants doivent être mis en conformité, sans indemnité, avec les dispositions du présent article dans un délai de cinq ans à compter de la publication d'une liste d'espèces migratrices par bassin ou sous-bassin... »

### a. La révision du classement des cours d'eau

L'article L214-17 du Code de l'environnement impose la réactualisation de la liste des cours d'eau actuellement classés au titre de l'article L432-6 du Code de l'environnement, par l'autorité administrative, au plus tard le 1er janvier 2014. À noter que les classements et obligations au titre de l'article L432-6 demeurent applicables jusqu'à leur substitution par le nouveau classement.

Deux listes de cours d'eau doivent être établies pour chaque bassin ou sous-bassin au titre de l'article L214-17 du Code de l'environnement, à savoir :

- **Liste 1** : "Cours d'eau [...] en très bon état écologique, [...] jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs, vivants alternativement en eau douce et en eau salée, est nécessaire"  
Trois catégories de cours d'eau peuvent faire l'objet d'un tel classement :
  - les rivières en très bon état écologique,
  - les réservoirs biologiques
  - les rivières à fort enjeu pour les poissons migrateurs amphihalins.

Sur ces cours d'eau, aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour de nouveaux ouvrages si ceux-ci constituent un obstacle à la continuité écologique. Pour les ouvrages existants, le renouvellement des autorisations ou concessions sera soumis à des prescriptions permettant de maintenir ou restaurer le bon état et la continuité écologique.

- **Liste 2°** : "Cours d'eau [...] dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la libre circulation des poissons migrateurs"

Sur ces cours d'eau, tout ouvrage devra y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire, ou à défaut l'exploitant.

Ces obligations sont applicables "à l'issue d'un délai de 5 ans après la publication des listes", soit au plus tard en 2019.

## 9 Annexes

### 9.1 Annexe 1 – Plans d'avant-projet détaillé

**irh** ingénieur conseil  
membre d'Antea Group

**antea**group

