



val vanoise
communauté de communes

COMMUNAUTE DE COMMUNES VAL VANOISE

Le torrent du Bonrieu à Bozel (73)

Restauration de la confluence et de la continuité écologique

Phase 3 – Avant-projet (AVP)

Réf : CEAUCE182839 / REAUCE04713-01

JRE / JMLC / ATR

15/01/2021



GINGER
BURGEAP



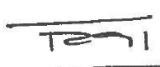


COMMUNAUTE DE COMMUNES VAL VANOISE

Le torrent du Bonrieu à Bozel (73)

Restauration de la confluence et de la continuité écologique

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	15/01/2021	01	J. REIGNIR 	J.M LE COËNT 	A. TRIGANON 

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CEAUCE182839 / REAUCE04713-01
Numéro d'affaire :	A48103
Domaine technique :	BV04
Mots clé du thésaurus	AMENAGEMENT TORRENTIEL HYDRAULIQUE TORRENTIELLE TRANSPORT SOLIDE PAR CHARRIAGE CONTINUITÉ BIOLOGIQUE

BURGEAP Agence Centre-Est • Bâtiment A "Hermès" - 2, rue du tour de l'eau
 38400 Saint-Martin-d'Hères
 Tél : 04.76.00.75.50 • Fax : 04.76.00.75.69 • burgeap.grenoble@groupeginger.com

SOMMAIRE

1.	Introduction	6
1.1	Contexte de l'étude	6
1.2	Périmètre d'étude	6
2.	Contraintes d'aménagement	8
2.1	Réseaux	8
2.2	Autres contraintes	8
2.3	Emprise foncière.....	10
3.	Données de références pour le dimensionnement	12
3.1	Références hydrologiques	12
3.2	Espèce cible	12
3.3	Hydrologie en période de migration de la Truite fario.....	13
4.	Dimensionnement des aménagements	14
4.1	Restauration ciblée des affouillements sur le pavage du lit du Bonrieu	14
4.1.1	Présentation	14
4.1.2	Description de l'aménagement	14
4.2	Restauration de la continuité biologique – seuil OH2 et OH1 – confluence Bonrieu / Doron de Bozel (ROE 52158)	20
4.2.1	Présentation	20
4.2.2	Analyse hydraulique pour le dimensionnement du projet	21
4.2.3	Dimensionnement du profil en long d'équilibre du Bonrieu	21
4.2.4	Description du matelas alluvial de sédiments grossiers	21
4.2.5	Dévoisement des réseaux.....	23
4.2.6	Description des rampes en enrochement de protection des réseaux	24
4.2.7	Terrassement de la confluence Bonrieu / Doron	29
4.2.8	Protection de berges en rive droite et gauche	31
5.	Modalités et organisation des travaux	32
5.1.1	Secteur pavage du Bonrieu (Rue de l'Eglise > RD915 – 77 m).....	32
5.1.2	Secteur OH2 et confluence Bonrieu/Doron (20 m en amont de OH2 > Confluence Doron – 100 m)	33
6.	Investigations complémentaires pour la phase PROJET	35
7.	Dossier réglementaire vis-à-vis de la loi sur l'Eau	36
8.	Planning de l'opération	37
9.	Budget estimatif des travaux	38
10.	Définition des modalités d'entretien	39
10.1	Entretien de l'aménagement	39
10.2	Suivi post-travaux.....	39
11.	Synthèse de l'AVP	41

FIGURES

Figure 1 : Localisation du périmètre d'étude de l'AVP (source : Géoportail avec annotations BURGEAP)	7
Figure 4 : Contraintes d'aménagement (source : BURGEAP QGIS)	9
Figure 5 : Identification parcellaire du secteur amont des travaux sur le Bonrieu	10
Figure 6 : Localisation des parcelles cadastrales du secteur du pavage du Bonrieu (source : Géoportail.fr – Annotations BURGEAP)	10
Figure 7 : Identification parcellaire du secteur aval des travaux sur le Bonrieu	11
Figure 8 : Localisation des parcelles cadastrales du secteur de la confluence du Bonrieu - Doron	11
Figure 2 : Répartition des débits moyens mensuels au droit de la prise d'eau (cote 1 406 m NGF) et de l'usine (904 m NGF) (GAY Environnement, 2015)	12
Figure 3 : Tableau des débits caractéristiques en période de migration de la Truite fario sur le Bonrieu	13
Figure 9 : Localisation de la restauration ciblée des affouillements sur le Bonrieu amont (source : BURGEAP – 21-10-2020 et RTM expertise du 07-10-2019)	15
Figure 10 : Extrait du plan masse de restauration partielle du pavage du Bonrieu (source : BURGEAP, sans échelle)	19
Figure 11 : Seuil de stabilisation du lit OH2 difficilement franchissable en raison de l'affouillement aval (BURGEAP – 20-11-2018)	20
Figure 12 : Confluence Bonrieu – Doron (OH1) illustrant la franchissabilité très difficile en raison de la forte pente (BURGEAP – 20-11-2018)	20
Figure 13 : Tableau de synthèse des hauteurs et vitesses selon différents débits pour le dimensionnement de la restauration du Bonrieu	21
Figure 13 : Profil en travers n°1 AVP – largeur en base de 8 m, matelas alluvial en enrochement libre pavé et compacté sur une épaisseur de 1 m (source : BURGEAP Autocad, « sans échelle »)	22
Figure 14 : Extrait de la carte des contraintes d'aménagements - localisation des réseaux en travers sur le Bonrieu aval (source : BURGEAP Phase 2)	23
Figure 15: Tableau des altitudes actuelles et projetées des différents réseaux sur le Bonrieu	23
Figure 16 : Extrait du profil en long projet AVP – OH2 (source : BURGEAP)	24
Figure 17 : Extrait du profil en long projet AVP – Seuil du réseau EU et fibre optique (source : BURGEAP)	25
Figure 18 : Profil en travers n°3 AVP – Seuil du réseau EU et fibre optique (source : BURGEAP)	26
Figure 19 : Principe de restauration de la continuité biologique au droit du seuil OH2 (source : BURGEAP)	26
Figure 20 : Extrait du plan masse des aménagements de la confluence (source : BURGEAP, sans échelle)	27
Figure 21 : Extrait du profil en long projet AVP – OH1 et OH2 (source : BURGEAP, « sans échelle »)	28
Figure 22 : Localisation du pied de berge des protections de berges et du pavage de la confluence du Bonrieu (source : BURGEAP Qgis)	30
Figure 23 : schéma type d'une couche de branche à rejets posé en berge (source : smavas.fr)	31
Figure 24 : Couche de branche à rejets et géotextile coco biodégradable posé en berge (source : smavas.fr)	31
Figure 25 : schéma type d'un lit de plants et plançons au-dessus d'une fascine de saules (source : Géni-Alp)	32
Figure 26 : Exemple de réalisation d'enrochement de pied de berge surmonté de lits de plants et plançons (source : Géni-Alp)	32
Figure 27 : proposition de localisation des installations de chantier pour le secteur amont (hachures rouge sur la carte) (source : BURGEAP)	33
Figure 28 : proposition de localisation des installations de chantier et des accès de chantier pour le secteur OH2 et confluence (hachures rouge sur la carte et trait orange) (source : BURGEAP)	34
Figure 29 : Rubriques du DLE compte tenu du projet sur le Bonrieu	36
Figure 30 : Planning prévisionnel de l'opération au stade AVP	37

Figure 31 : Tableau de synthèse du DQE des travaux de restauration de la confluence et de la continuité écologique du Bonrieu au stade AVP (source : BURGEAP) 38

ANNEXES

- Annexe 1. Compte rendu du COPIL du 13/10/2020 entre la CCVV et la commune de Bozel
- Annexe 2. Déclaration de travaux ENEDIS
- Annexe 3. Déclaration de travaux EU - SIAV
- Annexe 4. DQE des travaux au stade AVP
- Annexe 5. Plans AVP

1. Introduction

1.1 Contexte de l'étude

Le Bonrieu est un cours d'eau aménagé traversant le centre bourg de Bozel (73). L'ensemble du chef-lieu de Bozel est construit sur le cône de déjection du Bonrieu.

Le Bonrieu draine un bassin versant au pied du Mont Jovet de 16,4 km². Les terrains dégradés du bassin versant ont conduit à la formation de puissantes laves torrentielles dont celle, catastrophique, de 1904. Depuis, les endiguements successifs sur le cône de déjection ne permettent plus le dépôt des matériaux charriés. Ainsi, en cas de lave torrentielle, les conséquences pourraient être très importantes (inondation, érosion, dépôts massifs en milieu urbain, etc.).

Par ailleurs, le torrent du Bonrieu (masse d'eau codifiée FRDR10614) est classé en liste 2 au titre de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement, de sa confluence avec le Doron de Bozel au pont de la RD 915 sur la commune de Bozel. Suite à l'enfoncement progressif du Doron et à l'endiguement du Bonrieu sur sa section aval, la confluence avec le Bonrieu se retrouve perchée : une chute d'eau d'un peu moins d'un mètre de hauteur s'est constituée (très sélective pour la remontée des jeunes stades de la truite fario).

Ainsi, plusieurs ouvrages aménagés doivent faire l'objet d'une réflexion quant à l'amélioration de leur franchissabilité piscicole.

Aussi, la commune de Bozel a le projet de construire un parking (et une passerelle traversant le Doron) sur la zone de confluence Bonrieu / Doron de Bozel afin de connecter la zone de stationnement à la gare de téléporté projetée à court terme à proximité de la centrale hydroélectrique.

La Communauté de Commune Val Vanoise (CCVV) a commandé au groupement BURGEAP – ETRM la réalisation d'un avant-projet combinant les diverses problématiques hydromorphologiques (transport solide et risques hydrauliques) et écologiques du site au regard du projet de développement urbain de la commune de Bozel (parking et passerelle), afin de concevoir un projet global concerté.

La présente étude se décompose en trois parties :

- PHASE 1 – Diagnostic hydraulique et hydromorphologique du Bonrieu ;
- PHASE 2 – Etude de scénarios d'aménagements de restauration ;
- **PHASE 3 – Etude d'avant-projet du scénario retenu.**

Le présent document constitue le rapport de Phase 3.

1.2 Périmètre d'étude

Lors de la phase 1 – Etat des lieux et diagnostic, une synthèse du fonctionnement hydromorphologique du Bonrieu a été réalisée. Ensuite la phase 2 – scénarios d'aménagements a été menée pour proposer un ensemble d'aménagements de prévention des dysfonctionnements liés au cours d'eau (transport solide et risque hydraulique) et de rétablissement d'une situation favorable à la continuité écologique du Bonrieu. En fin de phase 2 différentes opérations ont été validées en COPIL le 13/10/2020, et font l'objet du présent rapport d'avant-projet (le compte rendu de réunion est disponible en **Annexe 1**). De plus, une réunion technique couplée à une visite de l'ensemble des secteurs a été réalisée le 21/10/2020 entre la CCVV et BURGEAP.

Les opérations développées dans ce rapport sont les suivantes. Leur localisation est visible sur la Figure 1 :

- restauration ciblée des affouillements sur le pavage du lit du Bonrieu.

- restauration de la continuité écologique sur le seuil OH2 ;
- restauration de la continuité écologique sur le seuil OH1 (restauration de l'espace de bon fonctionnement à la confluence) ;

Les opérations non-retenues et non développées dans le présent rapport sont les protections de berges en aval de la confluence (Bonrieu / Doron de Bozel), les protections de berge sur le Bonrieu (jugées disproportionnées dans leur dimensionnement compte tenu de la zone et des enjeux limités). Aucune intervention n'est également envisagée sur le pont de l'Église (RD89).

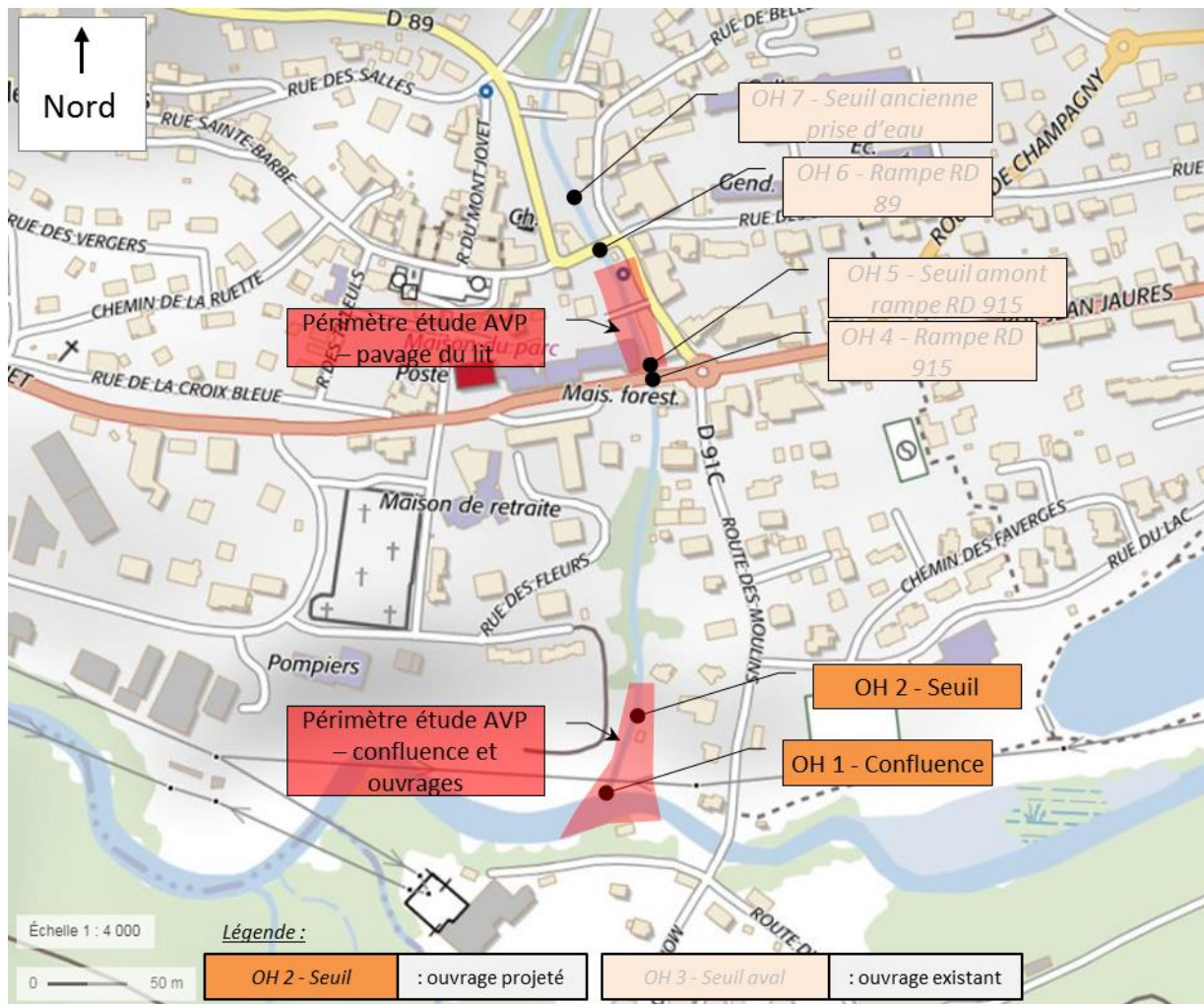


Figure 1 : Localisation du périmètre d'étude de l'AVP (source : Géoportail avec annotations BURGEAP)

2. Contraintes d'aménagement

2.1 Réseaux

Les principaux réseaux (HTA, EU et Fibre optique) sont analysés spécifiquement dans le paragraphe 4.2.5. Cette partie présente une synthèse des différentes contraintes identifiées en terme d'aménagement et de mise en œuvre des travaux. Ne sont indiqués que les réseaux dans l'emprise du périmètre d'étude à proximité du lit du Bonrieu :

- l'emprise disponible pour les travaux dans le lit du Bonrieu dans la traversée du village de Bozel est relativement réduite. Peu de largeur de lit et une hauteur des berges / digues conséquente qui nécessitera des modalités d'interventions particulières et spécifiques,
- les contraintes topographiques (pente du lit) sont élevées (>10%), notamment pour les aménagements piscicoles qui nécessiteraient des pentes d'ouvrages inférieures pour être franchissables,
- présence de réseaux enterrés et aériens. Une demande de Déclaration de Travaux a été réalisée le 23/10/2019 pour compléter les éléments connus (visibles sur terrain) et les éléments obtenus auprès de la mairie de Bozel sur l'implantation du réseau d'eaux usées. Les réseaux identifiés sont les suivants :
 - **eaux usées** (SIAV) : deux canalisations de diamètre 250 mm franchissent le Bonrieu sous le lit entre l'OH2 et la confluence à la cote 834,57 m NGF (génératrice supérieure), soit sous environ 1,10 m sous le fond du lit. Le franchissement n'est pas protégé. Des enrochements ont néanmoins été déstabilisés en berge,
 - **fibre optique** (Orange) : elle franchit le lit du Bonrieu au même niveau que les eaux usées. Un tuyau métallique situé au-dessus du fond du lit a été constaté lors de la visite de terrain en 2018,
 - **transport d'électricité** (ENEDIS) : en dehors des lignes électriques aériennes visibles sur l'ensemble du périmètre d'étude, des réseaux souterrains ont été identifiés sur le secteur aval du Bonrieu. Un poste électrique est aménagé au bout de la rue des Fleurs, duquel partent deux fourreaux de diamètre 200 mm qui franchissent le lit du Bonrieu au niveau du seuil OH2 (ouvrage de protection du réseau).

Pour les trois réseaux précédant une demande de compléments d'information est en cours auprès des gestionnaires afin d'analyser toutes les possibilités et contraintes techniques pour la faisabilité d'un dévoiement.

- **eau potable** : le réseau traverse le Bonrieu dans le pont de la RD 915 ;
- **télécommunication** : le réseau téléphonique franchit plusieurs fois le Bonrieu dans les ouvrages de franchissement : RD915, RD89 et pont de Bellegarde.
- Autres contraintes
- Espèces végétales invasives présentes sur la majeure partie du périmètre des travaux,
- Contraintes relatives à la qualité / nature des sols :
 - Les terrains situés sur les berges du Bonrieu sont localement constitués de remblais et de matériaux non stabilisés facilement érodables. C'est notamment le cas en aval rive droite du pont de la RD 915,
 - Les terrains au droit de la zone remblayée (en lieu et place du projet de parking) semblent être constitués de matériaux tout venants, de matériaux de déconstruction et de déchets localisés. La qualité physico-chimique des terrains n'est pas connue mais nécessiterait des investigations préalables aux aménagements.

Ce diagnostic serait davantage nécessaire pour le projet de parking que pour le projet de restauration (situé hors emprise des zones de remblais).

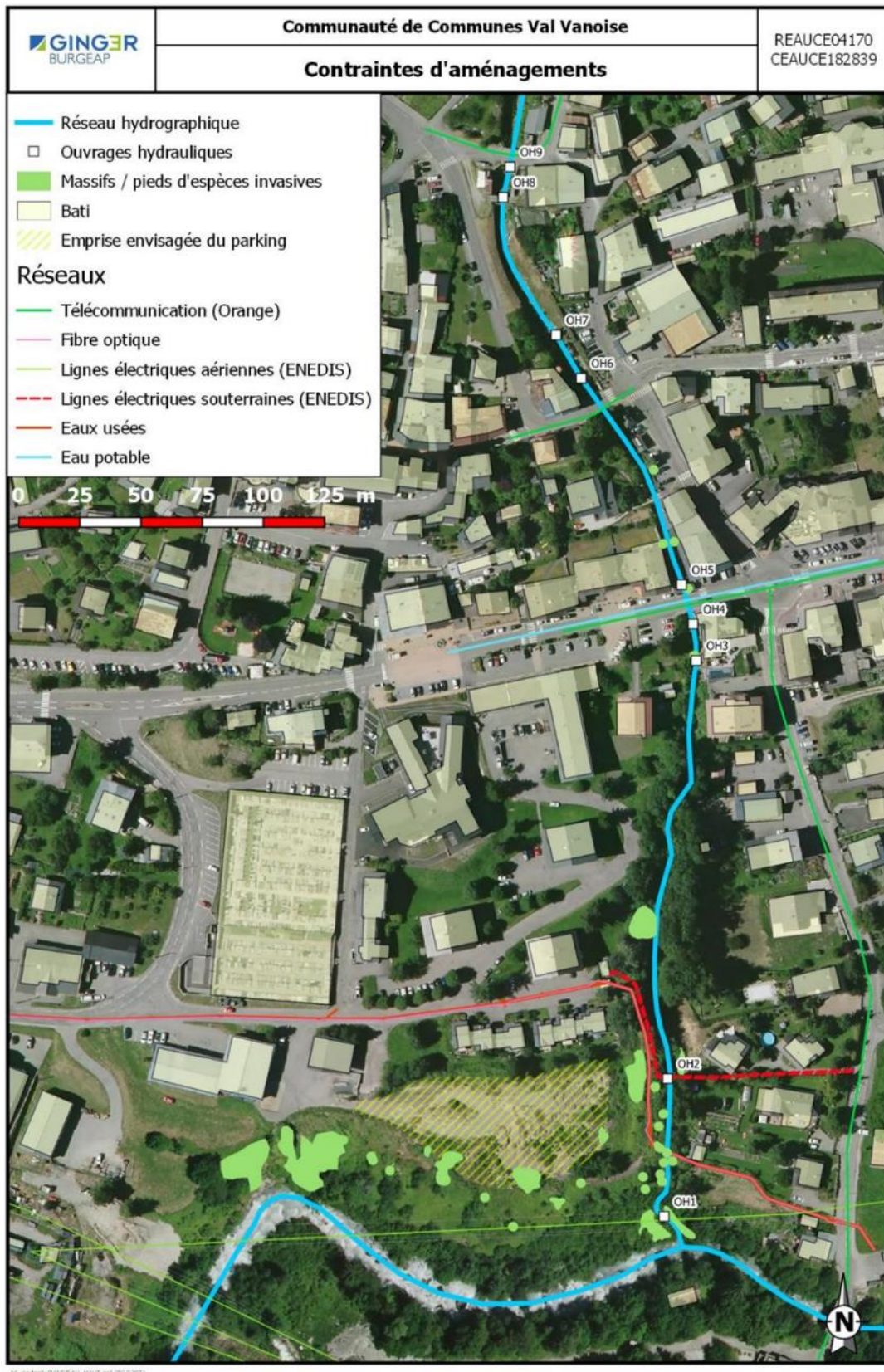


Figure 2 : Contraintes d'aménagement (source : BURGEAP QGis)

2.2 Emprise foncière

Les propriétaires concernés par les travaux du Bonrieu sont identifiés dans les tableaux suivants. Cette identification sera nécessaire pour l'établissement du dossier de Déclaration d'Intérêt Général (DIG) préalable aux travaux.

Figure 3 : Identification parcellaire du secteur amont des travaux sur le Bonrieu

Secteur	N° parcelle	Berge	Type de propriété	Nature des travaux
Pavage du Bonrieu	1193	Rive gauche	Privé	Restauration du fond du lit et installation de chantier
	1184	Rive gauche	Privé	Restauration du fond du lit
	2266	Rive gauche	Privé	Restauration du fond du lit
	2385	Rive droite	Privé	Restauration du fond du lit
	2419	Rive droite	Privé	Restauration du fond du lit

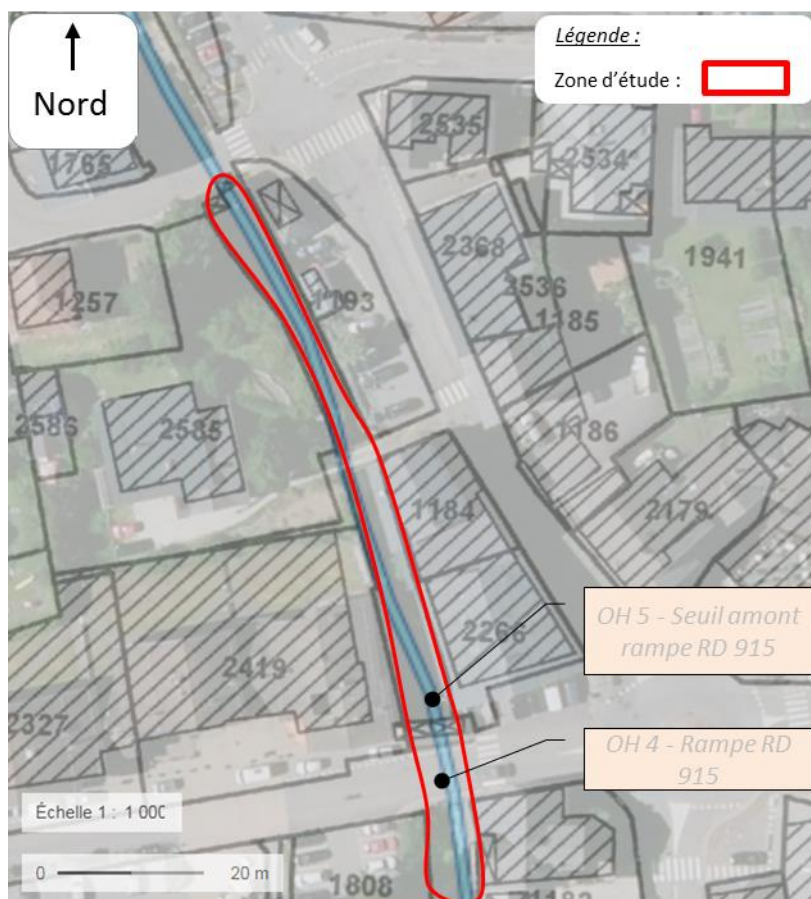


Figure 4 : Localisation des parcelles cadastrales du secteur du pavage du Bonrieu (source : Géoportail.fr – Annotations BURGEAP)

Figure 5 : Identification parcellaire du secteur aval des travaux sur le Bonrieu

N° parcelle	Berge	Type de propriété	Nature des travaux
2507	Rive gauche	Privé	
1079	Rive gauche	Privé	Restauration du fond du lit
2459	Rive gauche	Privé	Restauration du fond du lit
2455	Rive droite	Privé	Restauration du fond du lit
2471	Rive droite	Privé	Restauration du fond du lit
2338	Rive droite	Privé	Restauration du fond du lit
1508	Rive gauche	Public	Restauration du fond du lit
1509	Rive gauche	Public	Restauration du fond du lit
1510	Rive gauche	Public	Restauration du fond du lit
1511	Rive gauche	Public	Restauration du fond du lit
1512	Rive gauche	Public	Restauration du fond du lit

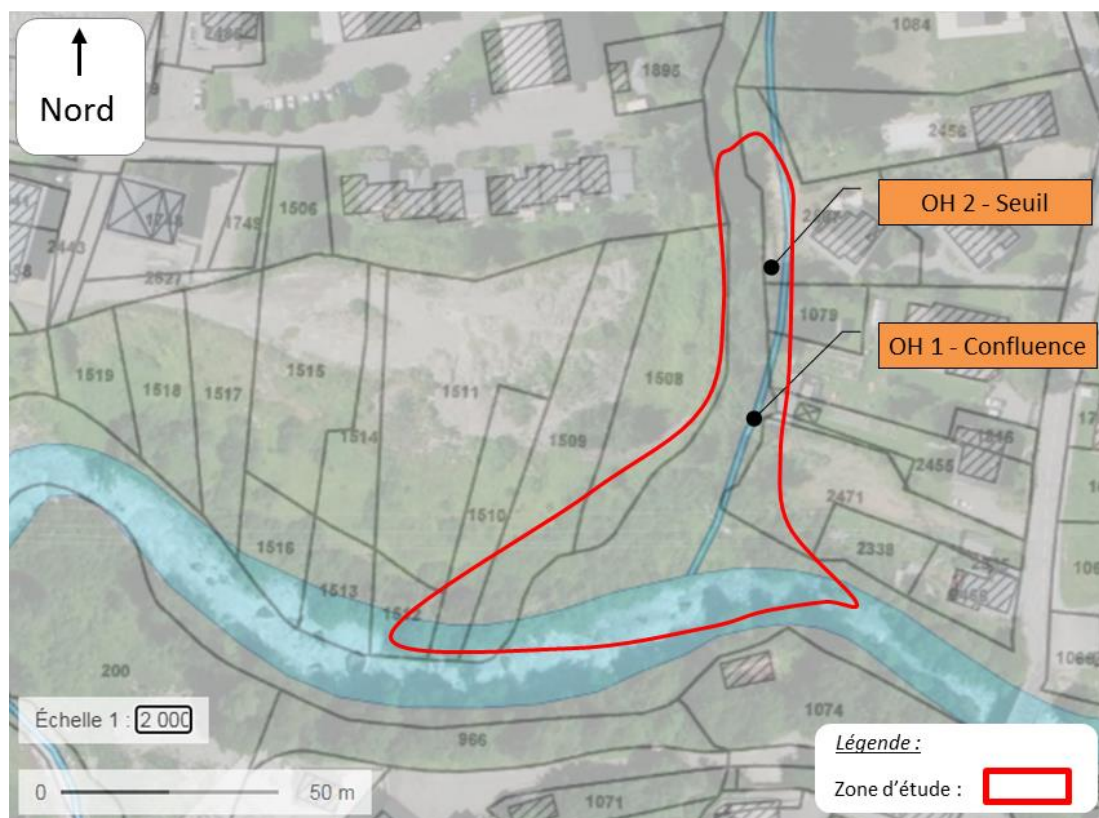


Figure 6 : Localisation des parcelles cadastrales du secteur de la confluence du Bonrieu - Doron

3. Données de références pour le dimensionnement

3.1 Références hydrologiques

Pour rappel, les références hydrologiques en crue au niveau de l'exutoire du bassin versant (confluence avec le Doron) sont les suivantes (cf. rapport BURGEAP REAUCE04170-02) :

- crue décennale : 9 m³/s ;
- crue centennale : 19 m³/s.

L'hydrologie de basses et moyennes eaux est extraite de l'étude d'impact pour la création de la microcentrale hydroélectrique (GAY Environnement, 2015). Les valeurs ont été calculées au droit de la prise d'eau (altitude : 1 406 m NGF) et de l'usine (altitude : 904 m NGF), situées en amont immédiat du village. Compte tenu de la position du périmètre d'étude, nous pouvons retenir les mêmes valeurs que celles présentées au droit de l'usine (cf. Figure 1).

Ainsi, nous retiendrons les valeurs suivantes :

- étiage : 0,110 m³/s ;
- module : 0,45 m³/s.

A titre indicatif ces débits moyen et d'étiage sont reportés sur la figure suivante illustrant la répartition des débits moyens mensuels au droit de la prise d'eau et de l'usine.

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
QMM à la prise d'eau (m ³ /s)	0,210	0,107	0,222	0,470	0,742	0,596	0,423	0,324	0,185	0,161	0,184	0,214	0,320
QMM à l'usine (m ³ /s)	0,293	0,150	0,310	0,656	1,036	0,832	0,591	0,452	0,258	0,225	0,257	0,299	0,447

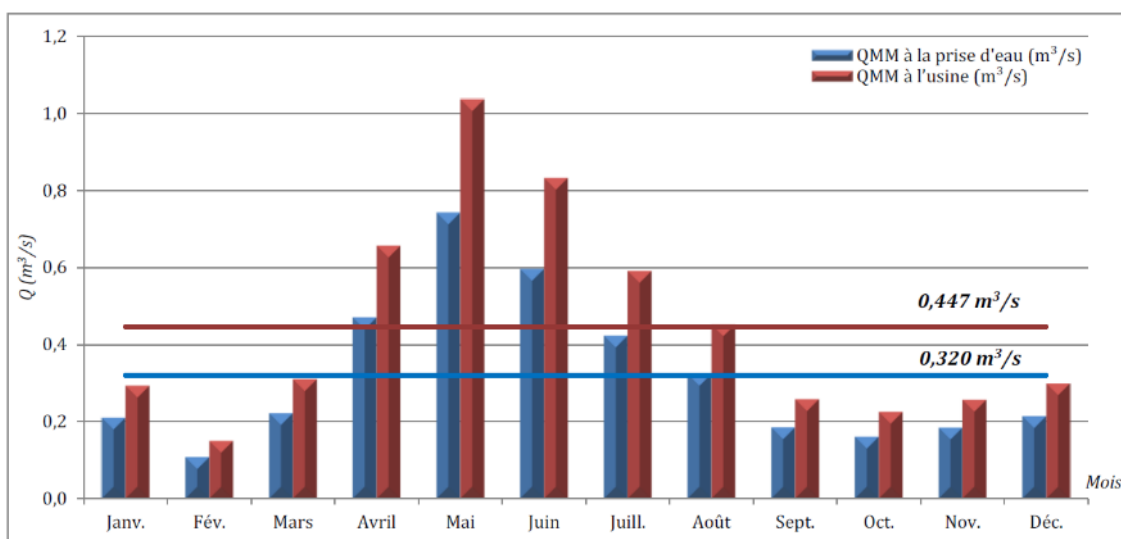


Figure 7 : Répartition des débits moyens mensuels au droit de la prise d'eau (cote 1 406 m NGF) et de l'usine (904 m NGF) (GAY Environnement, 2015)

3.2 Espèce cible

L'espèce cible retenue est la Truite fario. Les ouvrages seront donc dimensionnés pour ses capacités de nage et de franchissement.

Les critères de dimensionnement pour la Truite fario, dans le cadre du dimensionnement **d'une rampe en enrochements jointifs**, sont les suivants :

- lame d'eau minimale sur le seuil : **0,20 m** ;
- vitesse d'écoulement maximale : **1,8 à 2,0 m/s** ;
- longueur maximale du coursier : **5 à 6 m** ;
- gamme de pente de la rampe : **5 à 10 %** ;
- longueur maximale : **10 à 20 m**.

Seul ce type de rampe est vraiment réaliste compte tenu du contexte et des enjeux hydrauliques (charrriage et abrasion). D'après le GUIDE TECHNIQUE Conception des passes « naturelles », M. LARINIER, D. COURRET, P. GOMES - Décembre 2006.

La Truite fario réalise deux périodes de migration / déplacement au cours desquelles les ouvrages de franchissement devront présenter un fonctionnement optimal :

- une période de migration de reproduction : **octobre à décembre** ;
- une période de migration saisonnière qui conduit à des déplacements de l'espèce (recherche d'habitats favorables) lorsque la température de l'eau augmente et que l'hydrologie diminue. Ces déplacements se concentrent autour des mois de **mai et juin**.

3.3 Hydrologie en période de migration de la Truite fario

Les débits caractéristiques en période de migration de l'espèce cible (ici la Truite fario) sont importants à déterminer dans le cadre d'un dimensionnement d'aménagement assurant la continuité biologique.

Deux périodes de migration ont été considérées : octobre à décembre (migration de reproduction) puis mai et juin (migration saisonnière).

Nous ne disposons malheureusement pas de chroniques de débit journalier sur une période significative. Nous nous baserons donc sur les données de débits disponibles en retenant la moyenne des débits moyens mensuels pour chacune des deux périodes.

BONRIEU (altitude Q usine : 904 m NGF) - Hydrologie caractéristique (m³/s)						
Mois	5	6	10	11	12	Moyenne
Migration de reproduction (octobre à décembre)			0,23	0,26	0,30	0,26
Migration saisonnière (mai et juin)	1,04	0,83				0,93

Figure 8 : Tableau des débits caractéristiques en période de migration de la Truite fario sur le Bonrieu

4. Dimensionnement des aménagements

4.1 Restauration ciblée des affouillements sur le pavage du lit du Bonrieu

4.1.1 Présentation

La restauration ciblée des affouillements sera réalisée entre la rue de l'Eglise et le pont de la RD915, soit un linéaire de 77 m. Comme validé dans la phase précédente (cf. rapport BURGEAP REAUCE04170-02), il n'est pas envisagé de reprendre l'intégralité du pavage mais seulement les secteurs où des affouillements ont été identifiés, notamment en pied des digues et ceci en gardant le profil en long actuel du Bonrieu (pas de modification de la pente actuelle du fond de lit).

A noter également que les aménagements proposés ne prennent pas en compte la problématique de continuité biologique sur les ouvrages OH3, OH4, OH5, OH6 et OH7 (cf. localisation sur Figure 1).

4.1.2 Description de l'aménagement

Les renforcements du pied de digue seront réalisés en béton armé ou en enrochements liés au béton. La géométrie du lit ne sera pas modifiée mais le pied de digue sera renforcé sur une largeur de 0,5 m et sur une hauteur de 0,8 m (y compris ancrage) en moyenne. Le linéaire à réaliser est précisé pour chaque opération dans le Figure 9.

Les murs latéraux au droit de la passerelle privée et de la passerelle en amont de la RD915 seront repris. Les joints des pierres maçonnées seront refaits de manière identique à l'existant. Des barres d'ancrage pourront être mises en place si besoin.




Le seuil OH5 présent en amont de la RD915 sera refait dans sa configuration initiale. L'affouillement de ce seuil entraîne un affouillement marqué en rive gauche. Les plus gros blocs sous le pont de la RD915 seront retirés afin d'éviter la concentration des écoulements. Ils pourront être réutilisés pour le pavage à la réception du seuil.



Il n'est pas prévu d'intervention sur tous les affouillements au centre du lit mineur et sur les seuils à l'exception de OH5 qui sera réaménagé sur toute la largeur du lit du Bonrieu.



Compte tenu de l'enclavement du Bonrieu entre deux digues, d'une hauteur conséquente (3 m en moyenne entre le haut du mur vertical et le fond du lit du Bonrieu), l'approvisionnement des matériaux et des matériels sera difficile durant le chantier. L'ensemble devra être gruté depuis la berge (principalement depuis la rive gauche).



De plus, compte tenu de l'emploi du béton à proximité du cours d'eau, les travaux devront être réalisés impérativement à sec afin de limiter tout risque de pollution du milieu.

Figure 9 : Localisation de la restauration ciblée des affouillements sur le Bonrieu amont (source : BURGEAP – 21-10-2020 et RTM expertise du 07-10-2019)

N° pavage	Photos	Détail technique
1		<p>Reprise de l'affouillement du pied de digue rive gauche sur une longueur de 5 m.</p> <p>Volume d'enrochements liés : 1,25 m³ (5 x 0,5 x 0,5 m) (L x l x H)</p>
2		<p>Reprise des joints du mur en rive gauche à l'aplomb de la passerelle privé.</p> <p>Surface de jointoiement des pierres maçonnées : 14 m² (4 x 3,5 m).</p>
3		<p>Reprise de l'affouillement du pied de digue rive gauche sur une longueur de 20 m.</p> <p>Volume d'enrochements liés : 5 m³ (20 x 0,5 x 0,5 m).</p>

N° pavage	Photos	Détail technique
		
4		<p>Restauration du seuil OH5 en enrochements liés sur toute la largeur du lit en conservant la partie existante en rive droite et les cotes actuelle de l'ouvrage.</p> <p>Volume d'enrochements liés : 3 m³ (3 x 1,2 x 0,8 m)</p>

N° pavage	Photos	Détail technique
5		<p>Restauration du pavage à la réception du seuil OH5 en enrochements liés. A noter que les plus gros blocs présents sous le pont de la RD915 seront retirés et réutilisés pour le pavage. Actuellement, ils contraignent les écoulements et favorisent l'affouillement en rive gauche.</p> <p>Volume d'enrochements liés : 26 m³ (6,5 x 5 x 0,8 m)</p>
6		<p>Confortement du pied du mur en rive gauche</p> <p>Volume de béton ferrailé : 3,2 m³ (5 x 0,8 x 0,8 m)</p>

N° pavage	Photos	Détail technique
7		<p>Reprise de l'affouillement du pied de digue rive gauche sur une longueur de 4 m (altitude : 859,80 m NGF).</p> <p>Volume d'enrochements liés : 2 m³ (5 x 0,5 x 0,8 m).</p> <p>Reprise des joints du mur en rive gauche à l'aplomb de la passerelle piétonne.</p> <p>Surface de jointoiement des pierres maçonnées : 20 m² (5,5 x 3,5 m).</p>
8		<p>Affouillement de la digue en rive gauche (localisation : 30 m en aval du seuil de la RD915).</p> <p>Volume d'enrochements liés : 0,8 m³ (2 x 0,5 x 0,8).</p>

L'ensemble des interventions est localisé sur la Figure 10 et également en annexe.

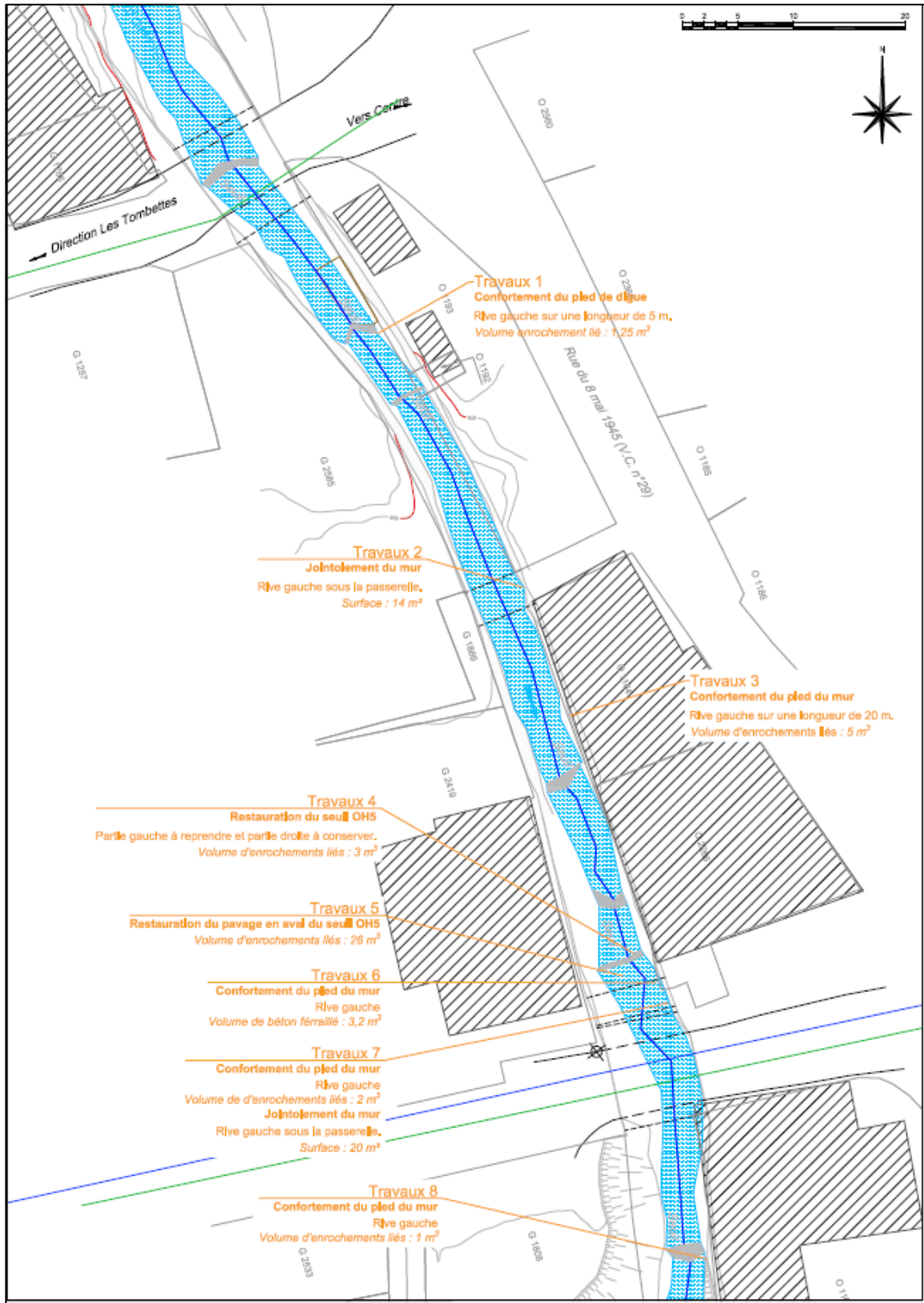


Figure 10 : Extrait du plan masse de restauration partielle du pavage du Bonrieu (source : BURGEAP, sans échelle)

4.2 Restauration de la continuité biologique – seuil OH2 et OH1 – confluence Bonrieu / Doron de Bozel (ROE¹ 52158)

4.2.1 Présentation

L'ouvrage OH2 (non référencé en tant qu'obstacle à l'écoulement dans le référentiel ROE mais situé 70 m en amont de la confluence Bonrieu / Doron de Bozel) assure la stabilité du profil en long du lit et protège le franchissement de deux lignes électriques enterrées HTA (fourreaux de diamètre 200 mm). Il est constitué d'une crête horizontale en béton et d'un parement en enrochements liaisonnés au béton. Il présente un état général bon à l'exception du pied d'ouvrage affouillé (formation d'une fosse). Il est difficilement franchissable en raison de la chute verticale de 1,73 m de hauteur en pied de seuil.

Un autre seuil (OH1) situé 45 m en amont de la confluence entre le Bonrieu et le Doron de Bozel crée également une contrainte sur le profil en long soit une chute verticale de 0,87 m. Ce seuil permet la traversée de deux réseaux d'assainissement des eaux usées (diamètre 250 mm) et d'un réseau de fibre optique (diamètre inférieur à 100 mm probablement).

Les travaux prendront en compte ces deux seuils. Cela représente un linéaire total de 100 m (cf. Figure 1).



Figure 11 : Seuil de stabilisation du lit OH2 difficilement franchissable en raison de l'affouillement aval (BURGEAP – 20-11-2018)



Figure 12 : Confluence Bonrieu – Doron (OH1) illustrant la franchissabilité très difficile en raison de la forte pente (BURGEAP – 20-11-2018)

¹ ROE : Référentiel des Obstacles à l'Écoulement - <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/obstacles-a-lecoulement-metropole/>

4.2.2 Analyse hydraulique pour le dimensionnement du projet

Les débits de crues et les différents débits caractéristiques des périodes de migration de l'espèce cible ont été synthétisés dans le tableau suivant afin d'évaluer les vitesses et hauteurs d'eau au droit des profils projet PT1 et PT3 :

Synthèse des hauteurs et vitesses pour différents débits caractéristiques des PT1 et PT3 PROJET								
Numéro des profils en travers	Q100 (19 m ³)		Q10 (9 m ³)		Q migration Mai – Juin (0,93 m ³)		Q migration Oct – Déc (0,26 m ³)	
	Hauteur d'eau en m.	Vitesse en m/s	Hauteur d'eau en m.	Vitesse en m/s	Hauteur d'eau en m.	Vitesse en m/s	Hauteur d'eau en m.	Vitesse en m/s
PT 1 Pente de la rampe : 15%	1,29	2,7	0,9	2,1	0,32	1	0,20	0,66
PT 3 Pente du fond de lit : 10%	1,41	2,3	1	1,9	0,35	0,90	0,21	0,70

Figure 13 : Tableau de synthèse des hauteurs et vitesses selon différents débits pour le dimensionnement de la restauration du Bonrieu

4.2.3 Dimensionnement du profil en long d'équilibre du Bonrieu

Compte tenu de la forte pente naturelle du Bonrieu au droit de la confluence et des réseaux traversant le cours d'eau (cf. paragraphe 4.2.4) la **pente moyenne d'équilibre pour le rétablissement de la continuité écologique a été optimisée et fixée à 9 %**. La pente longitudinale du fond de lit sera **régulièrement égale à 8 %** et présentera localement des **ressauts à 15%** de pente sur une faible longueur (8,70 ml et 8,80 ml) comme indiqué sur la Figure 22..

Les déblais du fond de fouille représentent 4 500 m³ de matériaux. Une partie de ces derniers seront stockés sur site et réutilisés soit environ 1520 m³.

4.2.4 Description du matelas alluvial de sédiments grossiers

Le profil en long projeté du Bonrieu sera terrassé de manière à obtenir une pente longitudinale moyenne de 9% et localement 2 sections à 15 % sur une partie restreinte du linéaire. De manière à garantir une lame d'eau suffisante (h > 25 cm) en basses eaux favorable à la migration des salmonidés un chenal préférentiel des écoulements sera confectionné dans le lit mineur du Bonrieu.

Il sera matérialisé par un **matelas alluvial compacté** reconstituant un pavage naturel peu mobile **d'une épaisseur de 1 m**. Il sera mis en œuvre en partie supérieure depuis l'OH2 et jusqu'à la confluence avec le Doron, soit sur un linéaire de 100 m représentant **un volume d'enrochement libre de 500 m³ environ**.

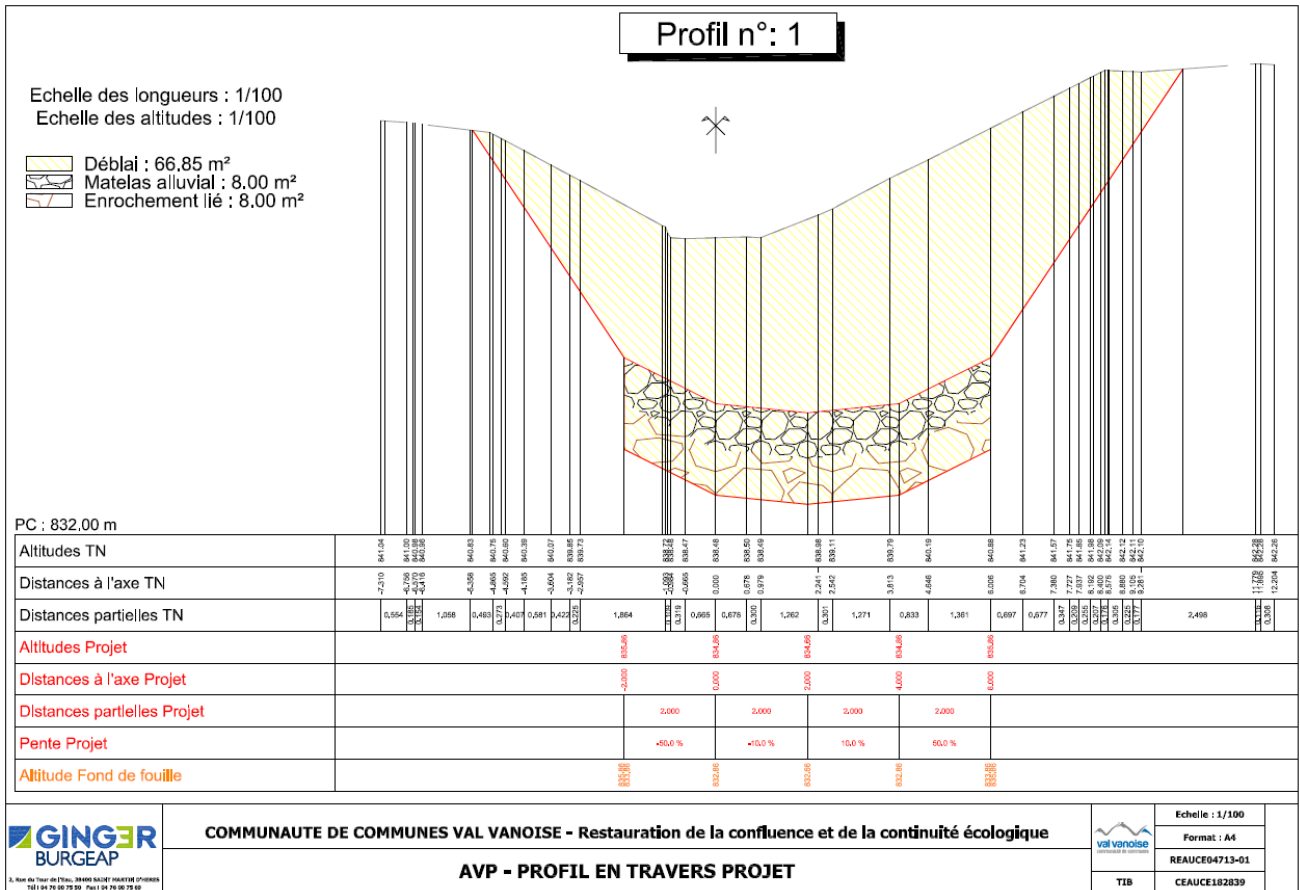


Figure 14 : Profil en travers n°1 AVP – largeur en base de 8 m, matelas alluvial en enrochement libre pavé et compacté sur une épaisseur de 1 m (source : BURGEAP Autocad, « sans échelle »).

4.2.5 Dévoisement des réseaux

Deux franchissements de réseaux ont été identifiés dans le lit du cours d'eau sur le secteur aval du Bonrieu (cf. **Figure 15**). Il s'agit du réseau HTA Enedis pour OH2 et des réseaux EU et fibre optique pour le seuil situé en aval (pas de référence ROE).

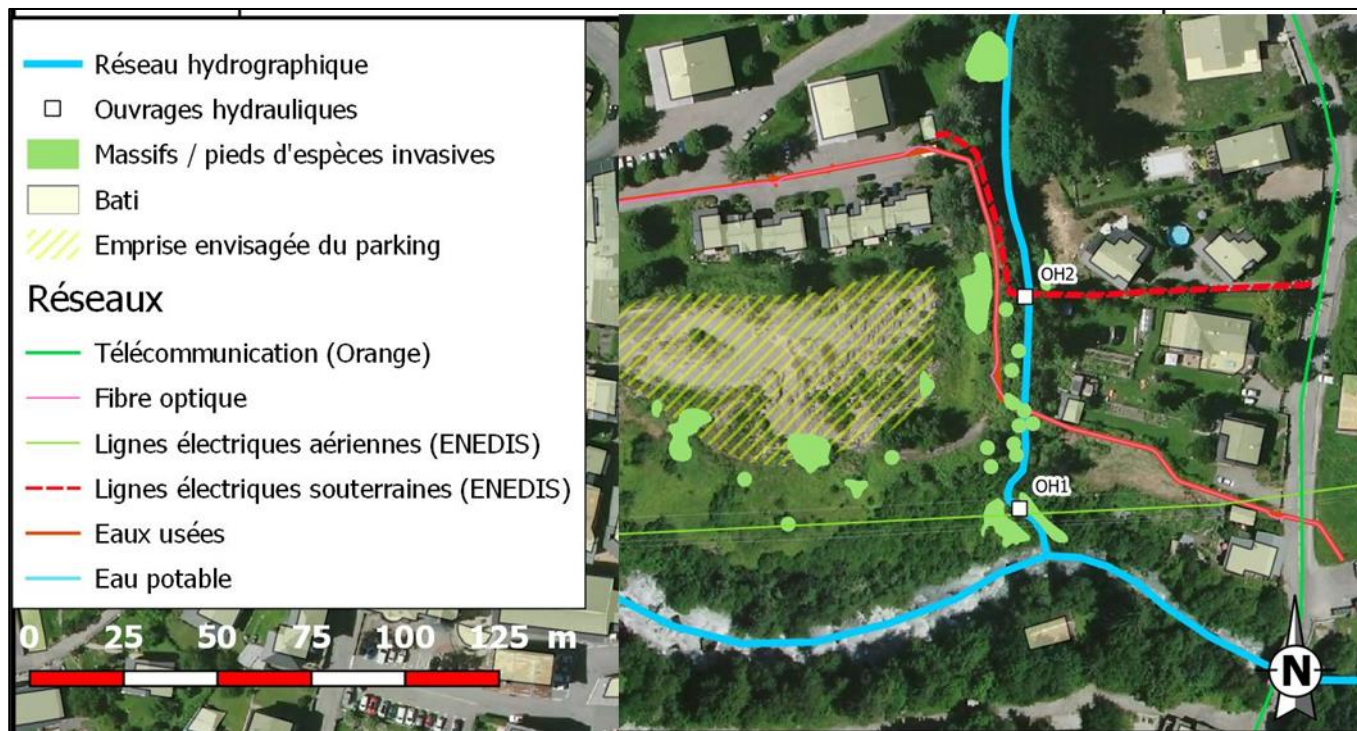


Figure 15 : Extrait de la carte des contraintes d'aménagements - localisation des réseaux en travers sur le Bonrieu aval (source : BURGEAP Phase 2)

En l'état actuel, la position altimétrique des réseaux n'est pas compatible avec les travaux de restauration de la continuité écologique (modification du profil en long) et la mise en œuvre d'un matelas alluvial de sédiments grossiers dans le lit du Bonrieu (sur une épaisseur moyenne de 1 m.).

Il est nécessaire de réaliser un dévoiement de ces derniers avant ou conjointement à la réalisation des travaux.

Il conviendra **d'abaisser les réseaux de 1,5 m en altitude par rapport au niveau actuel**. Le Figure 16 présente les altitudes projetées des différents réseaux en considérant qu'ils seront seulement enfouis plus en profondeur et qu'ils ne seront pas déplacés ou regroupés.

Figure 16: Tableau des altitudes actuelles et projetées des différents réseaux sur le Bonrieu

	Altitude du toit du réseau actuelle (en m NGF)	Altitude du toit projetée (en m NGF)
Réseaux ENEDIS HTA	837,50*	836,00
Réseaux EU et fibre optique	834,50*	833,00

* : Les DICT ont été réalisées dans le cadre de cette mission et ceci a permis de localiser les réseaux. Cependant des investigations complémentaires devront être menées afin de préciser le positionnement en altitude de ces derniers. Ceci fera l'objet d'une mission spécifique avec les différents gestionnaires d'ouvrages.

Dans la phase précédente, il a été proposé que l'ensemble des réseaux soient regroupés, au droit de l'ouvrage OH2, dans un seul et unique seuil qui sera composé de :

- réseaux ENEDIS – HTA composé de 2 fourreaux de 200 mm,
- réseau Eaux Usées – 2 canalisations de 250 mm,
- réseau fibre optique – 1 fourreau de diamètre inconnu.

Compte tenu de la complexité technique du dévoiement des réseaux, il est proposé de réaliser 2 seuils afin de limiter les modifications de ces derniers et ainsi d'optimiser les coûts nécessaires à ce dévoiement.

4.2.6 Description des rampes en enrochement de protection des réseaux

Dans le cas de la réalisation de 2 seuils distincts ils seront aménagés comme une rampe en enrochements présentant des poids unitaires de 1 à 5 tonnes. Afin de permettre la franchissabilité piscicole, la rampe aura une **pente longitudinale de 15 %** respectivement **sur 8,7 m linéaires pour OH2 et 8,80 m linéaires pour les réseaux EU et fibre optique** afin de s'intégrer à la pente naturelle du Bonrieu.

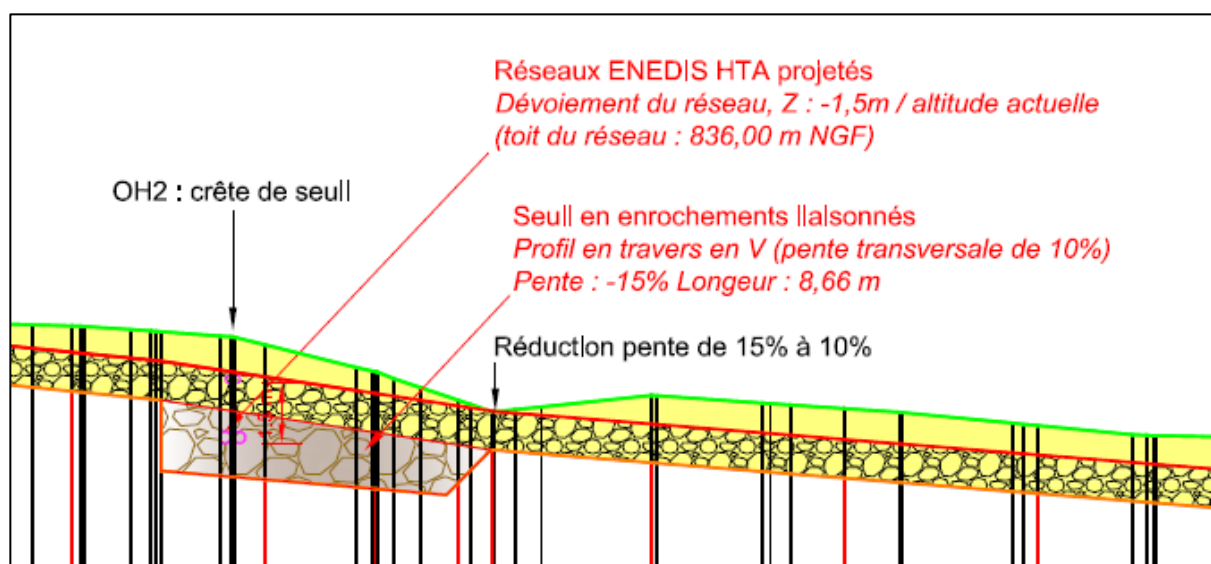


Figure 17 : Extrait du profil en long projet AVP – OH2 (source : BURGEAP)

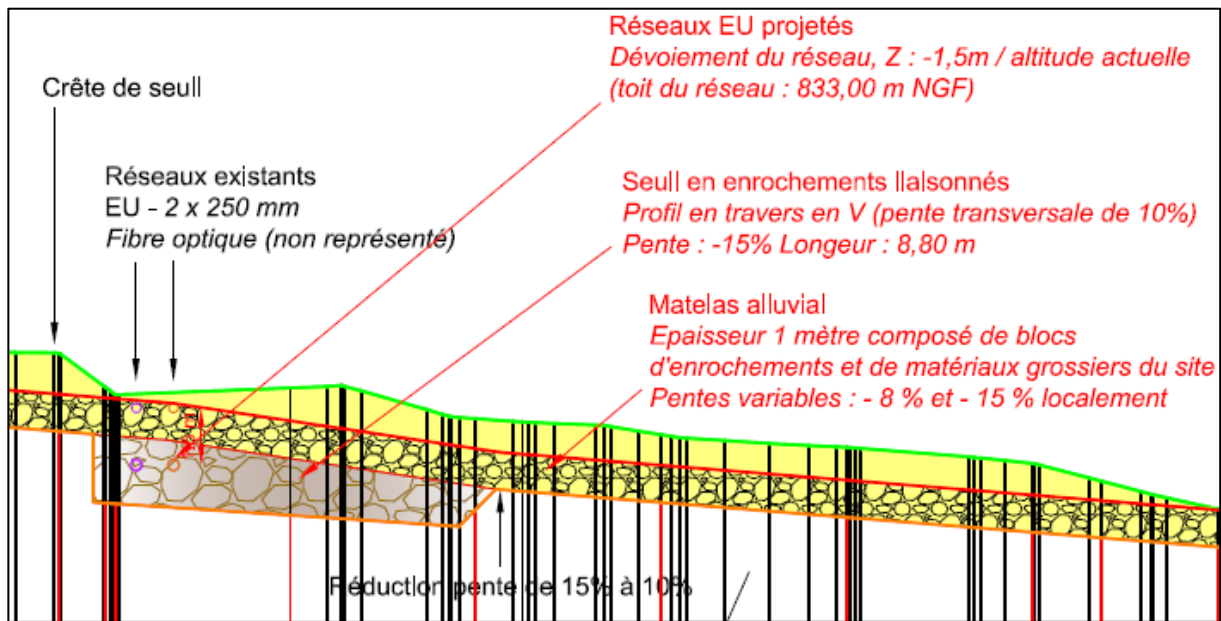


Figure 18 : Extrait du profil en long projet AVP – Seuil du réseau EU et fibre optique (source : BURGEAP)

L'ouvrage devra présenter une très forte rugosité de surface permettant de réduire les vitesses d'écoulements. Les blocs utilisés auront un Diamètre médian de 1,5 m et seront agencés de manière à laisser ressortir des proéminences en surface. Le profil en long des ouvrages des franchissements est présenté sur la Figure 22.

Les enrochements de la rampe seront percolés au béton (jusqu'à 50 % de leur hauteur) afin d'assurer leur stabilité en crue ou en cas de lave. **La rampe présentera un profil en V** (pentes latérales convergentes de 10 %) pour concentrer les écoulements en son centre et accroître la lame d'eau à bas débits. Le principe de la restauration de la continuité au droit du seuil OH2 est présenté sur la Figure 20.

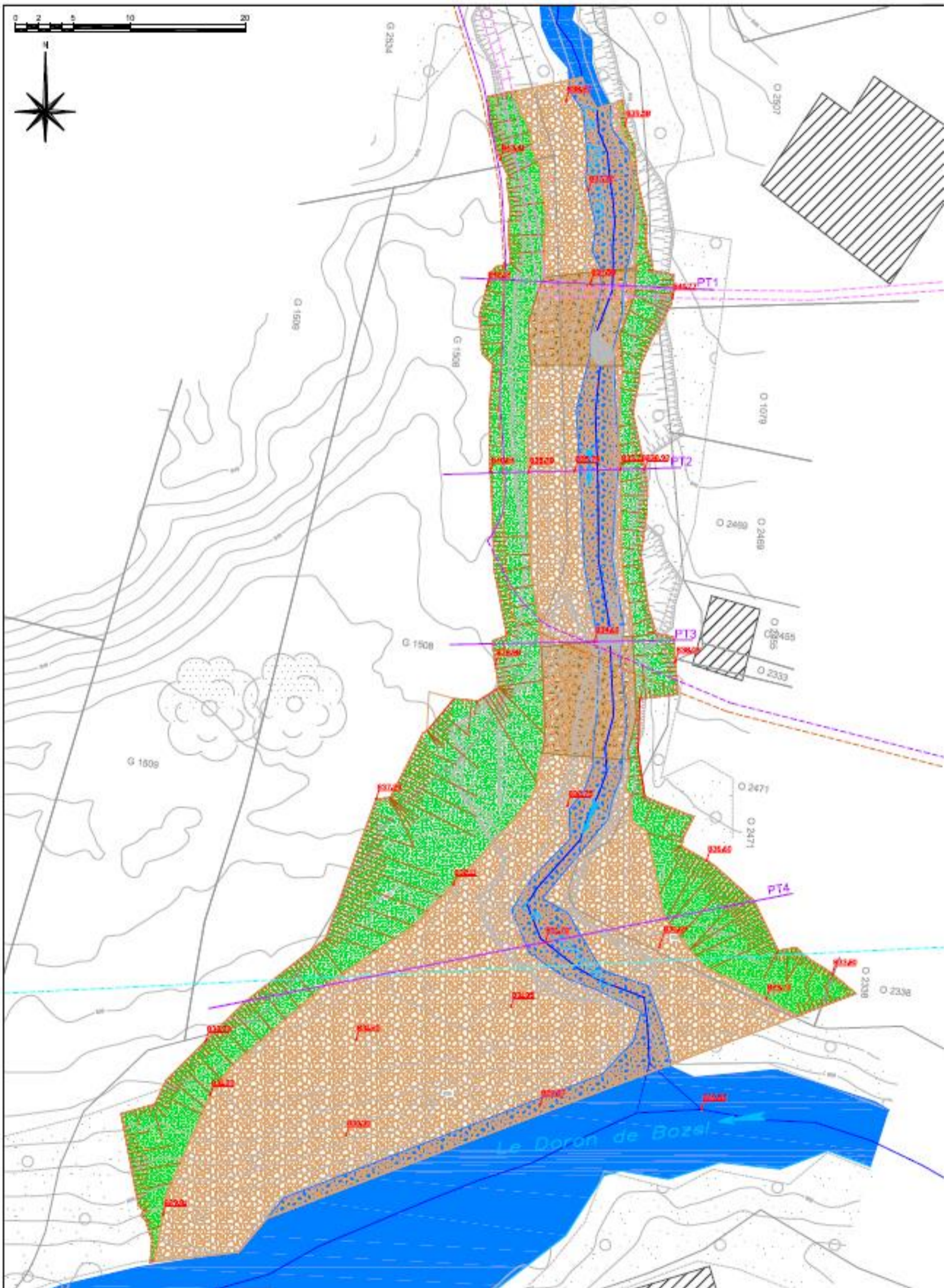


Figure 21 : Extrait du plan masse des aménagements de la confluence (source : BURGEAP, sans échelle)

4.2.7 Terrassement de la confluence Bonrieu / Doron

L'objectif est de reconnecter le Bonrieu avec le Doron en tenant compte de l'incision historique du lit du Doron et de restaurer l'espace de bon fonctionnement du cours d'eau afin de permettre le rétablissement de la continuité écologique. La continuité écologique sera assurée par la mise en place d'un chenal préférentiel reliant l'ouvrage OH2 avec la confluence (pente moyenne de 9%).

Nous nous intéresserons ici aux terrassements généraux de la confluence, au réemploi si possible des matériaux du site et à la protection du pied de berge pour les crues d'occurrence biennale (Q2).

Au droit de la confluence, il est prévu un élargissement progressif du lit du Bonrieu ainsi qu'une protection du pied de berge pour les crues d'occurrence biennale et offrant une intégration paysagère de l'aménagement.

Dans le cadre de ces travaux, la confluence va être totalement remaniée. Nous attirons néanmoins toute l'attention du Maître d'Ouvrage sur la possibilité que ces aménagements ne soient pas fonctionnels aux périodes de reproduction piscicole comme défini conventionnellement. C'est bien une optimisation de la situation actuelle qui est définie en tenant compte des phénomènes naturels tel que le charriage et les facteurs anthropiques comme la présence de réseaux.

De plus, **la confluence sera une zone de respiration sédimentaire** dont la morphologie va s'ajuster au gré des crues / laves du Bonrieu et du Doron. **Dans cette configuration il s'avère techniquement complexe de garantir une fonctionnalité optimale et permanente de l'aménagement.**

La largeur du lit augmentera progressivement entre l'amont du seuil OH2 (largeur de 8 m) et la confluence (largeur de 40 à 45 m). L'espace ainsi formé entre les pieds de berge projetés en AVP sera constitué de matériaux sédimentaires grossiers. **Un pavage naturel** sera reconstruit sur une épaisseur moyenne de 1 mètre, garant de la stabilité verticale de la confluence. L'ensemble de cet aménagement forme **une emprise de 2 100 m².**

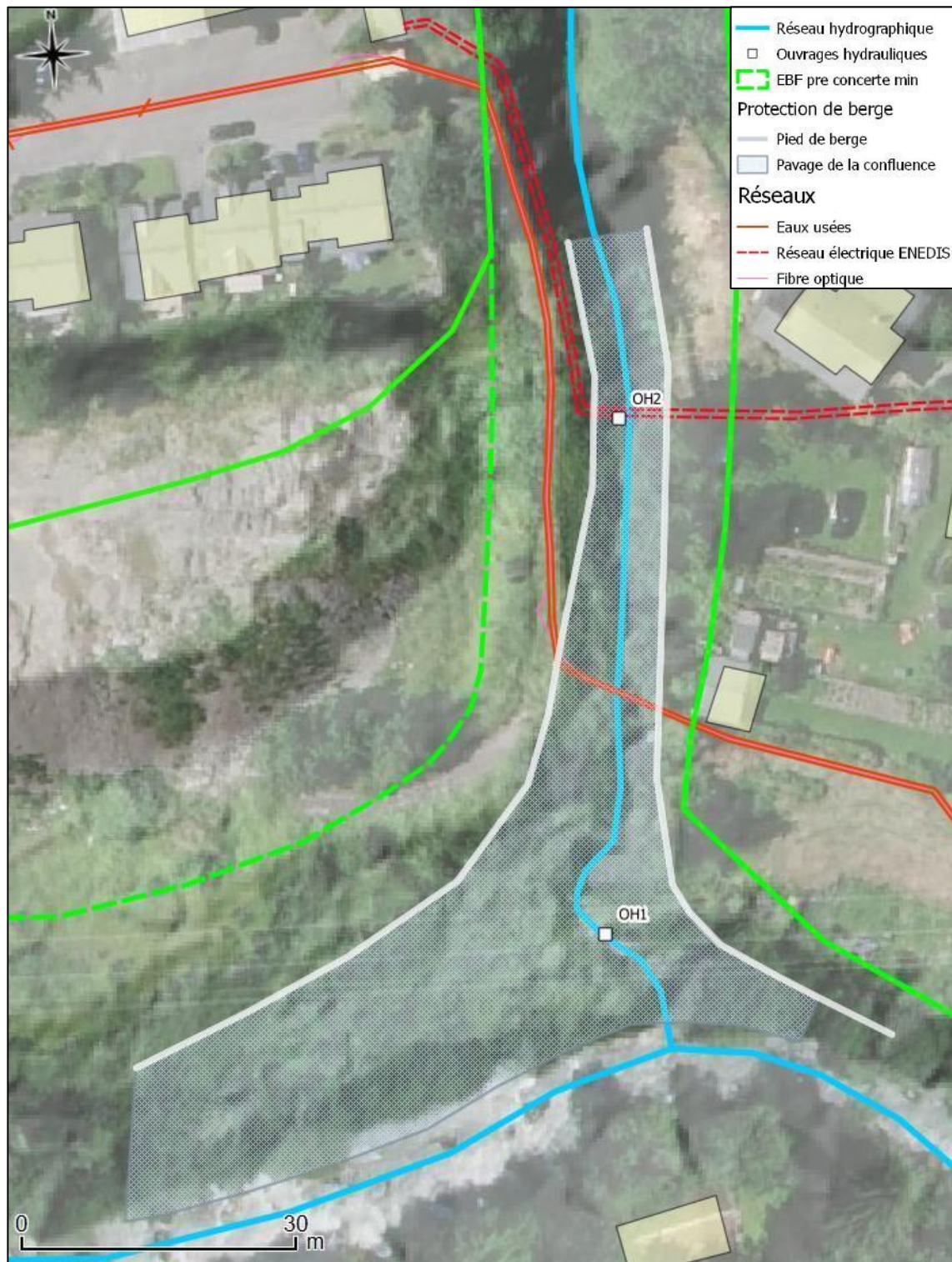


Figure 23 : Localisation du pied de berge des protections de berges et du pavage de la confluence du Bonrieu (source : BURGEAP Qgis)

Un chenal préférentiel en dépression en lit mineur sera aménagé pour initier les écoulements en basses eaux (cf. 4.2.2 et 4.2.4) cependant la pérennité et la garantie est très incertaine et fonction des crues morphogènes du Bonrieu.

Des sondages complémentaires devront être réalisés durant la phase PROJET. Ils permettront d'estimer précisément la proportion de matériaux réutilisables pour la confection du pavage.

L'objectif est de terrasser en déblais la zone et de mettre en stock les blocs d'enrochements conformes (diamètre moyen : 1000 mm) à une réutilisation pour la confection du pavage.

De même, les remblais « plus fins » (diamètre moyen inférieur à 100 mm) devront être analysés afin de détecter une éventuelle pollution et pouvoir juger de leur aptitude au réemploi pour le pavage (absence de pollution et granulométrie adaptée). Cette analyse permettra ainsi d'appréhender le volume réutilisable sur site et le volume à évacuer en site autorisé.

4.2.8 Protection de berges en rive droite et gauche

Dans ce secteur, la mise en œuvre de protection de berges en enrochement liaisonné sur l'ensemble du linéaire de la confluence n'a pas été retenue en phase 2 compte tenu des enjeux en présence.

Cependant une protection de berge en technique mixte sera nécessaire afin de stabiliser le pied de berge. Une technique combinant un enrochement en pied de berge et la mise en place d'une couche de branche à rejets semble être un compromis envisageable. En effet :

- d'une part cette technique permet de tenir compte du caractère torrentiel du Bonrieu et de la contrainte de charriage des sédiments en crue en protégeant le pied de berge avec des enrochements libres (Diamètre moyen : 1 m.), Hauteur limite en crue pour Q10 : 0,9 et 1 mètre respectivement pour PT1 et PT3.
- d'autre part la partie supérieure composée d'une couche de branches à rejets permettra un maintien des berges via le développement racinaire de saules et une meilleure intégration paysagère de l'aménagement. Cette technique de génie végétal (cf. **Figure 24** et **Figure 25**) présente les plus fortes valeurs de résistances aux contraintes tractrices en berge (300 N/m², 1 à 2 ans après la réalisation des travaux²). A noter également qu'un lit de plants et plançons peut être mise en œuvre au-dessus des enrochements mais il présente des résistances moindres aux contraintes tractrices (204 N/m², 1 à 2 ans après la réalisation des travaux³) (cf. **Figure 26** et **Figure 27**).

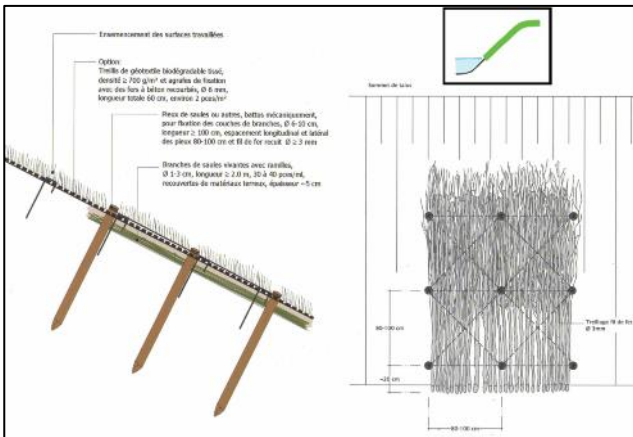


Figure 24 : Schéma type d'une couche de branche à rejets posée en berge (source : smavas.fr)



Figure 25 : Couche de branche à rejets et géotextile coco biodégradable posée en berge (source : smavas.fr)

² IRSTEA, revue *Sciences Eaux & Territoires Amélioration des méthodes de dimensionnement des ouvrages de génie végétal en berges de cours d'eau par une approche empirique*. S. Leblois, A. Evette, G. Favier, A. Recking., IRSTEA, 2016, 7 p.).

³ Cf. note IRSTEA ci-dessus.

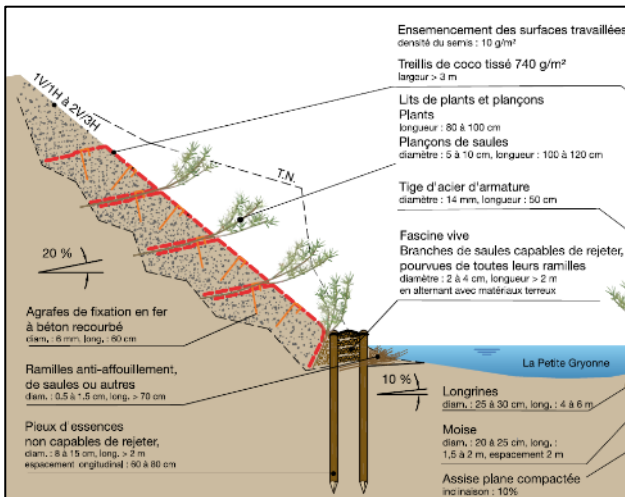


Figure 26 : Schéma type d'un lit de plants et plançons au-dessus d'une fascine de saules (source : Géni-Alp)



Figure 27 : Exemple de réalisation d'enrochement de pied de berge surmonté de lits de plants et plançons (source : Géni-Alp)

5. Modalités et organisation des travaux

5.1.1 Secteur pavage du Bonrieu (Rue de l'Eglise > RD915 – 77 m)

Le secteur de travaux amont est situé dans le centre bourg de Bozel. Les accès chantier se feront par la voie publique. Des autorisations temporaires de voirie seront à prévoir si besoin.

Les accès au Bonrieu sont limités par la présence de murs maçonnés d'une hauteur de 3 m en moyenne. L'ensemble de l'approvisionnement des matériaux se fera donc par grutage. Deux secteurs de 100 m² d'emprise environ ont été identifiés et proposés comme pouvant accueillir les installations de chantier (cf. **Figure 28**). Des demandes d'occupation temporaire de l'espace public seront à réaliser en amont des travaux auprès des services compétents de la mairie de Bozel.

Lors de la phase chantier, le linéaire des travaux sera mis à sec temporairement (soit 50 m à minima) afin de réaliser les différentes opérations (bétonnage du pied de digue, enrochements liés) en limitant le risque de pollution du milieu aquatique. Préalablement à cette opération une pêche de sauvegarde sera réalisée sous contrôle de l'OFB.

La mise à sec se fera par busage temporaire. La capacité du busage sera équivalente à deux fois le module du Bonrieu (soit 1 m³/s). Cependant, en cas de venue d'eau, un dispositif de pompage et de filtration des eaux de chantier sera également mis en œuvre par l'entreprise travaux.



Figure 28 : Proposition de localisation des installations de chantier pour le secteur amont (hachures rouge sur la carte) (source : BURGEAP)

5.1.2 Secteur OH2 et confluence Bonrieu/Doron (20 m en amont de OH2 > Confluence Doron – 100 m)

- Installations et tenue du chantier

Pour les travaux au droit de la confluence, l'espace disponible pour les différentes opérations de travaux (terrassament, enrochement, protection de berge) sera suffisant si les parcelles rive droite peuvent être utilisées temporairement. Un périmètre de 600 m² environ est proposé pour les installations de chantier (cf. **Figure 29**).

Les accès au Bonrieu se feront depuis la rive droite. Une piste d'une largeur de 2,5 m environ est présente en haut de berge. Compte tenu de la pente des berges très forte, les engins de chantier ne pourront pas accéder en l'état, une rampe d'accès spécifique au chantier sera confectionnée au démarrage. Puis la circulation des engins (pelle mécanique, tombereau, compacteur) se fera à proximité du lit du Bonrieu. L'accès par la rive gauche n'est pas préconisé compte tenu de la présence de propriété privé et de la verticalité des berges.

Pour l'ensemble des opérations de terrassament, la zone de chantier sera temporairement mise à sec. Contrairement au secteur amont, une dérivation des eaux (de type batardeau) sera réalisée afin de travailler à sec alternativement en rive gauche et en rive droite et ceci afin de limiter les impacts sur le milieu aquatique. Préalablement à cette opération une pêche de sauvegarde sera réalisée sous contrôle de l'OFB.

La capacité de la dérivation sera équivalente à deux fois le module du Bonrieu (soit 1 m³/s). Cependant en cas de venue d'eau pour les opérations spécifiques de réalisation des enrochements bétonnés pour les seuils de protection des réseaux, un dispositif de pompage et de filtration des eaux de chantier sera également mis en œuvre par l'entreprise travaux.

Si besoin, l'entreprise mettra en place un dispositif de franchissement de type busage temporaire ou équivalent pour le franchissement du Bonrieu. Les engins de chantier ne devront pas travailler directement dans le lit vif du cours d'eau. Concernant le busage temporaire, il ne devra pas constituer un obstacle majeur à l'écoulement des crues. Ce dernier sera donc fusible en cas de forte montée des eaux. De plus, il sera partiellement démonté ou ouvert par l'entreprise de travaux en cas de prévisions de fortes précipitations et afin de limiter les risques d'inondations.

- Gestion des espèces exotiques envahissantes

La Renouée du Japon est très abondante à la confluence Bonrieu – Doron. Elle est évidemment présente sur tous les secteurs qui ont été remaniés (terrassements, dépôt de matériaux, charriage sédimentaire). Elle constitue un enjeu dans le sens où son risque de propagation peut être sensible en phase travaux. Dans les zones de terrassement où elle est présente, un repérage et un piquetage en début de chantier sera réalisé afin de l'évacuer spécifiquement dans un site autorisé. Hors du périmètre des terrassements toutes les précautions seront prises pour éviter la dissémination de cette espèce (nettoyage des pneus et chenilles de l'ensemble des véhicules avant d'entrée sur le chantier, respect des pistes intra-chantier, sensibilisation du personnel sur site).

Lors de l'apport de terre végétale dans le cadre du chantier, cette dernière devra être certifiée sans espèce exotique envahissante.



Figure 29 : Proposition de localisation des installations de chantier et des accès de chantier pour le secteur OH2 et confluence (hachures rouge sur la carte et trait orange) (source : BURGEAP)

6. Investigations complémentaires pour la phase PROJET

Secteur pavage du Bonrieu (Rue de l'Eglise > RD915 – 77 m) :

- étude complémentaire de la topographie des érosions et du pavage ;
- étude de sensibilité écologique et inventaires faune / flore 4 saisons.

Secteur OH2 et confluence Bonrieu/Doron (20 m en amont de OH2 > Confluence Doron – 100 m)

- études de faisabilité technico-financière de déplacement des réseaux ;
- étude de sensibilité écologique et inventaires faune / flore 4 saisons ;
- étude géotechnique du secteur de la confluence pour qualifier la stabilité du remblai présent en rive droite ;
- analyse physico-chimique des matériaux du site pour réemploi ;
- analyse granulométrique des matériaux de la confluence pour réemploi.

7. Dossier réglementaire vis-à-vis de la loi sur l'Eau

Compte tenu des opérations d'aménagements sur le Bonrieu, reprise du pavage du fond du lit entre la rue de l'Eglise et le pont de la RD915 – 77 m et le secteur aval entre 20 m à l'amont de OH2 et la confluence Bonrieu/Doron - 100 ml, l'aménagement sera soumis à autorisation au titre de la loi sur l'eau. A ce titre un dossier d'autorisation environnementale unique, regroupant les éventuelles autres réglementations environnementales concernées, sera à monter. Le détail des rubriques loi sur l'eau concernées est précisé dans le Figure 30.

Figure 30 : Rubriques du DLE compte tenu du projet sur le Bonrieu

MOA : Communauté de Communes Val Vanoise Tarentaise (CCVVT)										
Affaire : restauration de la confluence et de la continuité écologique du Bonrieu										
Rubriques DLE	3120		3140		3150		3210		3220	
	Modification du PT + 100 ml	L en ml	Protection de berge de 20 ml à 200 ml	L en ml	Destruction de 200 m ² frayères	S en m ²	Extraction de sédiments + 2000 m ³ (A)	Vol m ³	Remblais lit majeur 400 à 10000m ² (D)	S en m ²
Secteur de pavage du Bonrieu										
- Pavage partiel du fond du lit - 10 x 15 m ² sur un linéaire de 77 mètres	D	77			D	150				
SOUS-TOTAL 1		77		0		150		0		0
Secteur confluence Bonrieu / Doron										
- restauration espace mobilité (confluence), 120 ml.	A	120					D	4500		
- pavage du fond du lit, 2200 m ²					A	350			D	2100
- protection de berge RD (aval OH2), 115 ml	A	115	D	115						
- protection de berge RG (aval OH2), 100 ml			D	100						
SOUS-TOTAL 2		235		215		350		4500		2100
TOTAL PROJET	Autorisation	312	Autorisation	215	Autorisation	500	Autorisation	4500	Déclaration	2100

A : Autorisation

D : Déclaration

8. Planning de l'opération

		janv-21	févr-21	mars-21	avr-21	mai-21	juin-21	juil-21	août-21	sept-21	oct-21	nov-21	déc-21	janv-22	févr-22	mars-22	avr-22	mai-22	juin-22	juil-22	août-22	sept-22	oct-22	nov-22	déc-22	
MOA : Communauté de Communes Val Vanoise Tarentaise (CCVVT)																										
Affaire : restauration de la confluence et de la continuité écologique du Bonrieu																										
Date : 04/01/2021																										
Contraintes extérieures																										
Hydrologie faible																										
Travail en lit mineur en 1 ^{ère} catégorie (73)																										
Phase DLE																										
DLE Autorisation																										
Instruction																										
Phase PROJET																										
Rapport																										
Validation																										
Phase ACT																										
ACT - rédaction du DCE																										
ACT - Consultation entreprise - viste de site																										
ACT - Analyse + négociations																										
ACT - Notification																										
Phase VISA-DET																										
Travaux préparatoires																										
Travaux secteur pavage																										
Travaux confluence																										
Phase AOR																										
Réception																										
DOE																										

Figure 31 : Planning prévisionnel de l'opération au stade AVP

Les durées des investigations complémentaires sont fournies à titre indicatif et seront à repreciser en fonction des retours des consultations associées.
 La durée du DLE est indiquée hors délais liés à des études spécifiques de type faune/flore.

9. Budget estimatif des travaux

Compte tenu des aménagements décrits dans les paragraphes précédents, le budget prévisionnel par grands postes au stade AVP est proposé sous forme d'un détail quantitatif estimatif (DQE) cf. Figure 32.

Le détail est présenté en annexe.

A ce stade d'avancement des études, les éléments suivants ne sont pas intégrés au budget estimatif :

- dossier réglementaire,
- études ou investigations complémentaires,
- modalités foncières (achat et conventionnement) ainsi que tous les frais de gestion et dédommagement associés, comme par exemple :
 - frais notariés ;
 - opération de bornage (géomètre expert) ;
 - dédommagement lié à l'utilisation de parcelles privées pour les travaux ;
 - etc.
- La maîtrise d'œuvre des travaux dont les missions sont les suivantes :
 - l'Assistance aux Contrats de Travaux (ACT) ;
 - le VISA – Direction de l'Exécution des Travaux (VISA – DET) ;
 - l'Assistance aux Opérations de Réception des travaux (AOR).

MOA : Communauté de Communes Val Vanoise Tarentaise (CCWT)	
Affaire : restauration de la confluence et de la continuité écologique du Bonrieu	
SYNTHESE DU DQE	
	Prix total H.T.
1-Travaux généraux	59 300,00 €
2-Reprise du pavage du Bonrieu	96 500,00 €
3-Restauration de la continuité écologique - OH2	191 900,00 €
4-Restauration de la continuité écologique - OH1 - CONFLUENCE	284 480,00 €
<i>Sous total H.T.</i>	<i>632 180,00 €</i>
Aléas et imprévus (15 %)	94 800,00 €
MONTANT TOTAL (€ H.T.)	726 980,00 €
TVA 20 %	145 396,00 €
MONTANT TOTAL (€ T.T.C)	872 376,00 €

Figure 32 : Tableau de synthèse du DQE des travaux de restauration de la confluence et de la continuité écologique du Bonrieu au stade AVP (source : BURGEAP)

10. Définition des modalités d'entretien

10.1 Entretien de l'aménagement

Pour le secteur du pavage du Bonrieu, il n'est pas préconisé d'entretien spécifique à la suite de la réalisation des travaux mais principalement une surveillance visuelle après chaque crue morphogène (Q2) et en fin de saison de fonte nivale (fin juin de chaque année).

Pour le secteur de la confluence, l'entretien des aménagements sera concentré sur la reprise des végétaux installés en berge (durant les 2 premières années après la plantation) et le recépage des saules suite à leur installation et de leur développement racinaire. Le premier recépage interviendra 5 à 7 ans après la plantation puis tous les 5 ans. Les dates d'interventions pourront être adaptées selon leur développement.

L'entretien de l'ouvrage durant une ou deux années après la plantation sera assuré par l'entreprise de travaux puis le gestionnaire ou le propriétaire prendra la suite de l'entretien. Cependant, un contrat d'entretien peut également être demandé à un prestataire extérieur.

10.2 Suivi post-travaux

La mise en œuvre de suivis après l'achèvement des travaux aura pour objectif :

- de vérifier l'efficacité et la pertinence des actions engagées,
- d'ajuster les actions d'entretien ultérieures en fonction des résultats observés,
- de justifier les moyens engagés auprès des financeurs.

Les contraintes majeures sur le projet seront liées à l'occurrence des crues et à leurs conséquences (charriage de matériaux, dépôts d'éléments fins, formation d'embâcles, érosion de berges...). **L'ensemble de ces phénomènes est naturel et il ne sera pas nécessaire d'intervenir systématiquement.**

Cependant, un suivi des ouvrages sera nécessaire après chaque crue d'occurrence biennale (Q2). Si des sédiments ou des flottants perturbent significativement les écoulements (blocage complet, création d'une chute, création d'une anse d'érosion...) un enlèvement/régalage des matériaux sera nécessaire et devra faire l'objet d'une demande préalable aux services de l'Etat compétents.

Afin de connaître l'efficacité des travaux de restauration du Bonrieu, les suivis à réaliser postérieurement aux travaux concerneront :

- suivi du profil en long : le profil en long initial du Bonrieu a été levé par un géomètre dans le cadre des études de définition de ces travaux.

Il constitue l'état de référence du fond de lit du Bonrieu. En fin de chantier, l'entreprise réalisera dans le cadre de son Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) un nouveau relevé après travaux. Cette opération pourra être renouvelée tous les 2 ans et selon les crues qui auront pu se produire dans le but de réaliser une comparaison des profils entre eux. Ceci permettra de connaître la tendance évolutive du Bonrieu et l'auto ajustement du profil en long de la rivière ;

- suivi de la faune piscicole : avant la réalisation des travaux il est préconisé de réaliser une pêche d'inventaire afin de connaître l'état actuel du peuplement. Cette opération sera renouvelée en fin de travaux afin de juger la tendance d'évolution de la population dans le Bonrieu. Il est proposé de réaliser ces inventaires à n+1 ; n+3 et n+5. En complément, une cartographie des habitats piscicoles pourra être réalisée afin de connaître l'évolution qualitative du milieu ;
- suivi des faciès d'écoulement sur le linéaire du projet, un état initial pourra être réalisé avant les travaux puis renouvelé en fin de travaux puis tous les 5 ans ;
- la surveillance en cas de développement d'espèces exotiques envahissantes (renouée du Japon, solidage géant, buddleia, robinier faux-acacia, bambou, etc.). Ceci permettra de constater leur apparition, évolution et de pouvoir adapter les mesures de gestion le cas échéant. Il est préconisé de réaliser cet inventaire annuellement afin d'être réactif si besoin. Le suivi pourra être fait en interne par le Maître d'Ouvrage.

Ces indicateurs seront mis à jour selon les fréquences indiquées, soit en interne par la Communauté des Communes Val Vanoise soit par un prestataire extérieur afin de constater l'évolution des travaux de restauration hydromorphologique et de continuité du Bonrieu.

11. Synthèse de l'AVP

Ouvrages	Travaux	Coût (€ HT)	Contraintes techniques	Contraintes règlementaires	Investigations complémentaires
Pavage du Bonrieu entre	Restauration du pied des digues et mur en rive gauche principalement Reprise du seuil OH5 en amont de la RD915 Jointoiement de murs maçonnés	96 500	Hauteur des murs / digues supérieur à 3 mètres Accessibilité au lit du Bonrieu est complexe Mise à sec du chantier Localisation des installations de chantier	DLE et DIG	étude complémentaire de la topographie des érosions et du pavage ; étude de sensibilité écologique et inventaires faune / flore 4 saisons.
Restauration de l'OH2	Reprise du profil en long du Bonrieu et des ouvrages OH2 et OH1 selon des pentes longitudinales variables de 8% ; 10% et 15% Terrassement du gabarit du Bonrieu afin de maintenir au moins 20 cm de hauteur d'eau selon les débits correspondants aux périodes de migrations de la Truite fario	191 900	Présence de réseaux enterrés dans le fond du lit (HTA, EU et Telecom) Gestion des espèces exotiques envahissantes		études de faisabilité technico-financière de déplacement des réseaux ; étude de sensibilité écologique et inventaires faune / flore 4 saisons ; étude géotechnique du secteur de la confluence pour qualifier la stabilité du remblai présent en rive droite ;
Restauration de la confluence Bonrieu / Doron	Restauration de la confluence du Bonrieu / Doron afin de restaurer l'espace de bon fonctionnement Pavage de l'ensemble de la surface (2100 m ²) avec des éléments grossiers	284 480	Volume de terrassement conséquent (4500 m ³ de déblais)		analyse physico-chimique des matériaux du site pour réemploi ; analyse granulométrique des matériaux de la confluence pour réemploi.

ANNEXES



Annexe 1. Compte rendu du COPIL du 13/10/2020 entre la CCVV et la commune de Bozel

Cette annexe contient 2 pages



Bozel • Brides-les-Bains • Champagny-en-Vanoise • Courchevel
Feissons-sur-Salins • Le Planay • Les Allues • Montagny • Pralognan-la-Vanois

COMPTE-RENDU

Date : Mardi 13 octobre 2020

Lieu : Bozel

Objet : Projet de restauration du Bonrieu

Rédigé par : Caroline Aubé

Participant(s) interne(s) : Damien MEIGNAN / Caroline AUBÉ / Jean-pierre FAVRE

Participant(s) externe(s) : Aurélie MEIGNAN (Commune de Bozel) / Jean-Louis DURAZ (commune de Bozel) / Hubert EXCOFFIER (commune de Bozel), Sylvain PULCINI (commune de Bozel)

> Point sur la situation du projet d'aménagement de la commune de Bozel

La commune de Bozel souhaiterait aménager une liaison télécabine avec Courchevel afin de pouvoir limiter le nombre de véhicules qui montent en station et de permettre de transporter des marchandises pour limiter le nombre de camions en station. Ce télécabine impose d'offrir plus de places de stationnement en créant un parking mais aussi d'aménager une passerelle piétonne permettant de traverser le Doron de Bozel pour accéder à la télécabine.

De nombreuses contraintes se posent à la commune concernant :

- Contrainte du zonage du PIZ,
- Contrainte du zonage du futur PPRN,
- Contrainte concernant la localisation du parking (l'objectif étant d'éviter que les camions et les véhicules traversent systématiquement le centre de Bozel),
- Contrainte concernant la localisation de la passerelle (une passerelle trop longue impose de construire une infrastructure très coûteuse posant de nombreux soucis géotechnique,
- Contrainte financière.

Une première réflexion a permis d'établir que le meilleur endroit pour réaliser un parking se trouve dans la zone artisanale de la Prairie. La commune de Bozel a bien pris en compte qu'il ne sera pas possible d'étendre le parking sur la zone du remblai encore non aménagé au niveau de la confluence du Doron avec le Bonrieu car cette zone est inconstructible sur le PIZ. Cependant, il reste toujours envisageable de construire un parking sur le bâti existant.

La grosse préoccupation de la commune concerne la faisabilité de réalisation d'un ouvrage de franchissement type passerelle qui soit en accord avec le projet de réaménagement de l'espace de bon fonctionnement au niveau de la confluence, qui soit économiquement faisable et qui ne pose pas de problème en terme de sécurité.

Dans ce cadre, la commune de Bozel a missionné une AMO pour imaginer des solutions d'aménagement.

> Point sur le projet de restauration du Bonrieu

Les grandes lignes du projet ont été rappelées en début de réunion.

Une priorité d'intervention sur la restauration du pavage au niveau du pont de la RD915 a été demandé par la commune de Bozel. Il serait intéressant de regarder avec BURGEAP en charge de l'étude d'étudier la possibilité de réaliser un premier AVP concernant la restauration du pavage. Ce premier AVP pourrait permettre de bénéficier d'une procédure réglementaire moins lourde et de réaliser les travaux plus rapidement. Par rapport aux différents scénarios proposés par le bureau d'études, la commune de Bozel ainsi que la CCVV sont plus favorables à une restauration localisée du pavage.

Il ne sera pas accepté de réaliser des protections de berge pour permettre l'urbanisation du remblai.

Pour la commune de Bozel mais aussi pour la Communauté de communes Val Vanoise, il ne semble pas réaliste d'aménager des protections de berges de 6 à 8 mètres de haut pour protéger un parking au niveau de la confluence et sur le Doron de Bozel alors que la zone ne présente actuellement pas de réels enjeux de sécurité publique.

Une remarque a été formulée concernant le risque important du débordement en amont de Bozel. Le seuil de l'ancienne prise d'eau (OH7) constitue une anomalie pour le bon fonctionnement hydromorphologique du Bonrieu. Le réaménagement de ce seuil pourrait être intéressant à intégrer afin de réduire les risques de débordement à l'amont de la commune. En effet, cela peut paraître incohérent de réduire les risques à la confluence alors qu'il existe des points de débordement importants en amont.

Concernant le réaménagement du pont de l'église, la commune et la CCVV sont d'accord sur le fait qu'il ne semble pas réaliste d'aménager un pont mobile.

> Perspectives

- Du côté de la CCVV, il faut qu'elle avance sur la phase 3 de l'étude en priorisant dans un premier temps la réalisation d'un AVP et des travaux sur la partie amont (pavage). Il faudrait aussi voir avec le bureau d'études BURGEAP comment intégrer des études complémentaires concernant le réaménagement de l'ancienne prise d'eau en amont.
- Du côté de la commune de Bozel, il faut qu'elle avance sur les études en cours. Les résultats seront communiqués à la CCVV afin de pouvoir avancer sur la réalisation d'un AVP à la confluence en intégrant le problème d'installation de la passerelle.

Annexe 2. Déclaration de travaux ENEDIS

Cette annexe contient 4 pages


**Récépissé de DT
Récépissé de DICT**

Au titre du chapitre IV du titre V du livre V (partie réglementaire) du Code de l'environnement
et de la section 12 du chapitre IV du titre III du livre V de la 4ème partie (partie réglementaire) du Code du travail

(Annexe 2 de l'arrêté du 15 février 2012 modifié - NOR : DEVP1116359A)


Destinataire

- Récépissé de DT
 Récépissé de DICT
 Récépissé de DT/DICT
conjointe

Dénomination
Numéro / Voie
Code postal / Commune
Pays

BURGEAP Lyon
19 rue de la vilette
69003 LYON 03
France

N° consultation du téléservice : 201910230611DC2
Référence de l'exploitant : 1943050398.194301RDT02
N° d'affaire du déclarant : CEAUCE182839-Bonrieu
Personne à contacter (déclarant) : CUZIN Jean-David
Date de réception de la déclaration : 23/10/2019
Commune principale des travaux : 73350 BOZEL
Adresse des travaux prévus : Torrent du Bonrieu

Coordonnées de l'exploitant :

Raison sociale : ENEDIS-DRALP-SAVOIE A.R.E.
Personne à contacter : GIROUD-BIT Joel
Numéro / Voie : 4 boulevard gambetta
Lieu-dit / BP : _____
Code Postal / Commune : 73000 CHAMBERY
Tél. : +33479757149 Fax : _____

Éléments généraux de réponse

- Les renseignements que vous avez fournis ne nous permettent pas de vous répondre. La déclaration est à renouveler. Précisez notamment : _____
 Les réseaux/ouvrages que nous exploitons ne sont pas concernés au regard des informations fournies. Distance > à : _____ m
 Il y a au moins un réseau/ouvrage concerné (voir liste jointe) de catégorie : EL (voir liste des catégories au verso)

Modification ou extension de nos réseaux / ouvrages

Modification ou extension de réseau/ouvrage envisagée dans un délai inférieur à 3 mois : DA24/009919_DA24/024168
 Réalisation de modifications en cours sur notre réseau/ouvrage.
Veuillez contacter notre représentant : LEMAIRE Billy - 04 79 96 77 41 Tél. : _____
NB : Si nous avons connaissance d'une modification du réseau/ouvrage dans le délai maximal de 3 mois à compter de la consultation du téléservice, nous vous en informerons.

Emplacement de nos réseaux / ouvrages

Plans joints : Références : Voir plan Echelle : _____ Date d'édition : _____ Sensible : Prof. régl. min : 65 cm Matériau réseau : _____
NB : La classe de précision A, B ou C figure dans les plans.
 Réunion sur chantier pour localisation du réseau/ouvrage : Date retenue d'un commun accord : _____ à _____
ou Prise de RDV à l'initiative du déclarant (date du dernier contact non conclusif : _____)
 Votre projet doit tenir compte de la servitude protégeant notre ouvrage.
 (cas d'un récépissé de DT) Tous les tronçons dans l'emprise ne sont pas en totalité de classe A : investigations complémentaires ou clauses particulières au marché à prévoir.
 Les branchements situés dans l'emprise du projet et pourvus d'affleurant sont tous rattachés à un réseau principal souterrain identifié dans les plans joints.
(1) : facultatif si l'information est fournie sur le plan joint

Recommandations de sécurité

Les recommandations techniques générales en fonction des réseaux et des techniques de travaux prévues sont consultables sur www.reseaux-et-canalizations.gouv.fr
Les recommandations techniques spécifiques suivantes sont à appliquer, en fonction des risques liés à l'utilisation des techniques de travaux employées :
Des branchements sans affleurant ou (et) aéro-souterrain sont susceptibles d'être dans l'emprise Travaux
Rubriques du guide technique relatives à des ouvrages ou travaux spécifiques : Voir chapitre 3.1 du guide d'application (Fascicule 2)
Pour les exploitants de lignes électriques : si la distance d'approche a été précisée, indiquez si la mise hors tension est : possible impossible
Mesures de sécurité à mettre en œuvre : Merci de vous reporter aux recommandations techniques relatives aux distances d'approche lors de vos travaux.
Dispositifs importants pour la sécurité :

Cas de dégradation d'un de nos ouvrages

En cas de dégradation d'un de nos ouvrages, contactez nos services au numéro de téléphone suivant : 0176614701
Pour toute anomalie susceptible de mettre en cause la sécurité au cours du déroulement du chantier, prévenir le service départemental d'incendie et de secours (par défaut le 18 ou le 112) : SDIS de la Savoie 0479607300

Responsable du dossier

Nom : GIROUD-BIT Joel
Désignation du service : DT DICT
Tél : +33 479757149

Signature de l'exploitant ou de son représentant

Nom : GIROUD-BIT Joel
Signature : _____
Date : 24/10/2019 Nbre de pièces jointes, y compris les plans : 2

Annexe 3. Déclaration de travaux EU - SIAV

Cette annexe contient 3 pages



Récépissé de DT
Récépissé de DICT



Au titre du chapitre IV du titre V du livre V (partie réglementaire) du Code de l'environnement
et de la section 12 du chapitre IV du titre III du livre V de la 4ème partie (partie réglementaire) du Code du travail

N° 14435*01

Récépissé de DICT

Dénomination : BURGEAP
Adresse : rue de la Villette
Lieu-dit / BP : LYON 01
Code Postal / Commune : 69425 LYON

N° consultation du téléservice : 2019102306111DC2
Référence de l'exploitant : SIAV 3232
N° d'affaire du déclarant : CEAUCE1828396Bonrieu
Date de réception de la déclaration : 23/10/2019
Commune où sont prévus les travaux : BOZEL

Raison sociale : SIAV
Personne à contacter : Stéphane BURLET ou Sarah PLOTON
Numéro / Voie : Station d'épuration
Lieu-dit / BP : Rond-Point du Carrey - 1017 Route du Grand Pont
Code Postal / Commune : 73124 ST BON EN TARENTOISE
Tél : 06 74 30 04 44 - Email : sarah.pleton@siaiv.com

Les renseignements que vous avez fournis ne nous permettent pas de vous répondre. La déclaration est à renouveler. Précisez notamment :
 Les réseaux/ouvrages que nous exploitons ne sont pas concernés au regard des informations fournies. Distance > à : 10 m
 Il y a au moins un réseau/ouvrage concerné (voir liste jointe).

Modification ou extension de réseau/ouvrage envisagée dans un délai inférieur à 3 mois : **NON**
Réalisation de modifications en cours sur notre réseau/ouvrage.
Veuillez contacter notre représentant : Stéphane BURLET ou Sarah PLOTON **06 32 89 32 44 ou Tél. : 06 74 30 04 44**

Les plans de localisation sont joints
Références : SIAV Echelle : _____ Date d'édition : ____/____/____ Sensible : Profondeur mini : _____ cm
NB : La classe de précision A, B ou C figure dans les plans.
 Réunion sur chantier pour réaliser la localisation du réseau/ouvrage : Date retenue d'un commun accord : **AVANT TRAVAUX**
 Votre projet doit tenir compte de la servitude protégeant notre ouvrage.
 En cas d'un récépissé de DT) es plans de localisation ne sont pas en totalité de classe A : investigations complémentaires ou clause particulière au marché à prévoir.

Les recommandations techniques générales en fonction des réseaux et des techniques de travaux prévues sont consultables sur www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr
Les recommandations techniques spécifiques suivantes sont à appliquer, en fonction des risques liés à l'utilisation des techniques de travaux employées :
Rubriques du guide technique relatives à des ouvrages spécifiques : _____ possible impossible
Pour les exploitants de lignes électriques : si la distance d'approche a été précisée, indiquez si la mise hors tension est possible impossible
Précisez les mesures de sécurité à mettre en œuvre : _____

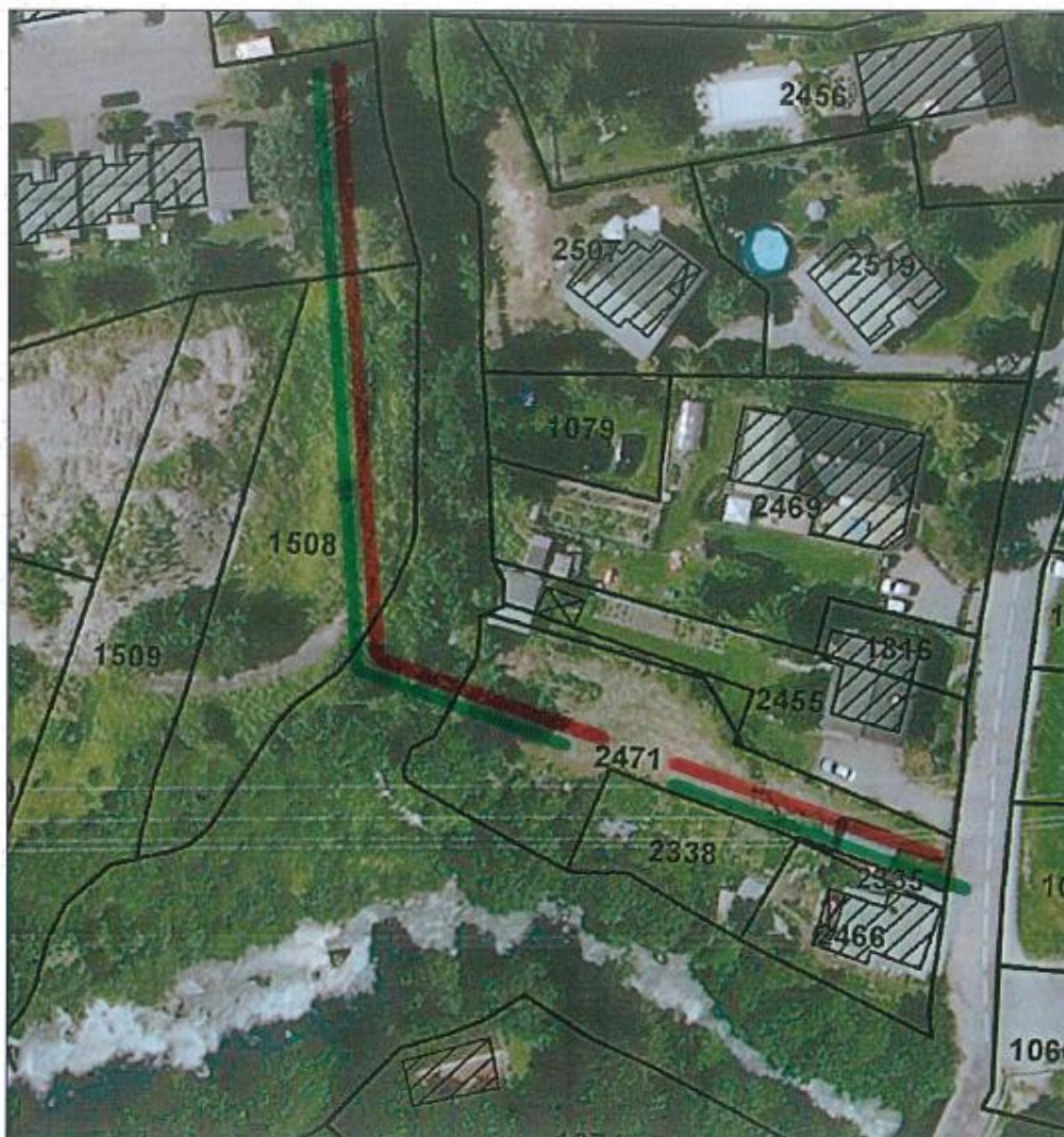
En cas de dégradation d'un de nos ouvrages, contactez nos services au numéro de téléphone suivant : **06 32 89 32 44 ou 06 74 30 04 44**
Pour toute anomalie susceptible de mettre en cause la sécurité au cours du déroulement du chantier, prévenir le service départemental d'incendie et de

Nom : PLOTON
Désignation du service : SIAV

Nom : PLOTON
Signature :
Date : 24/10/2019
Nbre de pièces jointes, y compris les plans : _____

géoportail

Bonrieu BOZEL



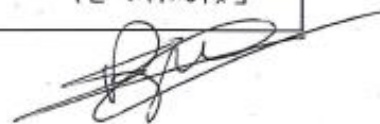
© IGN 2019 - www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales

Longitude : 6° 38' 54" E
Latitude : 45° 26' 26" N

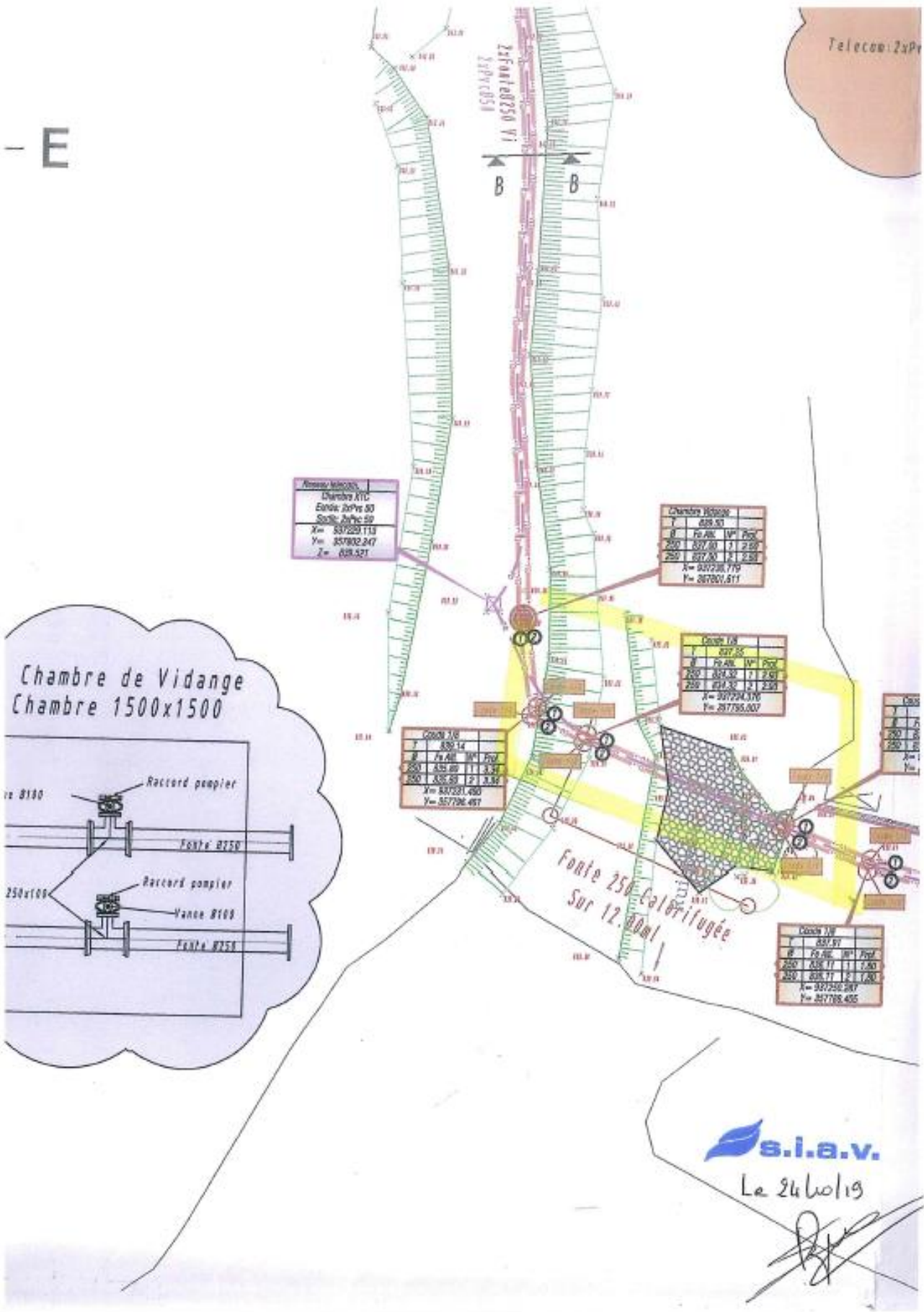
Traversée de canalisations eaux usées et réseau fibre optique entre les parcelles 2471 et 1508. Détails sur plan joint. Réseaux EU ET FO du S.I.A.V

 **s.i.a.v.**

le 24/10/19



- E



Annexe 4. DQE des travaux au stade AVP

Cette annexe contient 1 page

MOA : Communauté de Communes Val Vanoise Tarentaise (CCVVT)					
Affaire : restauration de la confluence et de la continuité écologique du Bonrieu					
DETAIL QUANTITATIF ET ESTIMATIF					
N° prix	Désignation des travaux et fournitures	Unité	Quantité	Prix Unitaire H.T.	Prix total H.T.
Tranche ferme					
1-Travaux généraux					
1	INSTALLATIONS DE CHANTIER	forf.	2,0	10 000,00 €	20 000,00 €
2	ETUDE D'EXECUTION	forf.	1,0	1 500,00 €	1 500,00 €
3	DEBROUSSAILLAGE	M ²	1 800,0	2,50 €	4 500,00 €
4	ABATTAGE D'ARBRES (Diamètre > 30 cm)	Unité	30,0	60,00 €	1 800,00 €
5	DEVOIEMENT RESEAU HTA - ENEDIS	forf.	1,0	0,00 €	0,00 €
6	DEVOIEMENT RESEAU EU - SICAV	forf.	1,0	0,00 €	0,00 €
7	DEVOIEMENT RESEAU Fibre optique - Orange	forf.	1,0	0,00 €	0,00 €
8	PECHE DE SAUVEGARDE	forf.	2,0	2 000,00 €	4 000,00 €
9	MISE HORS D'EAU - SECTEUR PAVAGE	forf.	1,0	1 500,00 €	1 500,00 €
10	DISPOSITIF DE FILTRATION DES EAUX ISSUES DU CHANTIER - SECTEUR PAVAGE	forf.	1,0	1 500,00 €	1 500,00 €
11	MISE HORS D'EAU - SECTEUR OH2 ET CONFLUENCE	forf.	1,0	2 500,00 €	2 500,00 €
12	DISPOSITIF DE FILTRATION DES EAUX ISSUES DU CHANTIER - SECTEUR OH2 ET CONFLUENCE	forf.	1,0	2 500,00 €	2 500,00 €
13	DEBLAIS PLANTES EXOTIQUE ET EVACUATION EN SITE AUTORISE	M3	350,0	50,00 €	17 500,00 €
14	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES	forf.	1,0	1 500,00 €	1 500,00 €
15	NETTOYAGE DU SITE	forf.	1,0	500,00 €	500,00 €
Sous-total 1-Travaux généraux					59 300,00 €
2-Restauration des affouillements du pavage du Bonrieu					
16	ENROCHEMENT LIE - REPRISE DU PAVAGE DU BONRIEU	M ³	50,0	1 000,00 €	50 000,00 €
17	BETON FERRAILLE EN PIED DE MUR	M ³	9,0	2 500,00 €	22 500,00 €
18	REPRISE ET JOINTOIEMENT DE MUR EN PIERRE	M ²	35,0	500,00 €	17 500,00 €
19	PLUS VALUE POUR RACCORDEMENT SUR LES OUVRAGES EXISTANTS	forf.	1,0	5 000,00 €	5 000,00 €
20	REMISE EN ETAT DU SITE	forf.	1,0	1 500,00 €	1 500,00 €
Sous-total 2-Restauration des affouillements du pavage du Bonrieu					96 500,00 €
3-Restauration de la continuité écologique - OH2					
21	DEBLAIS ET DEPOT SUR SITE	M ³	600,0	15,00 €	9 000,00 €
22	DEBLAIS ET EVACUATION EN SITE AUTORISE - ISDND	M ³	1 800,0	60,00 €	108 000,00 €
23	DESTRUCTION DU SEUIL OH2	forf.	1,0	6 000,00 €	6 000,00 €
24	ENROCHEMENT LIE - RECONSTRUCTION SEUIL OH2	M ³	80,0	200,00 €	16 000,00 €
25	ENROCHEMENT LIE - RECONSTRUCTION SEUIL EU + FIBRE OPTIQUE	M ³	100,0	200,00 €	20 000,00 €
26	PLANCHE D'ESSAI - MATELAS ALLUVIAL	forf.	1,0	500,00 €	500,00 €
27	ENROCHEMENT LIBRE - MATELAS ALLUVIAL - REPRIS SUR STOCK	M ³	480,0	30,00 €	14 400,00 €
26	ENROCHEMENT LIBRE - MATELAS ALLUVIAL (APPORT)	M ³	80,0	90,00 €	7 200,00 €
28	REMBLAIS ALLUVIONNAIRE - MATELAS ALLUVIAL - REPRIS SUR STOCK	M ³	120,0	15,00 €	1 800,00 €
29	COMPACTAGE - MATELAS ALLUVIAL	M ²	800,0	10,00 €	8 000,00 €
30	REMISE EN ETAT DU SITE	forf.	1,0	1 000,00 €	1 000,00 €
Sous-total 3-Restauration de la continuité écologique - OH2					191 900,00 €
4-Restauration de la continuité écologique - OH1 - CONFLUENCE					
31	DEBLAIS ET DEPOT SUR SITE	M ³	670,0	15,00 €	10 050,00 €
32	DEBLAIS ET EVACUATION EN SITE AUTORISE - ISDND	M ³	1 430,0	60,00 €	85 800,00 €
33	ENROCHEMENT LIBRE - MATELAS ALLUVIAL - REPRIS SUR STOCK	M ³	670,0	90,00 €	60 300,00 €
34	ENROCHEMENT LIBRE - MATELAS ALLUVIAL (APPORT)	M ³	580,0	30,00 €	17 400,00 €
35	REMBLAIS ALLUVIONNAIRE - MATELAS ALLUVIAL - REPRIS SUR STOCK	M ²	250,0	15,00 €	3 750,00 €
36	COMPACTAGE DU MATELAS ALLUVIAL	M ²	1 300,0	10,00 €	13 000,00 €
37	ENROCHEMENT LIBRE - PROTECTION DE BERGE EN PIED DE TALUS	M ³	720,0	90,00 €	64 800,00 €
38	GEOTEXTILE ANTI-POINCONNEMENT	M ²	960,0	8,00 €	7 680,00 €
39	COUCHE DE BRANCHE A REJETS	M	240,0	75,00 €	18 000,00 €
40	ENSEMENCEMENT	M ²	900,0	3,00 €	2 700,00 €
41	REMISE EN ETAT DU SITE	forf.	1,0	1 000,00 €	1 000,00 €
Sous-total 4-Restauration de la continuité écologique - OH1 - CONFLUENCE					284 480,00 €
Sous total H.T.					632 180,00 €
Aléas et imprévus (15 %)					94 800,00 €
MONTANT TOTAL (€ H.T.)					726 980,00
TVA 20 %					145 396,00
MONTANT TOTAL (€ T.T.C)					872 376,00

Annexe 5. Plans AVP

Cette annexe contient 7 pages

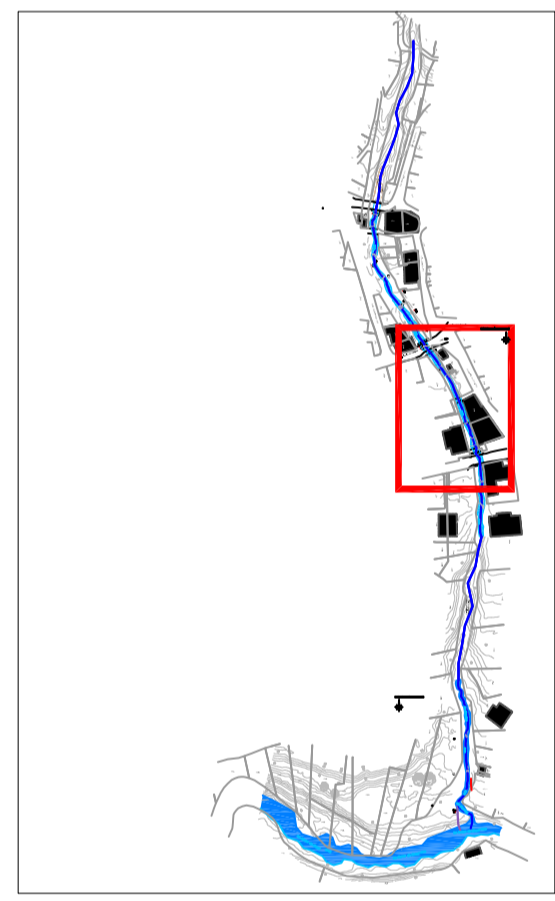
Maître d'ouvrage :
CC Val Vanoise
 47 Rue Sainte-Barbe,
 73350 BOZEL



COMMUNAUTE DE COMMUNES VAL VANOISE -
 Restauration de la confluence et de la continuité
 écologique

PLAN MASSE
Pavage sur le Bonrieu

AVP



Objet de l'indice :	Date:	Indice :	Etabli par :	Validation :
	05/01/2021		TIB	JRE

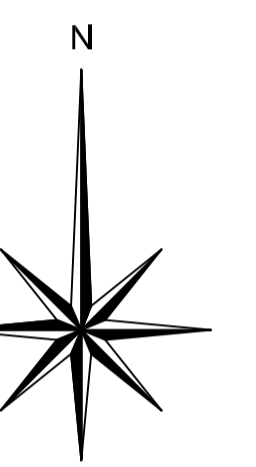
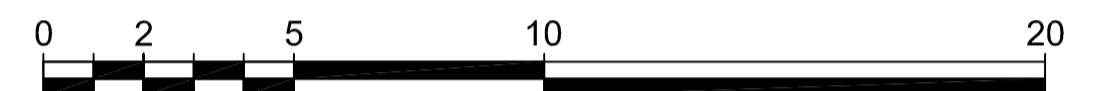
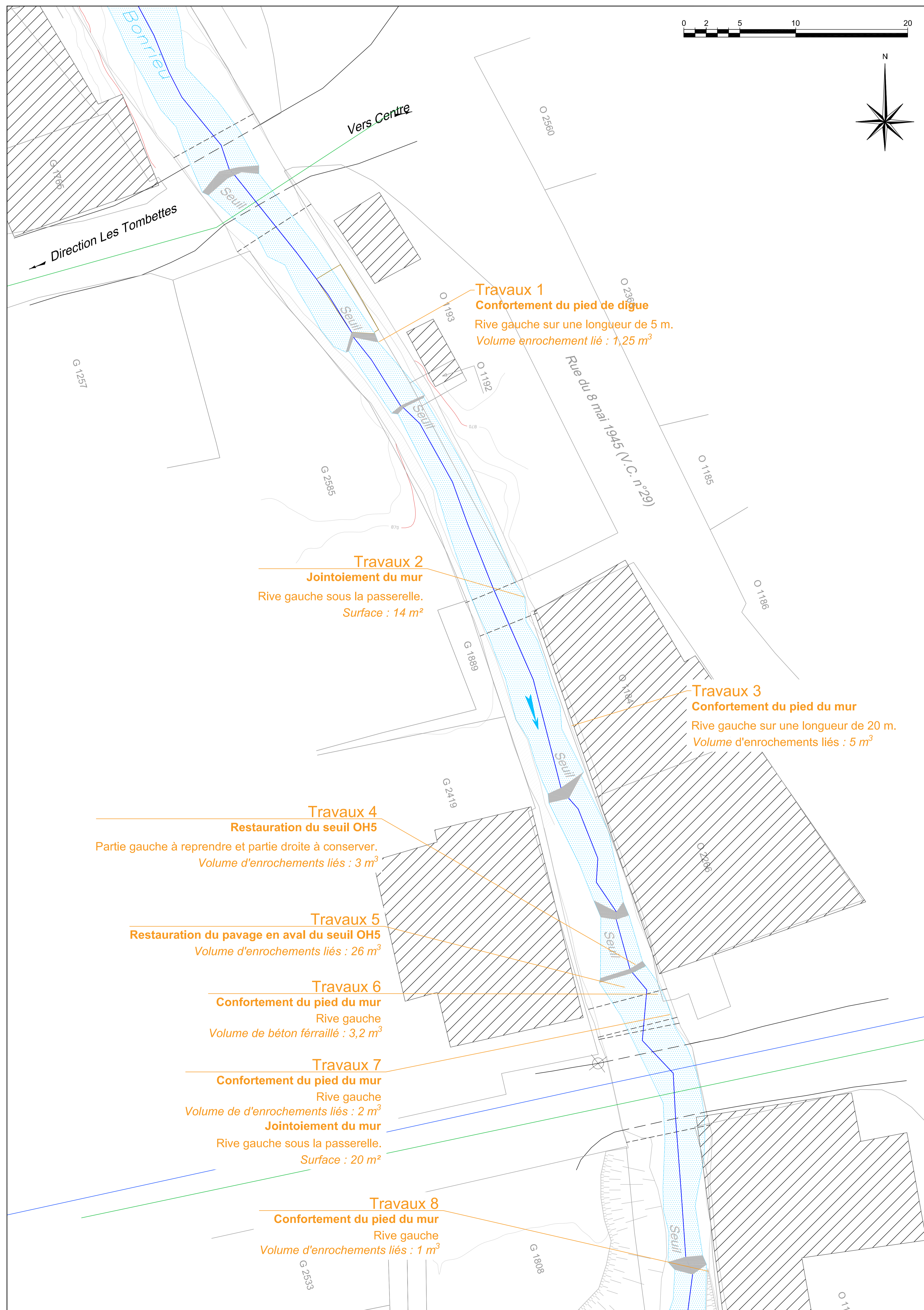
 <small>2, Rue du Tour de l'Eau, 38400 SAINT MARTIN D'HERES Tél : 04 76 00 75 50 Fax : 04 76 00 75 69</small>	Dessinateur :	Ech:	PLAN n° :
	TIB	1/200	
	Rapport N° : REAUCE04713-01	Nom du fichier : AVP_CCAV_BONRIEU-DORONLWAG	
Affaire N° : A48103	Contrat N° : CEAUCE162839		

LEGENDE AMENAGEMENTS

- Réseau ENEDIS existant
- Réseau Fibre Optique existant
- Réseau Eau Usée existant
- Réseau ERDF existant
- Seuil existant
- Matelas alluvial
- Rampe en enrochement
- Ensemencement
- Eau
- Talus projet
- Axe Bonrieu projeté
- Emprise bas de talus
- Emprise entrée en terre

LEGENDE GEOMETRE

- Cadastre
- PT1 Profils en travers
- 193.48 Altitude projetée



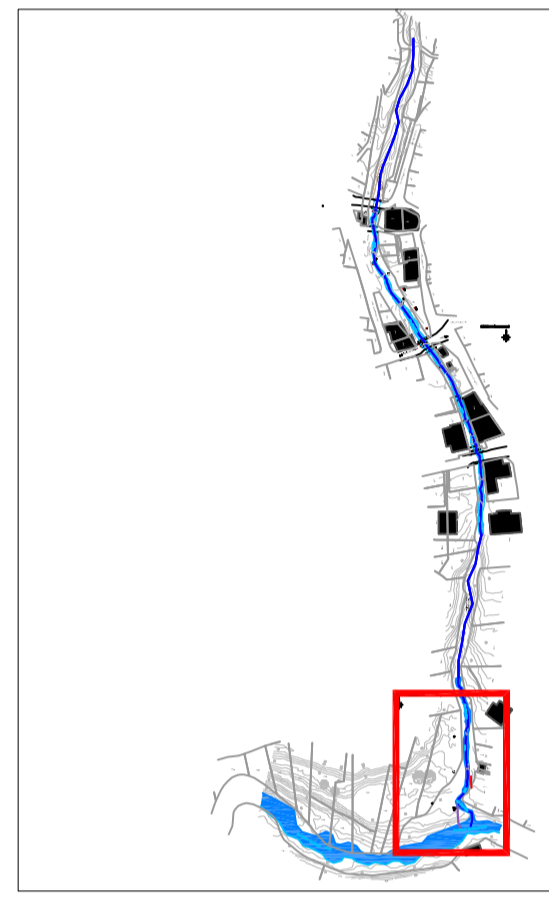
Maitre d'ouvrage :
CC Val Vanoise
 47 Rue Sainte-Barbe,
 73350 BOZEL



**COMMUNAUTE DE COMMUNES VAL VANOISE -
 Restauration de la confluence et de la continuité
 écologique**

**PLAN MASSE
 Secteur confluence Bonrieu/Doron**

AVP



Objet de l'indice :	Date:	Indice :	Etabli par :	Validation :
	05/01/2021		TIB	JRE

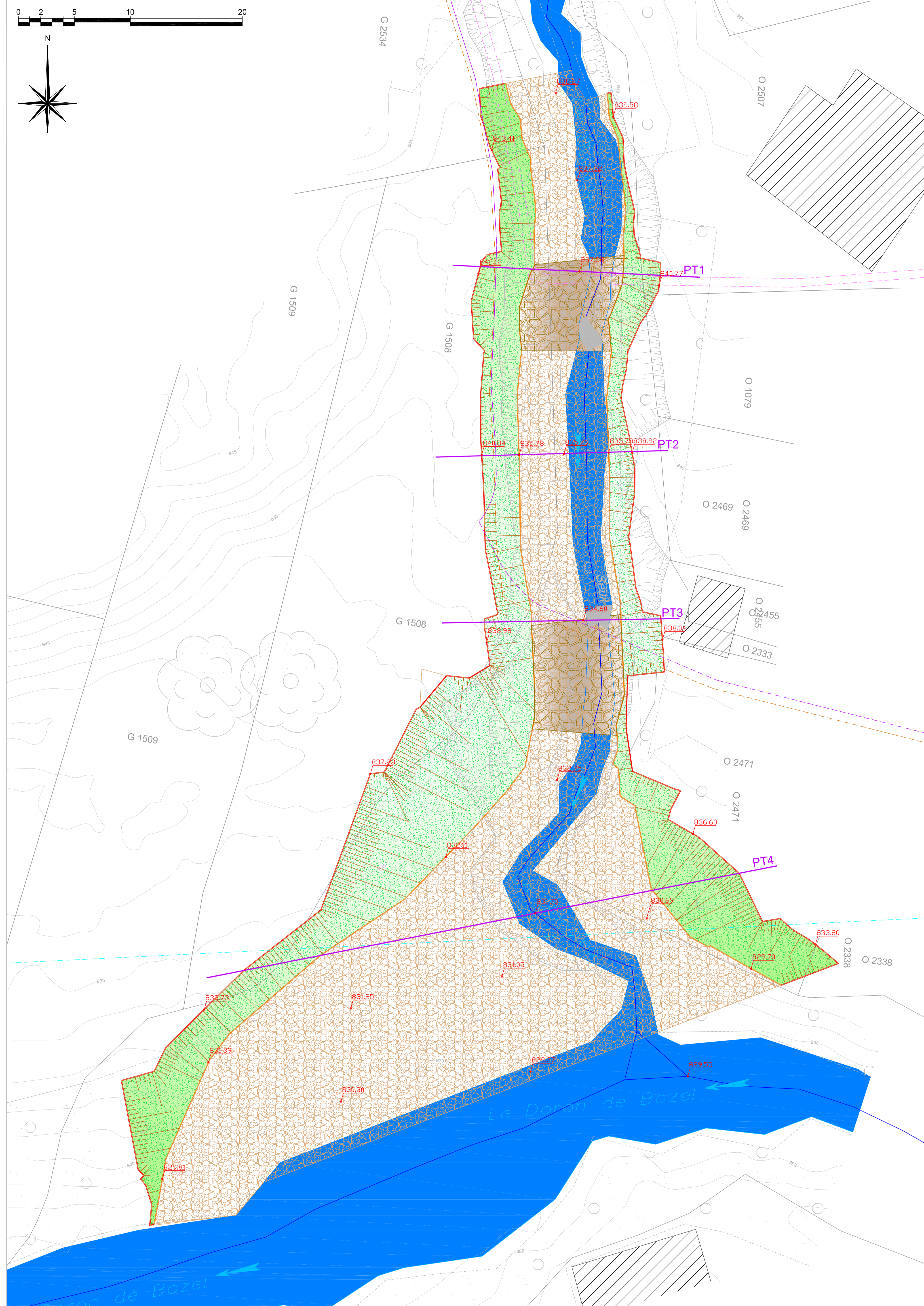
 <small>2, Rue du Tour de l'Eau, 38400 SAINT MARTIN D'HERES Tél : 04 76 00 75 50 Fax : 04 76 00 75 69</small>	Dessinateur :	Ech:	1	
	TIB	1/200		
	Rapport N° :	Nom du fichier :		Plan n°:
	REAUCE04713-01	AVP_COVA_BONRIEU-DORON.DWG		
Affaire N° :	Contrat N° :			
A48103	CEAUCE182839			

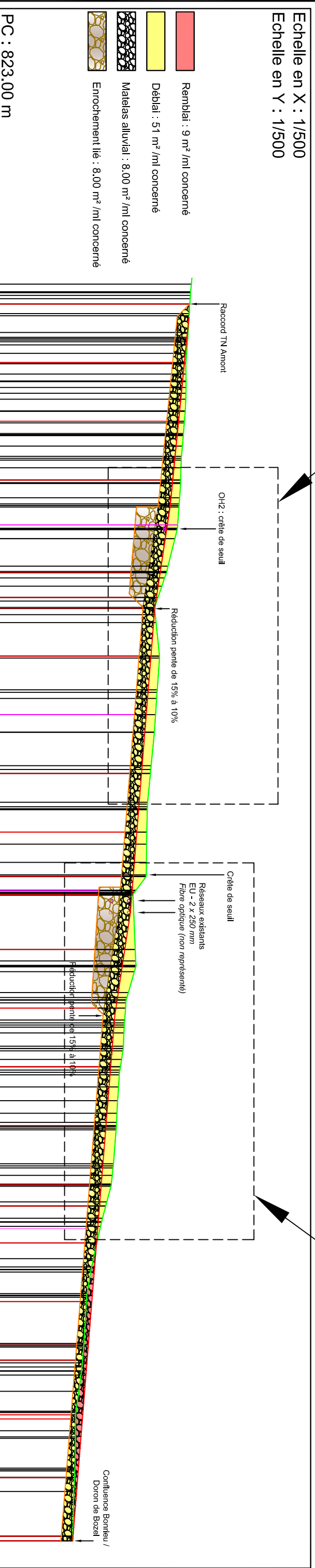
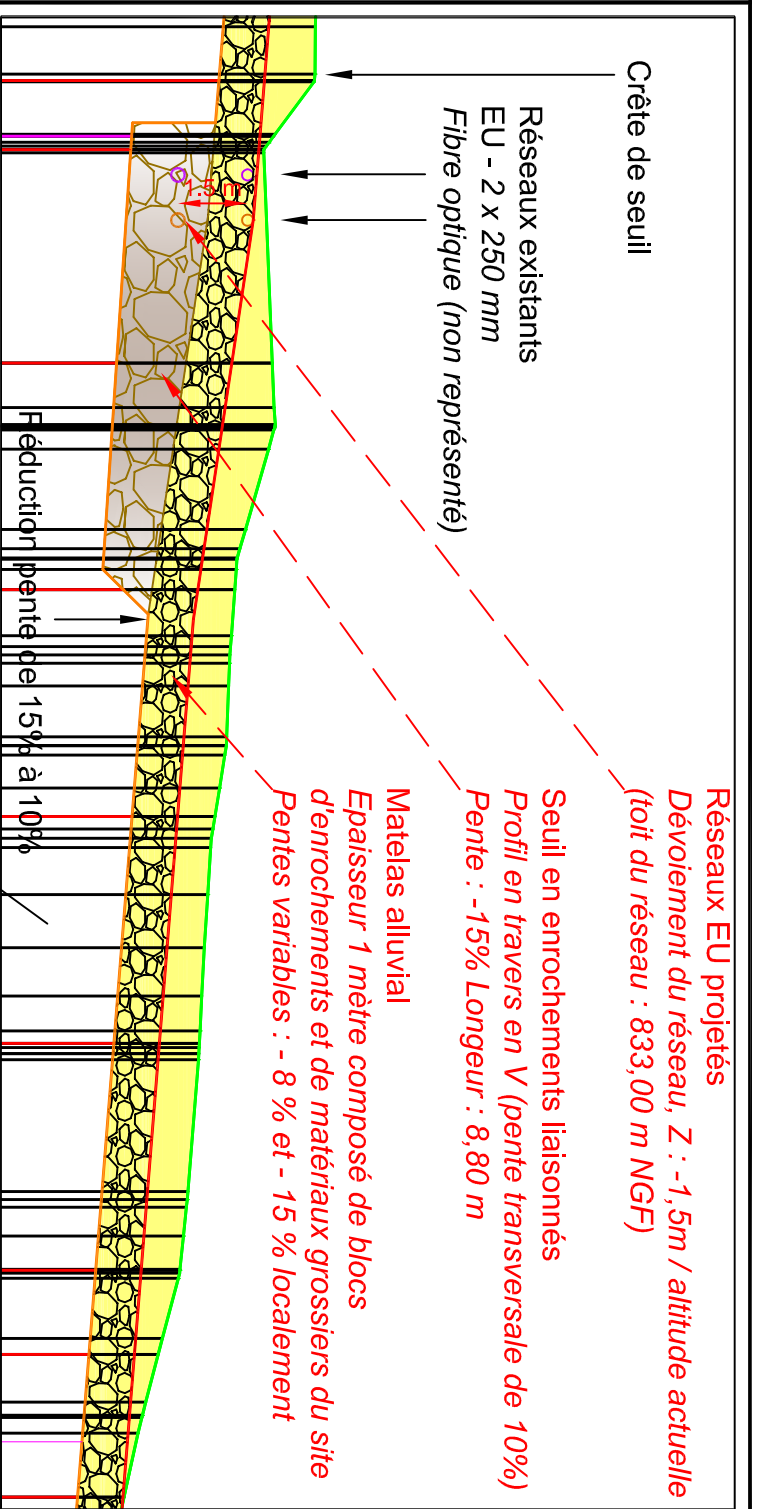
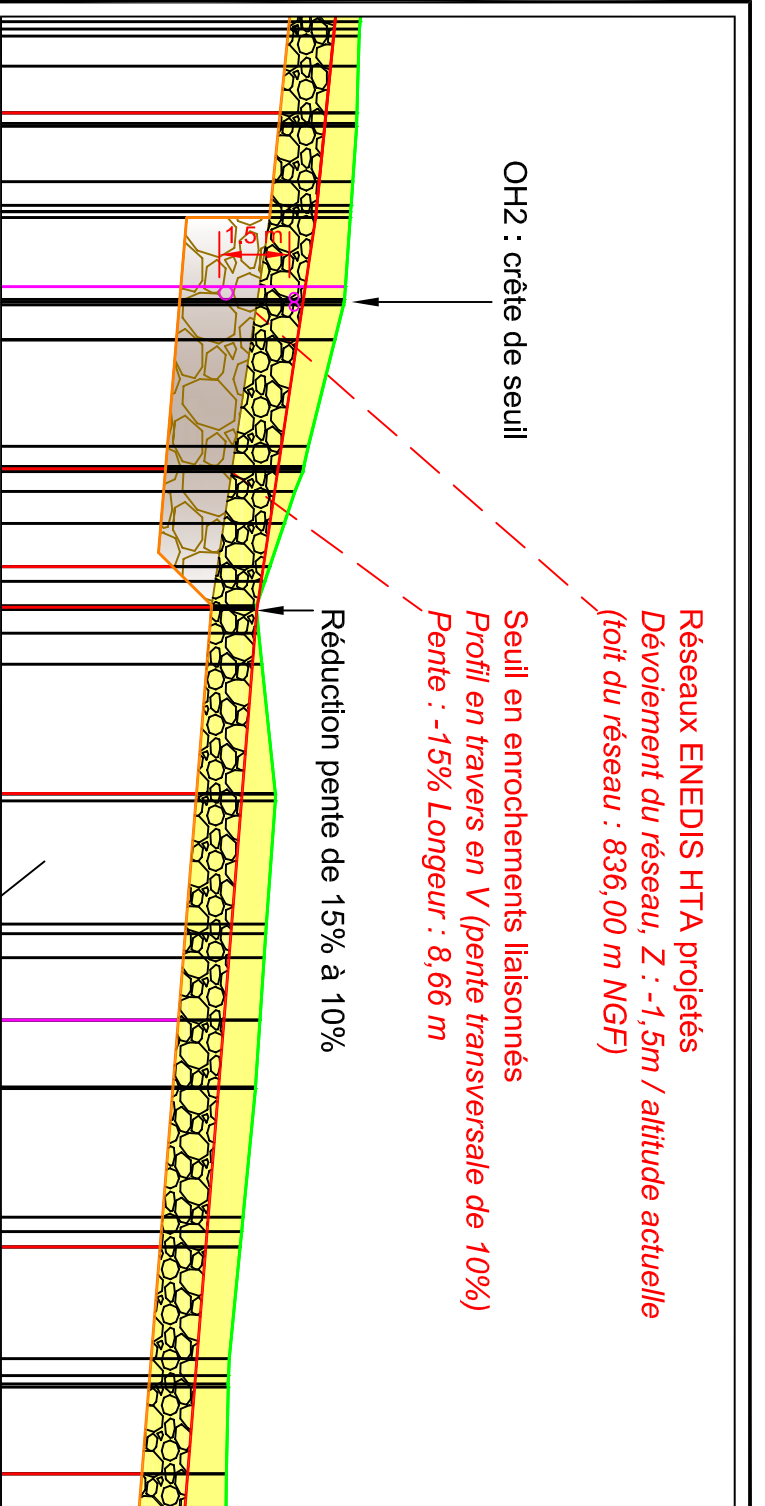
LEGENDE AMENAGEMENTS

- Réseau ENEDIS existant
- Réseau Fibre Optique existant
- Réseau Eau Usée existant
- Réseau ERDF existant
- Seuil existant
- Matelas alluvial
- Rampe en enrochement
- Ensemencement
- Eau
- Talus projet
- Axe Bonrieu projeté
- Emprise bas de talus
- Emprise entrée en terre

LEGENDE GEOMETRE

- Cadastre
- PT1 Profils en travers
- Altitude projetée





Numéro de profils en travers	Altitudes TN	Distances cumulées TN	Pentes TN	Altitudes Projet	Distances partielles Projet	Pentes et rampes Projet	Altitudes Fond de Fouille	Pentes et rampes Fond de Fouille
P133	839,58 839,53	508,96 509,55	-6,61 % -0,29 %	839,58 839,53			839,49	
P134	839,45	510,82	-5,56 %	839,45			838,04	
P135	839,36 839,33 839,29	512,42 512,96 513,49	-5,56 % -7,71 % -8,07 %	839,36 839,33 839,29			837,54	
P136	839,23	514,21	-1,49 %	839,23			837,04	
P137	839,17	515,00	1,49 %	839,17			834,97	
P138	839,18 839,18 839,19	515,97 516,57 517,11	1,16 % 1,10 % 1,10 %	839,18 839,18 839,19			834,75	
P139	839,15	518,11	-3,48 %	839,15			834,51	
P140	839,12	519,13	-7,06 %	839,12			834,66	
P141	839,05	520,00	-8,72 %	839,05			835,52	
P142	838,97	521,04	-3,13 %	838,97			835,19	
P143	838,87	522,11	-9,90 %	838,87			834,79	
P144	838,80	522,99	-7,74 %	838,80			834,39	
P145	838,76	523,97	-9,90 %	838,76			833,99	
P146	838,63	526,52	-7,18 %	838,63			833,69	
P147	838,60	527,04	-2,47 %	838,60			831,78	
P148	838,47	528,83	-3,52 %	838,47			831,74	
P149	838,24	530,00	9,54 %	838,24			831,43	
P150	837,66 837,54	532,35 532,91	10,46 % -33,52 %	837,66 837,54			831,59	
P151	837,13	534,05	-3,82 %	837,13			831,77	
P152	836,81	535,00	9,54 %	836,81			830,97	
P153	836,51 836,56 836,63	536,86 536,47 537,16	10,10 % -0,70 % 1,27 %	836,51 836,56 836,63			830,83	
P154	836,93	540,00	-7,18 %	836,93			830,57	
P155	836,73	542,88	-6,68 %	836,73			830,17	
P156	836,68	543,62	-0,83 %	836,68			829,88	
P157	836,59	545,00	-3,02 %	836,59			829,77	
P158	836,49	546,47	-2,18 %	836,49			829,40	
P159	836,21 836,15	549,35 550,00	-3,21 % -0,75 %	836,21 836,15			829,97	
P160	835,91 835,89	552,46 553,01	-2,18 % -1,54 %	835,91 835,89			829,97	
P161	835,85	555,00	-1,54 %	835,85			829,97	
P162	835,84	556,02	-1,31 %	835,84			829,97	
P163	835,82	557,59	-0,97 %	835,82			829,97	
P164	835,81 835,09 834,68	558,63 559,73 560,29	-7,42 % -1,21 % -0,56 %	835,81 835,09 834,68			829,97	
P165	834,86	565,00	3,02 %	834,86			829,97	
P166	834,90 834,78	565,98 566,90	-2,83 % -1,31 %	834,90 834,78			829,97	
P167	834,27 834,09 834,04	568,67 569,30 570,00	-2,83 % -1,07 % -1,27 %	834,27 834,09 834,04			829,97	
P168	833,96	571,01	4,00 %	833,96			829,97	
P169	833,86	573,24	-1,67 %	833,86			829,97	
P170	833,70 833,60 833,51	574,37 575,00 575,68	-1,67 % -0,88 % -0,98 %	833,70 833,60 833,51			829,97	
P171	833,44	576,72	-0,48 %	833,44			829,97	
P172	833,37	577,89	-0,20 %	833,37			829,97	
P173	833,31	578,95	-0,09 %	833,31			829,97	
P174	833,27 833,25	579,73 580,23	-0,23 % -0,72 %	833,27 833,25			829,97	
P175	833,01	583,26	-4,03 %	833,01			829,97	
P176	832,91 832,83	584,25 584,98	-0,36 % -0,86 %	832,91 832,83			829,97	
P177	832,44	586,51	-2,66 %	832,44			829,97	
P178	832,07 831,91	587,91 588,60	-1,53 % -0,98 %	832,07 831,91			829,97	
P179	831,60	590,00	-2,19 %	831,60			829,97	
P180	831,30 831,15	591,34 592,06	-1,53 % -0,98 %	831,30 831,15			829,97	
P181	830,76 830,71	594,33 595,00	-0,78 % -0,90 %	830,76 830,71			829,97	
P182	830,50	598,57	-4,80 %	830,50			829,97	
P183	830,37 830,32 830,24	600,00 600,57 601,26	-1,63 % -0,95 % -1,13 %	830,37 830,32 830,24			829,97	
P184	830,06	602,64	-1,90 %	830,06			829,97	
P185	829,83 829,77	604,35 605,00	-2,00 % -1,06 %	829,83 829,77			829,97	
P186	829,77 829,78	606,01 606,52	3,16 % 0,84 %	829,77 829,78			829,97	
P187	829,73 829,70 829,64	609,19 609,97 611,19	-0,88 % -0,90 % -1,22 %	829,73 829,70 829,64			829,97	
P188	829,55	615,39		829,55			828,54	

2 Rue du Tour de l'Eau, 38400 SAINT MARTIN D'HERRES
Tél : 04 76 00 75 50 Fax : 04 76 00 75 69

COMMUNAUTÉ DE COMMUNES VAL VANOISE - Restauration de la confluence et de la continuité écologique

AVP - PROFIL EN LONG PROJET OH1 ET OH2

Dessinateur : **TIB**
Vérificateur : **JRE**

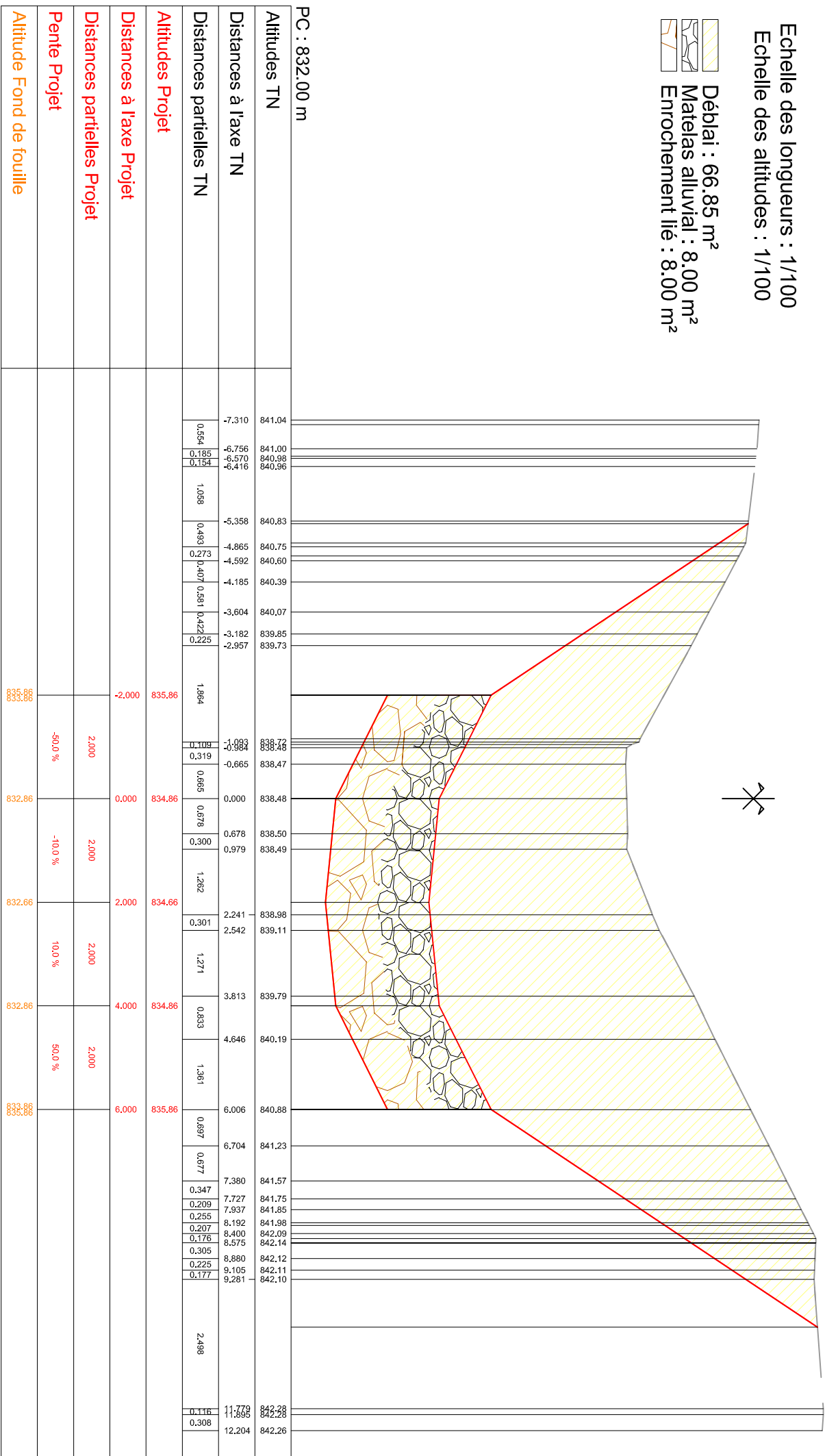
Echelle : 1/350
Format : A3

REAUCE04713-01
CEAUCE182839

Profil n°: 1

Echelle des longueurs : 1/100
Echelle des altitudes : 1/100

-  Déblai : 66.85 m²
-  Matelas alluvial : 8.00 m²
-  Enrochement lié : 8.00 m²



PC : 832.00 m

Altitudes TN

Distances à l'axe TN

Distances partielles TN

Altitudes Projet

Distances à l'axe Projet

Distances partielles Projet

Pente Projet

Altitude Fond de fouille

COMMUNAUTÉ DE COMMUNES VAL VANOISSE - Restauration de la confluence et de la continuité écologique

AVP - PROFIL EN TRAVERS PROJET

Echelle : 1/100

Format : A4

REAUCE04713-01

CEAUCE182839




TIB

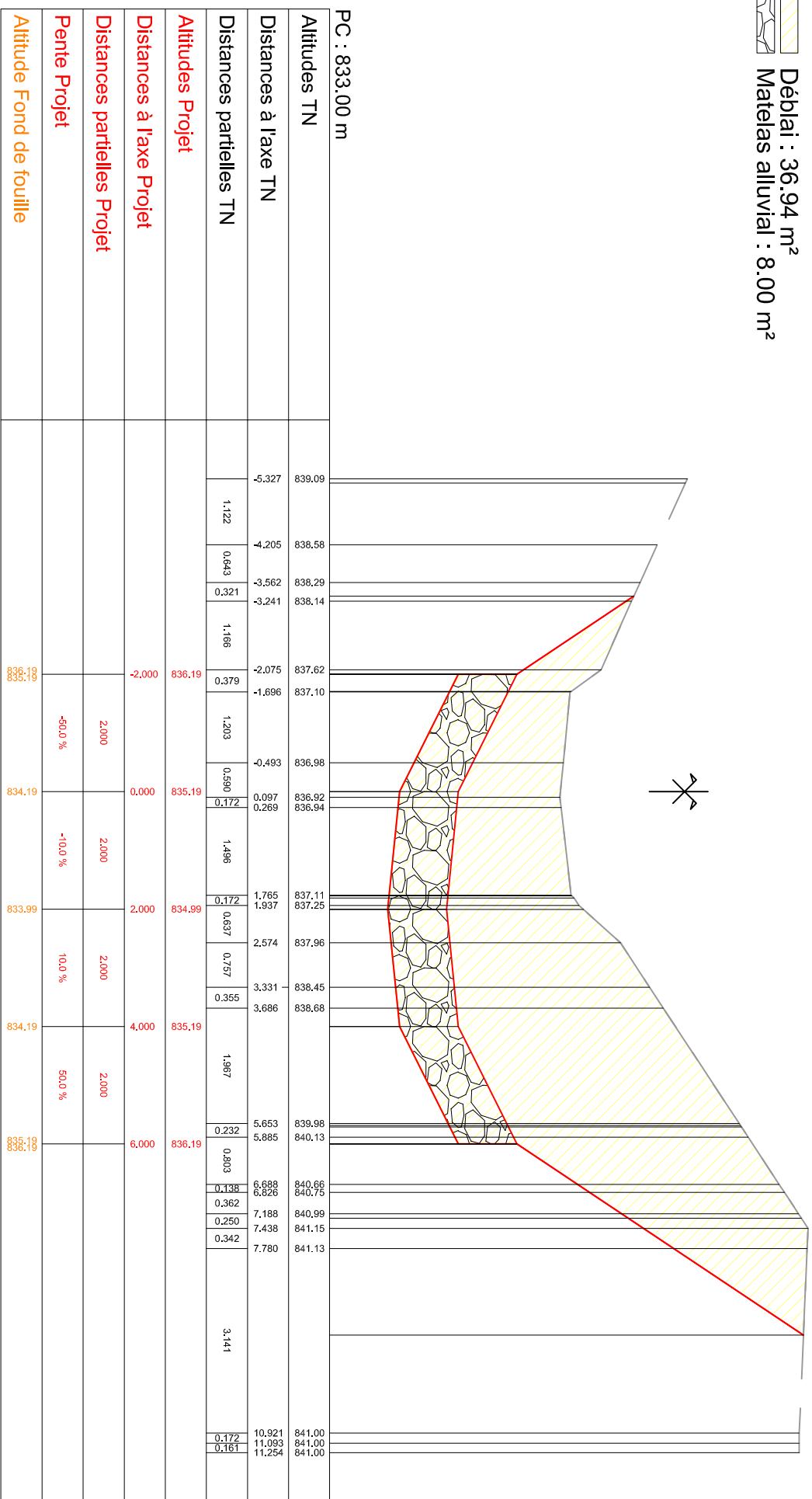


2, Rue du Tour de Feu, 38400 SAINT MARTIN D'HERRES
Tél : 04 76 00 75 50 Fax : 04 76 00 75 69

Profil n° : 2

Echelle des longueurs : 1/100
 Echelle des altitudes : 1/100


 Déblai : 36.94 m²
 Matelas alluvial : 8.00 m²




PC : 833.00 m

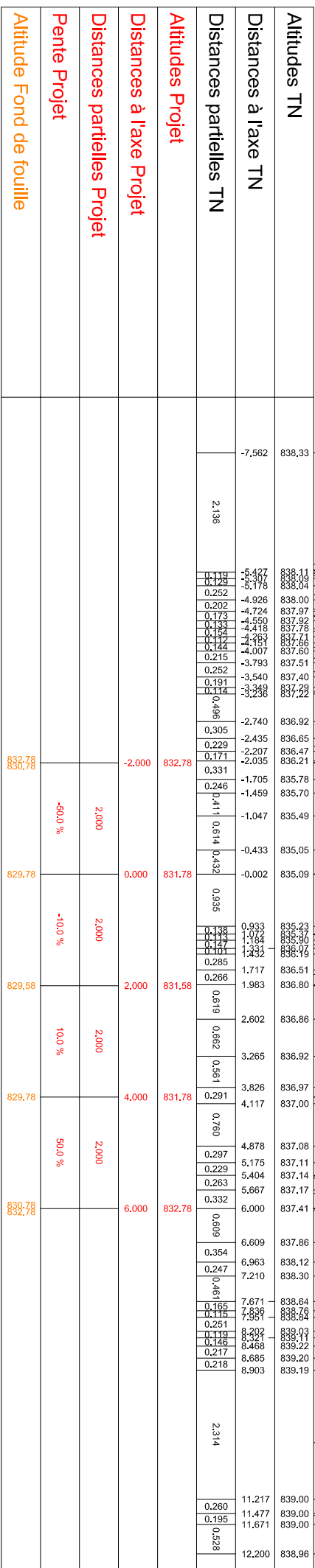


Profil n° : 3

Echelle des longueurs : 1/100
Echelle des altitudes : 1/100

-  Déblai : 68.90 m²
-  Matelas alluvial : 8.00 m²
-  Enrochement lié : 8.00 m²

PC : 829.00 m



Echelle des longueurs : 1/100
Echelle des altitudes : 1/100

Déblai : 189,83 m²
Materias alluvial : 30,26 m²

Profil n° : 4

