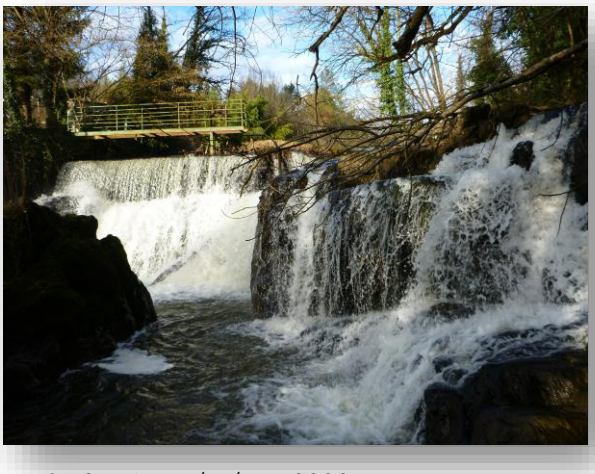
RESTAURATION DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE SUR 14 OUVRAGES
SUR LE BASSIN VERSANT DU SORNIN

OUVRAGE SB17 – Seuil du Gothard (ROE31953)

Phase 1&2 : Diagnostic & AVP



Réf. : 2114 - TD/JT/TT – 2020

Etude réalisée avec la participation financière de :

agence de l'eau Loire-Bretagne
Établissement public du ministère chargé du développement durable

RÉGION BOURGOGNE FRANCHE COMTE

Loire LE DÉPARTEMENT

La Région Auvergne-Rhône-Alpes

Octobre 2024

CESAME ÉTUDES & CONSEIL EN ENVIRONNEMENT

MASSIF CENTRAL GÉOLITHE

Avertissement

Le présent rapport a été établi sur la base des informations fournies à u groupement, des observations et mesures réalisées sur la zone d'étude, des données (scientifiques ou techniques) disponibles ou objectives et de la réglementation en vigueur. La responsabilité du groupement ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées. Les avis, recommandations, préconisations ou équivalents portés par le groupement dans le cadre de la prestation qui lui a été confiée peuvent aider à la prise de décision. Le groupement n'intervient pas dans la prise de décision proprement dite et sa responsabilité ne peut donc se substituer à celle du décideur. Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou de manière objective. Son utilisation sous forme d'extrait ou de note de synthèse sera faite sous sa seule et entière responsabilité. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée.

Document

Intitulé de l'étude / du document :	**Étude pour la restauration de la continuité écologique sur 14 ouvrages sur le bassin versant du Sornin** *Rapport de phase 1 – Diagnostic*	
Référence :	2114 - TD/JT/TT - 2020	
Client :		**SYMISOA** 321 rue de Marcigny 42720 Pouilly-sous-Charlieu Contact : Jérome Dérigon 04 77 60 97 91 / 06 71 58 46 94 – j.dérigon@symisoa.fr

Version	Date d'édition
V1 (DIA)	20 Septembre 2021
V2 (AVP)	25 février 2022
V3 (AVP)	16 octobre 2024

Intervenant

Organisme	Contribution au document	Rédaction	Vérification
CESAME - Mandataire ZA du Parc - Secteur Gampille - 42 490 FRAISSES tel : 04 77 10 12 10 E-Mail : cesame@cesame-environnement.fr	Diagnostic, corps du rapport	Thomas Thizy JB. Martineau (faune) Bruno Mace (flore)	Thomas Thizy Joseph Thiolier
Géolithe Massif central - Co-traitant 3 rue du docr Digue – 63170 Aubière tel : 04 63 46 77 30 E-Mail : contact@geolithe.com	Expertise géotechnique G5	V.Légal T.Derely	JB. Serre

Table des matières

1. CADRAGE PREALABLE....3
1.1. Objectifs de l'étude et contenu du dossier....3
1.2. Pétitionnaire....4
1.1. Contenu du document....4

2. DIA – OUVRAGE SB 17....6
Situation de l'ouvrage....6
Contexte humain....7
Physionomie et fonctionnement hydraulique de l'ouvrage....11
Contexte éco-morphologique et désordres identifiés....15
Synthèse sur la qualité de l'eau....23
Pré-diagnostic écologique....24
Incidence de l'ouvrage....27
Paysage et patrimoine....31
Contexte réglementaire lié au cours d'eau :....32
Solutions d'aménagement pressenties....32

3. AVP - OUVRAGE SB17....37
Opération retenue....37
Objectifs poursuivis....37
Description des opérations....37
Accès phase chantier....48
Evolution des lignes d'eau et contraintes selon l'évolution de la morphologie du lit....48
Compatibilité des travaux avec la réglementation en vigueur....55
Analyse économique....56

4. ANNEXES....59
ANNEXE 1 : Extrait du levé topographique (ALIDADE)....60
ANNEXE 2 : plan d'implantation des profils utilisés pour la modalisation hydraulique....51
ANNEXE 3 : Restitution des granulométries (Wolman)....53
ANNEXE 4 : Rapport d'Iris consultant « Impact des retenues du Gothard et de Pont de Montveneur sur la qualité hydrobiologique du Sornin et du Botorêt »....55
ANNEXE 5 : Rapport de la FDPPMA71 « Suivi piscicole de la rivière Sornin au droit du seuil du Gothard » 75
ANNEXE 6 : Extrait du rapport de diagnostic G5 conduit par Géolithe....83
ANNEXE 7 : Fiche opération, restitution des mesures prises dans le cadre de l'exécution des protocoles CARHYCE....113
ANNEXE 8 : Extraits de plans concernant la rénovation du pont de la route départementale....229

Index des illustrations

Illustration 1: Carte de situation géographique 5
Illustration 2 : Localisation et vue générale de l'ouvrage SB17 6
Illustration 3 : Carte du foncier et des infrastructures limitrophes 9
Illustration 4 : Carte de l'occupation des sols du bassin versant amont 10
Illustration 5 : système de levage vanne de fond dégradé (à gauche) et ancienne prise d'eau de la pisciculture (à droite). 11
Illustration 6 : Profil en long du fond du lit et des lignes d'eau en situation initiale. 13
Illustration 7 : Photos de l'ouvrage à différents débits 14
Illustration 8 : Document d'archive SB17 (carte de Cassini - cadastre 1826 - photographies ≈1905). 15
Illustration 9 : Photographies aériennes anciennes et actuelle des abords de l'ouvrage SB17. 16
Illustration 10 : Carte géologique de la zone d'étude. 17
Illustration 11 : Cours amont (à gauche) et aval (à droite) du seuil. 18
Illustration 12 : Profil en long de la zone d'étude avec localisation des éléments structurants. 19
Illustration 13 : Profil en long de la zone d'étude avec photographie de quelques éléments structurants. 20
Illustration 14 : Emplacement des stations de suivi. 22
Illustration 15 : Vue du seuil vers l'aval (à gauche) et vue de l'ouvrage dans son contexte boisé, rocheux et jardiné (à droite). 24
Illustration 16 : Carte des enjeux écologiques 26
Illustration 17 : Remous liquide de l'ouvrage SB17 effacé en très basses eaux (gauche) et en moyennes eaux (droite) 27
Illustration 18 : Contexte hydrologique lors des campagnes de mesure 28
Illustration 19 : Contrainte de cisaillement. 30
Illustration 20 : Résultat par espèce du diagnostic ICE à la montaison 31
Illustration 21 : Nature des faciès d'écoulement levée dans le cadre du protocole CARHYCE au niveau du tronçon de référence amont (gauche) et du tronçon aval (droite) 34
Illustration 22 : Radiers à éléments grossiers au niveau du tronçon de référence amont (droite) et du tronçon aval (gauche) 34
Illustration 23 : Principe de conception d'un radier à blocs 34
Illustration 24 : Schéma d'esquisse illustrant le scénario 2. 35
Illustration 25 : Vanne obstruée et prise d'eau (gauche) et emplacement du sillon (droite). 38
Illustration 26 : Emplacement du déflecteur provisoire (gauche) et mur rive droite à démanteler (droite). 40
Illustration 27: Accès chantier 48
Illustration 28: Evolution des lignes d'eau (actuelles noir, projet rouge) pour Q100 et Q10 –scénario « cascade », bas scénario « méandre » 49
Illustration 29: Evolution des lignes d'eau (actuelles noir, projet rouge) pour Q100 et Q10 –scénario « méandre » 51
Illustration 30: Evolution du diamètre charriable (courbe actuels pointillés gris, courbe projet vert) pour Q2 et Q10 par rapport à la granulométrie mesurée sur site (points) –scénario « méandre » 52
Illustration 31: Illustration des chemins d'eau pressentis et de la formation d'une chute en crue le long des pointements rocheux (profil p6) 54

Index des tables

Tableau 1 : Nature et niveau de gravité des désordres inventoriés (expertise préalable G5) 12
Tableau 2 : Evaluation des débits caractéristiques au droit de l'ouvrage 13
Tableau 3 : Evolution des paramètres hydrauliques au niveau de l'ouvrage en fonction du débit. 14
Tableau 4 : Qualité de l'eau au niveau de la station la plus proche. 23
Tableau 5 : Résultats du suivi in situ réalisé par CESAME. 28
Tableau 6 : Evolution des lignes d'eau, vitesses et contraintes de cisaillement – scenario 1 « cascade » 50
Tableau 7 : Evolution des lignes d'eau, vitesses et contraintes de cisaillement – scenario 2 « méandre » 53

1. CADRAGE PREALABLE

1.1. Objectifs de l'étude et contenu du dossier

Le Sornin est un des derniers affluents majeurs du fleuve Loire en aval du barrage de Villerest. Ce positionnement hydrographique corrélé au constat de migrations piscicoles entre le fleuve et le Sornin a notamment induit un classement de certains tronçons du cours d'eau et de ses affluents comme **axe migrateur** dans le cadre du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 et **en liste 1 et liste 2 au titre de l'article L214-17** du Code de l'environnement[1]. Cet article précise que sur les cours d'eau classés liste 2 *« il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs. Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant ».* La notion de **continuité écologique** regroupe la circulation naturelle des flux biologiques (ici poissons migrateurs) et sédimentaires (transport suffisant permettant l'équilibre morphologique du cours d'eau).

Le SYndicat Mixte des rivières du SOrnin et de ses Affluents (SYMISOA) assure la gestion du Sornin et de ses affluents depuis sa création en 2008. Le SYMISOA est structure porteuse du second contrat de rivière (plan quinquennal de gestion multithématique : inondation, qualité de l'eau, ressource en eau, morphologie…) lancé en 2017. La continuité écologique est identifiée dans le cadre de ce second contrat de rivière comme un des leviers permettant d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau. Des interventions sont donc programmées de façon cohérente sur les axes classés prioritaires mais aussi au gré des opportunités foncières et des possibilités d'accompagnement des propriétaires volontaires.

Le SYMISOA a souhaité se faire accompagner dans la définition de projets d'aménagement concernant 14 ouvrages répartis sur 11 sites sur le Sornin et ses affluents.

Cette étude a pour objectifs d'analyser les possibilités en termes d'intervention, de comparer les scénarios d'aménagement pertinents pour rétablir la continuité écologique et de détailler les plans jusqu'au stade projet.

Elle comporte 4 phases :

- **Phase 1** : Etat des lieux, diagnostic et proposition de scénarios d'aménagement ;
- **Phase 2** : Analyse des scénarios au stade avant-projet (AVP) ;
- **Phase 3** : Etude Projet (PRO) et constitution du DCE (ACT1) ;
- **Phase 4** : Dossier réglementaire (DLE/DIG).

[1] *Arrêté du 10 juillet 2012 portant sur les cours d'eau, tronçons de cours d'eau ou canaux classés au titre de l'article L. 214-17 du code de l'environnement du bassin Loire-Bretagne*

1.2. Pétitionnaire

Identité du demandeur *: SYndicat MIxte des rivières du SOrnin et de ses Affluents (SYMISOA)*

Président du syndicat *: Michel Lamarque*

Adresse *: 321 rue de Marcigny, 42 720 Pouilly-sous-Charlieu*

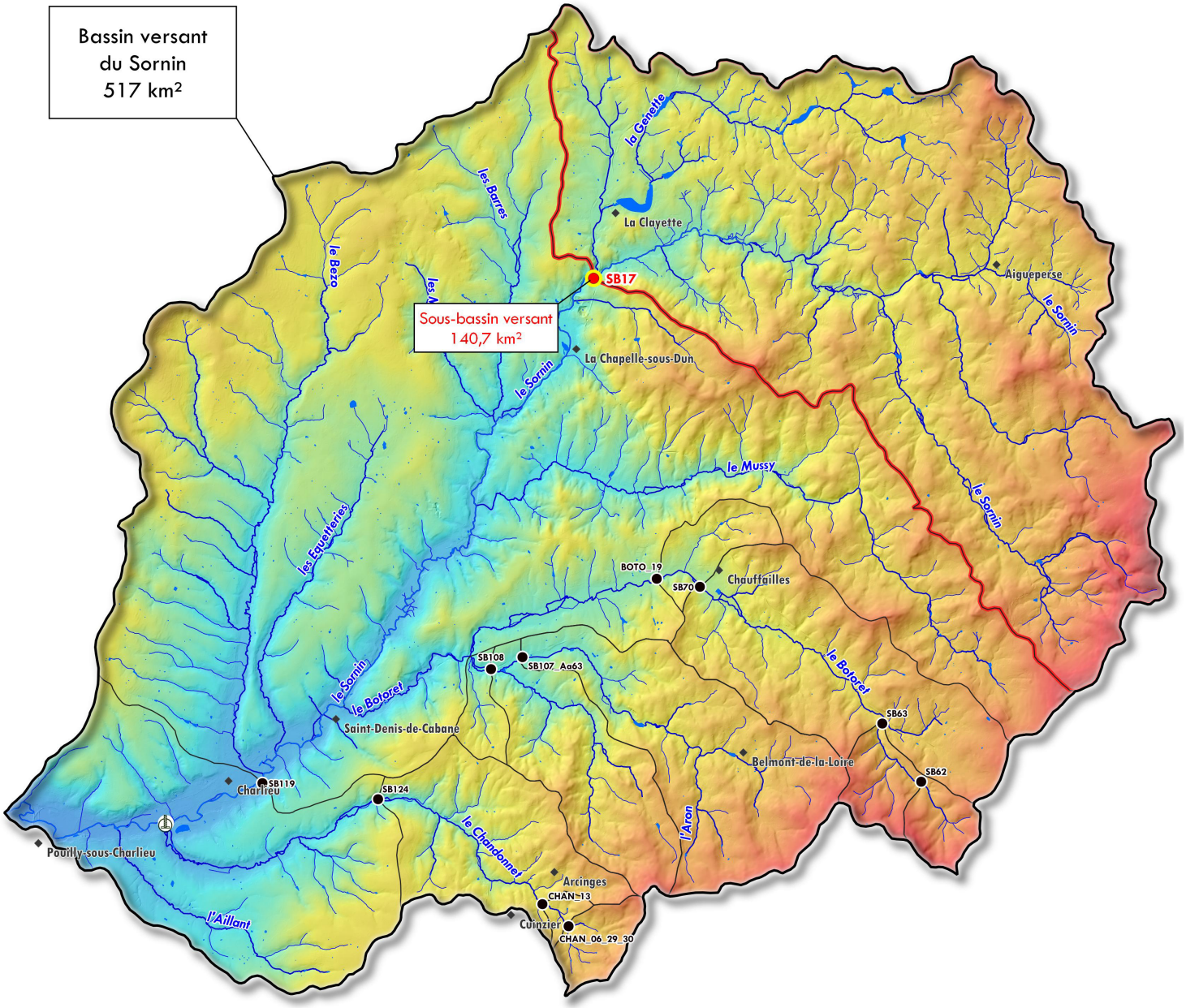
Référent technique *: Jérome Dérigon - 04 77 60 97 91 / 06 71 58 46 94 - j.derigon@symisoa.fr*

1.1. Contenu du document

Le présent document concerne le seuil SB 17 dit « Le Gothard » (ROE 31953) situé sur le Sornin au lieu-dit Gothard au sud du bourg de La Clayette.

Il constitue le rapport de phase 1 et présente le diagnostic préalable et les solutions d'aménagement pressenties pour être développées au stade AVP dans le cadre de la phase suivante.

Contexte hydrographique et topographique



Bassin versant du Sornin

Ouvrage étudié

Autres ouvrages

Sous bassin versant au niveau des ouvrages concernés

Réseau hydrographique

Permanent

Intermittent

Plan d'eau, étang

Station de suivi hydrologique : K1063020 (Le Sornin à Charlieu)

ALTITUDE

1200 m
1100 m
1000 m
900 m
800 m
700 m
600 m
500 m
400 m
300 m
200 m
100 m
0

Sources : BD TOPO®©IGN,
Fond : RGEALTI_5M®-©IGN, 2017

0 1 2 km

CESAME
ÉTUDES & CONSEIL EN ENVIRONNEMENT

2. DIA – OUVRAGE SB 17

Situation de l'ouvrage

ROE :
ROE31953

Type d'ouvrage :
Seuil en enrochements

Propriétaire de l'ouvrage :
M. Quaglozzi

Département :
Saône et Loire

Commune(s) :
Baudemont (rive droite)
La Chapelle-sous-Dun (rive gauche)

Emplacement :
Moulin Gothard

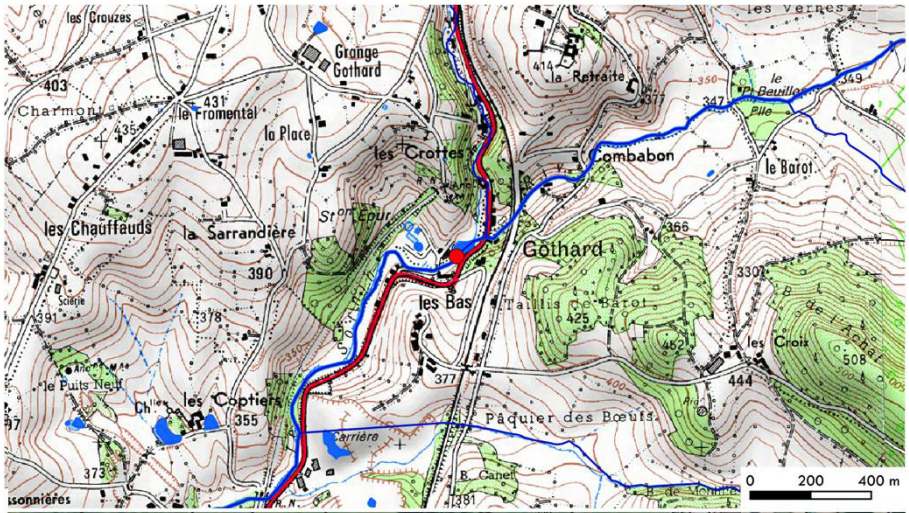
X Lambert 93 : 799 974
Y Lambert 93 : 6 575 920

Cours d'eau *(Masse d'eau):*
Le Sornin (FRGR0185)

Bassin versant :
141 km²

PK : 31,9 km

Existence légale :
A priori pas d'autorisation administrative



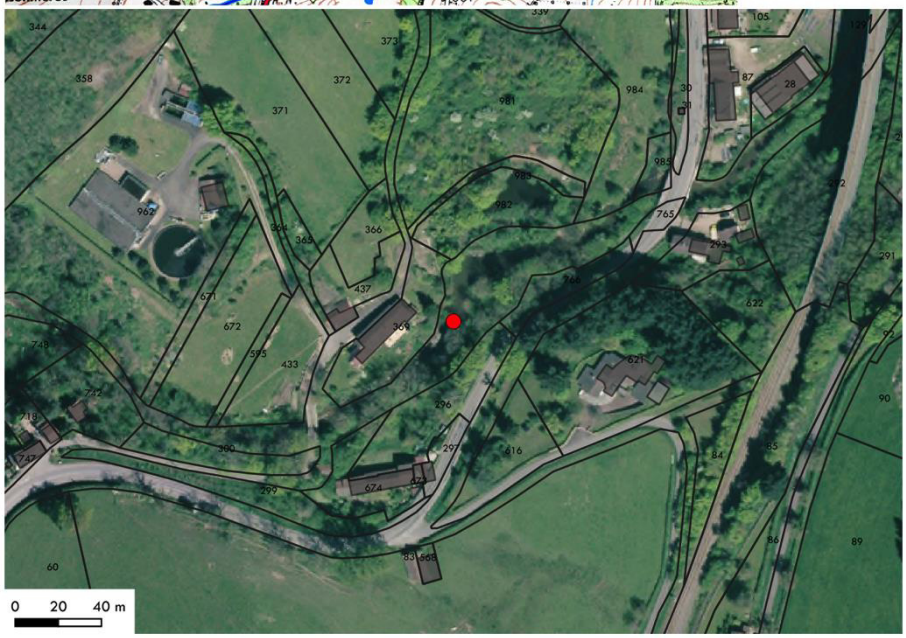






Illustration 2 : Localisation et vue générale de l'ouvrage SB17.
Source : CESAME 2019

Contexte humain

Historique de l'ouvrage et usages directs ou indirects

Historiquement, le seuil alimentait un moulin puis une centrale hydroélectrique. Dans les années 80, l'installation a été convertie en pisciculture.

L'ouvrage est présent sur la carte de Cassini. Il aurait donc bénéficié d'un droit d'eau fondé en titre. Aujourd'hui il n'y a plus d'usage rattaché au seuil. Le moulin a été transformé en habitation.

Infrastructures / Usages limitrophes

Le site d'étude est situé dans une petite zone de gorges rocheuses en aval d'un bassin versant dominé par les prairies (cf. cartes pages suivantes). Les infrastructures et usages limitrophes à intégrer dans un projet d'aménagement sont les suivants :

- Bâtiments / infrastructures :
  - Maison en rive droite aux abords immédiats du seuil, habitation du propriétaire et de sa famille (cf. photo) ;
  - Maison avec jardins en bords du Sornin en rive droite, à l'amont du pont de la route départementale (150 m en amont du seuil) ;
  - Nombreuses protections de berge en enrochements en rive droite en amont et aval du seuil ;
  - En rive droite, d'anciens bassins servant à la pisciculture sont aujourd'hui hors d'eau une partie de l'année et colonisés par des hélophytes.



- Cheminement en bordure / franchissement du cours d'eau :
  - Une route communale permettant l'accès au site, franchissant le Sornin 80 m en aval du seuil ;
  - Une route départementale (RD985) franchissant le Sornin 130 m en amont du seuil ;
- Prélèvements et rejets : sans objet ;
- Réseaux et infrastructures associées :
  - Canalisation d'eaux usées passant dans le radier du pont de la RD985 et franchissant le Sornin en aval (implantation à préciser) ;
  - Poste de refoulement d'eaux usées en rive droite à une vingtaine de mètres de la berge au niveau de la queue de la retenue du seuil.

Les réseaux et usages structurants sont cartographiés sur la carte page suivante.

La présence aux abords immédiats du seuil d'une habitation dans un secteur d'affleurement rocheux est une contrainte qu'il conviendra d'anticiper en phase chantier. La question d'une étude vibration permettant de préciser l'aléa acceptable pour cette habitation pourra être posée selon les modalités d'intervention envisagées.

La présence d'infrastructures (réseau EU, pont, route départementale) au sein ou à proximité du lit rend la question de la gestion de l'évolution du profil en long et du profil en travers importante en phase projet.

Foncier

L'ouvrage est bordé par des parcelles privées en amont et en aval. Celles situées à proximité de l'ouvrage sont propriété de M. et Mme Quaglozzi.

Un point sur le foncier devra être réalisé sur site afin de préciser les emprises mobilisables dans le cadre du projet de rétablissement de la continuité écologique.

Bilan sur les accès au site

L'accès au seuil est relativement contraint par la présence des affleurements rocheux en aval et celle du talus de la départemental en rive gauche. Si celui-ci pourrait être praticable pour des passages très temporaires (pente importante) il devrait nécessiter des déboisements et des interruptions de circulation.

L'amenée du matériel et des engins se fera préférentiellement par l'amont en rive droite en passant à proximité des anciens bassins de la pisciculture. Une rampe de franchissement devra être aménagée. Cet accès se fera préférentiellement en période de basses eaux.

Le tonnage limite du pont communale en aval du seuil devra être vérifié préalablement au passage de engins.

Une autorisation d'accès et d'occupation temporaire en phases travaux devra être obtenue auprès des propriétaires des parcelles impactées.

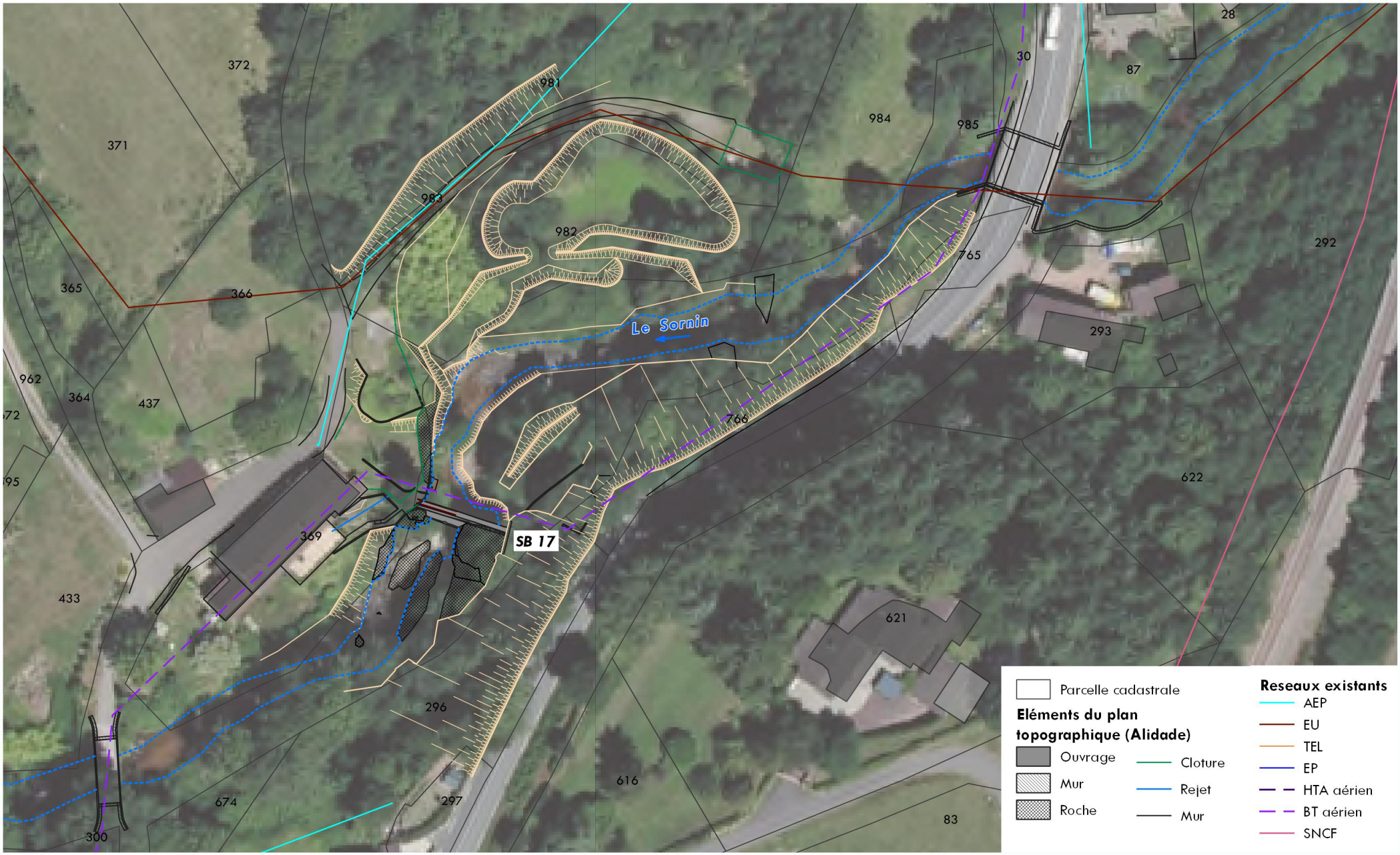
Risques

Le site n'est pas intégré dans le périmètre d'un PPRI.

Des débordements nous ont été signalés en rive droite dans les jardins de la maison située entre le pont de la départementale et le viaduc SNCF. D'après les propriétaires, ceux-ci n'atteindraient pas les maisons.

Étude pour le rétablissement de la continuité écologique sur 11 sites – Contrat de Rivière Sornin / Jarnossin

SB 17 - Foncier, infrastructures et usages limitrophes



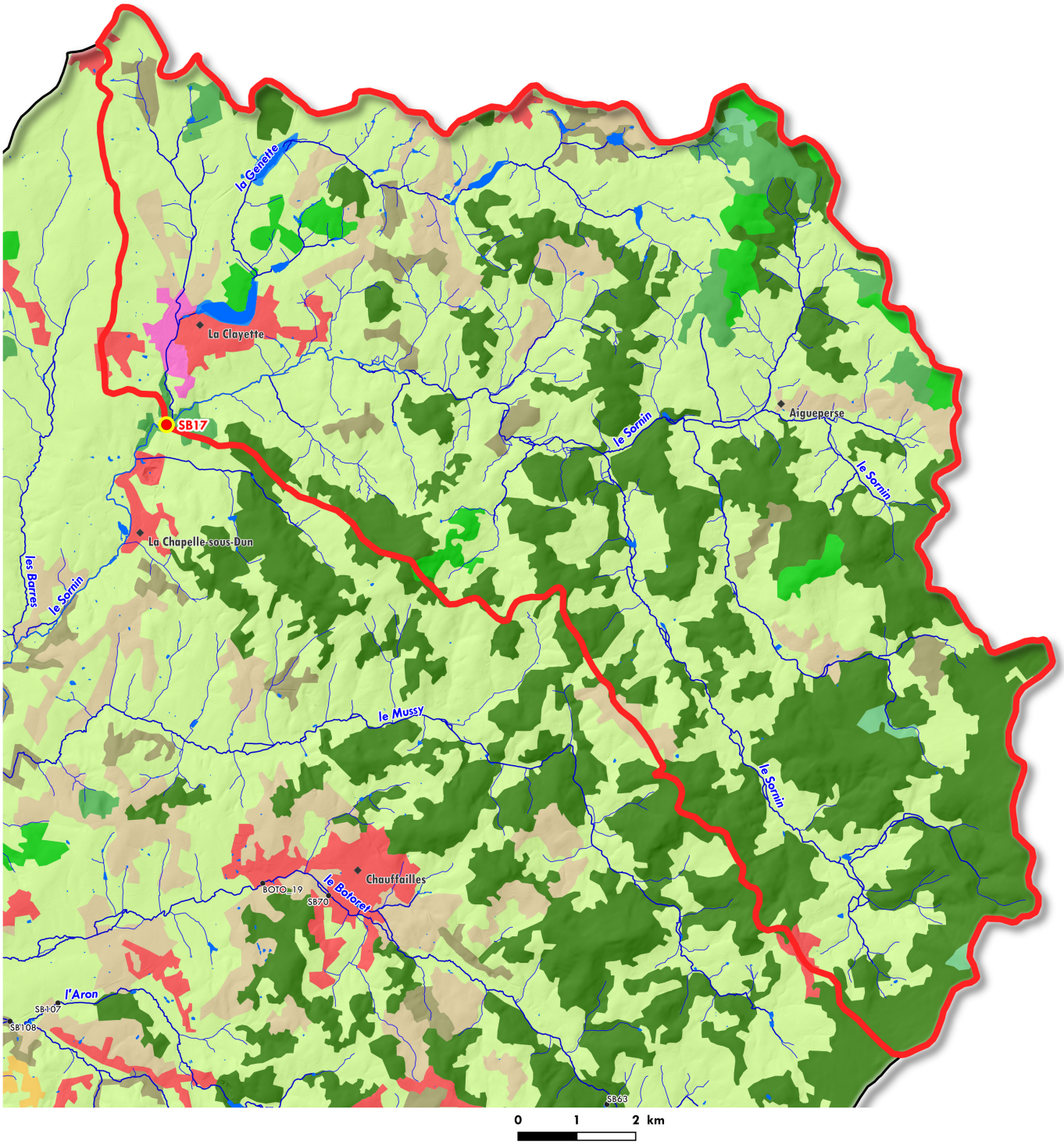
Sources : BD TOPO®©IGN, levé topographique Alidade
Fond : BD_ORTHO®-©IGN, 2018

0 10 20 m

Référence : 2114/ JT-TT/2020

CESAME
ÉTUDES & CONSEIL EN ENVIRONNEMENT

Occupation du sol 2018 - SB17



Bassin versant du Sornin

Ouvrage étudié

Autres ouvrages

Bassin versant au droit de l'ouvrage

Réseau hydrographique

Permanent

Intermittent

Occupation du sol (CLC 2018)

Zones urbanisées

112 Tissu urbain discontinu

121Zones industrielles ou commerciales et installations publiques

Territoires agricoles

211 Terres arables hors périmètres d'irrigation

231 Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole

242 Systèmes culturaux et parcellaires complexes

243Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants

Forêts et milieux semi-naturels

311 Forêts de feuillus

312 Forêts de conifères

313 Forêts mélangées

324 Forêt et végétation arbustive en mutation

Surfaces en eau

511 Cours et voies d'eau

512 Plans d'eau

Sources : BD TOPO®©IGN, IGN (CLC 2018)
Fond : RGEALTI_5M®-©IGN, 2017

Référence : 2114/ JT-TT/2020

CESAME
ÉTUDES & CONSEIL EN ENVIRONNEMENT

Physionomie et fonctionnement hydraulique de l'ouvrage

Dimensions

La largeur totale de l'ouvrage est de 17 mètres dont une douzaine de mètres en appui sur des affleurements rocheux en berge de plusieurs mètres de haut (voir photos en bas de page 6).

La longueur amont/aval du seuil est d'environ 3 mètres. La crête déversante est droite et présente une longueur amont-aval de 1 mètre. Le parement est vertical.

La hauteur du génie civil observable depuis la crête jusqu'au pied de seuil est de 6,0 m.

Constitution / état

État de fonctionnement de l'ouvrage

Le parement du seuil est en pierres maçonnées et présente un état satisfaisant (voir ci-après). La crête a fait l'objet d'un ragréage béton.

Les vannes de prise de l'ancienne usine hydroélectrique en rive droite à proximité du seuil semblent condamnées. La grille de protection est en partie détruite. La vanne de fond permettant la vidange du bassin est partiellement obstruée par les embâcles. Le dispositif de levage est détruit.

L'ouvrage de prise et le bief alimentant les bassins de l'ancienne pisciculture sont bouchés. Pour autant, Compte tenu des cotes topographiques relativement basses du terrain par rapport au haut de berge du Sornin, ceux-ci doivent être encore fréquemment submergés par des débordements ou alimentés par des remontées de nappe.



Illustration 5 : système de levage vanne de fond dégradé (à gauche) et ancienne prise d'eau de la pisciculture (à droite).
Source : CESAME 2020

Diagnostic G5

Une mission de diagnostic géotechnique G5 (expertise) a été réalisée sur cet ouvrage par le cabinet Géolithe.

Les désordres observés sont classés en 4 catégories :

- Niveau 0 : le désordre n'a pas de conséquence immédiate ;
- Niveau 1 : le désordre empêche légèrement le fonctionnement de l'ouvrage à court terme et pourrait s'avérer plus problématique à long terme s'il s'aggrave ;

- Niveau 2 : l'ouvrage est affecté et son intégrité est compromise ; le désordre n'empêche pas le fonctionnement de l'ouvrage mais des travaux sont à envisager pour endiguer la cause ;
- Niveau 3 : l'ouvrage est affecté et son intégrité est compromise ; le désordre empêche l'ouvrage d'assurer son rôle et des travaux sont à réaliser.

Une première expertise préalable a été réalisée sur l'ouvrage SB17 en décembre 2019 (expertise partielle du fait des forts débits le jour de la visite) et une seconde en juillet 2020.

Une synthèse des désordres inventoriés est présentée dans le tableau ci-dessous et en annexe du rapport.

Code ouvrage SYMISOA	Nature du désordre	Niveau de gravité
SB17	*Disjointoiement*	1
	Érosion en tête de seuil	1
	Encombrement	1
	Lacune au niveau du seuil	2
	Lacune	0

Tableau 1 : Nature et niveau de gravité des désordres inventoriés (expertise préalable G5). Source : CESAME 2020

L'ouvrage présente un état de conservation général qui peut être jugé comme satisfaisant. Géolithe attire l'attention sur l'observation d'une petite lacune sur le parement amont susceptible de générer des renards hydrauliques (cf. ci-dessous).

FICHE DE DESORDRE N°4 DE L'OUVRAGE SB17							
Nature	Lacune	Localisation	Seuil	Niveau de gravité	2	Quantité	Inconnue



Commentaire : Lacune au niveau du seuil côté rive droite. L'eau risque de s'infiltrer dans cette lacune pouvant causer des désordres à l'intérieur de l'ouvrage

Fonctionnement hydraulique actuel du site

La méthodologie de collecte de données et les modalités de calcul sont expliquées dans le rapport de diagnostic général intitulé « Contexte de l'étude et note méthodologique ».

Hydrologie

Débits caractéristiques définis au droit du site d'étude (m^3/s)

Ouvrage	Bassin versant (km^2)	QMNA5*	MODULE	3MODULE	QI2	QI10	QI100
Site 8 - SB17	141	0,19	1,9	5,6	24	46	97

* : QMNA5 : débit de référence d'étiage quinquennal sec

Débits mensuels

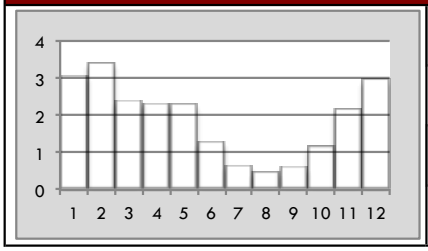
Débits mensuels moyens (m^3/s)						
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
	3,04	3,37	2,37	2,27	2,26	1,24
	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
	0,62	0,42	0,58	1,12	2,12	2,92

Tableau 2 : Evaluation des débits caractéristiques au droit de l'ouvrage.
Source : CESAME 2020

Modélisation hydraulique

Un modèle hydraulique 1D a été réalisé afin d'appréhender l'effet de l'ouvrage sur les lignes d'eau et d'anticiper les évolutions dans le cadre des aménagements étudiés en phase suivante. Il a été calé avec les mesures produites lors des campagnes de terrain (hautes eaux).

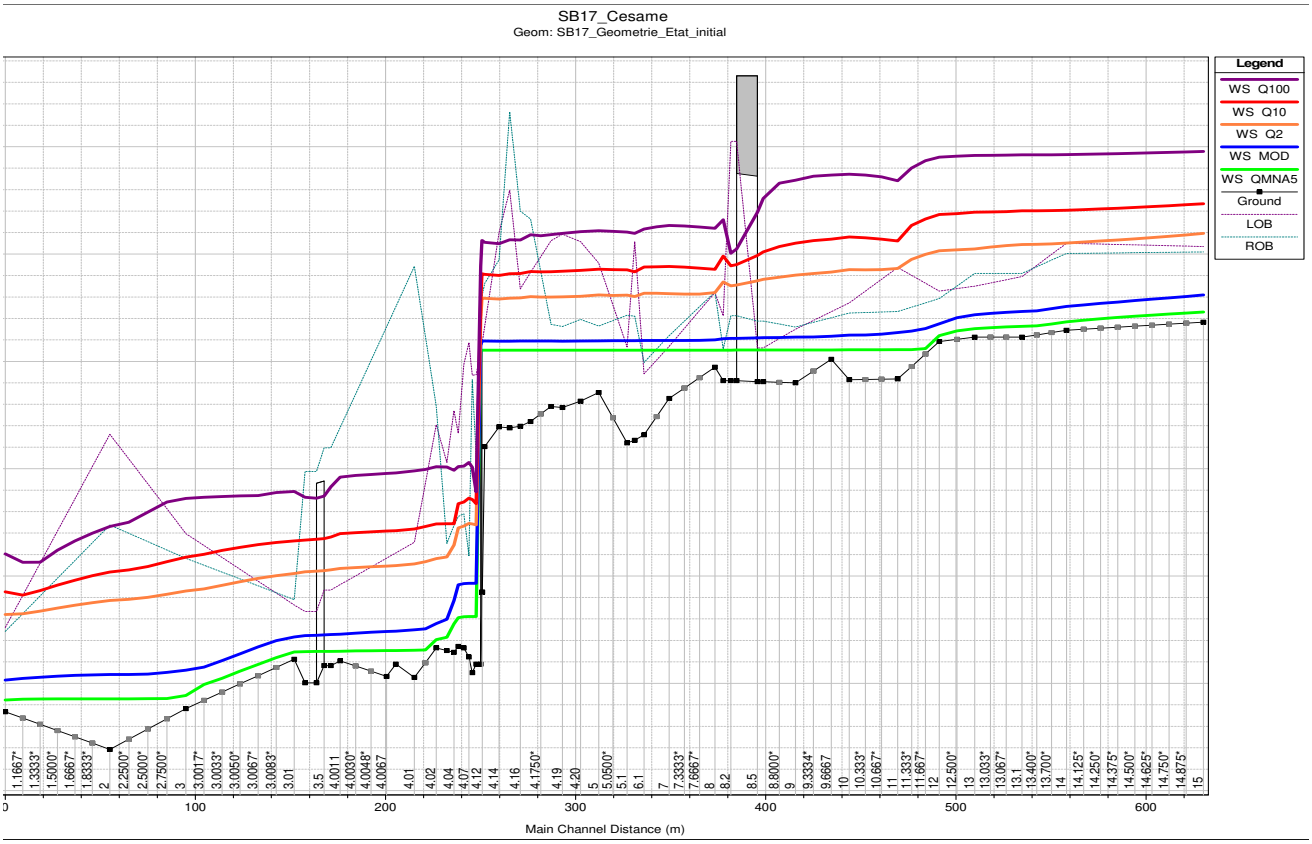


Illustration 6 : Profil en long du fond du lit et des lignes d'eau en situation initiale.
Source : CESAME

La modélisation et les observations de terrain mettent en évidence que :

- le seuil génère un remous liquide d'environ 130 m en étiage et régime moyen ;
- le seuil fonctionne en régime dénoyé quel que soit le débit ;
- la capacité du lit amont est proche de la crue biennale. En aval, le lit plus encaissé déborde pour un débit plus proche de la crue décennale.

La modélisation montre un débordement au niveau du seuil et donc contre la maison à partir de la crue décennale. Il est cependant probable qu'une part des débits débordant soit restituée au Sornin par les terrasses (ancien canal d'amenée) et le jardin bordant le Sornin.

La hauteur de chute et les caractéristiques d'écoulement selon l'hydrologie au droit de l'ouvrage sont les suivantes :

SB17	QMNA5	MODULE	3MODULE
Débit amont (m^3/s)	0,19	1,9	5,6
Niveau amont (NGF)	340,21	340,36	340,56
Niveau aval (NGF)	335,22	335,82	336,22
Chute à équiper (m)	4,99	4,54	4,34
Charge sur la crête (m)	0,03	0,18	0,38
Fosse d'appel (m)	Env. 1,0	Env. 1,7	Env. 2,1

Tableau 3 : Evolution des paramètres hydrauliques au niveau de l'ouvrage en fonction du débit.
Source : Suivi CESAME 2019/2020

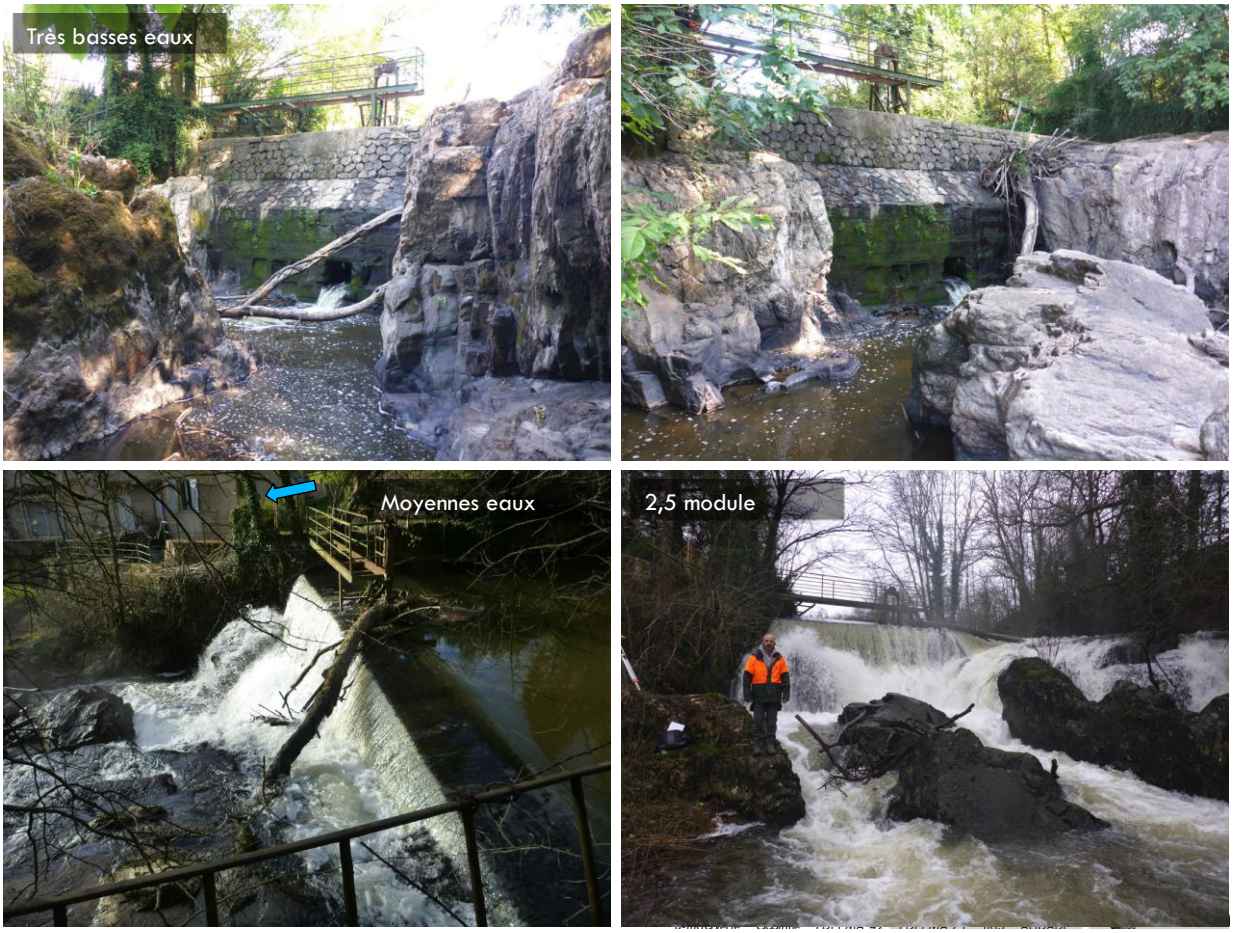


Illustration 7 : Photos de l'ouvrage à différents débits.
Source : CESAME

Contexte éco-morphologique et désordres identifiés

Analyse historique

L'ouvrage est présent sur la carte de Cassini et sur le cadastre de 1826. Des photographies datant du début du XX^{ème} siècle ont aussi été retrouvées. L'ancien tracé n'est donc pas visible sur les documents historiques.



Illustration 8 : Document d'archive SB17 (carte de Cassini - cadastre 1826 - photographies ≈1905).
Source : Géoportail/IGN – Archives départementales 71 - https://gema71800.pagesperso-orange.fr/page3J.htm

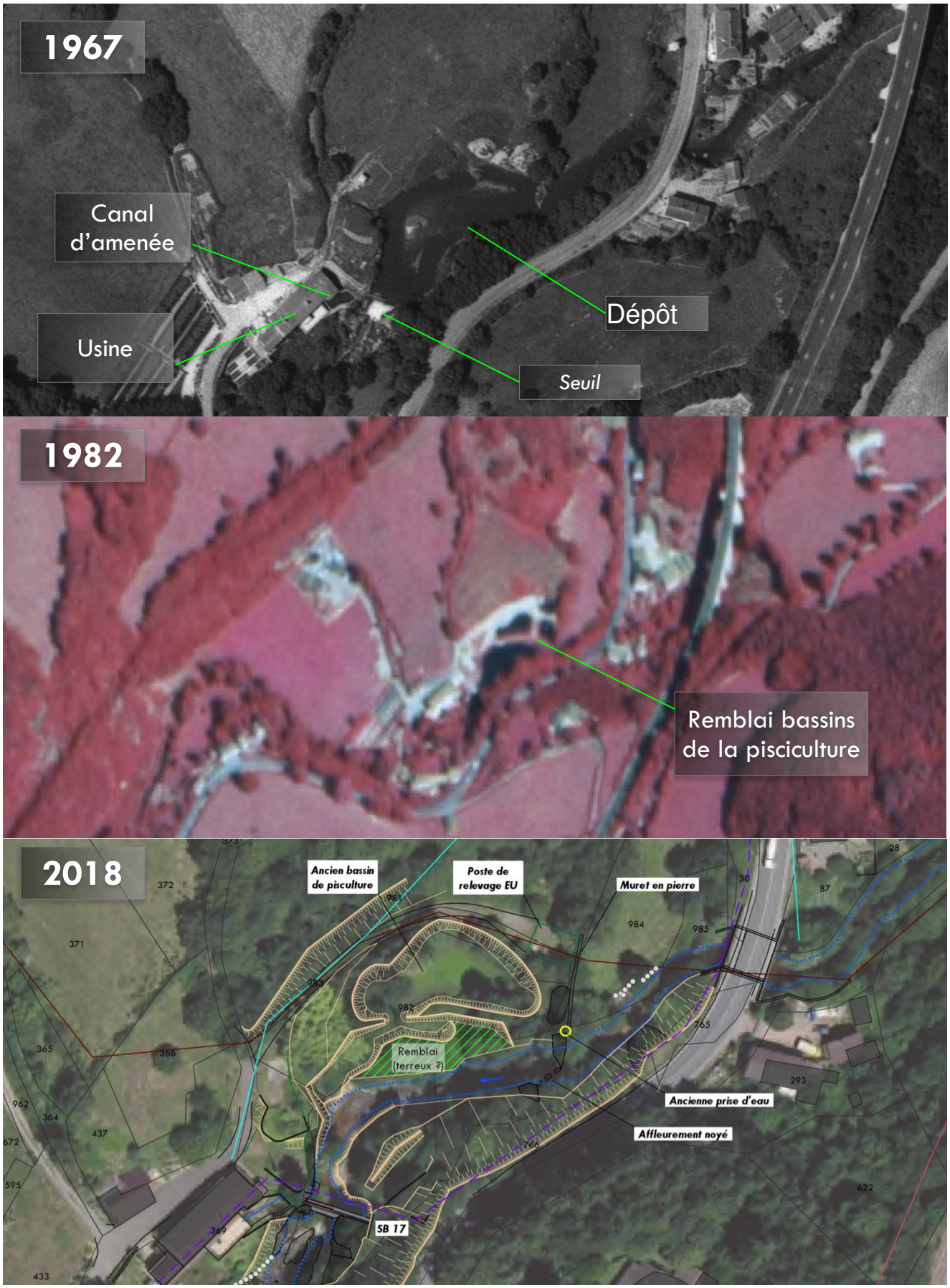


Illustration 9 : Photographies aériennes anciennes et actuelle des abords de l'ouvrage SB17.
Source : Géoportail/IGN.

La comparaison des photographies aériennes de 1954 à 2018 montre l'évolution de la retenue du seuil partiellement remblayée dans les années 80 pour créer les bassins de la pisciculture.

Le tracé du cours d'eau étant relativement figé par la retenue du seuil et le contexte environnemental (voir ci-après), aucune modification majeure du tracé n'est mise en évidence.

La question du tracé naturel du Sornin en l'absence d'ouvrage est tout de même posée notamment au regard de la forme de la retenue évoquant un méandre sur la rive droite mais aussi de la présence d'affleurements rocheux sur site (voir ci-après).

Concernant la Genette, manifestement déviée de son fond de vallon, les photos anciennes montrent que sa confluence initiale se situait à droite de sa position actuelle à proximité des pointements rocheux et du positionnement de l'ancienne prise d'eau de la pisciculture.

Morphologie et habitat

Contexte hydromorphologique général

Le seuil du Gothard se situe sur un tronçon du Sornin à l'interface entre 2 formations géologiques majeures. Comme expliqué et illustré précédemment, le seuil est lui même fondé latéralement sur des roches affleurantes au niveau d'un étranglement de la vallée.

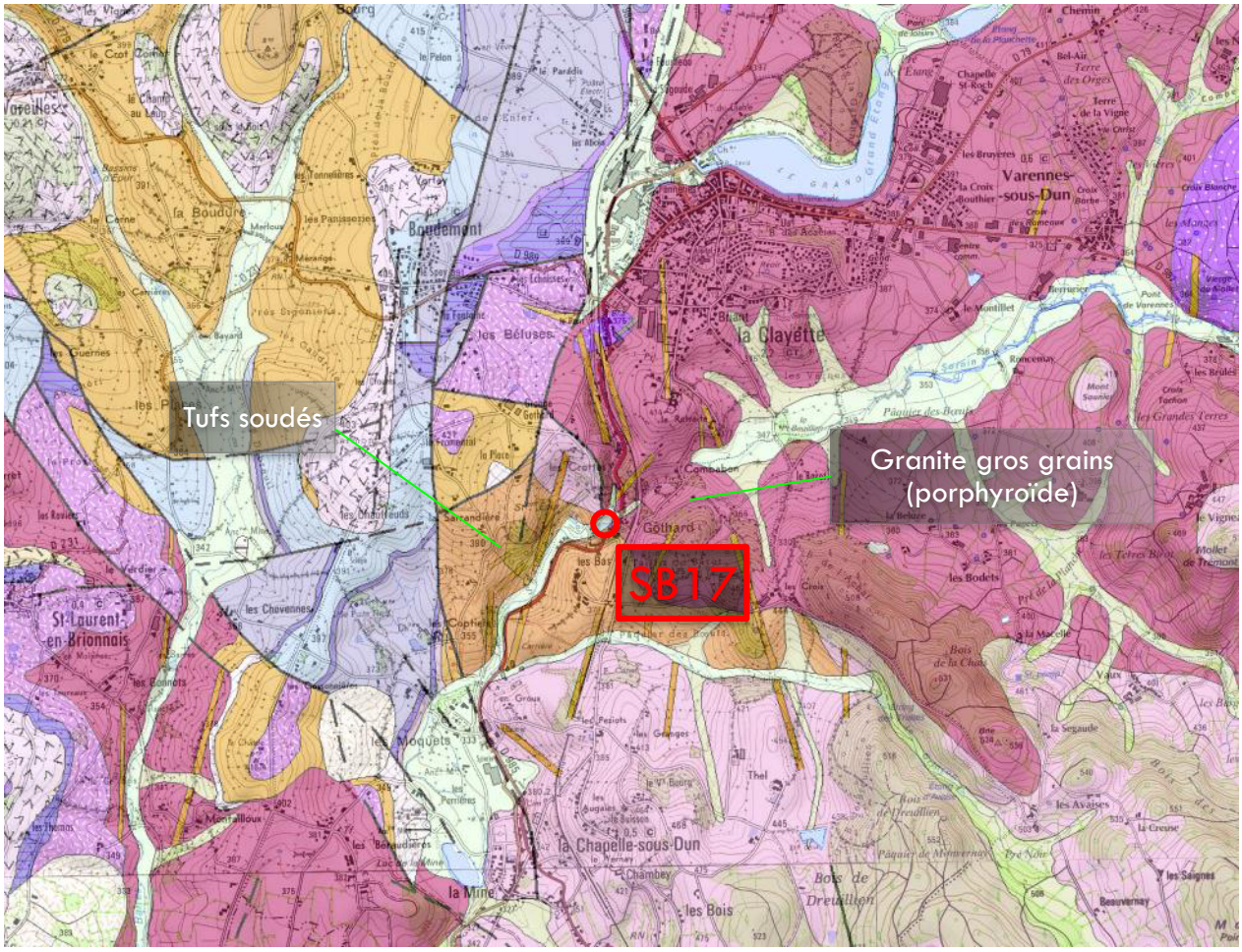


Illustration 10 : Carte géologique de la zone d'étude.
Source : Géoportail/IGN.

En amont et en aval de la zone influencée par le seuil, le tronçon est situé dans une vallée relativement encaissée où les affleurements rocheux sont nombreux et structurent la morphologie du lit et des écoulements. Les usages sont peu nombreux (le Sornin s'écoule d'un côtés le long d'un versant rocheux et boisé et de l'autre le long de prairies) et le contexte relativement naturel. En lien avec la géologie et la topographie, les substrats sont grossiers. Les écoulements sont dynamiques et diversifiés, avec une dominance de radiers/rapides et plats courants qui succèdent à des mouilles au niveau des pincements générés par les pointements rocheux.

La présence d'espèces invasives (renouée du Japon, massifs clairsemés sur l'ensemble de la zone d'étude) et la capacité du lit plus proche de la crue décennale en aval du seuil font suspecter la présence de nombreux remblais notamment en rive droite.



Illustration 11 : Cours amont (à gauche) et aval (à droite) du seuil.
Source : CESAME.

La pente moyenne en amont et en aval (en dehors de la retenue) est de l'ordre de 0,5%. L'analyse du profil en long (voir ci-après) met en évidence l'existence d'une cassure au niveau de la zone d'implantation de l'ouvrage (pas de continuité entre l'amont et l'aval selon cette pente de 0,5%). Il est probable que le seuil ait été implanté là pour cette raison (valorisation d'un maximum de hauteur de chute sur un minimum de linéaire).



Les prospections de terrain ont mis en évidence l'existence de pointements rocheux en berge (voir profil ci-après et photo ci-contre) contractant l'écoulement sur la partie amont de la retenue du seuil. Des affleurements formant une ligne de crête reliant les 2 pointements ≈1m sous la cote retenue d'étiage (cotes 338,4/338,6 NGF) ont été relevés.

2 hypothèses concernant le contexte géomorphologique naturel au niveau de la retenue peuvent être envisagées à ce stade :

- ces affleurements en tête de retenue forment une cascade d'environ 3 m de haut. En aval, la pente est proche de 0,5%
- ces affleurements en tête de retenue sont situés au début d'une zone d'affleurements se terminant au seuil, générant un profil en dent de scie où le dénivelé est rattrapé par un enchainement de petites chutes, radiers/rapides et de mouilles (voir profil aval, pente localisée de certains faciès dynamiques pouvant atteindre plus de 4% sur une quinzaine de mètres).

La première hypothèse sous entendrait que le Sornin présenterait naturellement une rupture de la continuité écologique au Gothard sous la forme d'un affleurement rocheux.

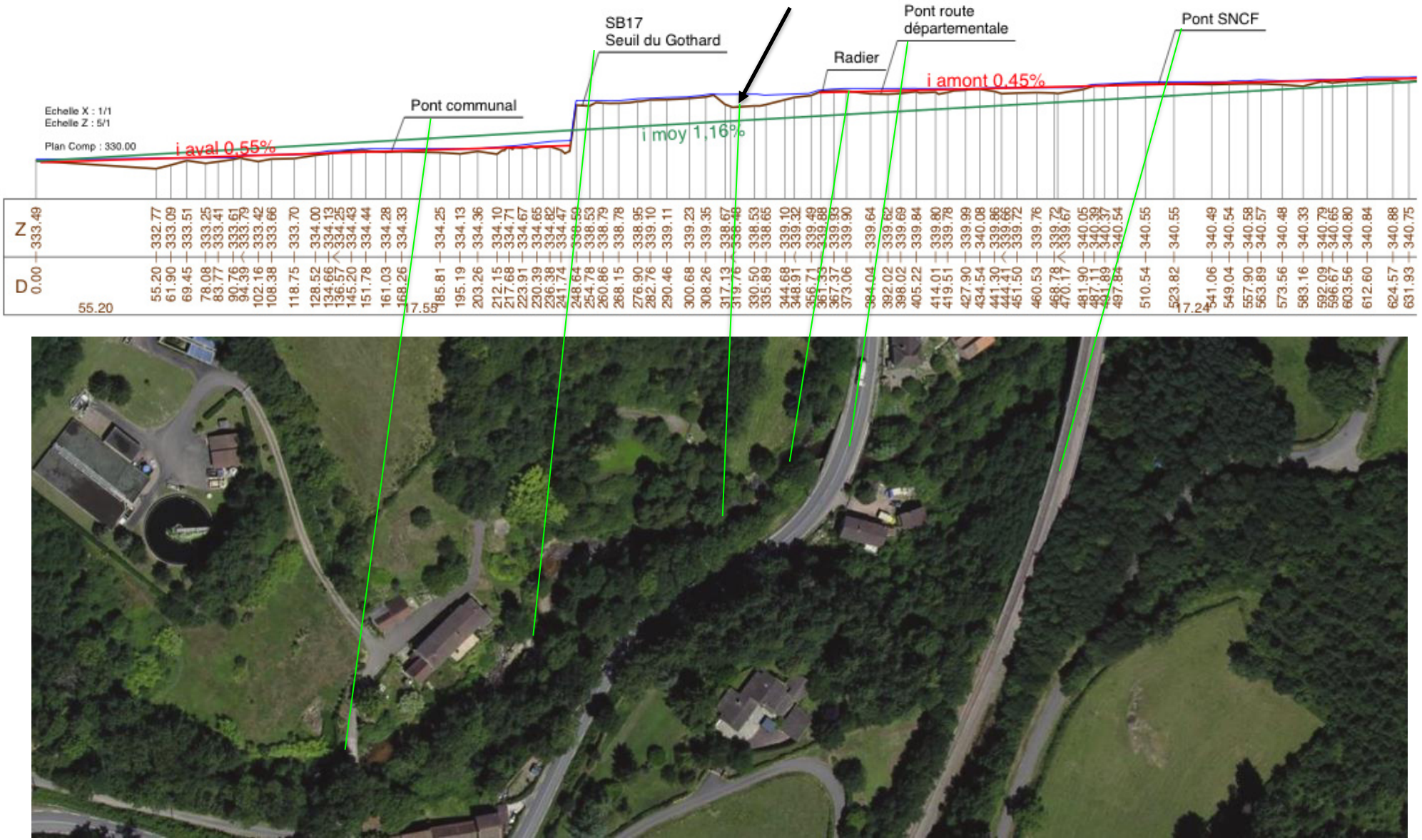


Illustration 12 : Profil en long de la zone d'étude avec localisation des éléments structurants.
Source : CESAME.

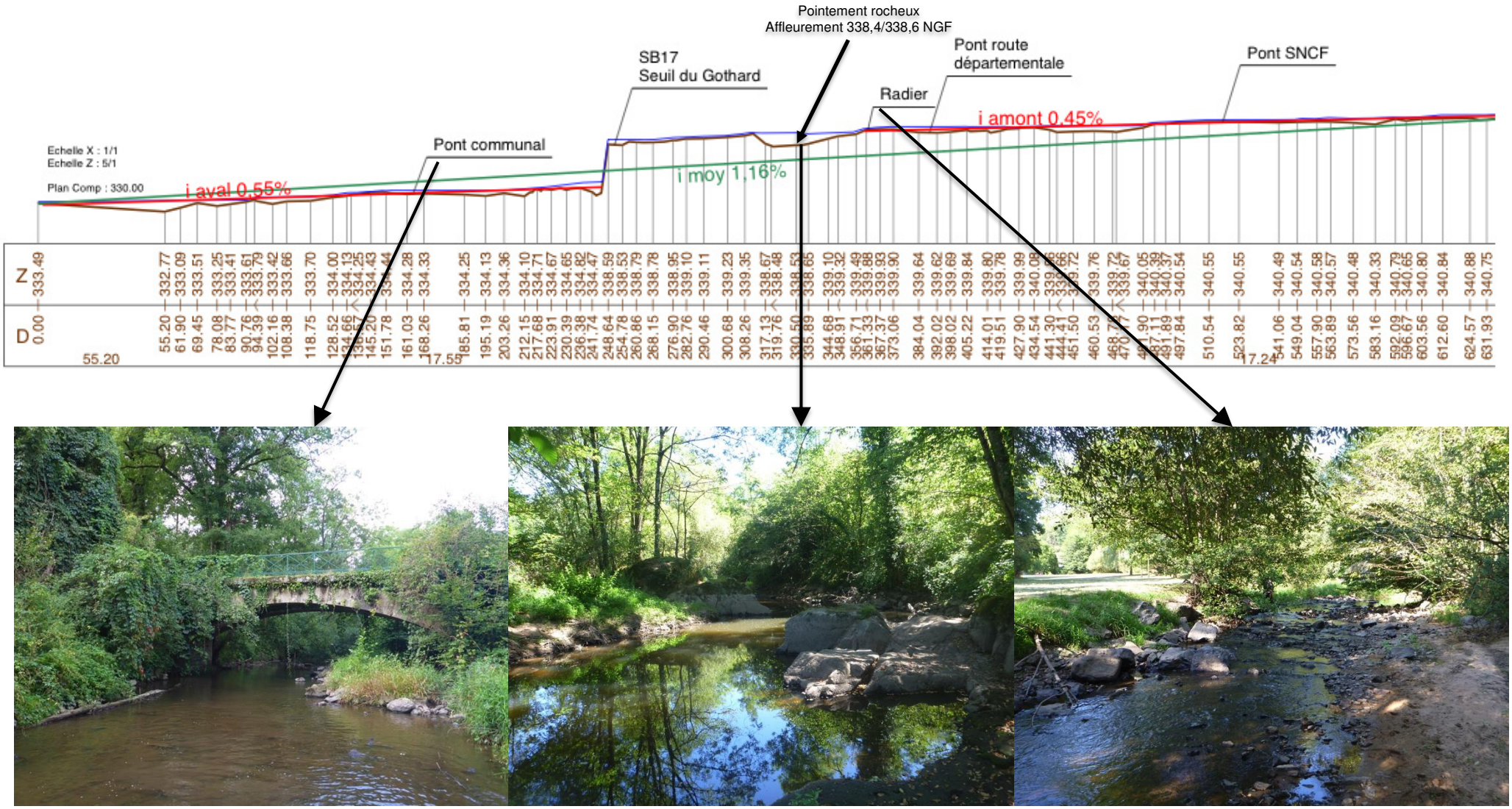


Illustration 13 : Profil en long de la zone d'étude avec photographie de quelques éléments structurants.
Source : CESAME.

D'après la FDPPMA 71, ce secteur subit de nombreuses pressions, liées à l'élevage bovins, au manque de ripisylve qui influe sur les températures de l'eau, à la présence de plans d'eau, auxquelles s'ajoute la rupture de la continuité écologique engendré par le seuil du Gothard.

Investigations de terrain

Au regard de la taille de l'ouvrage, de son influence pressentie comme forte sur l'hydrosytème et des répercussions attendues en cas d'aménagement, le SYMISOA a souhaité mettre en place un protocole d'étude approfondi dont les objectifs sont les suivants :

– **Alimenter le diagnostic** en évaluant plus finement l'écart entre les caractéristiques éco-morphologiques du lit au niveau de secteurs influencés par l'ouvrage par rapport à un secteur ayant un niveau de pression plus faible où considéré comme non altéré ;

– **Cadrer les modalités d'une restauration** au plus proche des modèles naturels visibles à proximité, caractérisés par des observations et mesures objectives ;

– **Etablir un état de référence** avant intervention permettant de suivre l'évolution du site au fil du temps.

Les investigations mises en œuvre sont tirées du guide2 pour l'élaboration de suivi d'opérations de restauration de cours d'eau, décrivant par type d'opération (notamment les effacements d'ouvrage) les prescriptions pour un Suivi Scientifique Minimal (SSM). Ces investigations ont été réalisées au niveau de 3 stations d'étude :

– Station amont → « Témoin Non Altéré » - TNA ;

– Station dans la retenue dont le point aval est situé juste en amont de la crête de l'ouvrage → « tronçon Restauré AMont » - RAM ;

– Station aval dont l'amont est situé à proximité de la fosse de dissipation en pied d'ouvrage → « tronçon Restauré AVal » - RAV.

Sur chacune des stations, les investigations suivantes ont été réalisées sur différents compartiments :

– Physico-chimie → réalisation de 6 campagnes de mesures de paramètres physico-chimiques généraux comprenant des mesures in situ (pH, température, conductivité, oxygène dissous) et des analyses en laboratoire (Matières en suspensions (MES), Carbone Organique Dissous (COD), Demande Biochimique en Oxygène (DBO5) Phosphore Total (Ptot), Orthophosphates (PO_4^{3-}), Ammonium (NH_4^+), Nitrates (NO_3^-), Nitrites (NO_2^-)) ;

– Biologie → analyse des peuplements piscicoles (réalisation d'une pêche électrique) et de la faune benthique (I2M2, nouvel indice remplaçant l'IBGN, Indice Biologique Normalisé) ;

– Hydromorphologie → caractérisation du tronçon par la mise en œuvre du protocole CARHYCE (CARactérisation HYdromorphologique des Cours d'Eau – Guide AFB Beaudoin Jean-Marc et al. 2015).

Les résultats disponibles sont présentés au fil du texte et en annexe du rapport. L'implantation des stations est précisée ci-dessous :

[2] *Rolan-Meynard M. et al., 2019. Guide pour l'élaboration de suivis d'opérations de restauration hydromorphologique en cours d'eau. Agence française pour la biodiversité. Collection Guides et protocoles. 190 pages*

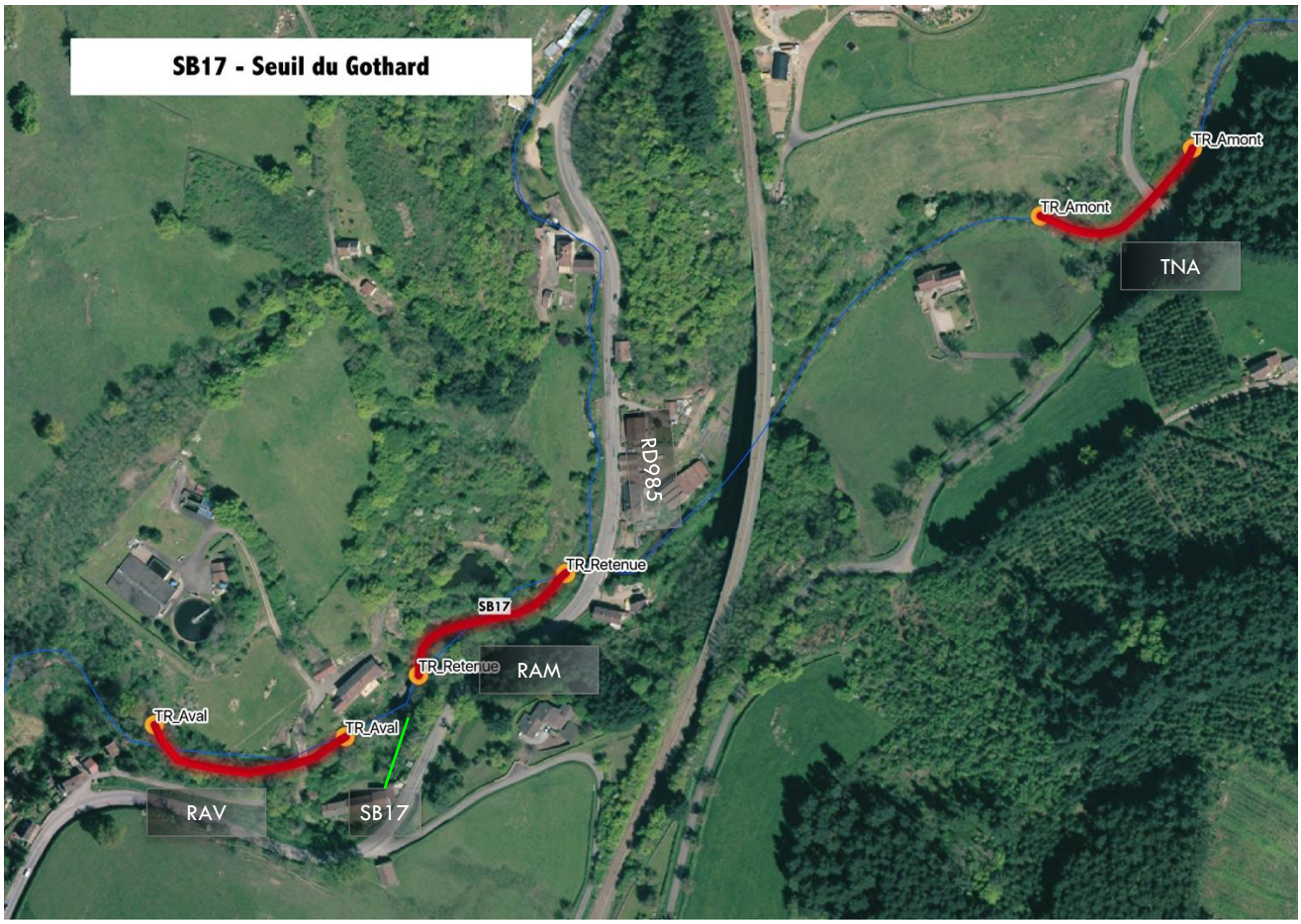


Illustration 14 : Emplacement des stations de suivi.
Source : CESAME.

Contexte piscicole et espèces cibles identifiées

Le diagnostic préalable réalisé par la Fédération de Pêche de Saône-et-Loire (voir rapport de diagnostic général intitulé « Contexte de l'étude et note méthodologique » et ses annexes détaillées) montre que l'ouvrage est situé dans un contexte salmonicole avec des populations piscicoles diversifiées qui présentent des discordances entre les peuplements attendus et ceux effectivement observés. La truite fario et ses espèces d'accompagnement sont en sous-abondance en amont et en aval du seuil. Les cyprinidés rhéophiles sont attendus en amont mais non observés. Les espèces tolérantes sont abondantes en amont et des espèces non attendues (espèces d'étangs dévalant sans doute de la Genette) sont observées en aval.

2 migrateurs amphihalins sont potentiellement présents : l'anguille et la lamproie marine.

Les espèces cibles identifiées sont les suivantes :

- Truite fario - *Salmo trutta fario* ;
- Barbeau fluviatile - *Barbus barbus* ;
- Hotu - *Chondrostoma nasus* ;
- Lamproie de Planer - *Lampetra planeri* ;
- Spirlin - *Alburnoides bipunctatus* ;
- Vandoise rostrée - *Leuciscus burdigalensis* ;
- Anguille commune - *Anguilla anguilla* ;
- Lamproie marine - *Petromyzon marinus*.

Dans le cadre de la mise en place du protocole de diagnostic et de suivi spécifique au site, trois stations ont été pêchées le 22 octobre 2020, en amont, au niveau de la retenue et en aval du seuil SB17 au droit des stations où des CARHYCEs ont été réalisés. Le rapport d'analyse détaillé est joint en annexe du document.

Hors zone d'influence de l'ouvrage, le cours d'eau présente des morphologies de cours d'eau de type « courant » et permettent d'offrir des habitats pour les poissons sensibles et rhéophiles (radier, gravier, fort courant). Les biomasses piscicoles sont dominées par les espèces ubiquistes tolérantes (chevesne, goujon). Les espèces dites « sensibles », telles que la truite et ses espèces accompagnatrices (chabot, lamproie de Planer, vairon et loche), sont présentes en sous-abondance. Le spirlin, autre cyprinidé rhéophile, a quant à lui été capturé en sur-abondance.

Le barbeau fluviatile a été uniquement échantillonné sur la station aval en faible abondance (1 seul individu capturé).

Synthèse sur la qualité de l'eau

Qualité physico-chimique

La station de suivi de la qualité de l'eau du Sornin la plus proche est située ≈ 8 km en aval, juste à l'amont de la confluence avec le Mussy (station 04015050, le Sornin à Saint-Maurice-les-Châteauneuf au niveau du Pont au lieu-dit Papillon - voir carte présentée dans le rapport de diagnostic général intitulé « Contexte de l'étude et note méthodologique »).

Classes d'état :
Très bon
Bon
Moyen
Médiocre
Mauvais
Informations insufisantes

Etat physico-chimique annuel :				
2010	Bilan de l'oxygène	Nutriments	Température	Acidification
	ETAT PHYSICO-CHIMIQUE			
2011	Bilan de l'oxygène	Nutriments	Température	Acidification
	ETAT PHYSICO-CHIMIQUE			
2012	Bilan de l'oxygène	Nutriments	Température	Acidification
	ETAT PHYSICO-CHIMIQUE			
2013	Bilan de l'oxygène	Nutriments	Température	Acidification
	ETAT PHYSICO-CHIMIQUE			
2014	Bilan de l'oxygène	Nutriments	Température	Acidification
	ETAT PHYSICO-CHIMIQUE			
2015	Bilan de l'oxygène	Nutriments	Température	Acidification
	ETAT PHYSICO-CHIMIQUE			
2016	Bilan de l'oxygène	Nutriments	Température	Acidification
	ETAT PHYSICO-CHIMIQUE			
2017	Bilan de l'oxygène	Nutriments	Température	Acidification
	ETAT PHYSICO-CHIMIQUE			

Tableau 4 : Qualité de l'eau au niveau de la station la plus proche.
Source : Sandre

La qualité de l'eau peut-être considérée comme bonne sur le tronçon ces dernières années. On note quelques déclassements ponctuels en état moyen liés à une température un peu trop chaude pour un contexte salmonicole.

Des mesures in situ ont été réalisées en amont et en aval de l'ouvrage pendant l'été 2020. Elles sont présentées plus loin dans le rapport.

Qualité hydrobiologique - Macroinvertébrés

La qualité biologique estimée à partir de l'I2M2 est en classe « très bonne » sur l'amont du Gothard (station TNA). La note IBGN (ancienne norme) est de 19/20. Les taxons polluo-sensibles sont bien représentés et sont indicateurs d'un milieu avec des eaux de bonne qualité.

Pré-diagnostic écologique

Contexte naturel

Seuil haut barrant le Sornin dans un contexte boisé et escarpé, et flanqué d'un petit étang, avec quelques maisons, rochers, vieux murs…



Illustration 15 : Vue du seuil vers l'aval (à gauche) et vue de l'ouvrage dans son contexte boisé, rocheux et jardiné (à droite). Source : CESAME.

Enjeux flore et habitats

Enjeux potentiels modérés à forts

- **Habitat de zone humide** : ripisylve d'Aulnes et de Frênes présente ponctuellement en amont du seuil, habitat en état moyen de conservation : peu étendu en largeur mais jouant cependant un rôle de protection du cour d'eau (stabilité des rives et maintient d'une fraicheur relative) ;
- **Habitat de zone humide** :
  - roselière basse inondée à caractériser ;
  - mare semi-ombragée d'origine artificielle : enjeu plantes aquatiques (Potamots et Renoncules aquatiques).

Enjeux potentiels très faibles à faibles

- Rive droite : petit bief ombragé, bordé d'un bois planté d'espèces ornementales (bambous, arbres d'ornement), flore herbacée associée très eutrophile, avec des espèces comme Glechoma, Urtica, Anthriscus… ;
- Rive gauche : berge en talus en lien avec la route : boisement avec espèces ornementales et sous-bois eutrophe (végétation herbacée).

Espèces exotiques envahissantes

- Présence de Robiniers et de Renouée du Japon sur les berges à éviter où traiter spécifiquement lors des travaux.

Enjeux faune

Secteur assez complexe, interface de plusieurs milieux intéressants pour la faune comprenant des milieux rocheux et des ouvrages anciens, une zone boisée avec des arbres à cavité et un étang.

Enjeux potentiels très forts

- Libellules :
  - Présence d'un étang favorable pour les odonates ;
  - Données bibliographiques d'espèces à très fort enjeu sur la commune (agrion orné).
- Amphibiens :
  - Présence d'un étang potentiellement favorable à la reproduction des amphibiens ;
  - Données bibliographiques d'espèces à fort enjeu sur la commune : Triton crêté et Sonneur à ventre jaune tous deux potentiels sur la zone ;
  - Présence d'un vieux mur en sous-bois, de maçonneries disjointes, favorables au maintien des amphibiens hors période de reproduction.

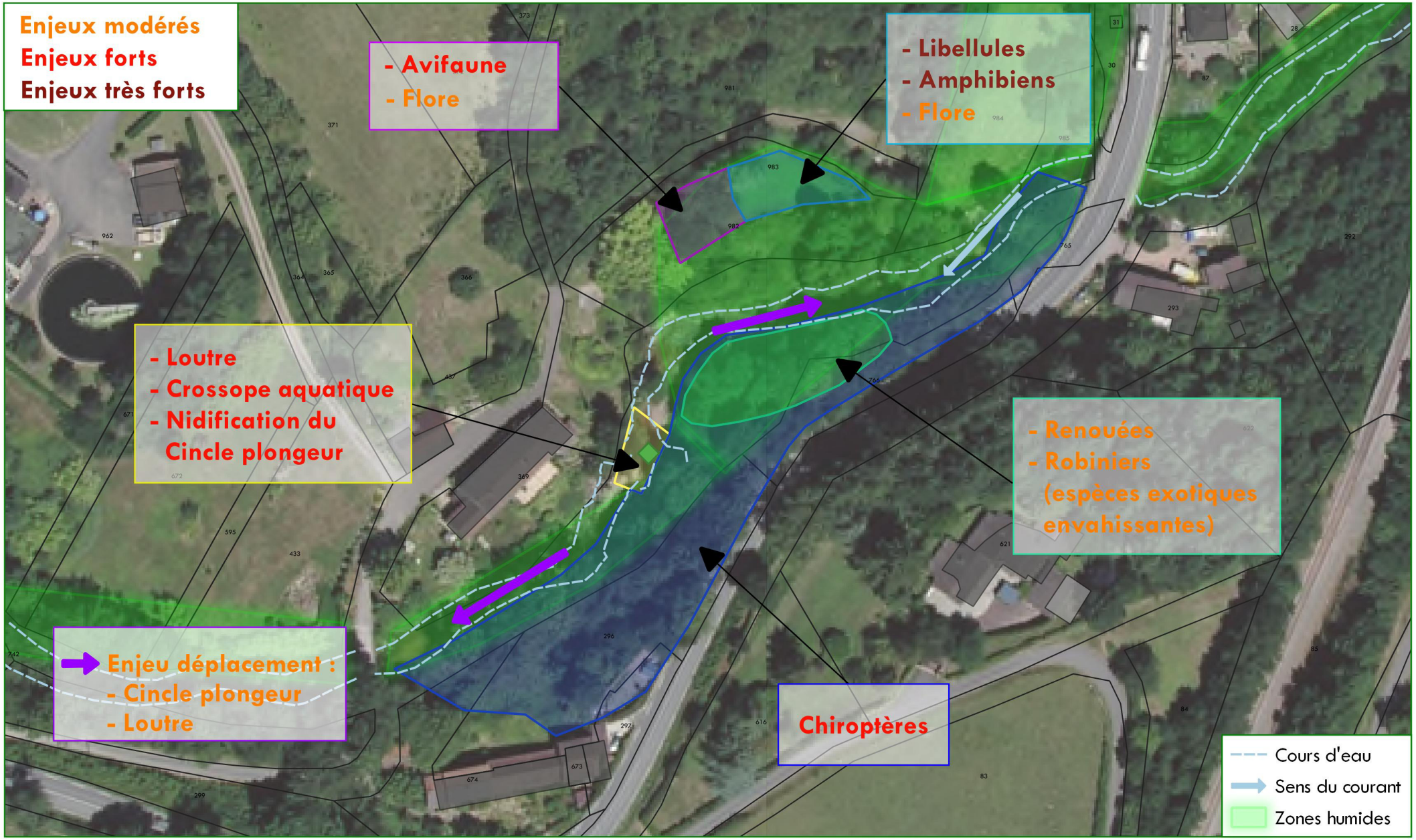
Enjeu potentiel fort

- Mammifères :
  - Secteur potentiellement fréquenté par la Loutre d'Europe et la Crossope aquatique ;
  - Présence d'arbres à cavités pouvant accueillir des chiroptères en rive, également présence d'un vieux mur en sous bois rive gauche favorable à certaines espèces.
- Oiseaux :
  - Secteur potentiellement fréquenté par le Cincle plongeur, cette espèce est en mesure de trouver des sites de nidification au niveau du seuil ;
  - Présence d'un petit secteur inondé favorable à la Locustelle tachetée, espèce d'oiseau à fort enjeu local (faiblement potentiel étant donné la petite surface).

*Secteur globalement à **enjeu fort** pour la faune en raison de la présence potentielle d'espèces protégées, d'amphibiens, d'odonates, d'oiseaux et de mammifères à enjeux.*

Secteur d'enjeu floristique potentiel limité car très ombragé et eutrophisé, tenir compte des espèces végétales envahissantes et des habitats de zone humide.

SB 17 - Enjeux faune/flore potentiels



Sources : CESAME
Fond : BD ORTHO®-©IGN, 2016

N W E S

0 10 20 m

Référence : 2114/JT-TT/2020

CESAME
ÉTUDES & CONSEIL EN ENVIRONNEMENT

Incidence de l'ouvrage

Morphologie du lit et habitat

L'ouvrage génère à l'étiage un remous hydraulique d'une centaine de mètres de long. Ce remous entraine localement un colmatage des fonds et la disparition des alternances dynamiques de faciès d'écoulement naturellement rencontrées sur ce type de cours d'eau via la création d'une zone lentique localement profonde. **Le seuil a un impact fort sur la qualité des habitats.** Cet impact se ressent sur la biologie (voir ci-après).

En très basses eaux, les débits passent par la vanne de fond, ce qui entraîne la disparition du remous hydraulique. Les écoulements sont alors séparés entre une mouille profonde générée par la contraction au niveau des pointements rocheux et un plat courant (photo ci-dessous à gauche) incisant les sédiments fins de la retenue sur les 80 m séparant les pointements rocheux du seuil.



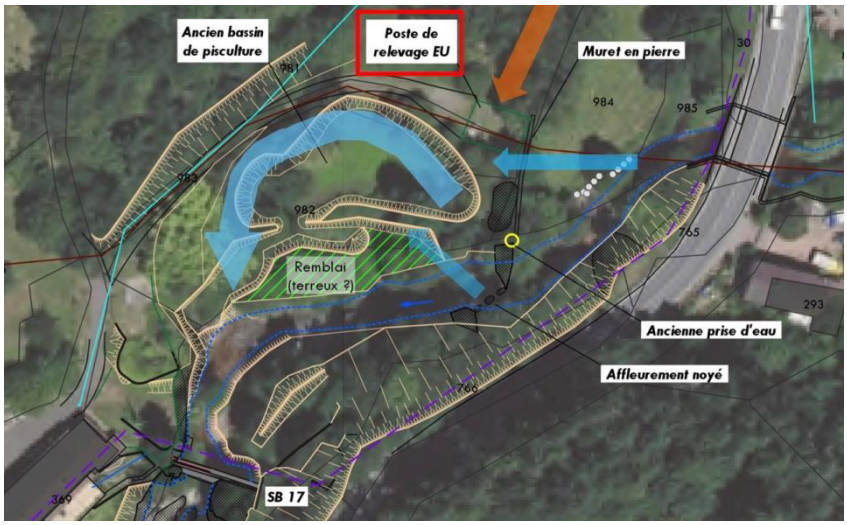
Illustration 17 : Remous liquide de l'ouvrage SB17 effacé en très basses eaux (gauche) et en moyennes eaux (droite). Source : CESAME 2019/2020

Si l'effet de l'ouvrage sur le profil hydraulique de la rivière est clair, **la question de la morphologie initiale du fond et du tracé historique/naturelle du Sornin reste posée.**

La forme de la retenue avec observation de dépôts en rive gauche sur les photographies aériennes anciennes (cf. précédemment), ainsi que l'orientation du seuil, laissent à penser qu'un ancien méandre pouvait courir le long du versant depuis la confluence avec la Genette. La présence d'enrochement/épis en berge en rive droite juste en aval de la RD985 et d'un mur limitant les débordements au sein du lit majeur en aval de la confluence avec la Genette pourrait aller dans le sens de cette hypothèse.

Un poste de relevage a d'ailleurs été installé à cet emplacement ce qui signifierait que le substrat rocheux n'y est pas à la cote TN.

L'entreprise contactée par la mairie a tout de même précisé que des déroctages avaient été nécessaires pour son installation sans en préciser la cote.



Qualité de l'eau

L'ouvrage génère un remous hydraulique susceptible d'accentuer les problématiques de réchauffement des eaux, de désoxygénation ou de développement algal en période estivale. Des mesures in situ ont été réalisées en amont et en aval de l'ouvrage au cours de 3 campagnes pendant l'été 2020. Ces mesures réalisées toujours aux mêmes points en sortie de mouille ont pour but de vérifier si ponctuellement une altération de la qualité de l'eau est mise en évidence du fait de la présence de l'ouvrage.

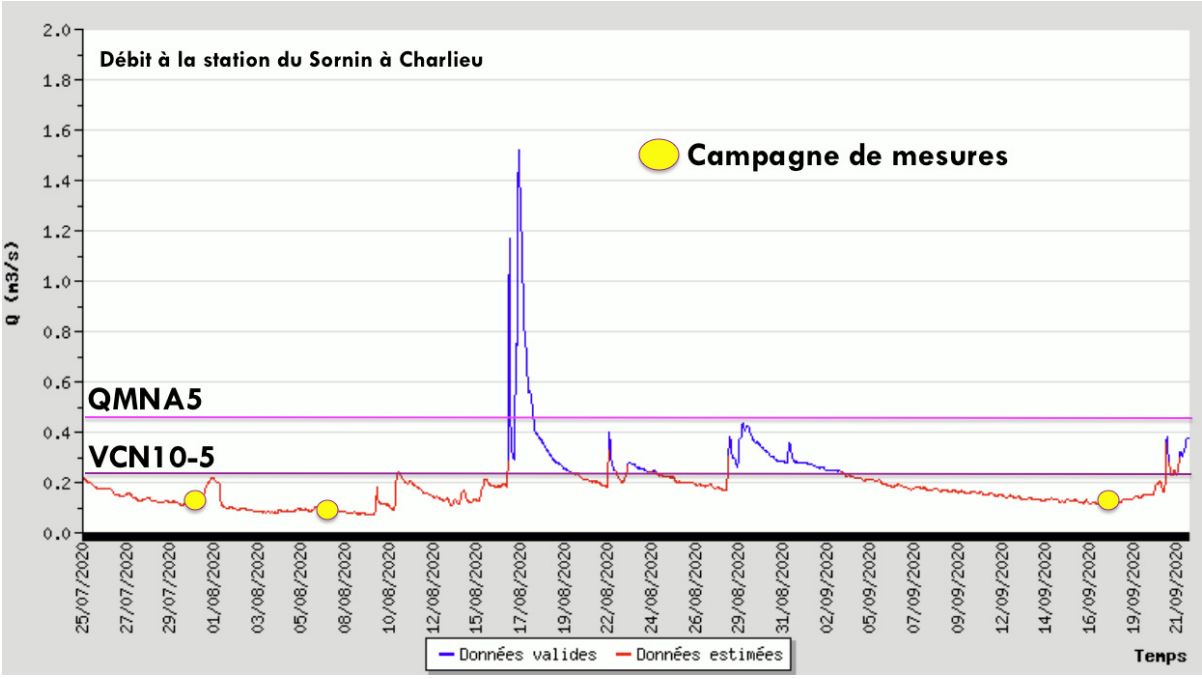


Illustration 18 : Contexte hydrologique lors des campagnes de mesure.
Source : CESAME 2020

Les résultats des mesures sont interprétés via la grille d'interprétation de l'arrêté du 27 juillet 2015 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface.

Date	Station	pH 50%	T° 50%	Cond 50%	Saturation O_2 50%	O_2 dissous 50% (mg/L)	Saturation O_2 95%	O_2 dissous 95% (mg/L)
30/07/20	STNA	7,88	22,4	200	100,0	8,42	97,0	8,19
	STGE	7,91	22,3	200	96,1	8,01	91,3	7,88
	STRET	7,77	22	200	97,4	8,27	100,0	8,50
	STAV	7,69	22	200	95,0	8,16	93,0	8,04
06/08/20	STNA	7,92	15,5	210	90,9	8,51	91,0	8,50
	STGE	7,90	15,4	210	89,0	8,47	89,0	8,50
	STRET	7,81	16,1	210	90,4	8,23	90,0	8,20
	STAV	7,73	16,2	210	96,0	8,44	94,0	8,00
12/09/20	STNA	7,71	16	170	83,0	8,23	-	-
	STGE	7,69	16	220	69	6,6	-	-
	STRET	7,65	16,1	220	66,6	6,4	-	-
	STAV	7,55	16,4	230	70,0	6,8	-	-

STNA = Station Naturelle Amont (amont Genette) - STGE (aval Genette) - STRET = Station Retenue - STAV = Station Aval

Les % représentent la profondeur du prélevement au sein de la colonne d'eau.

Très bon état | Bon état | Etat moyen | Etat médiocre | Etat mauvais

Tableau 5 : Résultats du suivi in situ réalisé par CESAME.
Source : CESAME 2020

Les mesures mettent en évidence une eau de qualité satisfaisante. Les évolutions semblent légèrement plus marquées en aval de la confluence avec la Genette sans pour autant provoquer de déclassements importants. Hormis sur la première campagne, les températures présentent des valeurs satisfaisantes (valeurs maximales admissibles pour la truite fario : 22°max en été, létalité pour 25°, d'après Rossi et Hari 2004) ce qui est surprenant au regard de la sévérité des étiages au cours du suivi et de la présence de nombreux étangs sur la Genette. Un suivi en continu est nécessaire (sondes enregistreuse à pas de temps court) pour apporter des éléments plus concluants.

Hydrobiologie

Faune piscicole

La station au niveau de la retenue (RAM), située dans le remous hydraulique du seuil du Gothard (modification des habitats sur une centaine de mètres par la création d'une vaste zone lentique et profonde) présente un peuplement piscicole dans lequel les espèces ubiquistes tolérantes d'eau chaudes (38% du peuplement piscicole total soit plus de 3 fois les densités retrouvées sur les autres stations) mais surtout les espèces de plans d'eau sont très représentées. La station est aussi située en aval proche de la confluence avec la Genette, rivière très impactée par la présence de plans d'eau et donc par la colonisation d'espèces atypiques (densités d'espèces issues de plans d'eau 9 à 50 fois plus élevées que sur les autres stations - densité d'espèce « d'étang » 32% du peuplement total).

Rétablir la continuité écologique en aménageant le seuil du Gothard permettrait aux espèces anadromes (comme la truite fario) et catadromes (anguille, lamproie marine) d'accéder à des zones de frayères des têtes de bassin. La suppression d'un « effet plan d'eau » en amont du seuil pourrait favoriser la colonisation en abondance d'espèces rhéophiles sensibles (chabot, truite, lamproie, vairon, loche franche, barbeau).

Faune benthique

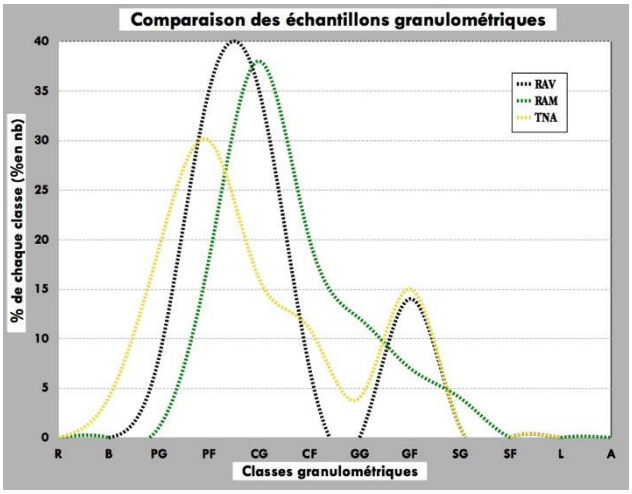
Au niveau de la retenue, la qualité biologique estimée à partir de l'I2M2 est en classe « médiocre » (station RAM). La note IBGN (ancienne norme) est de seulement 8/20. Les groupes faunistiques sensibles sont systématiquement absents. La variété du peuplement (19 taxons) est faible avec seulement 2 taxons d'Ephéméroptères/Plécoptères/Trichoptères. L'outil diagnostic de l'I2M2 met en évidence une augmentation quasi généralisée des probabilités de pression, en particulier Matières Phosphorées, Matières Azotées, Matières Organiques, Nitrates et HAP pour la chimie de l'eau, mais aussi Instabilité hydrologique, Urbanisation et Voies de communication pour l'habitat.

En aval immédiat, la qualité biologique estimée à partir de l'I2M2 est à nouveau en classe « très bonne » (station RAV). La note IBGN (ancienne norme) est de 20/20. Les taxons polluo-sensibles sont bien représentés et sont indicateurs d'un milieu avec des eaux de bonne qualité. La richesse très élevée du peuplement (47 taxons) contribue également à cette note élevée. L'outil diagnostic de l'I2M2 montre une diminution sensible des probabilités de pression par rapport à la retenue.

Continuité sédimentaire

La retenue est pleine, ce qui n'est pas étonnant Compte tenu de l'âge de l'ouvrage. Une fraction des sédiments issus de l'amont pourrait donc transiter par l'ouvrage lors des fortes crues.

Les observations de terrain et la réalisation de mesures de granulométrie (méthode Wolman sur radier, voir graphique ci-contre et résultats détaillés en annexe) mettent en évidence un léger tri granulométrique au niveau de la retenue (GR_RAM) sans pour autant modifier de façon très significative la distribution des sédiments.



Un glissement des diamètres caractéristiques est observé par rapport au tronçon naturel amont (TNA) :

- Retenue (RAM) D_{50} 34 mm (-48%), d_{80} 60 mm (-53%) ;
- Radier aval (RAV) D_{50} 57 mm (-13%), d_{80} 94 mm (-27%).

Les contraintes tractrices chutent très fortement au niveau de la retenue : en Q2, les contraintes estimées permettent de faire transiter des éléments de 10 mm alors que le D50 est de 34 mm (le lit s'engraisse).

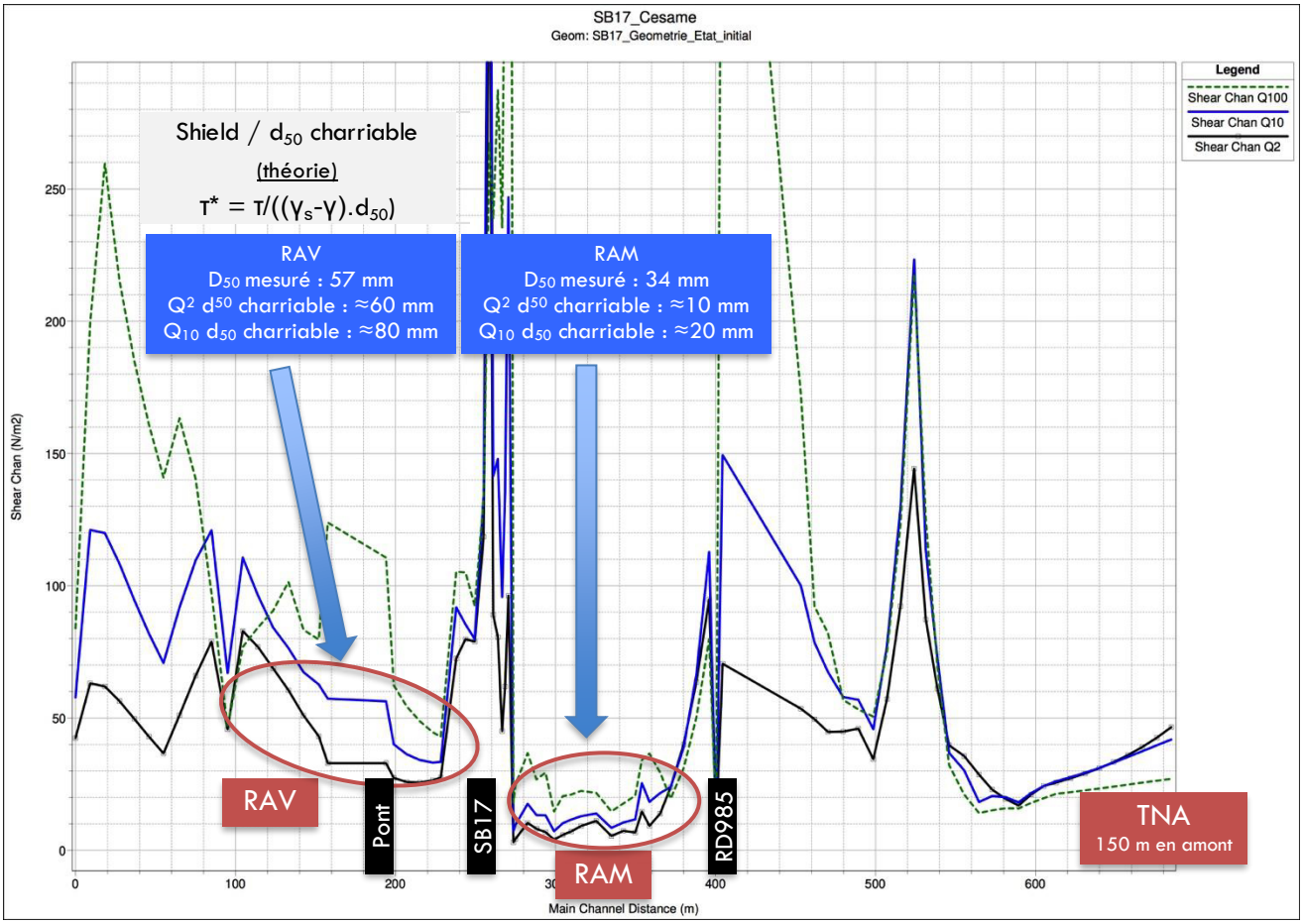


Illustration 19 : Contrainte de cisaillement.
Source : CESAME 2021

En bloquant les éléments les plus grossiers, l'ouvrage impacte partiellement la continuité sédimentaire. Les éléments plus fins doivent transiter par la vanne de fond.

Le déficit induit n'impacte cependant pas l'hydromorphologie du cours d'eau en aval immédiat (ratio largeur sur profondeur, hauteur de berge…) car le profil est stabilisé par les affleurements rocheux.

Continuité piscicole à la montaison

Un diagnostic de la franchissabilité de l'ouvrage à la montaison via l'application de la méthode ICE a été réalisé par CESAME (voir rapport « Contexte de l'étude et note méthodologique ») :

Esp. holobiotiques	Truite fario (15-30 cm)	Truite fario (25-55 cm)	Chabot commun	Lamproie de Planer	Barbeau fluviatile	Hotu
Note	Classe ICE 0	Classe ICE 0	NC	Classe ICE 0	Classe ICE 0	Classe ICE 0
Facteur(s) discriminant(s)	Chute	Chute		Chute	Chute	Chute

Esp. holobiotiques	Vandoise	Spirlin	Bouvière	Esp. amphialines	Anguille commune	Lamproie marine
Note	Classe ICE 0	Classe ICE 0	NC	Note	Classe ICE 0	Classe ICE 0
Facteur(s) discriminant(s)	Chute	Chute		Facteur(s) discriminant(s)	Chute	Chute

Barrière franchissable à impact limité	Barrière partielle à impact significatif	Barrière partielle à impact majeur	Barrière totale
Classe ICE 1	Classe ICE 0,66	Classe ICE 0,33	Classe ICE 0

NC : Espèce présente sur le bassin vesant mais non concernée sur cet ouvrage

Illustration 20 : Résultat par espèce du diagnostic ICE à la montaison.
Source : CESAME

L'ouvrage peut être considéré comme très problématique pour les espèces cibles. Il représente aussi un obstacle à la dévalaison sur une partie de l'année.

Paysage et patrimoine

Analyse factuelle

L'ouvrage n'est pas situé au sein ou à proximité d'un site inscrit, classé ou d'un périmètre de protection des monuments historiques (les plus proches étant situés au niveau de La Clayette à environ 1,5 km).

L'ouvrage n'est pas inscrit au titre de l'inventaire du patrimoine[3] de Beaudemont et de La Chapelle-sous-Dun.

Il est visible uniquement, depuis le pont communal environ 80 m en aval menant au hameau des Crottes par un chemin. L'ouvrage étant privé et situé en domaine privé, l'accès est condamné pour des raisons de sécurité par les propriétaires qui travaillent sur place (famille d'accueil d'enfants et élevage canin). Il ne fait l'objet d'aucune valorisation.

Perception des acteurs

Rencontrés sur site, les propriétaires ne sont pas opposés à un effacement du seuil. Une rencontre des acteurs locaux pourra être réalisée si besoin en phase projet.

[3] *Edifices et objets remarquables recensés au titre de l'inventaire départemental des années 1960 aux années 1980 réalisé par Raymond et Anne-Marie Oursel consultable en ligne par commune sur le site des archives départementales de Saône-et-Loire.*

Contexte réglementaire lié au cours d'eau :

SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 : Ouvrage au sein de la masse d'eau FRGR0185, « Le Sornin et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Botoret ».

PPRI : Non

Classement L214-17 CE : Tronçon classé en listes 1 et 2.

Périmètre de protection de captage : Non

Bilan des enjeux et des contraintes structurant l'aménagement

Enjeux

Les enjeux de l'aménagement de l'ouvrage SB17 sont :

- La restauration de la continuité écologique (selon niveau d'affleurement du substratum) ;
- La restauration des habitats du lit au sein de la retenue ;
- La non aggravation du risque inondation ;
- La prise en compte des habitats et espèces de la zone humide.

Contraintes

Les principales contraintes à prendre en compte dans la réalisation du projet d'aménagement sont :

- L'accessibilité de la zone de chantier (portance en amont du seuil) ;
- L'incertitude sur le positionnement de l'ancien lit et sur la présence d'affleurement géologique ;
- Le volet réglementaire lié à la zone humide au niveau des anciens bassins de la pisciculture ;
- La gestion des réseaux (EU notamment avec le poste de relevage et le passage de la canalisation sous le Sornin) ;
- La présence d'espèces invasives (renouée du Japon) sur site ;
- Le travail à proximité d'une habitation fondée sur les mêmes affleurements que le seuil.

Solutions d'aménagement pressenties

Aménagement de l'ouvrage

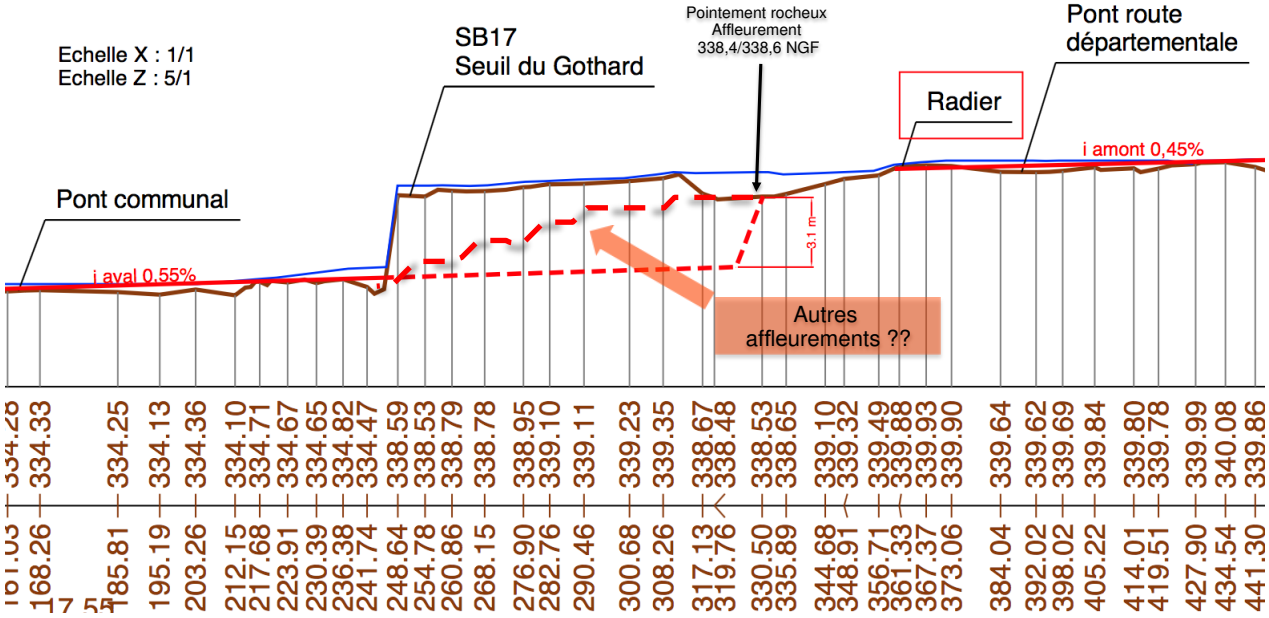
Seule une suppression de l'ouvrage peut garantir une restauration complète des fonctionnalités écologiques de l'hydrosystème comme le prévoit la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Cependant, les incidences positives et négatives d'une telle solution varient selon les ajustements passés du cours d'eau et les aménagements et usages locaux.

Le champ des possibles en termes d'aménagement a été restreint par CESAME afin de proposer à l'étude en phase suivante les solutions avec le niveau d'ambition le plus fort tout en restant pragmatique par rapport au contexte et aux échanges avec les acteurs.

Scénario 1 : suppression totale du seuil sans mesure d'accompagnement au niveau du profil en long

Objectifs : renaturer les habitats piscicoles et, selon ajustement du lit, restaurer la continuité écologique.

Le profil en long étant a priori stabilisé par des affleurements, une suppression progressive du seuil (en 2 ou 3 ans avec des suivis intermédiaires) est envisageable afin de laisser le temps au lit de se réajuster.



Afin de faciliter le rééquilibrage du lit, des travaux de suppression des remblais contaminés par la renouée du Japon, d'ameublissement des terrains (abattage, débroussaillage et scarification), voire de création de chenaux/points bas, seraient judicieux en rive droite entre les pointements rocheux et le seuil (emplacement des anciens bassins et des remblais constituant leurs bords). Si le lit initial était effectivement en rive droite, il n'est cependant pas certain que cela soit suffisant pour permettre au Sornin de reprendre ce tracé compte tenu de la rectitude actuelle du chenal et de l'encaissement probable à court terme.

Le muret à l'amont du poste de relevage pourrait aussi faire l'objet d'une suppression afin de faciliter la dissipation de l'énergie en crue, aujourd'hui comprimée entre les pointements rocheux.

Scénario 2 : suppression du seuil avec reméandrage et mesures d'accompagnement au niveau du profil en long (rampe/radier)

Objectifs : renaturer les habitats piscicoles et restaurer la continuité écologique.

Des travaux de terrassements volontaires seront effectués pour recréer un méandre en rive droite et un profil en long (sous réserve de l'absence d'affleurement rocheux) en « dent de scie » permettant de rattraper le dénivelé avec une morphologie proche de celle observée en amont (enchainement de radiers/rapides et de mouilles, valorisation des CARHYCE effectués).

Le profil serait constitué d'une succession de radiers à blocs (Dh env. 0.5 m sur 10/15 m) avec une pente intermédiaire de l'ordre de 0.9%. La pente moyenne globale serait de 1.7%.

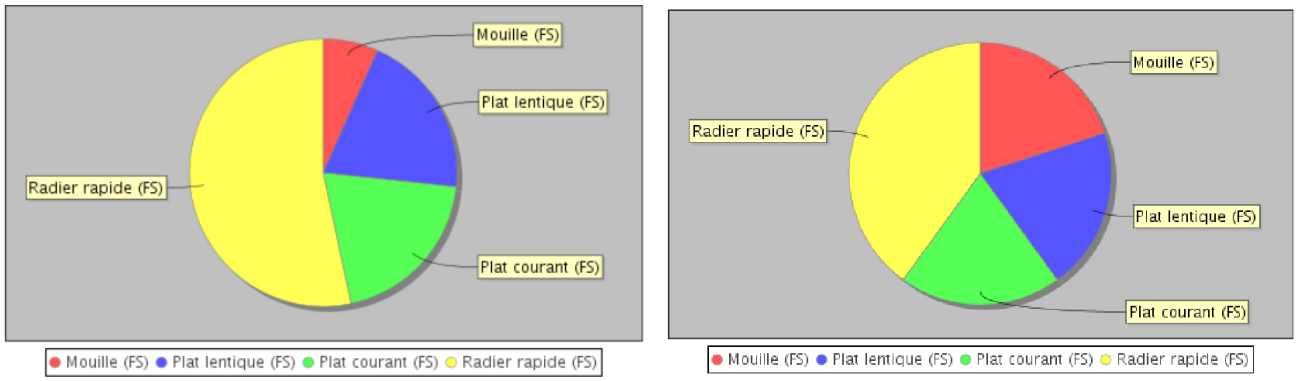


Illustration 21 : Nature des faciès d'écoulement levée dans le cadre du protocole CARHYCE au niveau du tronçon de référence amont (gauche) et du tronçon aval (droite)
Source : CESAME



Illustration 22 : Radiers à éléments grossiers au niveau du tronçon de référence amont (droite) et du tronçon aval (gauche)
Source : CESAME

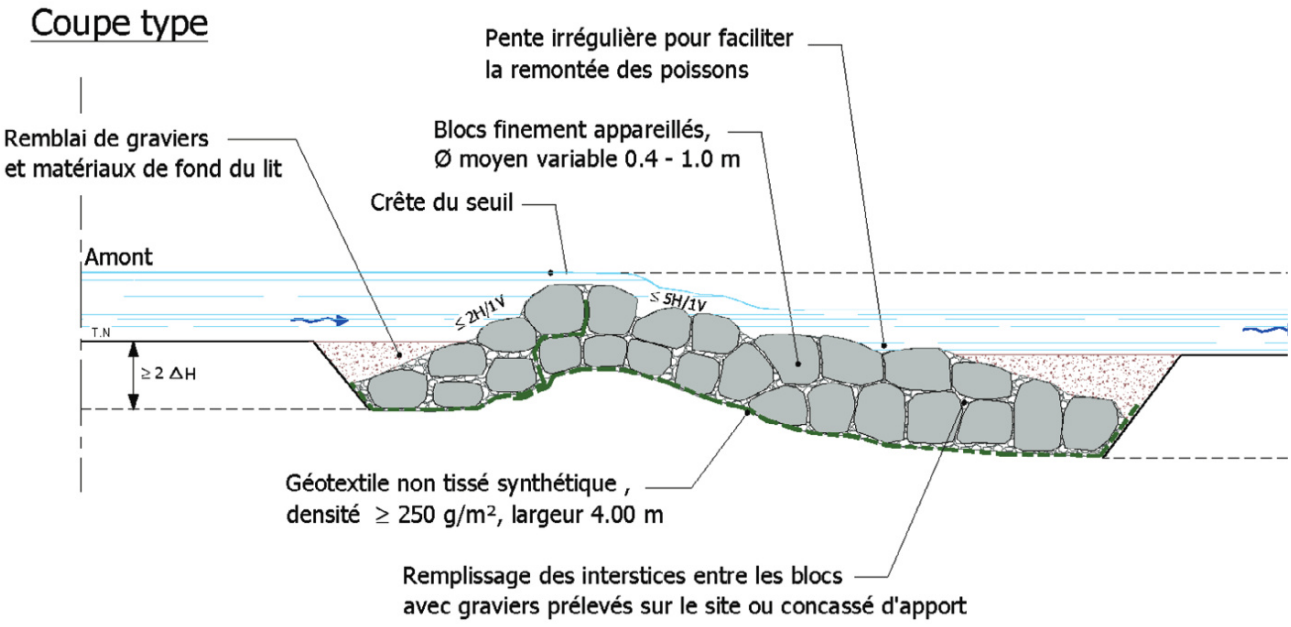


Illustration 23 : Principe de conception d'un radier à blocs
Source : BIOTEC 2009

Une suppression progressive du seuil (en 2 ou 3 ans avec des suivis intermédiaires) est envisageable afin de laisser le temps au lit se réajuster.

En aval du seuil, une rampe en enrochements libres d'une trentaine (pente pressentie stade AVP 3.7%) de mètres viendrait faire la jonction avec le chenal au niveau de la zone de dissipation de l'actuelle chute de l'ouvrage.

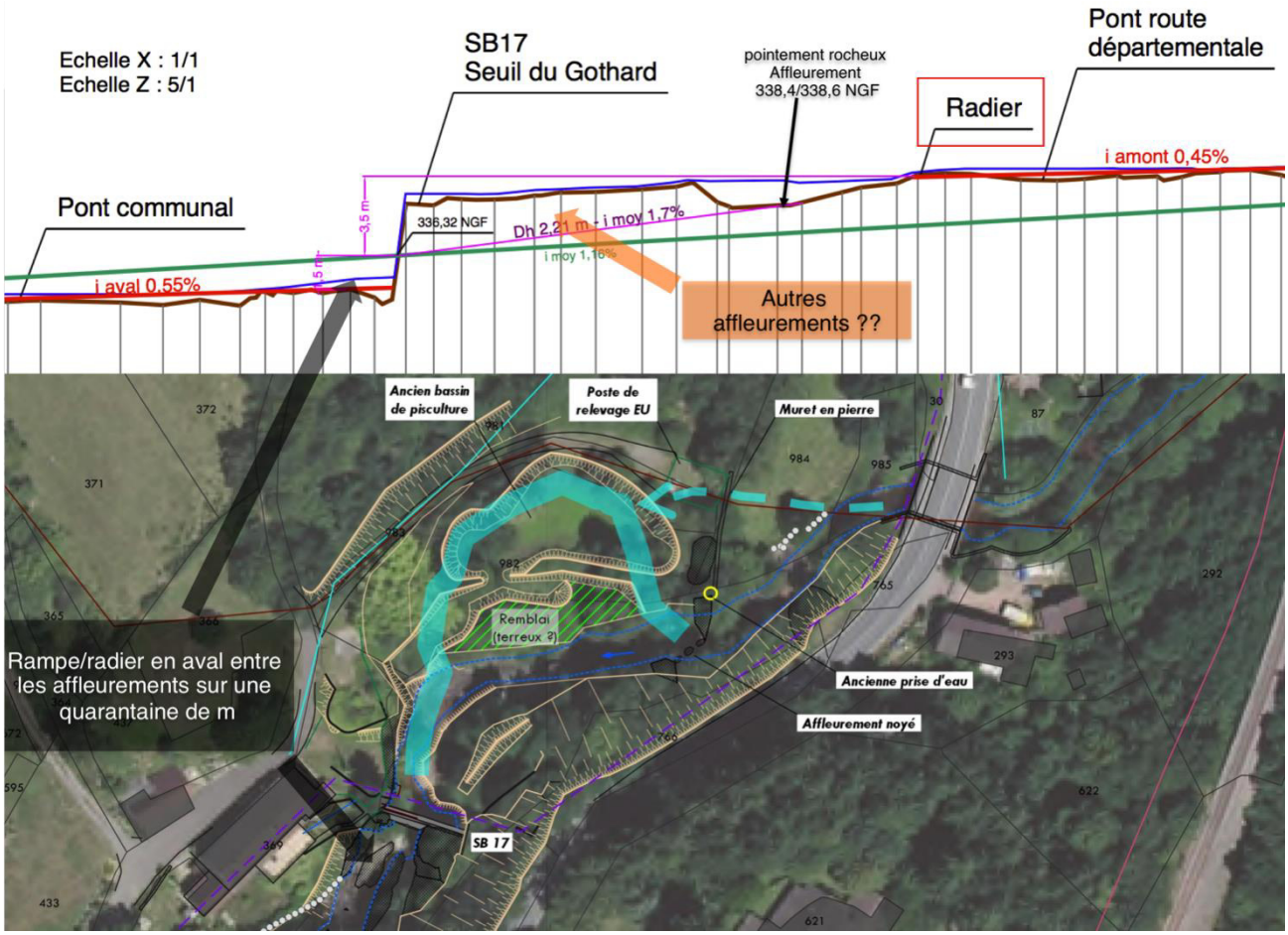


Illustration 24 : Schéma d'esquisse illustrant le scénario 2.
Source : CESAME 2020

Comme pour le scénario 1, le muret à l'amont du poste de relevage pourrait aussi faire l'objet d'une suppression afin de faciliter la dissipation de l'énergie en crue, aujourd'hui comprimée entre les pointements rocheux.

Nota : le démontage du seuil étant nécessairement progressif quelle que soit la solution retenue, il est tout à fait possible d'amorcer ce démontage avec un ameublissement des terrains en rive droite (SC_1) et d'effectuer un suivi rigoureux de l'évolution du profil en long et du profil en travers avant le lancement d'investigations complémentaires (poursuite vers SC_1 ou préparation vers SC_2).

Outre la mise en évidence d'affleurements et la diminution du risque inondation au niveau de la maison, ce démontage progressif présente aussi l'avantage de diminuer les niveaux d'eau et la submersion de la rive droite ce qui facilite les accès pour les engins (terrassement, étude géotechnique…).

Mesures de restauration hydromorphologique complémentaires à l'échelle du tronçon

Les prospections de terrain ont mis en évidence différentes mesures pertinentes pour améliorer le fonctionnement éco-morphologique du cours d'eau à l'échelle du tronçon :

- Remise en fond de vallon de la Genette (projet à part entière non étudié ici) ;
- Suppression des massifs de renouée du Japon en amont et en aval du seuil.

3. AVP - OUVRAGE SB17

Opération retenue

Lors du COPIL de restitution du 17/11/2020, il a été conclu qu'un projet global de suppression sera étudié. Ce projet comprendra une première phase avec un abaissement de la crête permettant le ressuyage et l'assèchement des terrains actuellement en partie noyés sous la retenue et de mettre en évidence les affleurements suspectés au niveau des pointements rocheux. Les remblais rive droite (y compris les espèces invasives) seront supprimés et les terrains déboisés et ameublis afin de voir le tracé que reprend le cours d'eau en crue (tracé actuel rectiligne suspecté par CESAME comme non naturel).

L'évolution de la morphologie et de la pente du lit devra faire l'objet d'un suivi.

Selon les résultats du suivi réalisé, une seconde voir une troisième phase de dérasement seront programmées avec des mesures plus ou moins volontaires sur le profil en long et le tracé du cours d'eau.

Le projet présenté aux partenaires financiers sera dans un premier temps interventionniste avec le descriptif et le chiffrage de tous les aménagements envisageables. Le suivi permettra de préciser les moyens matériels et financiers à mobiliser effectivement lors de chaque phase de travaux.

Objectifs poursuivis

1. Restaurer la continuité écologique (piscicole et sédimentaire) au niveau de l'ouvrage ;
2. Restaurer le profil en long du cours d'eau et les habitats du lit aujourd'hui impactés par le remous du seuil ;
3. Pérenniser/sécuriser l'ouvrage de franchissement et la talus de la RD983.

Description des opérations

L'esprit de l'intervention repose sur le fait de permettre à la rivière de retrouver son lit considérant les contraintes/nécessités suivantes :

- le tracé d'origine dépend du positionnement aujourd'hui inconnu des affleurements du substratum géologique. Compte tenu du volume important de sédiments meubles (sables graviers) et de la dénivellation importante du site (≈5 m sur 125 m linéaires depuis le radier aval du pont de la RD985 et l'aval du seuil), il est à craindre un effet « canyonisation » avec un tracé rectiligne de la rivière en cas d'arasement « brutal » du seuil. Il est donc nécessaire d'orienter le tracé du cours d'eau puis de le laisser « faire son lit » par érosion mettant en évidence les affleurements naturels ;
- même si les sédiments de la retenue ne sont pas vaseux, le volume est significatif. Des abaissements progressifs de la crête du seuil sont donc nécessaires pour permettre un départ aussi progressif que possible de ces sédiments. Une partie devra être déblayée de façon volontaire et régalée sur site ou exportée ;
- les zones de la retenue à travailler sont gorgées d'eau, peu portantes et les parties hautes sont végétalisées et localement colonisées par des espèces invasives. Une phase préparatoire permettant le ressuyage des sols et la libération des emprises

(débroussaillage, déboisement et éradication des foyers de renouées du Japon) sera donc nécessaire ;

- il est probable que la pente augmente ce qui aura pour conséquence d'augmenter les contraintes sur fond et les berges au niveau de l'actuelle queue de retenue qui présente des enjeux : réseaux EU sous le lit, pont de la RD985 100 m en amont du seuil et talus de la RD985 en rive gauche 60 m en amont du seuil. **La suppression du mur en rive droite et un suivi avec analyse géotechnique du talus seraient nécessaires.**

Compte tenu de ces éléments, un chantier en 3 phases réalisées sur 2 ou 3 ans est proposé. Les opérations par phase et par année sont présentées ci-dessous :

Phase 1 – étiage année 1

<u>En début d'été</u> l'opération comprendrait :

- des travaux d'installation/préparation du chantier (signalisation, DICT, constat d'huissier, piquetage des cotes d'arase projet...) ;
- des mesures minimales de protection des milieux aquatiques notamment l'installation d'un franchissement provisoire sur le Sornin et d'une déviation temporaire des eaux en dehors des zones terrassées ;
- le dégagement des embâcles et détritus ligneux limitant la débitance de la vanne de fond située 4,2 m sous la crête du seuil avec traitement de la végétation alentour (élagage, coupe et ramassage des débris ligneux au sol) pour éviter un nouveau colmatage rapide ;
- des travaux de terrassement en déblais régalés sur site :
  - au droit du cône d'aspiration de la vanne de fond afin de faciliter son dégagement et limiter le volume de sédiments fins en transit vers l'aval ;
  - le long de la retenue via la création d'un sillon d'environ 2 m de large par 1,5 m de profond pour faciliter le ressuyage des sols et l'évacuation/l'entrainement des matériaux vers l'aval ;
- le démantèlement de l'ancienne prise d'eau et l'évacuation des matériaux en décharge.



Illustration 25 : Vanne obstruée et prise d'eau (gauche) et emplacement du sillon (droite).
Source : CESAME

L'ouvrage est actuellement accessible en étiage sévère lorsque le Sornin passe en sous-verse par la vanne. Le dégagement de cette vanne est donc un préalable indispensable. Suite à cette première étape, une période de 1 à 2 mois sera respectée pour permettre le ressuyage des terrains. De petites interventions ponctuelles sont possibles pour désengorger la vanne de fond et les cas échéant les obstructions au droit des resserrements des affleurements rocheux en aval.

Etude pour le rétablissement de la continuité écologique sur 11 sites - Contrat de rivière Sornin / Jarnossin

SB17 - AVP Dérasement phase 1 - Plan de masse début étiage année 1

Etat actuel

Milieu naturel

- Lit en eau du Sornin (étiage)
- Arbre existant
- Affleurement
- Zone à boisements majeurs
- Fourrés arbustifs/ronciers denses
- Végétation basse (herbe/hélophytes)
- Prairie
- Massif de bambou
- Massif de renouée du Japon

Infrastructures et réseaux (tracé indicatif)

- Mur/enrochement
- Clôture
- AEP
- Eaux usées
- Eaux pluviales
- Electricité Basse tension aérien

Ancien bassin de la pisciculture

Poste de relevage

Franchissement

Le Sornin

Renouée du Japon

Affleurements rocheux

RD 985

Creusement d'un sillon d'environ 2 m de large par 1,5 m de profond au niveau de la tête de radier pour faciliter le ressuyage des terrains et l'évacuation des matériaux vers l'aval.

Démantèlent de l'ancienne prise d'eau et évacuation.

Passage provisoire pour engins (buse sur blocs cloutés ou équivalent).

Passerelle métallique

Entretien localisé de la végétation et enlèvement des débris ligneux au sol.

Déblai localisé et mise en dépôt en recul de l'atterrissement rive gauche.

Seuil SB17

Dégagement du cône d'aspiration de la vanne fond par enlèvement des embâcles et déblai localisé sur 3 à 4 m de profond.
Travail mécanique depuis le lit rive gauche ou le haut de berge rive droite (avec ligne de vie) selon conditions hydrologiques.

Echelle : 1/400°

Plan topographique Alidade

Références : 2114/JT/2021

CESAME
ÉTUDES & CONSEIL EN ENVIRONNEMENT

En fin d'été l'opération comprendrait :

- des travaux préparatoires (piquetage des cotes d'arase projet, balisage des massifs d'espèces invasives...) et de libération des emprises (débroussaillage mécanique et abattages) ;
- des mesures minimales de protection des milieux aquatiques notamment l'installation d'un franchissement provisoire sur le Sornin et d'un batardeau permettant de basculer les eaux au sein du chenal actuel où de celui créé au sein du méandre projeté ;
- le démantèlement de la passerelle métallique et du seuil sur 2,2 m de haut (arase 338,00 NGF) depuis la berge rive droite (démantèlement manuel à l'aide d'une ligne de vie) et le banc en amont immédiat rive gauche ;
- des travaux de terrassements en déblais des sédiments en amont immédiat de la crête du seuil (opération réalisée avant ou après son arasement selon niveau d'eau suite au désengorgement de la vanne de fond) avec régalage sur site ;
- le décaissement soigné des terres contaminées par de la renouée asiatique pour évacuation en centre de traitement (env. 200 m^3) ;
- un travail d'ameublissement des terrains (dessouchage, décapage griffage / décompactage) et de nivellement grossier à la cote 339,90 NGF (déblai ≈ 550 m^3) ;
- la création d'un chenal en rive droite volontairement sous-dimensionné de 5 m de large, et environ 0,5 m de profond avec une fosse en aval pour faciliter l'autocurage (déblai ≈ 960 m^3). L'arasement de la crête du seuil en phase 1 (338,00 NGF) produit une pente comprise entre 0,5 et 0,7% selon les tracés, pentes proches des pentes naturelles du secteur mesurées en amont et aval ;
- l'aménagement d'un déflecteur provisoire en blocs libres pour favoriser l'érosion en rive droite et permettre à la rivière de « faire son lit » et mettre à jour d'éventuels affleurements rocheux ;
- le démantèlement du mur rive droite pour favoriser l'étalement de l'eau en crue et ainsi limiter la pression sur le talus de la route départementale (y compris réfection de la clôture).

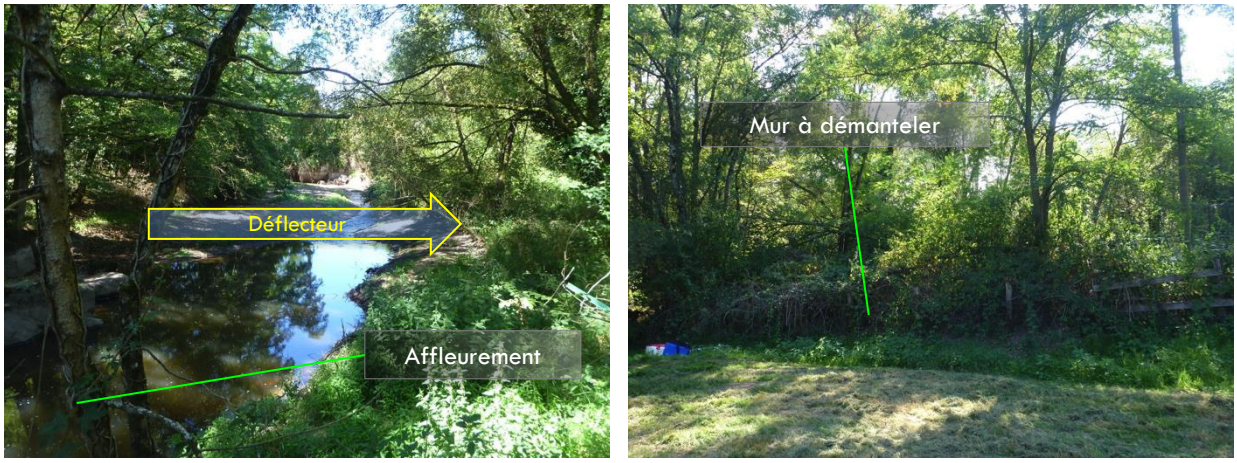


Illustration 26 : Emplacement du déflecteur provisoire (gauche) et mur rive droite à démanteler (droite). Source : CESAME

A l'issue de cette phase, il est nécessaire que le travail de l'eau fasse son effet. Un suivi de l'évolution de la situation doit être mis en œuvre afin de rectifier le projet selon les évolutions constatées (tracé du cours d'eau, position des affleurements, stabilité du radier amont et des réseaux, stabilité du talus de la RD985). Il est proposé la réalisation d'un levé topographique complet avec création d'un MNT et 5 jours de travail (2 jours de mesures/expertises complémentaires de terrain et 3 jours d'analyse).

Etude pour le rétablissement de la continuité écologique sur 11 sites - Contrat de rivière Sornin / Jarnossin

SB17 - AVP Dérasement phase 1 - Plan de masse fin d'été année 1

Pré-figuration d'un chenal en rive droite, déblai sur ± 0,5 m et 5 m de large avec une pente de l'ordre de 0,5%.

Poste de relevage à maintenir en l'état

Après ressuyage, débroussaillage mécanique sur l'ensemble de la zone et abattage (y compris dessouchage). Ameublissement des terrains sur l'ensemble de la zone par décapage et griffage/décompactage à l'engin. Alignement grossier cote 339,90 NGF.

Démantèlement de la clôture et du mur existant.

Suppression du massif de bambou

Le Sornin

Suppression des remblais, tri pour évacuation des matériaux impropres ou contaminés par de la renouée du Japon et ré-emploi sur site des matériaux sains.

Affleurements rocheux

Fosse pour favoriser l'autocurage du lit.

Affleurements rocheux

Remblai du lit actuel avec compactage léger des matériaux.

RD 985

Déflecteur provisoire cote 340,50 NGF pour favoriser l'érosion en rive droite afin de permettre à la rivière de « faire son lit » en mettant à jour les éventuels affleurements rocheux.

Démantèlement de la passerelle métallique du seuil SB17. Arasement de la crête du seuil sur 2,2 m jusqu'à la cote 338,00 NGF et évacuation des matériaux.

Echelle : 1/400°

Etat actuel

Milieu naturel

- Lit en eau du Sornin (étiage)
- Arbre existant
- Affleurement
- Zone à boisements majeurs
- Fourrés arbustifs/ronciers denses
- Végétation basse (herbe/hélophytes)
- Prairie
- Massif de bambou
- Massif de renouée du Japon

Infrastructures et réseaux (tracé indicatif)

- Mur/enrochement
- Clôture
- AEP
- Eaux usées
- Eaux pluviales
- Electricité Basse tension aérien

Plan topographique Alidade

Références : 2114/JT/2021

CESAME ÉTUDES & CONSEIL EN ENVIRONNEMENT

Phase 2 – étiage année 2

L'opération comprendrait :

- des travaux d'installation/préparation du chantier (signalisation, DICT, constat d'huissier, piquetage des cotes d'arase projet...) ;
- des mesures minimales de protection des milieux aquatiques notamment l'installation d'un batardeau permettant de détourner les eaux du Sornin des zones de terrassement ;
- si nécessaire le dégagement des embâcles et détritus ligneux limitant la débitance de la vanne de fond et des travaux de terrassements en déblai au niveau du cône d'aspiration afin de faciliter son dégagement et limiter le volume de sédiments fins en transit vers l'aval avec régalage des matériaux sur site ;
- le démantèlement soigné du seuil sur 1,8 m de haut (arase 336,20 NGF) ;
- selon le profil du lit et la position des affleurements après la première phase de travaux, des travaux de terrassements en déblais (régalés sur site ou exportés) des sédiments en amont immédiat de la crête du seuil (opération réalisée avant ou après son arasement selon niveau d'eau suite au désengorgement de la vanne de fond – déblai ≈ 2 700 m^3) ;
- le cas échéant, l'aménagement d'un seuil de fond sur le radier amont de la retenue (protection d'une canalisation et du radier du pont de la RD985) et d'une protection de berge au niveau du talus de la RD selon les prescriptions d'une étude géotechnique.

Phase 3 – fin d'étiage année 2 ou étiage année 3

L'opération comprendrait :

- des travaux d'installation/préparation du chantier (signalisation, DICT, constat d'huissier, piquetage des cotes d'arase projet...) ;
- des mesures minimales de protection des milieux aquatiques notamment l'installation d'un batardeau permettant de détourner les eaux du Sornin des zones de terrassement ;
- si nécessaire le dégagement des embâcles et détritus ligneux limitant la débitance de la vanne de fond et des travaux de terrassements en déblai au niveau du cône d'aspiration afin de faciliter son dégagement et limiter le volume de sédiments fins en transit vers l'aval avec régalage des matériaux sur site ;
- des travaux de terrassement et de façonnage pour donner au lit et ses abords leur forme « finale » et déblayer les réservations nécessaires pour implantation des aménagements du lit (ci-après, déblai ≈ 2 350 m^3) ;
- des travaux de protection des zones travaillées à proximité de l'eau par du géotextile biodégradable et de végétalisation avec des essences adaptées ;
- si nécessaire des mesures d'accompagnement :
  - des travaux de protection de berge (technique mixte chiffrée à ce stade) en rive droite le long du chemin de desserte du poste de relevage au sein duquel passe un réseau ;
  - des apports de recharge sédimentaire en fond de lit de façon à le stabiliser et recréer un substrat biogène ;
  - la mise en forme de radiers rugueux à blocs permettant de stabiliser le profil ;
- le dérasement complet du seuil ou, selon les évolutions observées en amont, l'aménagement d'une rampe en blocs de 25 à 30 m de long entre les affleurements existants en aval pour garantir le franchissement piscicole.

Etude pour le rétablissement de la continuité écologique sur 11 sites - Contrat de rivière Sornin / Jarnossin

SB17 - AVP Dérasement phase 2 - Plan de masse année 2

Entre année 1 et année 2, contrôle topographique de l'évolution du fond du lit.
Contrôle de l'absence d'affouillement des réseaux et du talus de la RD 985.
Ajustement des plans projets et des quantités.

Poste de relevage à maintenir en l'état

Selon profil du lit et position des affleurements après la première phase de travaux, terrassement en déblai/remblai pour accompagner le travail de l'eau et permettre à la rivière de « faire sont lit ».

Le Sornin

Analyse de l'évolution du fond et réalisation d'un seuil de calage du profil en long si nécessaire.

Affleurements rocheux

RD 985

Profil en travers n°2

Démantèlement du déflecteur

Analyse de la nature pied de talus mis à nu suite au ré-ajustement du lit et confortement si nécessaire par une enrochement où une technique prescrite dans le cadre d'une étude géotechnique.

Fosse pour favoriser l'autocurage du lit.

Affleurements rocheux

Profil en travers n°1

Le cas échéant, dégagement du cône d'aspiration de la vanne fond par enlèvement des embâcles et déblai localisé sur 3 à 4 m de profond.

Arasement de la crête du seuil SB17 sur 1,8 m jusqu'à la cote 336,20 NGF et évacuation des matériaux.

Echelle : 1/400°

Etat actuel

Milieu naturel

- Lit en eau du Sornin (étiage)
- Arbre existant
- Affleurement
- Zone à boisements majeurs
- Fourrés arbustifs/ronciers denses
- Végétation basse (herbe/hélophytes)
- Prairie
- Massif de bambou
- Massif de renouée du Japon

Infrastructures et réseaux (tracé indicatif)

- Mur/enrochement
- Clôture
- AEP
- Eaux usées
- Eaux pluviales
- Electricité Basse tension aérien

Plan topographique Alidade

Références : 2114/JT/2021

CESAME ÉTUDES & CONSEIL EN ENVIRONNEMENT

Etude pour le rétablissement de la continuité écologique sur 11 sites - Contrat de rivière Sornin / Jarnossin

SB17 - AVP Dérasement phase 3 - Plan de masse année 3

Entre année 2 et année 3, contrôle topographique de l'évolution du fond du lit.
Contrôle de l'absence d'affouillement des réseaux et du talus de la RD.
Ajustement des plans projet et des quantités.

Etat actuel

Milieu naturel

- Lit en eau du Sornin (étiage)
- Arbre existant
- Affleurement
- Zone à boisements majeurs
- Fourrés arbustifs/ronciers denses
- Végétation basse (herbe/hélophytes)
- Prairie
- Massif de bambou
- Massif de renouée du Japon

Infrastructures et réseaux (tracé indicatif)

- Mur/enrochement
- Clôture
- AEP
- Eaux usées
- Eaux pluviales
- Electricité Basse tension aérien

Selon profil du lit et nature des substrat après ré-justement suite à la seconde phase de travaux (doute sur la persistance de sédiments naturels), aménagement de radiers rugueux (dh0,5m) et mise en œuvre de gros blocs permettant de dissiper les vitesses comme observé sur le contexte naturel en aval.

Terrassement d'un nouveau lit avec une pente de 0,9%. Tracé à préciser suite à la seconde phase de travaux.

Pente et implantation du talus à préciser.

Option : protection de la berge selon position du lit et des affleurements rocheux.

Poste de relevage à maintenir en l'état

Blocs de gros calibres.

Affleurements rocheux

Profil en travers n°1

Profil en travers n°2

Morphologie du talus potentiellement à adapter selon stabilité géotechnique en phase provisoire et défiinitive mise en exergue dans le cadre d'une étude géotechnique G2PRO.

Selon profil du lit après ré-justement suite à la seconde phase de travaux, dérasement total du seuil sur 1,8 m ou aménagement d'une rampe en blocs libres entre les affleurements rocheux en aval permettant le rétablissement de la continuité piscicole à la montaison.

Option : protection de la berge sel… …urements roc…

Si nécessaire, confortement du pied de talus selon prescriptions géotechniques vues avant les travaux de phase 2.

Seuil de fond si nécessaire

Le Sornin

Affleurements rocheux

RD 985

Lyon

Echelle : 1/400°

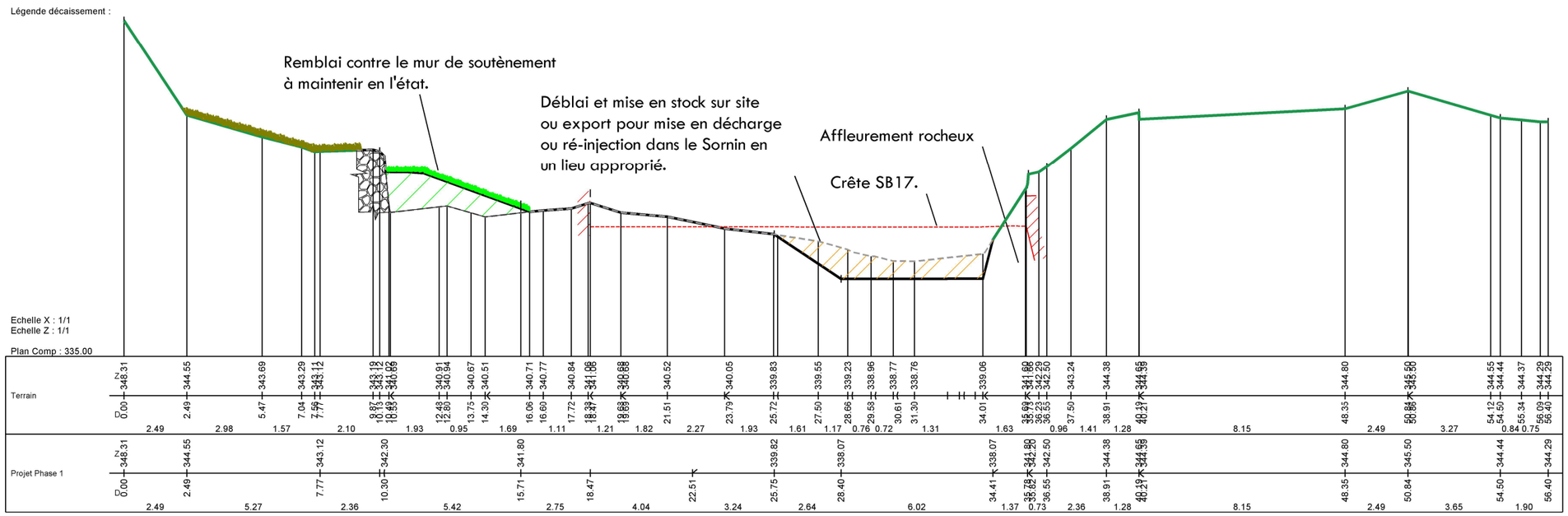
Plan topographique Alidade

Références : 2114/JT/2021

SB17 - AVP Dérasement - Profil en travers n°1

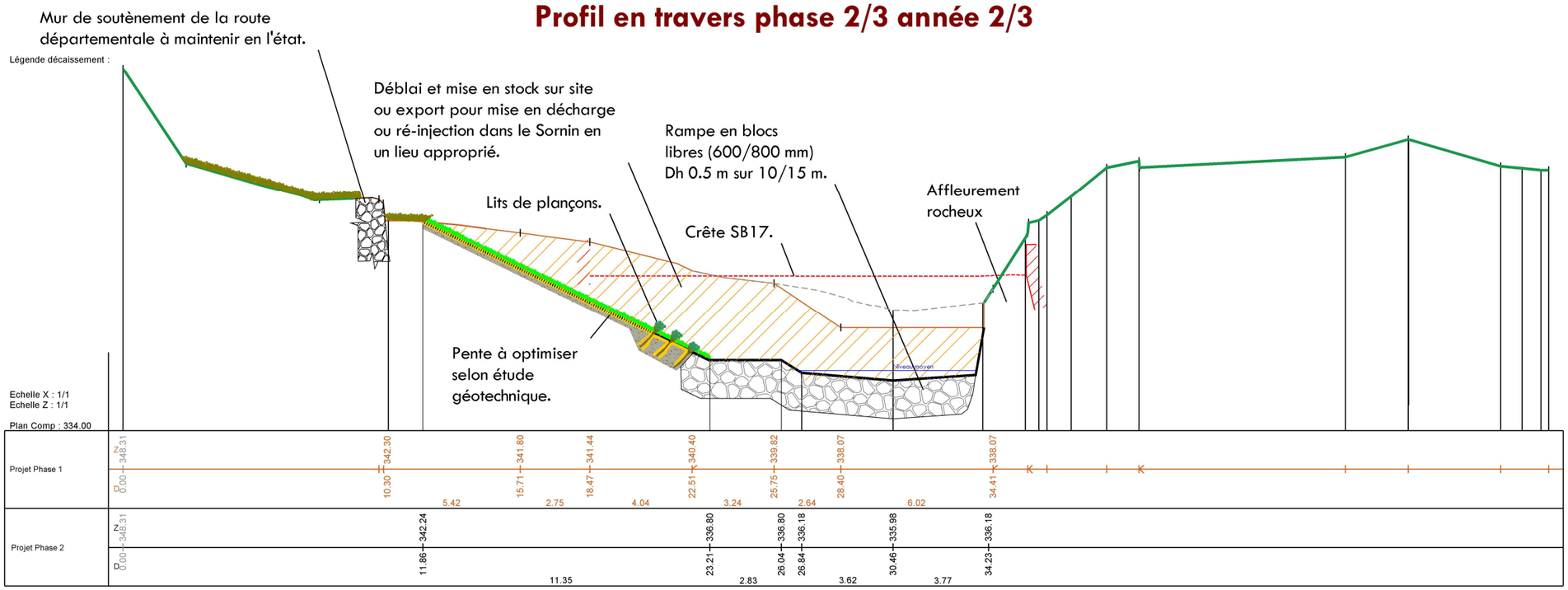
Coupes de principe à adapter selon l'évolution du tracé du lit et la position d'affleurements du substrat géologique.

Profil en travers phase 1 année 1



Echelle : 1/200°

Profil en travers phase 2/3 année 2/3



Echelle : 1/200°

Plan topographique Alidade

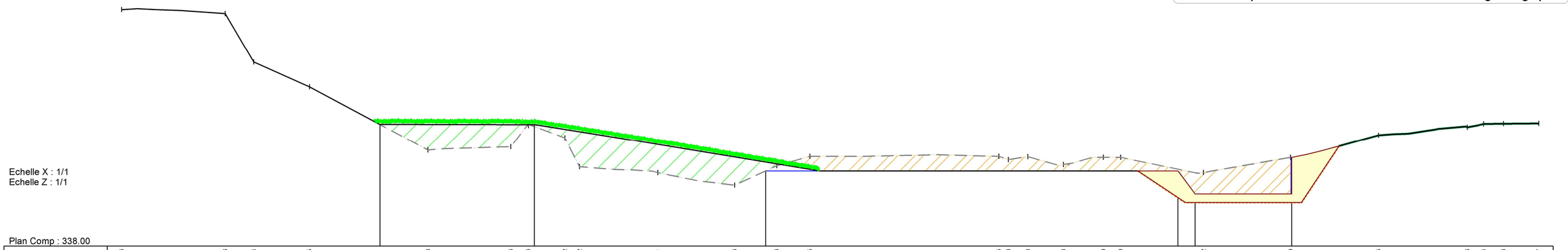
Références : 2114/JT/2021

CESAME
ÉTUDES & CONSEIL EN ENVIRONNEMENT

SB17 - AVP Dérasement - Profil en travers n°2

Profil en travers phase 1 année 1

Coupes de principe à adapter selon l'évolution du tracé du lit et la position d'affleurements du substrat géologique.

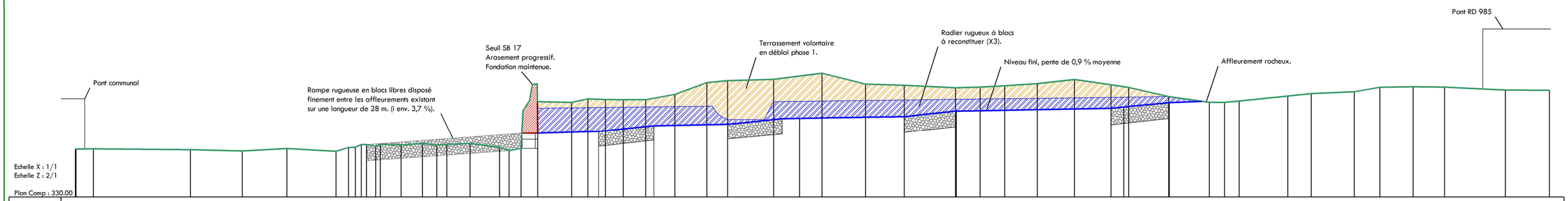


| | | |

Etude pour le rétablissement de la continuité écologique sur 11 sites - Contrat de rivière Sornin / Jarnossin

SB17 - AVP Dérasement - Profil en long

Coupe de principe à adapter selon l'évolution du tracé du lit et la position d'affleurements du substrat géologique.



| | | |

Accès phase chantier

Le site est particulièrement contraint. L'accès le plus praticable est situé en rive droite le long du chemin permettant la desserte vers le poste de relevage. **En basses eaux,** lorsque le Sornin passe en sous-verse par la vanne de fond, il est possible d'accéder quasiment jusqu'au seuil moyennant la réalisation d'une traversé.



Illustration 27: Accès chantier
Source : Google map

Le tonnage limite du pont communale en aval du seuil devra être vérifié préalablement au passage de engins.

Une autorisation d'accès et d'occupation temporaire en phases travaux devra être obtenue auprès des propriétaires des parcelles impactées.

Evolution des lignes d'eau et contraintes selon l'évolution de la morphologie du lit

La géométrie du modèle hydraulique a été réactualisée considérant 2 scénarios d'évolution possibles (voir page 33 et 35) :

- Un scénario « cascade » : un affleurement générant une chute apparait au niveau des pointements rocheux.
- Un scénario « méandre » : la pente entre l'amont et l'aval est régulière.

Une restitution détaillée du modèle hydraulique et une carte des profils en travers sont présentées en annexe.

Scénario 1 « cascade »

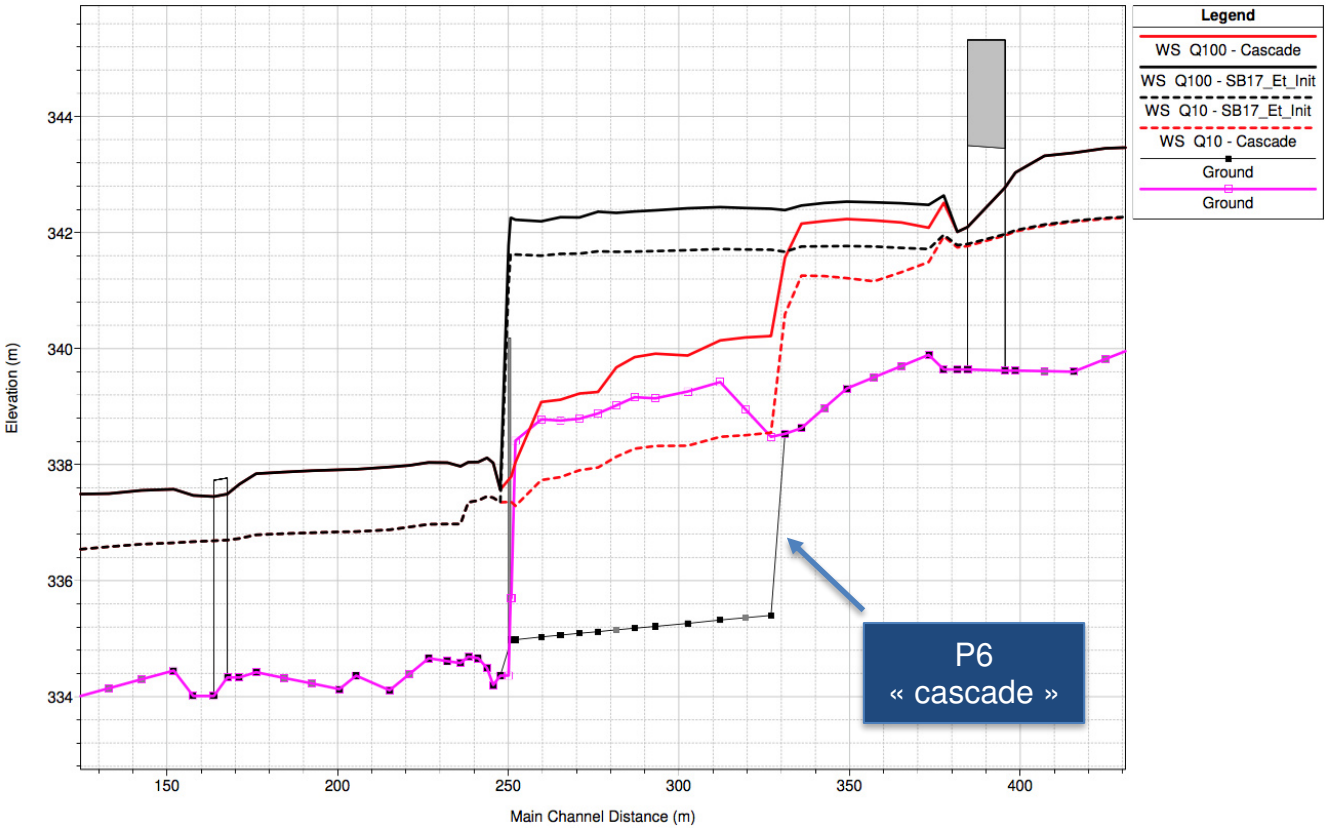


Illustration 28: Evolution des lignes d'eau (actuelles noir, projet rouge) pour Q100 et Q10 –scénario « cascade », bas scénario « méandre »
Source : CESAME

Le graphe ci-dessus et le tableau page suivante présentent l'évolution des cotes d'eau, vitesses et contraintes de cisaillement en faisant l'hypothèse vraisemblable d'un encaissement important du chenal en aval des affleurements rocheux au niveau du profil P6.

Le simulations montrent que :

- Les travaux permettent une baisse importante des lignes d'eau le long de la retenue en Q10 (entre 3,4 et 4,3) et Q100 (entre 1,9 et 2,5 m) ;
- Les contraintes de cisaillement et les vitesses augmentent très fortement en amont du seuil au niveau des affleurements rocheux présents en rive droite. Ces valeurs « aberrantes » soulignent l'instabilité du profil modélisé (chenal encaissé avec des talus à forte pente) dont la morphologie s'ajustera par érosion du fond et/ou **du talus rive gauche.**

Ce scénario implique donc une réflexion sur les profils du lit en amont du seuil notamment le talus rive gauche sous la route départementale en amont immédiat du seuil. Une prescription géotechnique et des terrassements volontaires comme pour le scénario 2 seraient donc vraisemblablement nécessaires.

	Q2			Q10			Q100		
	Niveau d'eau (mNGF)								
	Act.	Proj.	Delta	Act.	Proj.	Delta	Act.	Proj.	Delta
P3 Radier aval	335.72	335.72	0	336.35	336.35	0	337.45	337.45	0
P4 Pont communal	336.12	336.12	0	336.73	336.73	0	337.66	337.66	0
P4.01 Maison	336.23	336.23	0	336.88	336.88	0	337.96	337.96	0
P4.02 Aval affleurements	336.32	336.32	0	336.97	336.97	0	338.04	338.04	0
P4.12 Amont immédiat seuil	341.18	336.95	-4.23	341.63	337.36	-4.27	339.73	337.8	-1.93
P4.16 Contraction affleurement RD	341.18	337.21	-3.97	341.64	337.9	-3.74	342.26	339.23	-3.03
P4.19 Interieur méandre projet	341.2	337.46	-3.74	341.68	338.32	-3.36	342.38	339.91	-2.47
P6 Contraction affleurement rocheux	341.21	340.06	-1.15	341.67	340.59	-1.08	342.39	341.56	-0.83
P7 Radier aval Genette	341.26	340.43	-0.83	341.77	341.21	-0.56	342.53	342.23	-0.3
P9 Amont Rte Dept.	341.61	341.56	-0.05	342.2	342.18	-0.02	343.37	343.37	0

	Q2			Q10			Q100		
	Vitesse (m/s)								
	Act.	Proj.	Delta	Act.	Proj.	Delta	Act.	Proj.	Delta
P3 Radier aval	1.4	1.4	0.0	1.8	1.8	0.0	1.6	1.6	0.0
P4 Pont communal	1.3	1.3	0.0	1.7	1.7	0.0	2.6	2.6	0.0
P4.01 Maison	1.3	1.3	0.0	1.5	1.5	0.0	1.8	1.8	0.0
P4.02 Aval affleurements	1.3	1.3	0.0	1.4	1.4	0.0	1.6	1.6	0.0
P4.12 Amont immédiat seuil	0.6	1.8	1.3	0.9	2.8	1.9	1.5	4.9	3.4
P4.16 Contraction affleurement RD	0.9	1.7	0.9	1.2	2.4	1.2	1.9	3.3	1.4
P4.19 Interieur méandre projet	1.0	1.3	0.3	1.2	1.7	0.5	1.6	2.2	0.6
P6 Contraction affleurement rocheux	1.2	3.1	1.8	1.6	3.6	2.0	2.0	3.7	1.8
P7 Radier aval Genette	1.1	2.7	1.7	1.1	2.1	1.0	1.1	1.4	0.4
P9 Amont Rte Dept.	1.3	1.4	0.1	1.7	1.7	0.0	2.0	2.0	0.0

	Q2			Q10			Q100		
	Contrainte de cisaillement (n/m^2)								
	Act.	Proj.	Delta	Act.	Proj.	Delta	Act.	Proj.	Delta
P3 Radier aval	46	46	*0*	67	67	*0*	46	46	*0*
P4 Pont communal	33	33	*0*	56	56	*0*	111	111	*0*
P4.01 Maison	73	73	*0*	92	92	*0*	105	105	*0*
P4.02 Aval affleurements	79	79	*0*	80	80	*0*	92	92	*0*
P4.12 Amont immédiat seuil	3	137	*134*	7	309	*302*	18	901	*882*
P4.16 Contraction affleurement RD	7	119	*113*	13	218	*205*	29	370	*341*
P4.19 Interieur méandre projet	9	62	*53*	13	101	*88*	22	155	*133*
P6 Contraction affleurement rocheux	34	106	*72*	25	133	*108*	34	131	*97*
P7 Radier aval Genette	24	201	*178*	24	98	*74*	20	37	*17*
P9 Amont Rte Dept.	45	49	*4*	67	69	*2*	82	82	*0*

Tableau 6 : Evolution des lignes d'eau, vitesses et contraintes de cisaillement – scenario 1 « cascade »
Source : CESAME 2020

Scénario 2 « méandre »

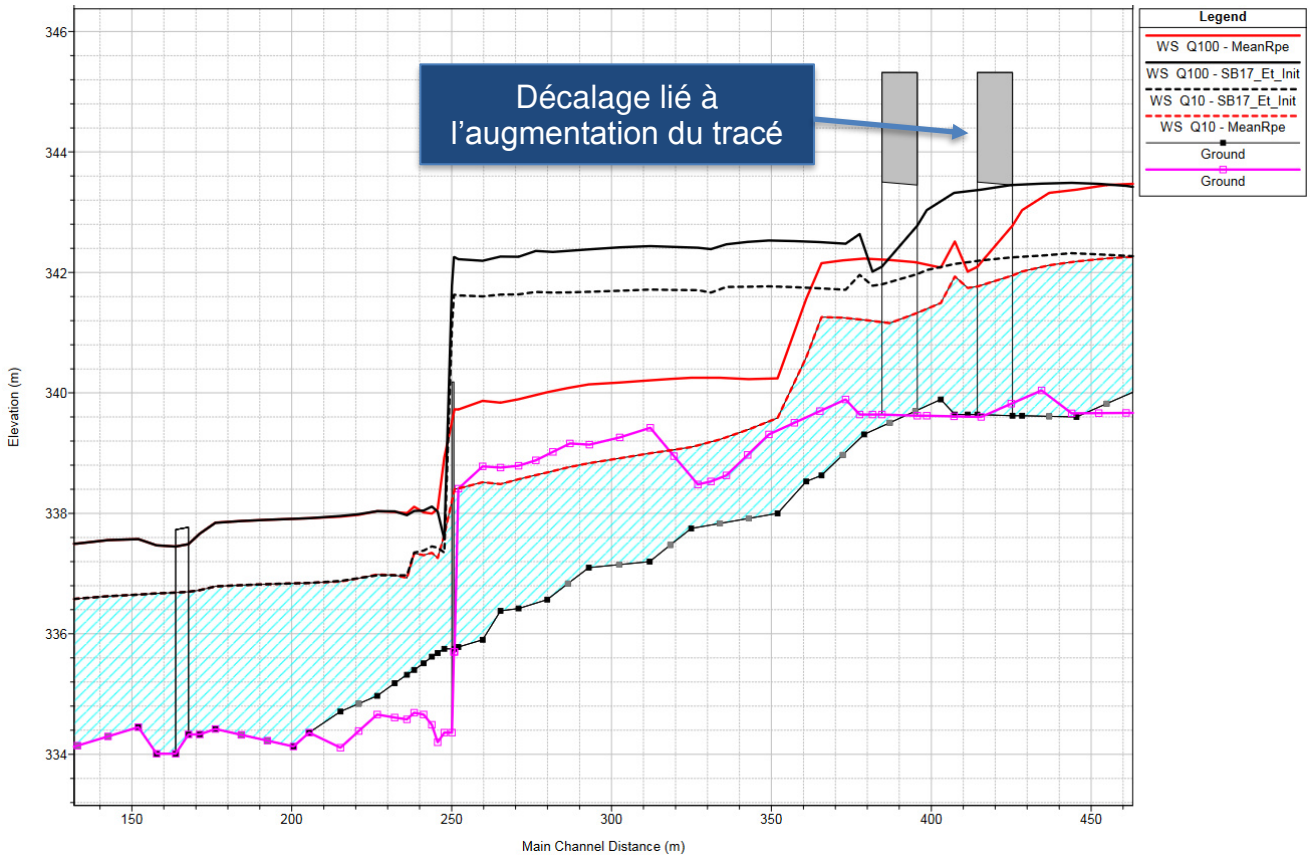
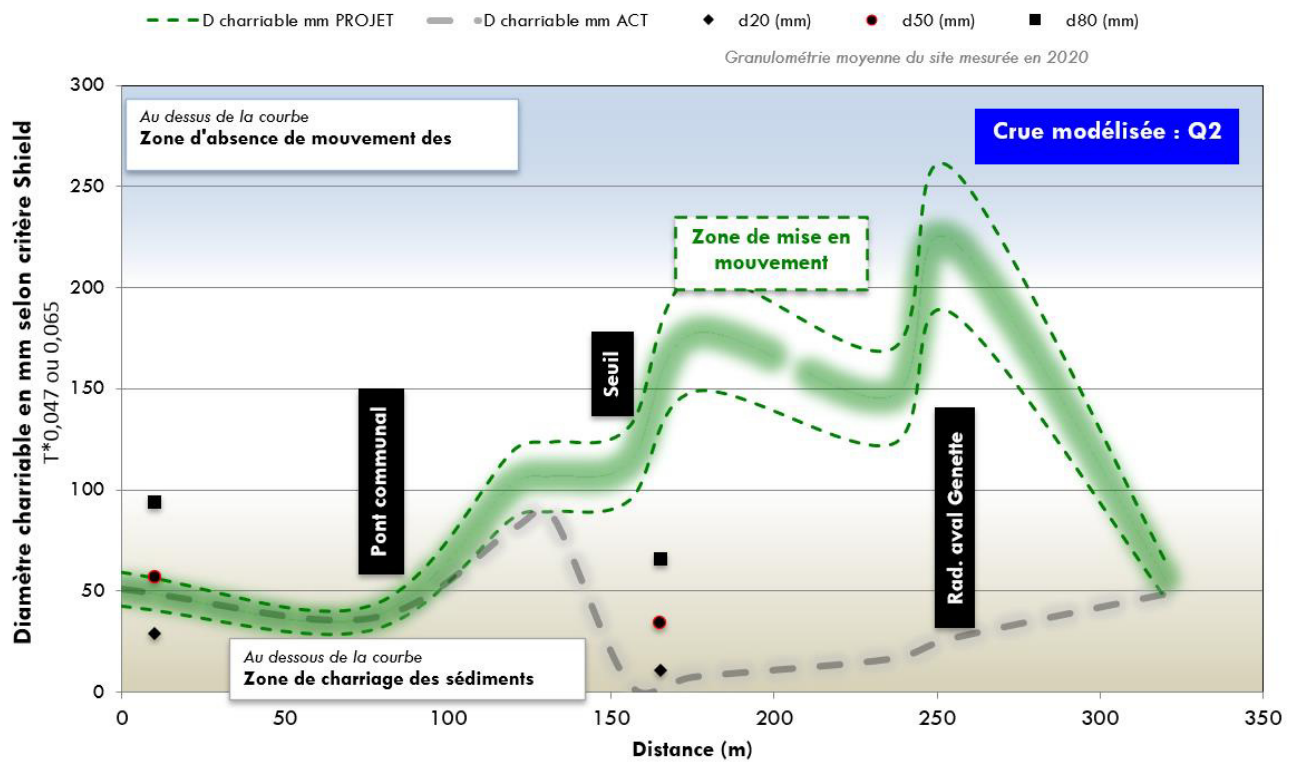


Illustration 29: Evolution des lignes d'eau (actuelles noir, projet rouge) pour Q100 et Q10 –scénario « méandre »
Source : CESAME

Le graphe ci-dessus et le tableau page suivante présentent l'évolution des cotes d'eau, vitesses et contraintes de cisaillement en faisant l'hypothèse vraisemblable d'un encaissement important du chenal en aval des affleurements rocheux au niveau du profil P6. Les simulations montrent que :

- Les travaux permettent une baisse importante des lignes d'eau le long de la retenue en Q10 (entre 3,4 et 4,3) et Q100 (entre 1,9 et 2,5 m) ;
- La berge rive droite de méandre projeté sera fortement sollicitée en crue en aval des affleurements sur le profil du pointement rocheux (p6) et dans l'axe du poste de relevage (Dh entre l'amont des rochers et le lit projet en aval compris entre 1,6 m à 2 m en Q10 et Q100 – cf illustration 31 ci-après). Cette infrstructure et la protection du chemin de desserte justifie l'aménagement d'une technique mixte afin de stabiliser le talus si le rocher n'est pas sub-affleurant ;
- Les contraintes de cisaillement au niveau du pont communal permettront vraisemblablement de charrier les sédiments fins présents dans la retenue. Pour autant, en absence de crue significative et si les gisements découverts correspondent à la granulométrie mesurée en amont immédiat du remous solide, il est probable qu'une fraction se dépose au niveau du pont.

Note importante : les nombreux changements significatifs et « brutaux » de la morphologie du lit combinés à des changements de direction importants et l'existance de chenaux secondaires affaiblissent vraisemblablement la précision du modèle hydraulique 1D. Une modélisation 2D serait nécessaire pour affinner la définition des répercussions du projet sur les lignes d'eau et contraintes de cisaillement. Elle apporterait une vision plus dynamique notamment sur les répercussions au niveau des viteses d'écoulement au niveau du pont communal en aval du seuil SB17.



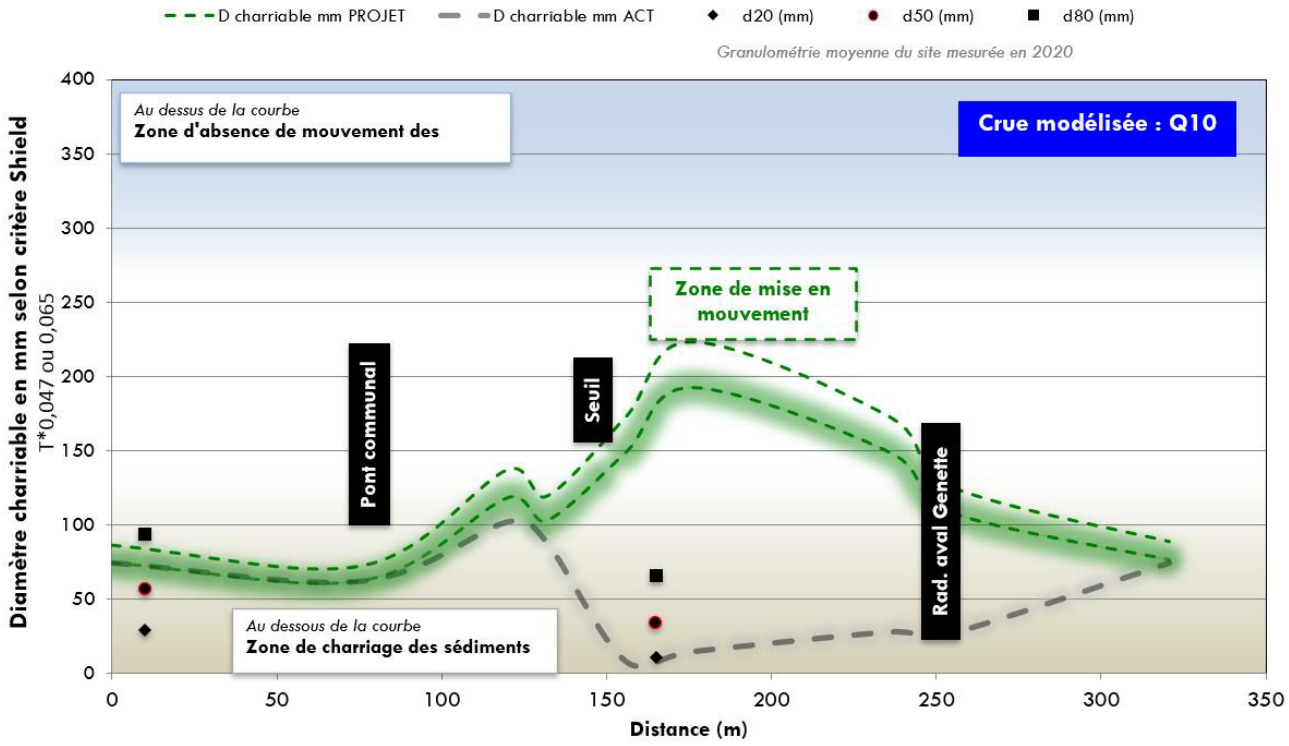


Illustration 30: Evolution du diamètre charriable (courbe actuels pointillés gris, courbe projet vert) pour Q2 et Q10 par rapport à la granulométrie mesurée sur site (points) –scénario « méandre »
Source : CESAME

	Q2			Q10			Q100		
	Niveau d'eau (mNGF)								
	Act.	Proj.	Delta	Act.	Proj.	Delta	Act.	Proj.	Delta
P3 Radier aval	335.72	335.72	0	336.35	336.35	0	337.45	337.45	0
P4 Pont communal	336.12	336.12	0	336.73	336.73	0	337.66	337.66	0
P4.01 Maison	336.23	336.22	-0.01	336.88	336.87	-0.01	337.96	337.95	-0.01
P4.02 Aval affleurements	336.32	336.37	0.05	336.97	336.99	0.02	338.04	338.03	-0.01
P4.12 Amont immédiat seuil	341.18	337.56	-3.62	341.63	338.4	-3.23	339.73	341.63	1.9
P4.16 Contraction affleurement RD	341.18	337.82	-3.36	341.64	338.57	-3.07	342.26	339.89	-2.37
P4.19 Interieur méandre projet	341.2	338.48	-2.72	341.68	339	-2.68	342.38	340.21	-2.17
P6 Contraction affleurement rocheux	341.21	340.05	-1.16	341.67	340.59	-1.08	342.39	341.56	-0.83
P7 Radier aval Genette	341.26	340.43	-0.83	341.77	341.21	-0.56	342.53	342.23	-0.3
P9 Amont Rte Dept.	341.61	341.56	-0.05	342.2	342.18	-0.02	343.37	343.37	0

	Q2			Q10			Q100		
	Vitesse (m/s)								
	Act.	Proj.	Delta	Act.	Proj.	Delta	Act.	Proj.	Delta
P3 Radier aval	1.4	1.4	0.0	1.8	1.8	0.0	1.6	1.6	0.0
P4 Pont communal	1.3	1.3	0.0	1.7	1.7	0.0	2.6	2.6	0.0
P4.01 Maison	1.3	1.5	0.1	1.5	1.6	0.1	1.8	1.8	0.1
P4.02 Aval affleurements	1.3	1.4	0.1	1.4	1.5	0.1	1.6	1.7	0.1
P4.12 Amont immédiat seuil	0.6	1.6	1.0	0.9	1.9	1.0	1.5	2.4	0.9
P4.16 Contraction affleurement RD	0.9	1.9	1.1	1.2	2.2	0.9	1.9	2.4	0.5
P4.19 Interieur méandre projet	1.0	1.7	0.7	1.2	2.0	0.8	1.6	2.0	0.4
P6 Contraction affleurement rocheux	1.2	3.1	1.9	1.6	3.6	2.0	2.0	3.7	1.8
P7 Radier aval Genette	1.1	2.7	1.7	1.1	2.1	1.0	1.1	1.4	0.4
P9 Amont Rte Dept.	1.3	1.4	0.1	1.7	1.7	0.0	2.0	2.0	0.0

	Q2			Q10			Q100		
	Contrainte de cisaillement (n/m^2)								
	Act.	Proj.	Delta	Act.	Proj.	Delta	Act.	Proj.	Delta
P3 Radier aval	46	46	*0*	67	67	*0*	46	46	*0*
P4 Pont communal	33	33	*0*	56	56	*0*	111	111	*0*
P4.01 Maison	73	93	*20*	92	107	*15*	105	114	*9*
P4.02 Aval affleurements	79	96	*17*	80	93	*13*	92	102	*9*
P4.12 Amont immédiat seuil	3	102	*99*	7	134	*127*	18	183	*165*
P4.16 Contraction affleurement RD	7	160	*153*	13	173	*160*	29	194	*165*
P4.19 Interieur méandre projet	9	119	*110*	13	146	*133*	22	126	*103*
P6 Contraction affleurement rocheux	34	131	*97*	25	134	*108*	34	131	*97*
P7 Radier aval Genette	24	201	*177*	24	98	*74*	20	37	*17*
P9 Amont Rte Dept.	45	49	*4*	67	69	*2*	82	82	*0*

Tableau 7 : Evolution des lignes d'eau, vitesses et contraintes de cisaillement – scenario 2 « méandre »
Source : CESAME 2020

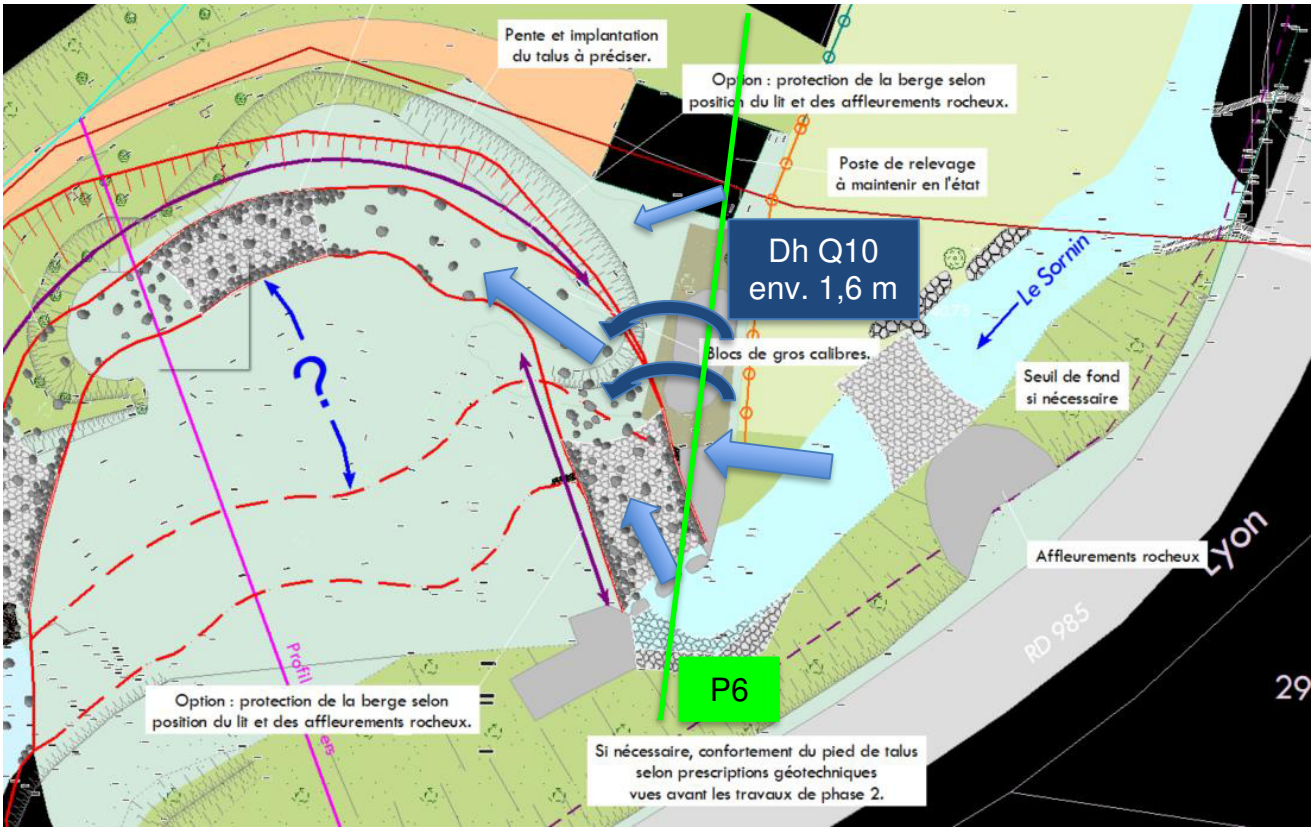


Illustration 31: Illustration des chemins d'eau pressentis et de la formation d'une chute en crue le long des pointements rocheux (profil p6)
Source : CESAME

Compatibilité des travaux avec la réglementation en vigueur

Loi sur l'eau et les milieux aquatiques

L'arrêté du 30 juin 2020 définissant les travaux de restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques relevant de la rubrique 3.3.5.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement précise dans son article 1 (version mise à jour au 1er mars 2023) :

> *Les travaux de restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques relevant de la rubrique 3.3.5.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement sont les suivants :*
>
> *1° Arasement ou dérasement d'ouvrage en lit mineur ;*
>
> *2° Désendiguement ;*
>
> *3° Déplacement du lit mineur pour améliorer la fonctionnalité du cours d'eau ou rétablissement du cours d'eau dans son lit d'origine ;*
>
> *4° Restauration de zones humides ;*
>
> *5° Mise en dérivation ou suppression d'étangs existants ;*
>
> *6° Remodelage fonctionnel ou revégétalisation de berges ;*
>
> *7° Reméandrage ou remodelage hydromorphologique ;*
>
> *8° Recharge sédimentaire du lit mineur ;*
>
> *9° Remise à ciel ouvert de cours d'eau couverts ;*
>
> *10° Restauration de zones naturelles d'expansion des crues ;*
>
> *11° Opération de restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques prévue dans l'un des documents de gestion suivants, approuvés par l'autorité administrative :*
>
> *a) Un schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) visé à l'article L. 212-1 du code de l'environnement ;*
>
> *b) Un schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) visé à l'article L. 212-3 du code de l'environnement ;*
>
> *c) Un document d'objectifs de site Natura 2000 (DOCOB) visé à l'article L. 414-2 du code de l'environnement ;*
>
> *d) Une charte de parc naturel régional visée à l'article L. 333-1 du code de l'environnement ;*
>
> *e) Une charte de parc national visée à l'article L. 331-3 du code de l'environnement ;*
>
> *f) Un plan de gestion de réserve naturelle nationale, régionale ou de Corse, visé respectivement aux articles R. 332-22, R. 332-43, R. 332-60 du code de l'environnement ;*
>
> *g) Un plan d'action quinquennal d'un conservatoire d'espace naturel, visé aux articles D. 414-30 et D. 414-31 du code de l'environnement ;*
>
> *h) Un plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) visé à l'article L. 566-7 du code de l'environnement ;*
>
> *i) Une stratégie locale de gestion des risques d'inondation (SLGRI) visée à l'article L. 566-8 du code de l'environnement ;*
>
> *12° Opération de restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques prévue dans un plan de gestion de site du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres dans le cadre de sa mission de politique foncière ayant pour objets la sauvegarde du littoral, le respect des équilibres écologiques et la préservation des sites naturels tels qu'énoncés à l'article L. 322-1 susvisé.*

Considérant la nature des aménagements à réaliser, les travaux seront vraisemblablement soumis à la rubrique 3350 de la nomenclature loi sur l'eau. Il sera donc nécessaire de procéder à la réalisation d'un dossier loi sur l'eau à déclaration.

Milieux naturels, espèces protégées

Le pré-diagnostic réalisé à mis en évidence des potentialités intéressantes sur site. Un programme d'inventaire complémentaire doit être conduit. Il permettra de préciser le niveau de patrimonialité et notamment de confirmer/infirmer la présence d'espèces considérées aujourd'hui comme potentielles afin de bien définir / ajuster la séquence ERC du projet.

Analyse économique

Estimatif de travaux

L'estimatif de travaux a été fait considérant l'hypothèse (pessimiste) de 3 années d'intervention consécutives. En fonction de l'évolution du lit et des observations suite à la première année de suivi, cette durée pourrait être réduite à 2 ans. L'analyse initiale (fév. 2022) a été ré-actualisée fin 2024 considérant le REX des chantiers de ces dernières années et les remarques de la maitrise d'ouvrage.

Estimation travaux AVP - SB17	PHASE 1	PHASE 2	PHASE 3	TOTAL 1	TOTAL 2
INSTALLATION / TRAVAUX PREPARATOIRES / REPLIEMENT / EXE (G3, PAQ, PAE)	27 000	10 000	15 000	52 000	52 000
PROTECTION DES MILIEUX AQUATIQUES (suivi MES, pêche de sauvetage et mise hors d'eau)	14 000	16 500	16 500	47 000	47 000
TERRASSEMENT / DEMANTELEMENT DE L'OUVRAGE	55 000	70 000	67 000	192 000	192 000
PROTECTION DES BERGES - TECHNIQUE MIXTE (RD/RG)	0	*10 500*	*83 000*	0	93 500
AMENAGEMENT DU LIT SELON SUBSTRAT DECOUVERT (RADIER/RAMPE)	0	18 000	*85 000*	18 000	103 000
CONTINUITE ECOLOGIQUE (rampe aval)	0	0	20 000	20 000	20 000
GENIE ECOLOGIQUE COMPLEMENTAIRE (Plantation, recharge)	0	0	32 000	32 000	32 000
GESTION DES ESPECES INVASIVES	14 000	0	0	14 000	14 000
TRAVAUX CONNEXES (cloture/mur)	4 000	0	0	4 000	4 000
GARANTIE / RECOLEMENT	3 500	2 500	7 000	13 000	13 000
SOUS-TOTAL :	117 500	127 500	325 500	392 000	570 500
Marge de sécurité liée aux imprévus (7%) :	*8 225*	*8 925*	*22 785*	*27 440*	*39 935*
SOUS-TOTAL € HT :	125 725	136 425	348 285	419 440	610 435

L'estimatif présente 2 totaux différents liés au niveau d'aménagement du lit et des berges, adapté selon la découverte de la morphologie sous-jacente.

Le total 1 correspond à une morphologie de gorges avec affleurement du substrat ne nécessitant pas de protection.

Le total 2 intègrent les aménagements complémentaires potentiellement nécessaires :

- Si le chemin de desserte pour l'entretien du poste de relevage et le réseau devaient être menacés (pas d'affleurement sous-jacent), une protection de berge en technique mixte sur environ 80 ml doit être réalisée.
- Sans connaitre la nature des sédiments en fond de retenue (sédiments grossiers naturels possiblement curés et « remplacés » par des sédiments fins), il est délicat d'anticiper la nécessité d'apporter et d'agencer des matériaux grossiers permettant de reconstituer des radiers rugueux à blocs permettant de « tenir » le profil comme observé sur le cours naturel en amont et en aval.

- Le parti pris de laisser le cours d'eau prendre sa place implique une érosion des berges et donc un export de sédiment vers l'aval au cours des premiers mois de réajustement et des premières crues. Un relargage de MES et un colmatage temporaire des fonds en aval sont donc attendus. Un traitement des MES en continu avec des filtres (filtre à paille ou filtre graveleux) est difficilement envisageable avec ce mode opératoire. De plus, les accès en aval pour implanter un dispositif (difficile à calibrer et potentiellement peu efficace sur un cours d'eau de la taille du Sornin). Il sera donc potentiellement nécessaire d'exporter de façon volontaire les sédiments du fond du lit.

Aucun export en décharge spécialisée n'a été provisionné. Nous considérons à ce stade les sédiments comme non pollués (vérification nécessaire via la réalisation d'une étude diagnostic selon la norme SSP).

Suivi et encadrement du projet

Préalablement à la définition du PRO, une étude écologique comprenant des inventaires faune-flore ciblés (principalement amphibiens, oiseaux, libellules) et l'accompagnement en phase projet (évaluation des incidences et assistance à la définition de modalités en lien avec la séquence ERC) doit être conduite.

Considérant les écarts de prix entre un export en ISDI ou en ISDND (10€/T → 60-80€/T), il est recommandé de procéder à une étude diagnostic de la pollution des sols selon la norme SSP si l'historique du site est douteux.

L'analyse économique tient compte de la nécessité de suivre l'évolution du lit et le cas échéant d'adapter le projet de façon annuelle. Ce suivi qui pourra être réalisé pour partie en interne par le SYMISOA comprendrait :

- Un suivi de terrain avec un levé topographique et une note de restitution ;
- L'ajustement du projet et des plans en fonction du résultat du suivi ;
- Un porter à connaissance auprès de l'administration spécifiant les ajustements réalisés.

En fonction des observations, un accompagnement sur le plan géotechnique sera vraisemblablement nécessaire concernant la stabilité du talus de la RD985 et de ses murs de soutènement en rive gauche.

Estimation Maitrise d'œuvre (PRO--> AOR)	PHASE 1	PHASE 2	PHASE 3	TOTAL
Mission CSPS	3 500	1 500	1 500	6 500
Expertise naturaliste (inventaires+prescriptions travaux + dossier ERC yc. Sps protégées) :	17 000	0	0	17 000
Analyse de sédiments (3 points) :	2 000	2 000	2 000	6 000
Etude géotechnique G2AVP/PRO :	0	10 000	0	10 000
Dossier loi sur l'eau / DIG / PAC :	8 000	6 000	6 000	20 000
PRO (hors reprise AVP / variante / concertation):	8 000	5 000	5 000	18 000
Suivi de terrain + interprétation (5j/an + topographie) :	0	5 650	5 650	11 300
ACT- DCE+RAO :	7 000	0	0	7 000
VISA/DET/AOR :	7 900	9 900	10 200	28 000
SOUS-TOTAL € HT :	53 400	40 050	30 350	123 800

Le fait de ne pas maîtriser finement la totalité des aménagements à réaliser nécessite d'adapter le formalisme du marché de recrutement de l'entreprise via le passage d'un accord cadre à bons de commande sur une base de 1 an renouvelable 3 fois (soit 4 ans de prestation possible).

4. ANNEXES

- **ANNEXE 1 : Extrait du levé topographique (ALIDADE)**
- **ANNEXE 2 : Plan d'implantation des profils utilisés pour la modélisation hydraulique**
- **ANNEXE 3 : Restitution des granulométries (Wolman)**
- **ANNEXE 4: Rapport d'Iris consultant « Impact des retenues du Gothard et de Pont de Montveneur sur la qualité hydrobiologique du Sornin et du Botorêt »**
- **ANNEXE 5 : Rapport de la FDPPMA71 « Suivi piscicole de la rivière Sornin au droit du seuil du Gothard »**
- **ANNEXE 6 : Extrait du rapport de diagnostic G5 conduit par Géolithe**
- **ANNEXE 7 : Fiche opération, restitution des mesures prises dans le cadre de l'exécution des protocoles CARHYCE**
- **ANNEXE 8 : Extraits de plans concernant la rénovation du pont de la route départementale**

ANNEXE 1 : Extrait du levé topographique (ALIDADE)

PLAN DE MASSE

Commune : La Clayette

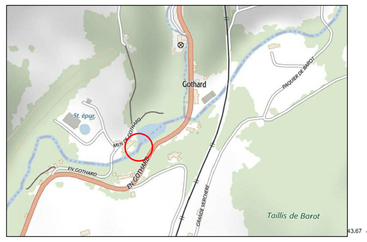
Ouvrage: SB17

Echelle : 1/100

Date de levé : 02/09/2019

NOTA

- Système de coordonnées rattaché par mesure GPS au RGF 93 - CC46 (classe 1).
- Altitude rattachée au NGF par mesure GPS.
- Les Limites sont tracées d'après le plan cadastral et l'état des lieux, elles n'ont pas fait l'objet d' une délimitation contradictoire.



LEGENDE

Instruments de lever : Station totale 3" et GNSS multiconstellations

Application du parcellaire cadastral

- Bord de chaussée
- Bordure
- Bâtiment dur
- Mur
- Mur bahut
- Porte ou portail d'accès
- Arbre
- Buisson
- Point de polygonation (borne ou repère)
- Point altimétrique
- Coffret électrique
- Lampadaire
- Regard d'Assainissement Réseau Unitaire
- Grille d'Eaux Pluviales
- Regard, Bouche à clé d'Eau Potable
- Chambre Téléphonique

Zone boisée

Sable/vase

Le Sornin

Affleurement rocheux

Roche

Broussailles

Mur en pierre

Mur maçonné

Prise d'eau

Fond ensablé

Vanne

ouvrage en pierre

Repère n°1 z:337.15

Repère n°2 z:338.68

Repère n°3 z:336.40

Repère n°4 z:341.31

Repère n°5 z:341.35

ST 3

ST 9

SB17

Profil dessiné par Alidade

Profil n°: 1

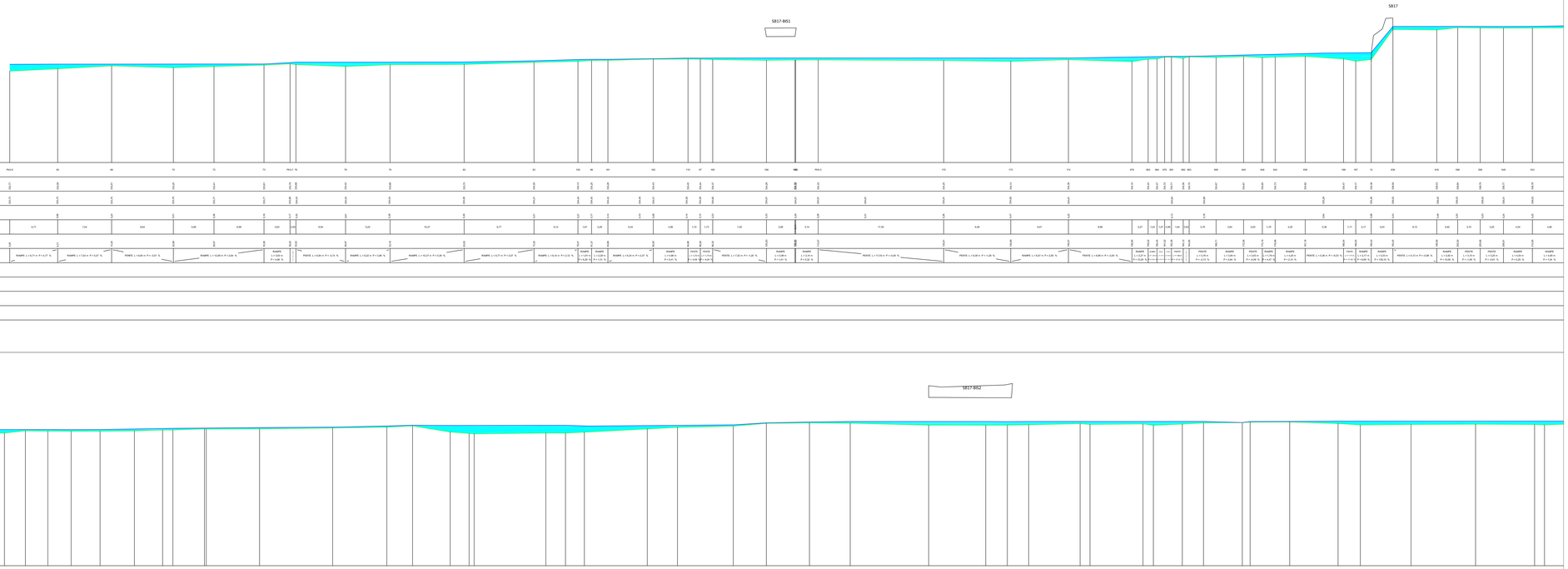
PROFIL EN LONG

Commune : La Clayette

Ouvrage: SB17

Echelle en X : 1/200

Echelle en Y : 1/200



PC : 320.00 m

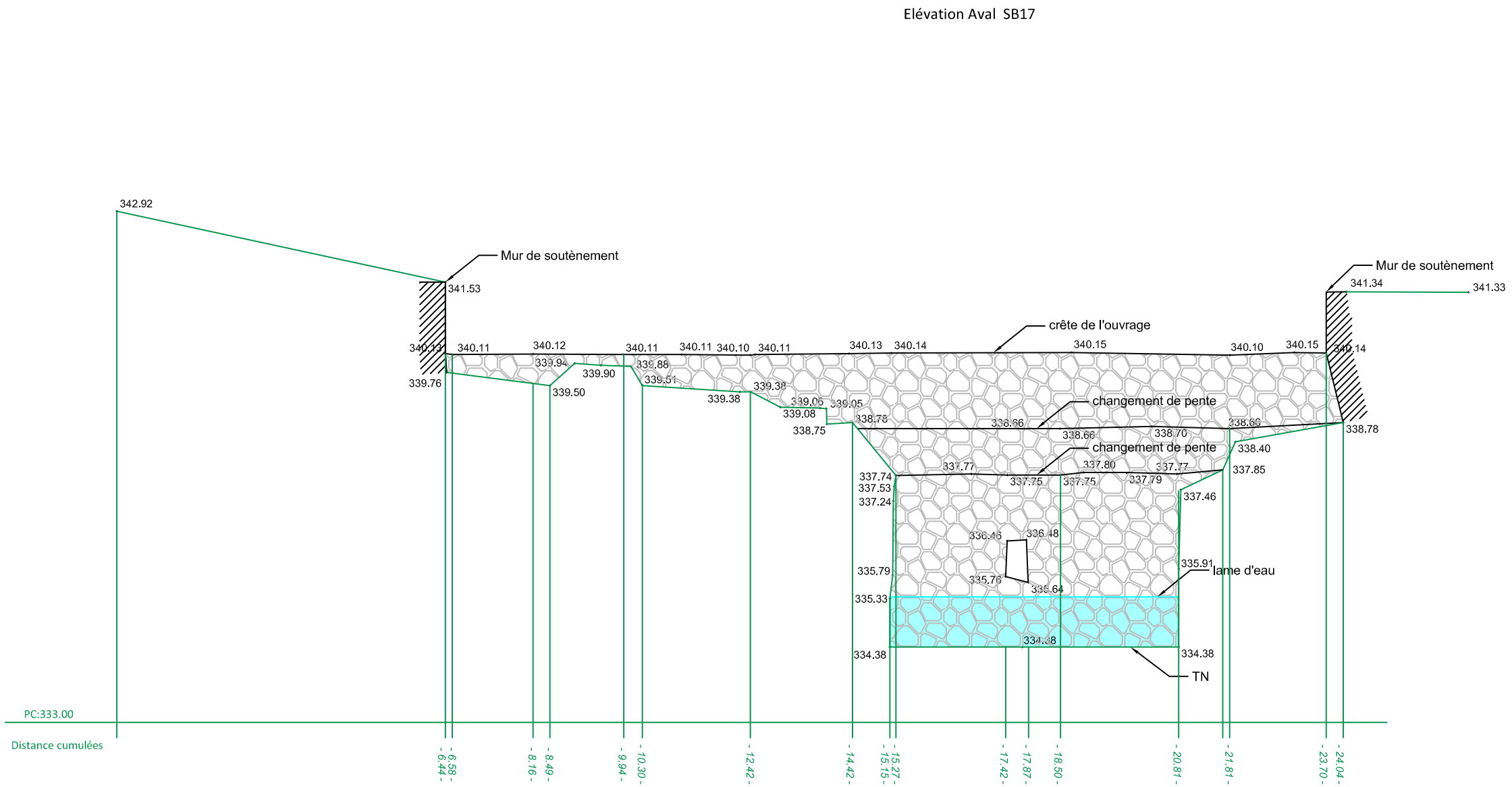
Numéro de point	PK14 45 46 71 72 75 PK17 76 78 82 83 106 86 90 102 110 97 105 106 PK15 170 173 174 175 180 181 184 182 183 185 186 187 12 188 190 189 PK16 191 192 193 194 195
Altitudes TN	1027 1028 1027 1026 1027 1027 1026 1026 1027 1028 1027 1026 1025 1026 1024 1025 1025 1025

ELEVATION AVAL

Commune : La Clayette

Ouvrage: SB17

Echelle : 1/100

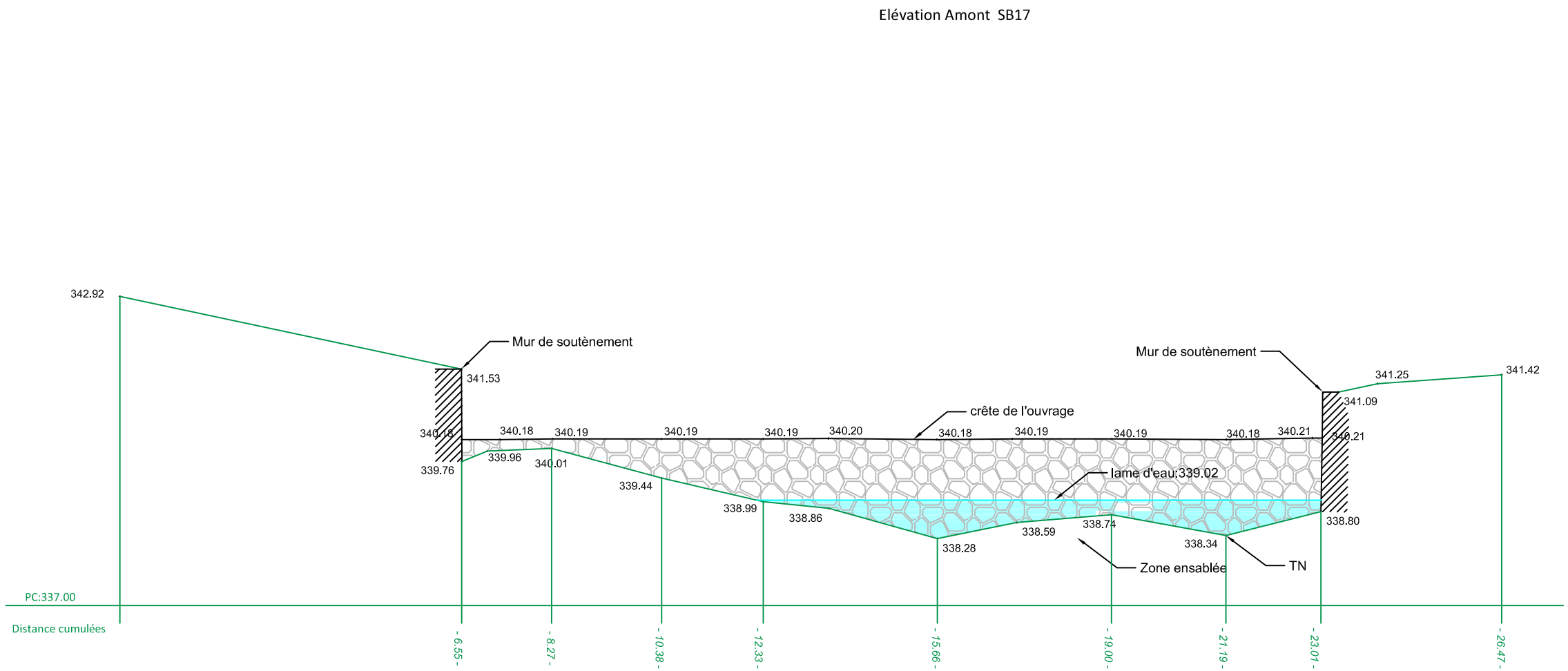


ELEVATION AMONT

Commune : La Clayette

Ouvrage: SB17

Echelle : 1/100



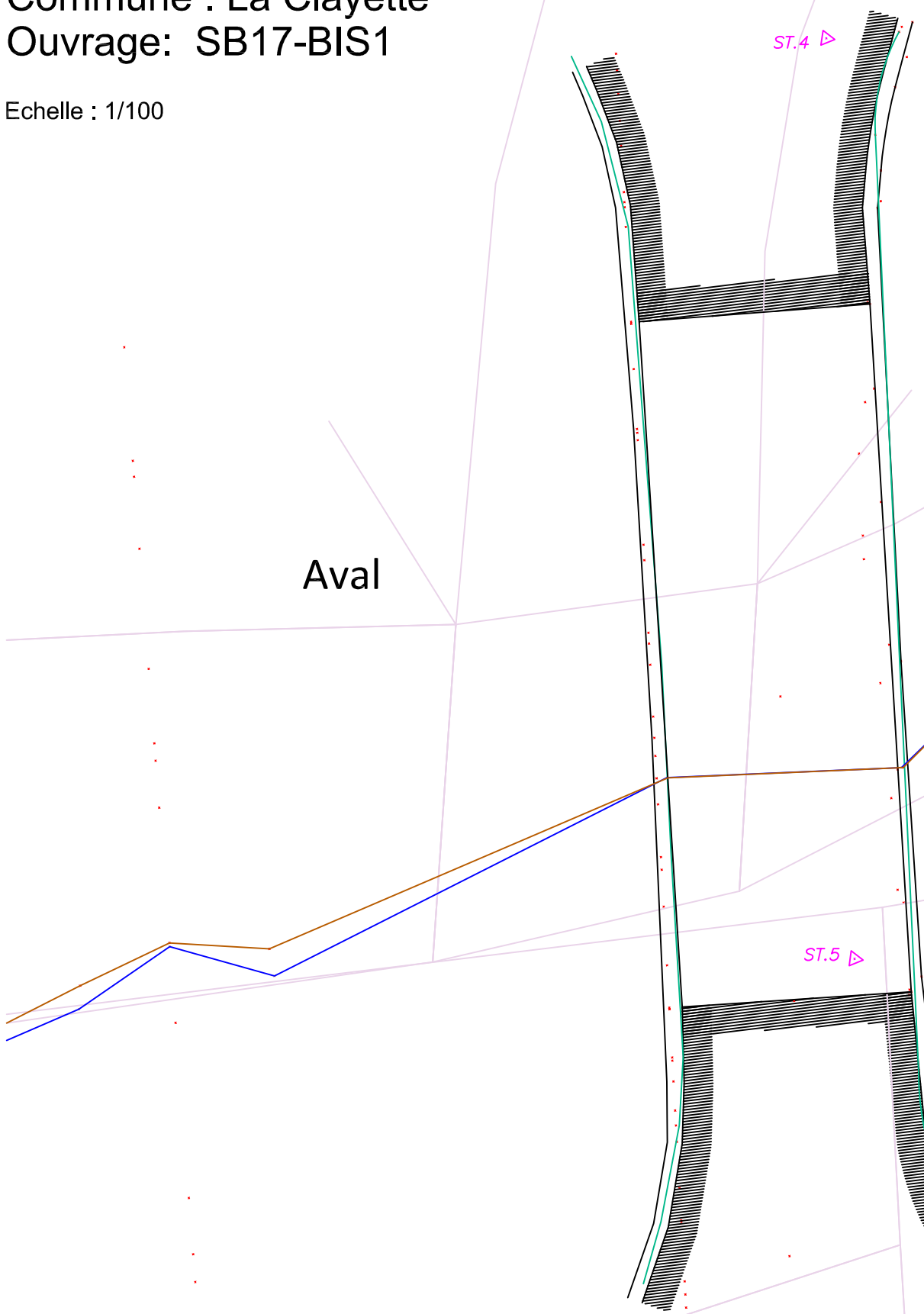
PLAN DE MASSE

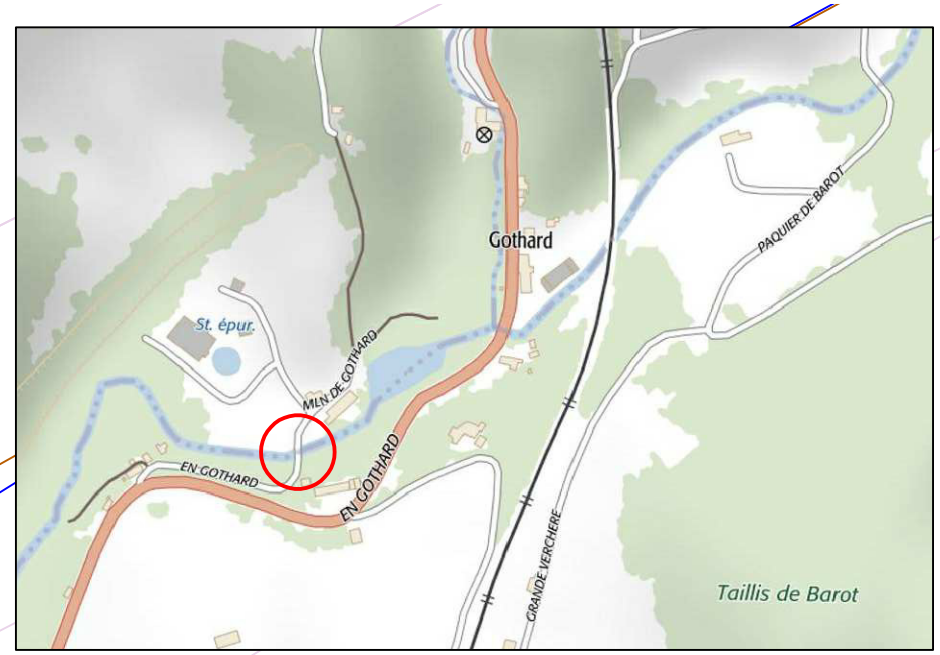
Commune : La Clayette

Ouvrage: SB17-BIS1

Echelle : 1/100

Date de levé : 04/09/2019







LEGENDE

Instruments de lever : Station totale 3" et GNSS multiconstellations

Application du parcellaire cadastral

- Bord de chaussée
- Bordure
- Bâtiment dur
- Mur
- Mur bahut
- Porte ou portail d'accès
- Arbre
- Buisson
- Point de polygonation (borne ou repère)
- 100.00 Point altimétrique
- Coffret électrique
- Lampadaire
- Regard d'Assainissement Réseau Unitaire
- Grille d'Eaux Pluviales
- Regard, Bouche à clé d'Eau Potable
- Chambre Téléphonique

NOTA

- Système de coordonnées rattaché par mesure GPS au RGF 93 - CC46 (classe 1).
- Altitude rattachée au NGF par mesure GPS.
- Les Limites sont tracées d'après le plan cadastral et l'état des lieux, elles n'ont pas fait l'objet d' une délimitation contradictoire.

Echelle : 1/100

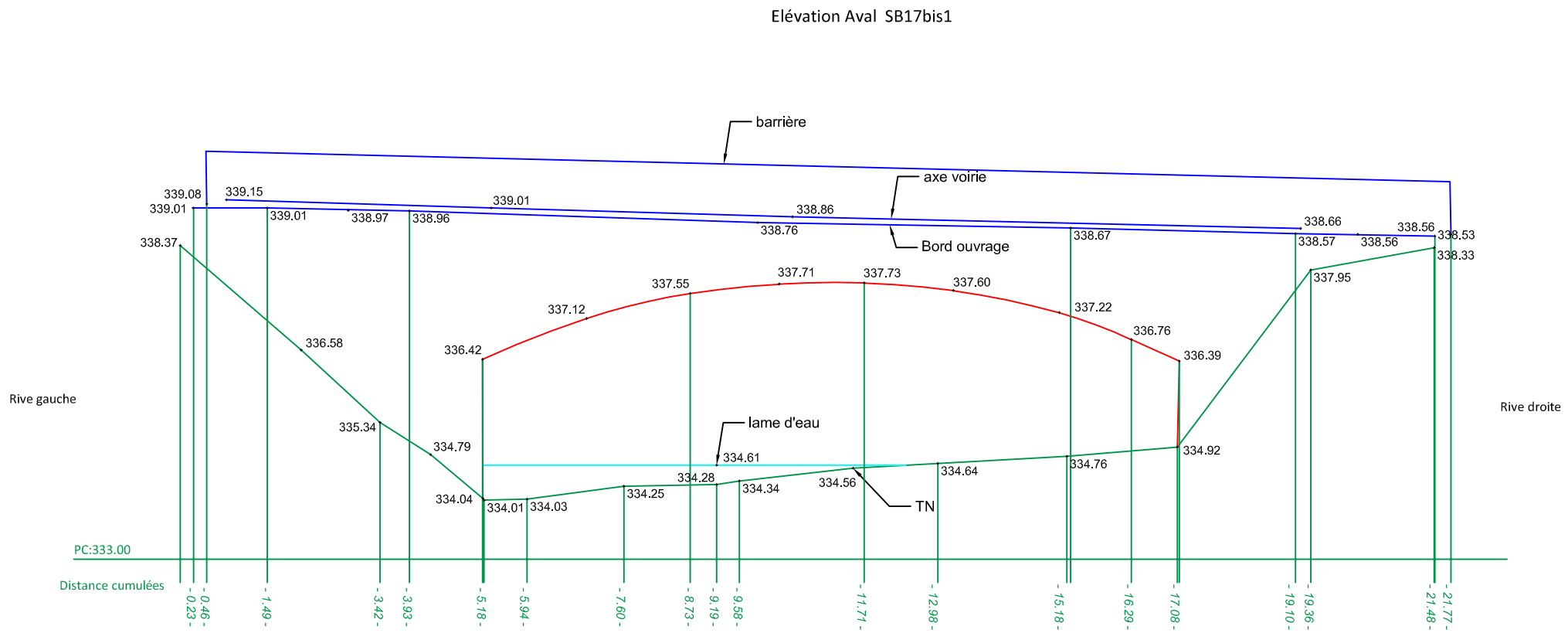
ELEVATION AVAL

Commune : La Clayette

Ouvrage: SB17-BIS1

Date de levé : 04/09/2019

Echelle : 1/100



NOTA

- Système de coordonnées rattaché par mesure GPS au RGF 93 - CC46 (classe 1).
- Altitude rattachée au NGF par mesure GPS.
- Les Limites sont tracées d'après le plan cadastral et l'état des lieux, elles n'ont pas fait l'objet d' une délimitation contradictoire.

Echelle : 1/100

ELEVATION AMONT

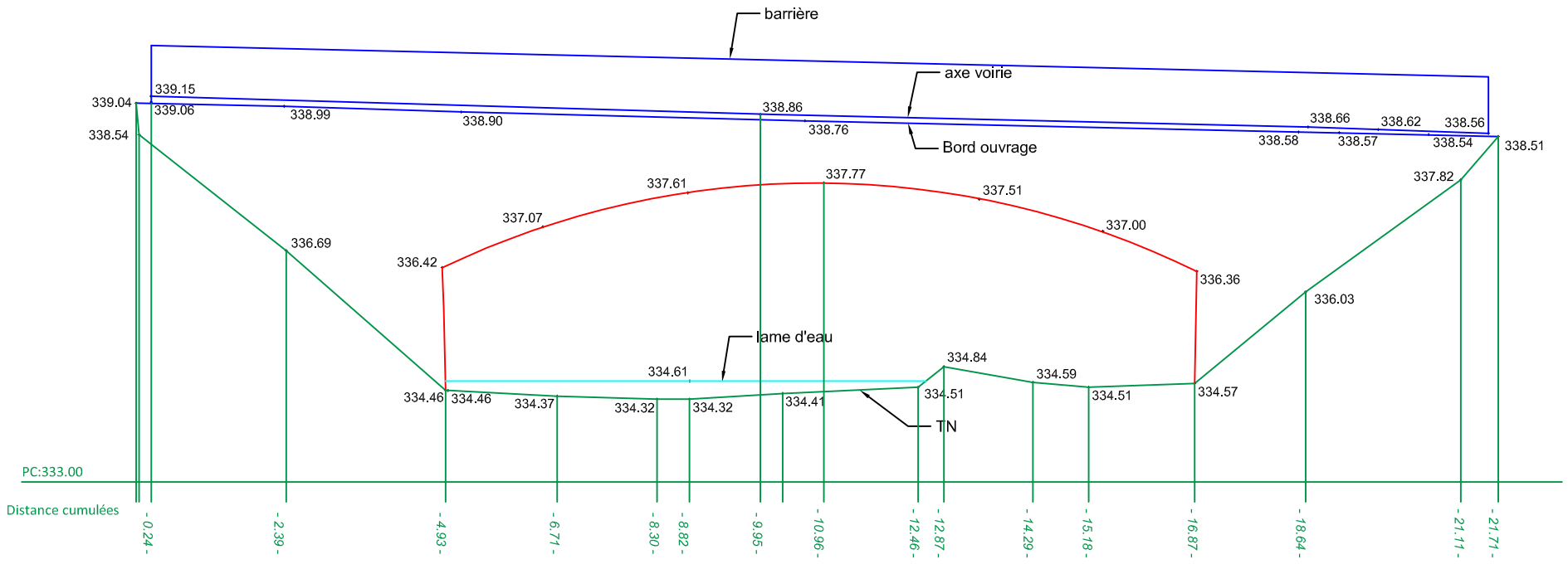
Date de levé : 04/09/2019

Commune : La Clayette

Ouvrage: SB17-BIS1

Echelle : 1/100

Elévation Amont SB17bis1



NOTA

- Système de coordonnées rattaché par mesure GPS au RGF 93 - CC46 (classe 1).
- Altitude rattachée au NGF par mesure GPS.
- Les Limites sont tracées d'après le plan cadastral et l'état des lieux, elles n'ont pas fait l'objet d' une délimitation contradictoire.

Echelle : 1/100

PLAN DE MASSE

Commune : La Clayette

Ouvrage: SB17-BIS2

Echelle : 1/100

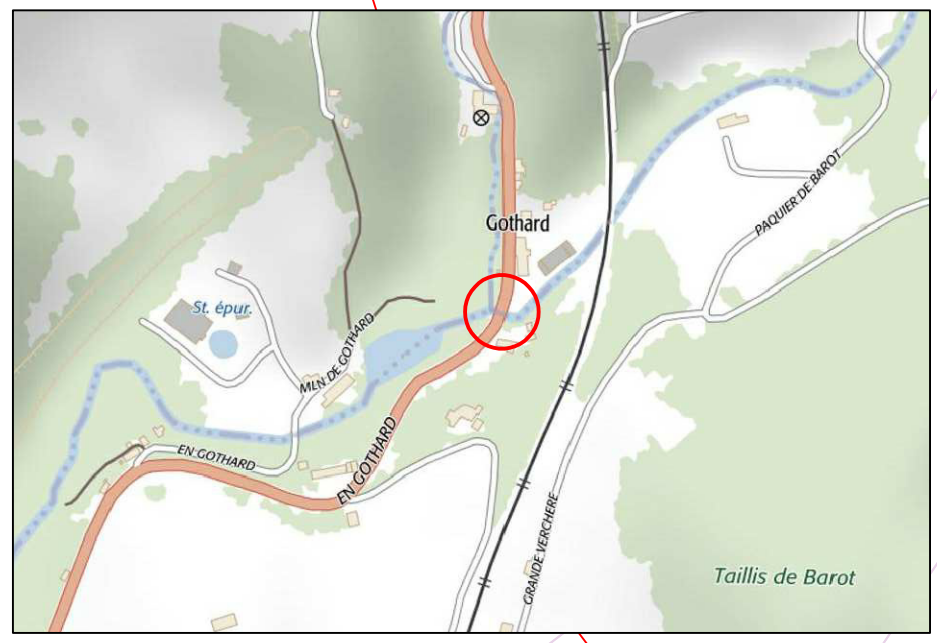
Date de levé : 05/09/2019

985

Route Départementale

Aval

Amont





LEGENDE

Instruments de lever : Station totale 3" et GNSS multiconstellations

Application du parcellaire cadastral

- Bord de chaussée
- Bordure
- Bâtiment dur
- Mur
- Mur bahut
- Porte ou portail d'accès
- Arbre
- Buisson
- Point de polygonation (borne ou repère)
- 100.00 Point altimétrique
- Coffret électrique
- Lampadaire
- Regard d'Assainissement Réseau Unitaire
- Grille d'Eaux Pluviales
- Regard, Bouche à clé d'Eau Potable
- Chambre Téléphonique

NOTA

- Système de coordonnées rattaché par mesure GPS au RGF 93 - CC46 (classe 1).
- Altitude rattachée au NGF par mesure GPS.
- Les Limites sont tracées d'après le plan cadastral et l'état des lieux, elles n'ont pas fait l'objet d' une délimitation contradictoire.

Echelle : 1/100

ELEVATION AVAL

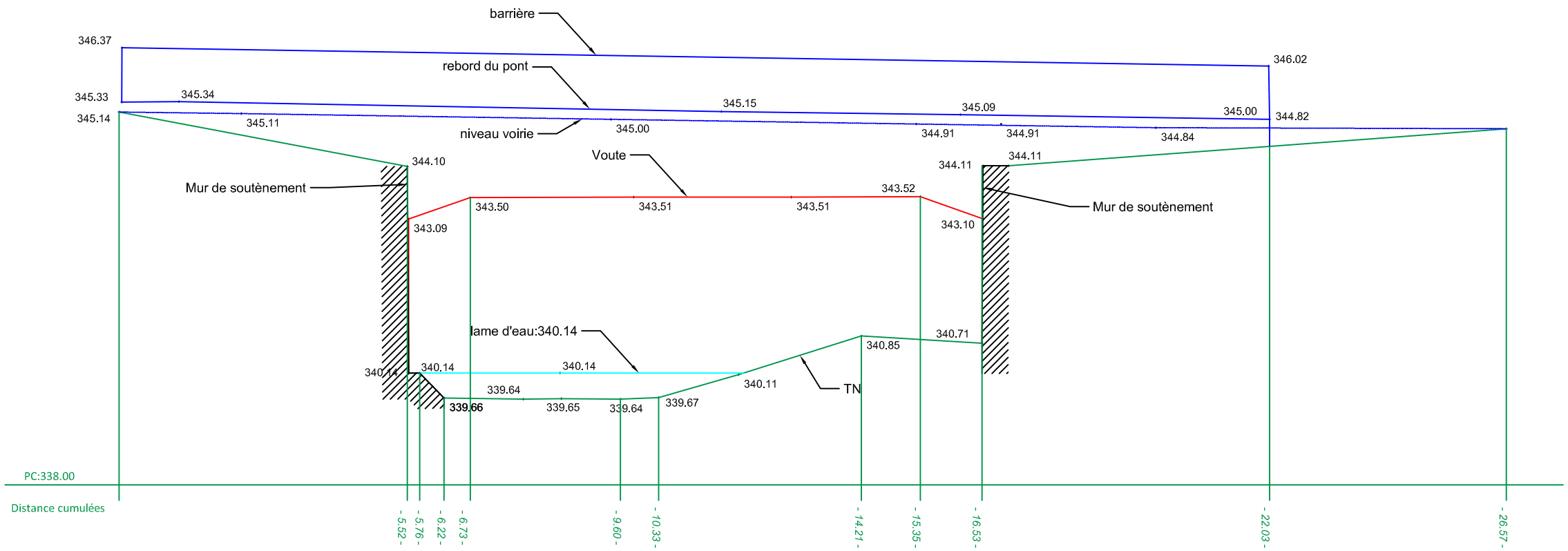
Commune : La Clayette

Ouvrage: SB17-BIS2

Date de levé : 04/09/2019

Echelle : 1/100

Elévation AVAL SB17-BIS2



NOTA

- Système de coordonnées rattaché par mesure GPS au RGF 93 - CC46 (classe 1).
- Altitude rattachée au NGF par mesure GPS.
- Les Limites sont tracées d'après le plan cadastral et l'état des lieux, elles n'ont pas fait l'objet d' une délimitation contradictoire.

Echelle : 1/100

ELEVATION MILIEU

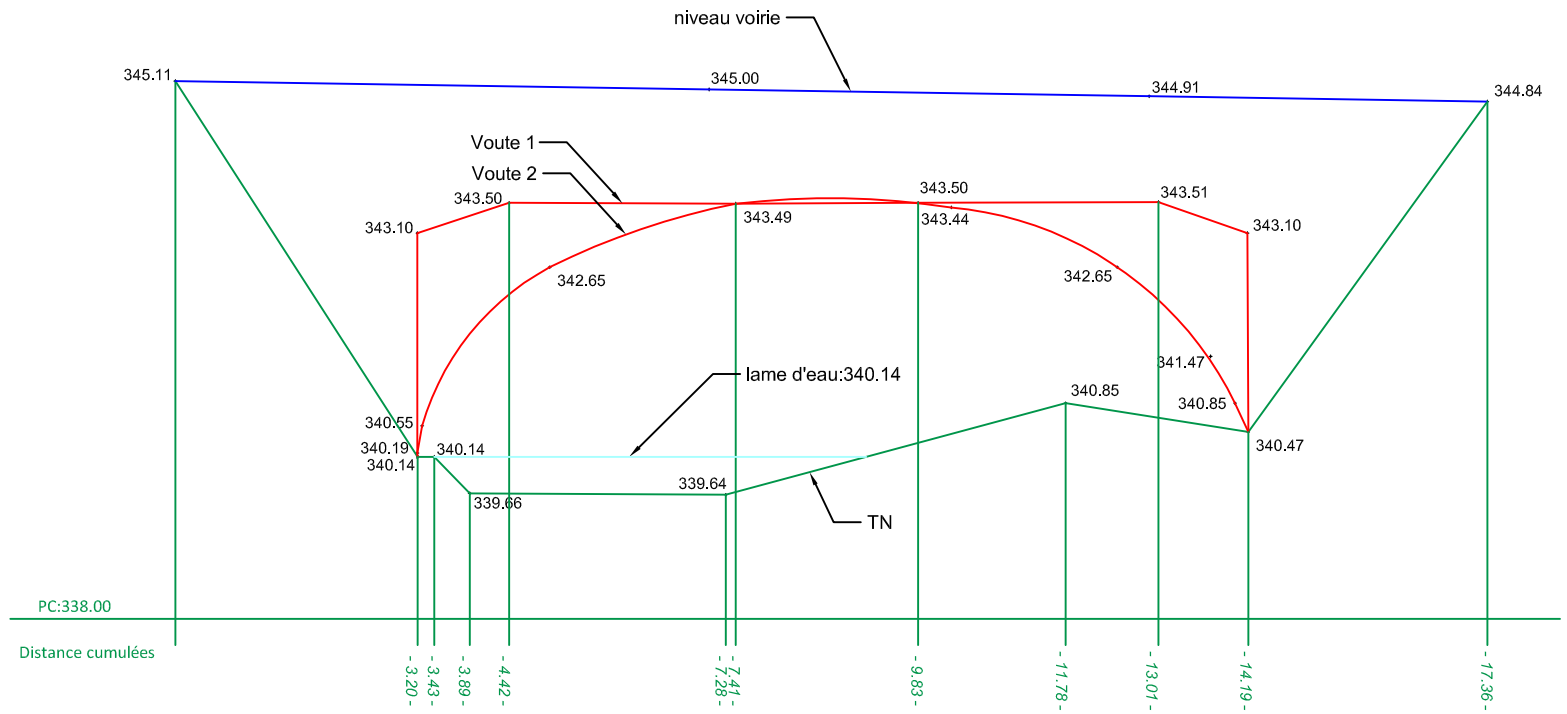
Commune : La Clayette

Ouvrage: SB17-BIS2

Date de levé : 04/09/2019

Echelle : 1/100

Elévation MILIEU SB17-BIS2



NOTA

- Système de coordonnées rattaché par mesure GPS au RGF 93 - CC46 (classe 1).
- Altitude rattachée au NGF par mesure GPS.
- Les Limites sont tracées d'après le plan cadastral et l'état des lieux, elles n'ont pas fait l'objet d' une délimitation contradictoire.

Echelle : 1/100

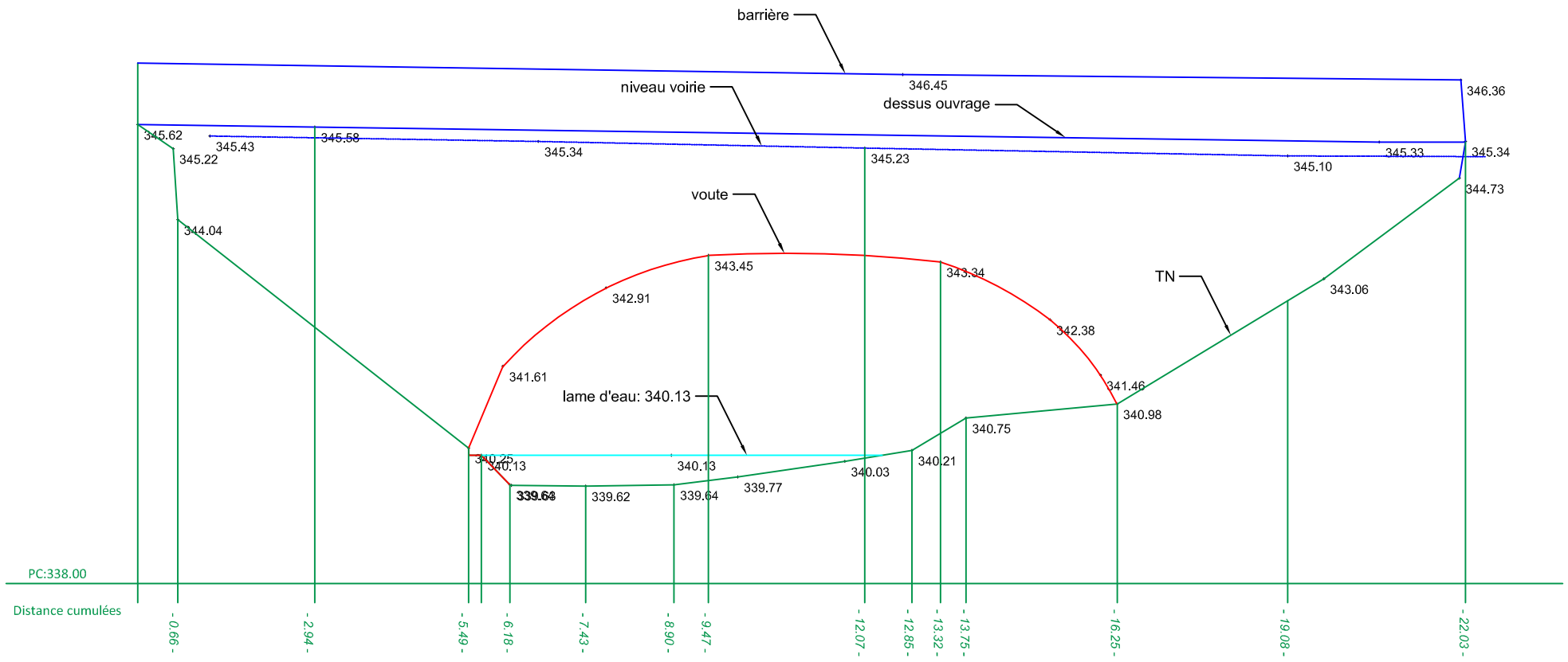
ELEVATION AMONT

Commune : La Clayette

Ouvrage: SB17-BIS2

Date de levé : 04/09/2019

Echelle : 1/100



NOTA

- Système de coordonnées rattaché par mesure GPS au RGF 93 - CC46 (classe 1).
- Altitude rattachée au NGF par mesure GPS.
- Les Limites sont tracées d'après le plan cadastral et l'état des lieux, elles n'ont pas fait l'objet d' une délimitation contradictoire.

Echelle : 1/100

FICHE SIGNALETIQUE

Système de coordonnées planimétriques : RGF93-CC46
Système de coordonnées altimétriques : NGF-IGN 69

REPERE N°:	**ST.1**	X	1800007.268
Adresse :	LA CLAYETTE	Y	5231465.997
	LE GOTHARD	Z	338.300
Type :	clou		

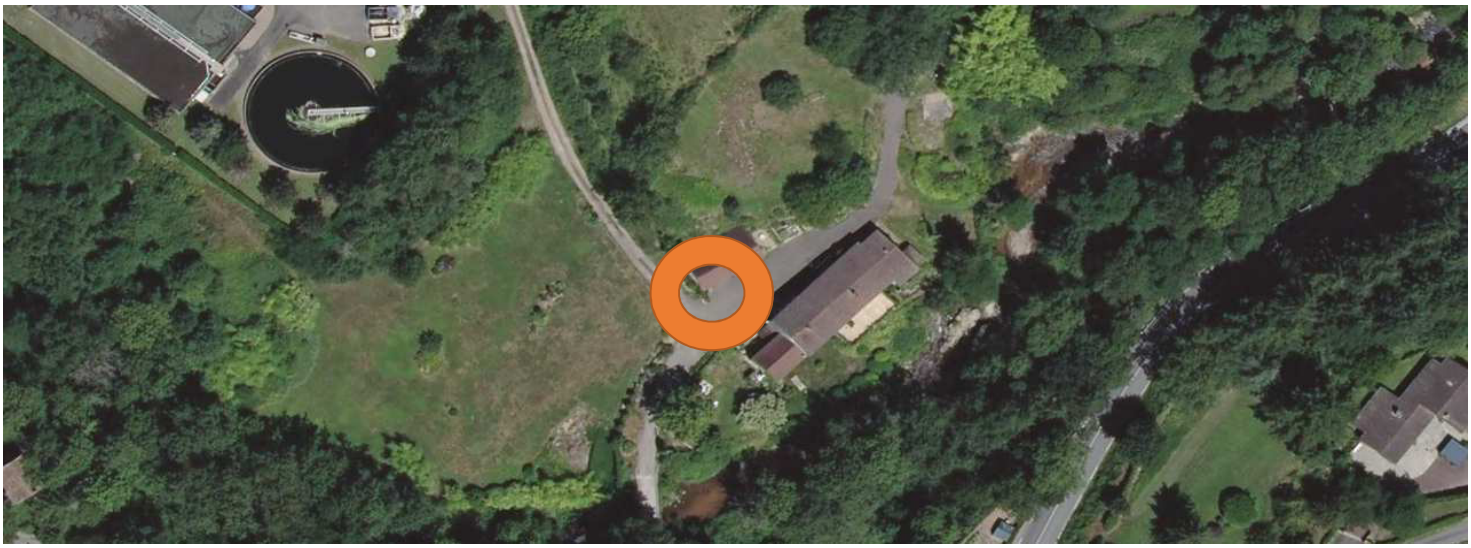
Ouvrage à proximité : SB17

PHOTO :



PLAN DE SITUATAION :





Alidade Géomètres-Topographes / ZA du bois vert II 42110 Epèrcieux-Saint-Paul
Tèl:04.77.26.70.29 - Siret : 521 957 951 00036

FICHE SIGNALETIQUE

Système de coordonnées planimétriques : RGF93-CC46
Système de coordonnées altimétriques : NGF-IGN 69

REPERE N°:	**ST.3**	X	1800037.172
Adresse :	LA CLAYETTE	Y	5231483.777
	LE GOTHARD	Z	342.380
Type :	clou		

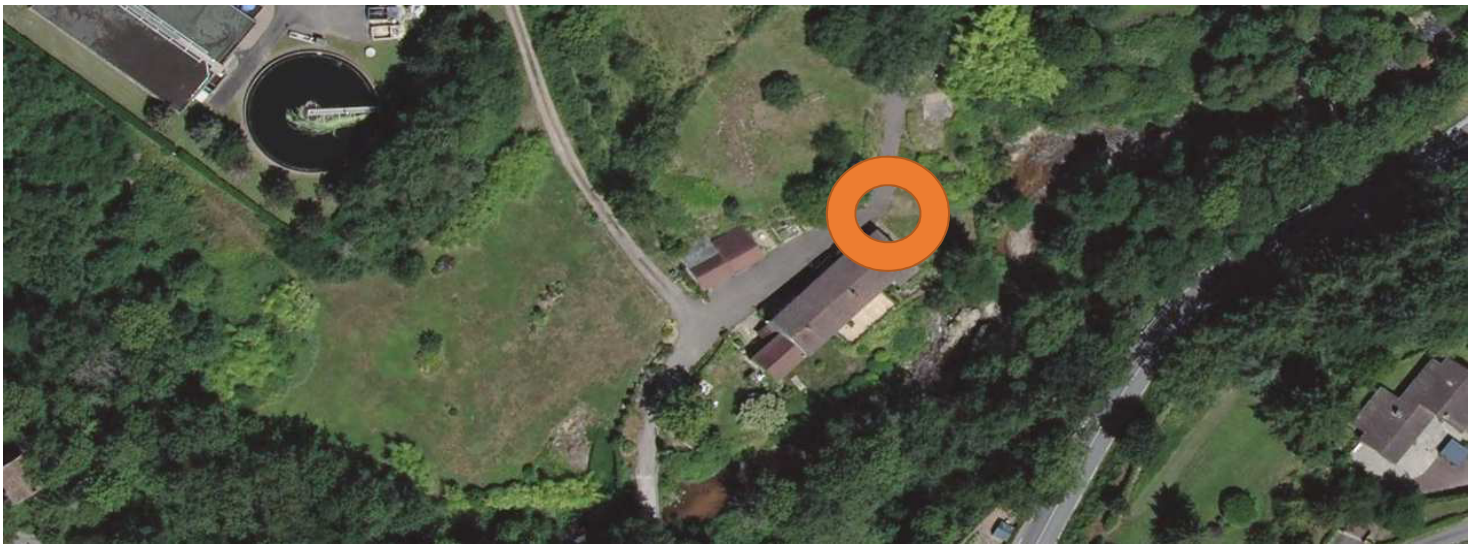
Ouvrage à proximité : SB17

PHOTO :



PLAN DE SITUATAION :





Alidade Géomètres-Topographes / ZA du bois vert II 42110 Epèrcieux-Saint-Paul
Tèl:04.77.26.70.29 - Siret : 521 957 951 00036

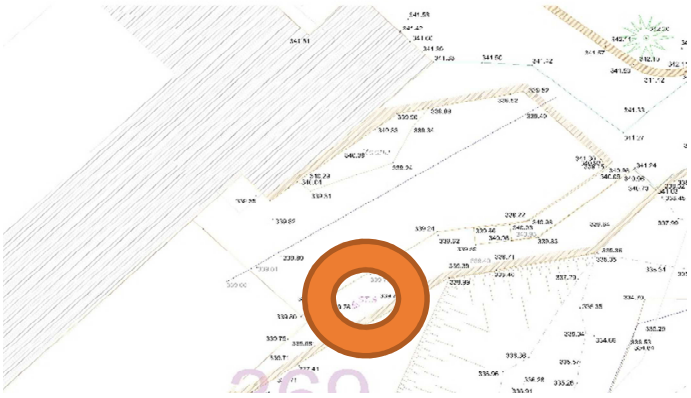
FICHE SIGNALETIQUE

Système de coordonnées planimétriques : RGF93-CC46
Système de coordonnées altimétriques : NGF-IGN 69

REPERE N°:	**ST.9**	X	1800041.851
Adresse :	LA CLAYETTE	Y	5231466.266
	LE GOTHARD	Z	339.760
Type :	clou		

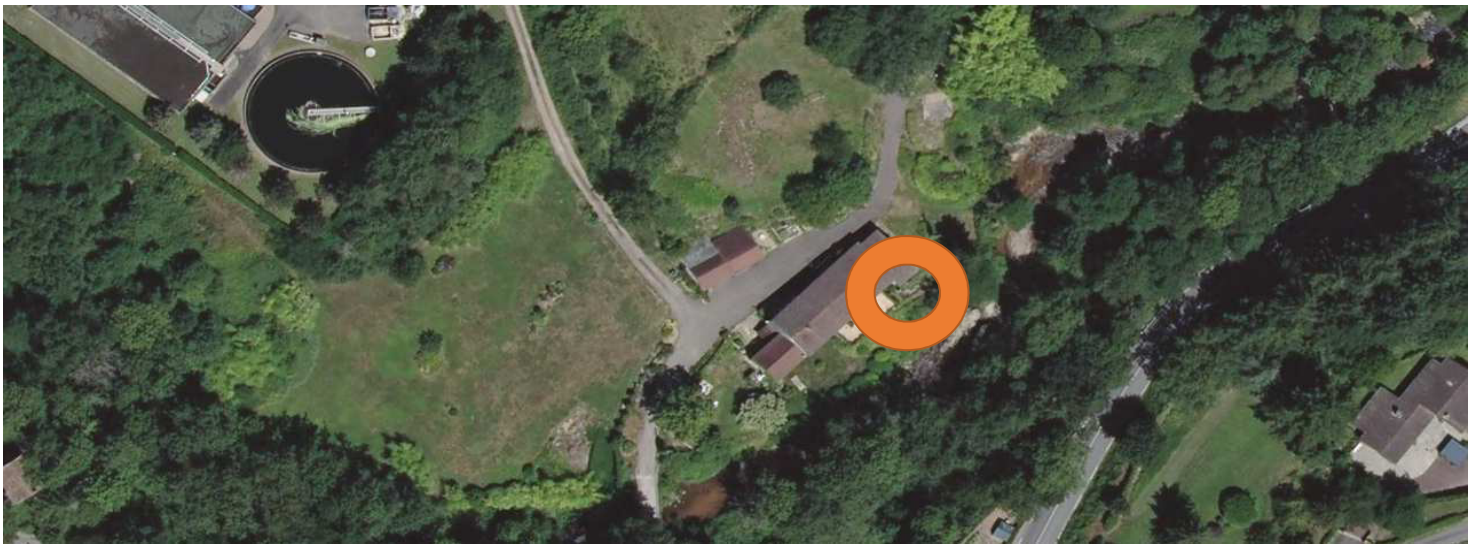
Ouvrage à proximité : SB17

PHOTO :



PLAN DE SITUATAION :



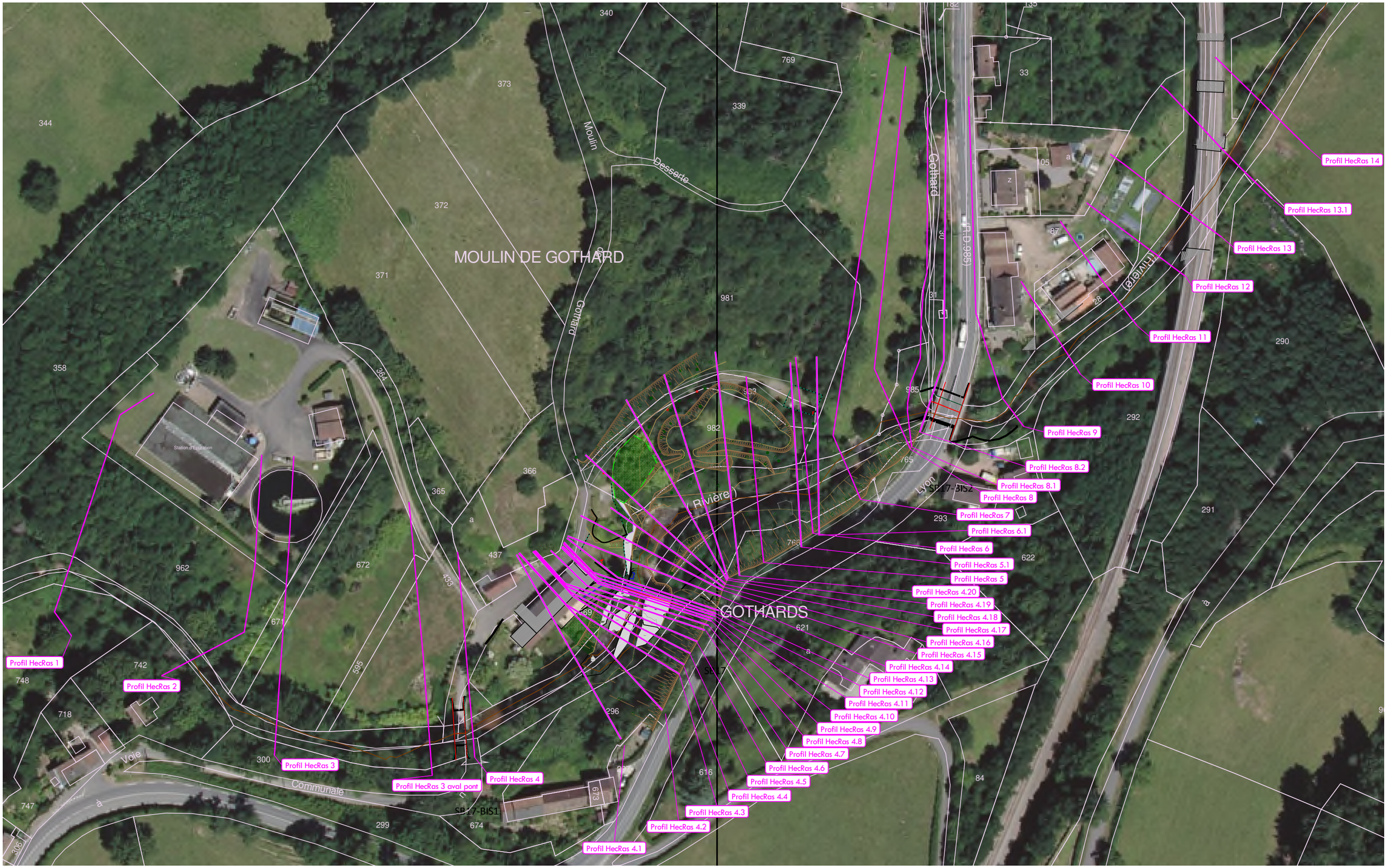


Alidade Géomètres-Topographes / ZA du bois vert II 42110 Epèrcieux-Saint-Paul
Tèl:04.77.26.70.29 - Siret : 521 957 951 00036

ANNEXE 2 : plan d'implantation des profils utilisés pour la modalisation hydraulique

Etude pour le rétablissement de la continuité écologique sur 12 sites - Contrat de rivière Sornin / Jarnossin

Localisation des profils HEC RAS - SB 17



Plan topographique Alidade

Références : 2114/JT/2020

CESAME
ÉTUDES & CONSEIL EN ENVIRONNEMENT

HEC-RAS Plan: MeanRpe River: Sornin Reach: Sornin

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Sornin	15	QMNA5	0.15	340.73	340.92		340.92	0.001879	0.28	0.52	3.90	0.24
Sornin	15	MOD	1.50	340.73	341.24		341.26	0.003088	0.70	2.15	5.83	0.37
Sornin	15	3MOD	4.50	340.73	341.55		341.61	0.003896	1.07	4.19	6.93	0.44
Sornin	15	Q2	20.40	340.73	342.38		342.53	0.004129	1.77	13.07	19.81	0.50
Sornin	15	Q10	38.80	340.73	342.94		343.06	0.002565	1.78	29.11	35.98	0.42
Sornin	15	Q50	69.55	340.73	343.66		343.75	0.001300	1.59	57.19	40.99	0.32
Sornin	15	Q100	80.80	340.73	343.91		344.00	0.001071	1.54	67.72	42.27	0.29
Sornin	15	Calagexx	0.11	340.73	340.89		340.90	0.001787	0.25	0.43	3.75	0.23
Sornin	15	Calage4.8	3.85	340.73	341.50		341.55	0.003782	1.01	3.80	6.74	0.43
Sornin	14.875*	QMNA5	0.15	340.71	340.90		340.91	0.002062	0.28	0.53	4.30	0.25
Sornin	14.875*	MOD	1.50	340.71	341.21		341.23	0.002981	0.68	2.22	6.20	0.36
Sornin	14.875*	3MOD	4.50	340.71	341.52		341.58	0.003665	1.03	4.35	7.37	0.43
Sornin	14.875*	Q2	20.40	340.71	342.35		342.49	0.003799	1.69	13.40	19.54	0.49
Sornin	14.875*	Q10	38.80	340.71	342.92		343.04	0.002418	1.74	29.41	35.77	0.41
Sornin	14.875*	Q50	69.55	340.71	343.65		343.74	0.001247	1.57	57.87	41.12	0.31
Sornin	14.875*	Q100	80.80	340.71	343.90		343.99	0.001031	1.52	68.53	42.42	0.29
Sornin	14.875*	Calagexx	0.11	340.71	340.88		340.88	0.002042	0.25	0.42	4.12	0.25
Sornin	14.875*	Calage4.8	3.85	340.71	341.47		341.52	0.003576	0.98	3.95	7.16	0.42
Sornin	14.750*	QMNA5	0.15	340.69	340.88		340.89	0.002277	0.28	0.52	4.54	0.26
Sornin	14.750*	MOD	1.50	340.69	341.18		341.21	0.002932	0.66	2.27	6.53	0.36
Sornin	14.750*	3MOD	4.50	340.69	341.49		341.55	0.003503	1.00	4.50	7.78	0.42
Sornin	14.750*	Q2	20.40	340.69	342.33		342.46	0.003519	1.62	13.74	19.32	0.47
Sornin	14.750*	Q10	38.80	340.69	342.90		343.02	0.002280	1.69	29.77	35.57	0.40
Sornin	14.750*	Q50	69.55	340.69	343.64		343.73	0.001199	1.54	58.56	41.25	0.31
Sornin	14.750*	Q100	80.80	340.69	343.89		343.98	0.000994	1.50	69.34	42.58	0.29
Sornin	14.750*	Calagexx	0.11	340.69	340.86		340.86	0.002178	0.25	0.42	4.17	0.25
Sornin	14.750*	Calage4.8	3.85	340.69	341.44		341.48	0.003438	0.95	4.07	7.57	0.41
Sornin	14.625*	QMNA5	0.15	340.67	340.86		340.87	0.002341	0.28	0.52	4.68	0.27
Sornin	14.625*	MOD	1.50	340.67	341.16		341.18	0.002923	0.65	2.31	6.85	0.36
Sornin	14.625*	3MOD	4.50	340.67	341.46		341.51	0.003386	0.97	4.62	8.17	0.41
Sornin	14.625*	Q2	20.40	340.67	342.30		342.42	0.003278	1.56	14.11	19.20	0.45
Sornin	14.625*	Q10	38.80	340.67	342.88		343.00	0.002150	1.64	30.18	35.38	0.39
Sornin	14.625*	Q50	69.55	340.67	343.63		343.71	0.001153	1.52	59.27	41.39	0.31
Sornin	14.625*	Q100	80.80	340.67	343.89		343.97	0.000959	1.48	70.16	42.74	0.28
Sornin	14.625*	Calagexx	0.11	340.67	340.84		340.84	0.002287	0.25	0.42	4.39	0.26
Sornin	14.625*	Calage4.8	3.85	340.67	341.41		341.45	0.003343	0.92	4.17	7.94	0.41
Sornin	14.500*	QMNA5	0.15	340.66	340.84		340.84	0.002429	0.28	0.53	4.91	0.27
Sornin	14.500*	MOD	1.50	340.66	341.13		341.15	0.002944	0.64	2.34	7.12	0.36
Sornin	14.500*	3MOD	4.50	340.66	341.44		341.48	0.003304	0.95	4.73	8.54	0.41
Sornin	14.500*	Q2	20.40	340.66	342.28		342.39	0.003072	1.49	14.49	19.12	0.44
Sornin	14.500*	Q10	38.80	340.66	342.87		342.98	0.002020	1.59	30.66	34.94	0.38
Sornin	14.500*	Q50	69.55	340.66	343.62		343.70	0.001109	1.49	59.99	41.54	0.30
Sornin	14.500*	Q100	80.80	340.66	343.88		343.96	0.000927	1.46	70.98	42.90	0.28
Sornin	14.500*	Calagexx	0.11	340.66	340.82		340.82	0.002484	0.25	0.42	4.65	0.27
Sornin	14.500*	Calage4.8	3.85	340.66	341.38		341.42	0.003285	0.90	4.26	8.30	0.40
Sornin	14.375*	QMNA5	0.15	340.64	340.82		340.82	0.002649	0.28	0.52	5.14	0.28
Sornin	14.375*	MOD	1.50	340.64	341.11		341.13	0.002992	0.64	2.36	7.37	0.36
Sornin	14.375*	3MOD	4.50	340.64	341.41		341.45	0.003247	0.93	4.82	8.87	0.40
Sornin	14.375*	Q2	20.40	340.64	342.26		342.36	0.002895	1.44	14.88	19.14	0.43
Sornin	14.375*	Q10	38.80	340.64	342.85		342.96	0.001902	1.54	31.17	34.57	0.37
Sornin	14.375*	Q50	69.55	340.64	343.61		343.69	0.001068	1.47	60.72	41.69	0.30
Sornin	14.375*	Q100	80.80	340.64	343.87		343.95	0.000896	1.44	71.81	43.08	0.28
Sornin	14.375*	Calagexx	0.11	340.64	340.79		340.80	0.002691	0.26	0.41	4.65	0.28
Sornin	14.375*	Calage4.8	3.85	340.64	341.35		341.39	0.003252	0.89	4.33	8.61	0.40
Sornin	14.250*	QMNA5	0.15	340.62	340.79		340.80	0.002820	0.29	0.51	5.06	0.29
Sornin	14.250*	MOD	1.50	340.62	341.08		341.10	0.003029	0.63	2.37	7.53	0.36
Sornin	14.250*	3MOD	4.50	340.62	341.38		341.42	0.003212	0.92	4.90	9.18	0.40
Sornin	14.250*	Q2	20.40	340.62	342.24		342.33	0.002744	1.39	15.26	19.18	0.42
Sornin	14.250*	Q10	38.80	340.62	342.84		342.94	0.001796	1.49	31.69	34.30	0.36
Sornin	14.250*	Q50	69.55	340.62	343.60		343.68	0.001031	1.44	61.43	41.85	0.29
Sornin	14.250*	Q100	80.80	340.62	343.87		343.94	0.000868	1.41	72.62	43.27	0.27
Sornin	14.250*	Calagexx	0.11	340.62	340.77		340.77	0.002782	0.26	0.40	4.48	0.28
Sornin	14.250*	Calage4.8	3.85	340.62	341.32		341.36	0.003243	0.88	4.39	8.90	0.40
Sornin	14.125*	QMNA5	0.15	340.60	340.77		340.77	0.003108	0.30	0.49	4.85	0.30
Sornin	14.125*	MOD	1.50	340.60	341.05		341.07	0.003064	0.63	2.38	7.68	0.36
Sornin	14.125*	3MOD	4.50	340.60	341.35		341.39	0.003184	0.91	4.96	9.45	0.40
Sornin	14.125*	Q2	20.40	340.60	342.22		342.31	0.002615	1.34	15.64	19.17	0.41
Sornin	14.125*	Q10	38.80	340.60	342.83		342.92	0.001698	1.45	32.25	34.13	0.35
Sornin	14.125*	Q50	69.55	340.60	343.59		343.67	0.000995	1.42	62.15	42.02	0.29
Sornin	14.125*	Q100	80.80	340.60	343.86		343.93	0.000840	1.39	73.45	43.47	0.27
Sornin	14.125*	Calagexx	0.11	340.60	340.74		340.75	0.003070	0.27	0.38	4.34	0.29
Sornin	14.125*	Calage4.8	3.85	340.60	341.29		341.33	0.003242	0.87	4.44	9.15	0.40

HEC-RAS Plan: MeanRpe River: Sornin Reach: Sornin (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Sornin	14	QMNA5	0.15	340.58	340.74		340.74	0.003591	0.32	0.46	4.64	0.32
Sornin	14	MOD	1.50	340.58	341.02		341.04	0.003122	0.63	2.39	7.84	0.36
Sornin	14	3MOD	4.50	340.58	341.32		341.36	0.003155	0.90	5.02	9.68	0.40
Sornin	14	Q2	20.40	340.58	342.20		342.28	0.002496	1.30	16.04	18.74	0.40
Sornin	14	Q10	38.80	340.58	342.81		342.90	0.001610	1.41	32.81	34.01	0.34
Sornin	14	Q50	69.55	340.58	343.59		343.67	0.000962	1.39	62.87	42.20	0.28
Sornin	14	Q100	80.80	340.58	343.85		343.93	0.000815	1.37	74.27	43.69	0.26
Sornin	14	Calagexx	0.11	340.58	340.71		340.72	0.003775	0.30	0.35	4.18	0.32
Sornin	14	Calage4.8	3.85	340.58	341.27		341.30	0.003239	0.86	4.48	9.35	0.40
Sornin	13.700*	QMNA5	0.15	340.54	340.70		340.70	0.006752	0.43	0.34	3.45	0.44
Sornin	13.700*	MOD	1.50	340.54	340.98		341.01	0.005678	0.75	1.99	7.77	0.48
Sornin	13.700*	3MOD	4.50	340.54	341.29		341.34	0.003894	0.94	4.78	10.06	0.44
Sornin	13.700*	Q2	20.40	340.54	342.18		342.26	0.002263	1.28	16.71	20.65	0.38
Sornin	13.700*	Q10	38.80	340.54	342.81		342.89	0.001449	1.37	33.92	33.99	0.33
Sornin	13.700*	Q50	69.55	340.54	343.58		343.66	0.000870	1.35	65.04	43.95	0.27
Sornin	13.700*	Q100	80.80	340.54	343.85		343.92	0.000734	1.32	77.02	45.89	0.25
Sornin	13.700*	Calagexx	0.11	340.54	340.67		340.68	0.006731	0.40	0.26	2.95	0.43
Sornin	13.700*	Calage4.8	3.85	340.54	341.23		341.27	0.004304	0.92	4.18	9.79	0.45
Sornin	13.400*	QMNA5	0.15	340.49	340.66		340.67	0.003283	0.33	0.44	3.90	0.32
Sornin	13.400*	MOD	1.50	340.49	340.94		340.97	0.005231	0.72	2.10	8.31	0.46
Sornin	13.400*	3MOD	4.50	340.49	341.27		341.31	0.003114	0.87	5.15	10.13	0.39
Sornin	13.400*	Q2	20.40	340.49	342.17		342.24	0.001833	1.20	18.12	21.71	0.35
Sornin	13.400*	Q10	38.80	340.49	342.80		342.88	0.001229	1.30	35.51	33.39	0.30
Sornin	13.400*	Q50	69.55	340.49	343.58		343.65	0.000779	1.30	67.18	46.13	0.26
Sornin	13.400*	Q100	80.80	340.49	343.85		343.91	0.000649	1.27	79.76	47.76	0.24
Sornin	13.400*	Calagexx	0.11	340.49	340.64		340.64	0.003690	0.31	0.34	3.60	0.32
Sornin	13.400*	Calage4.8	3.85	340.49	341.21		341.24	0.003369	0.85	4.52	9.81	0.40
Sornin	13.1	QMNA5	0.15	340.45	340.65		340.65	0.001064	0.18	0.81	7.69	0.18
Sornin	13.1	MOD	1.50	340.45	340.93		340.94	0.001622	0.49	3.04	8.52	0.26
Sornin	13.1	3MOD	4.50	340.45	341.26		341.29	0.001865	0.73	6.13	10.50	0.31
Sornin	13.1	Q2	20.40	340.45	342.17		342.23	0.001354	1.09	20.15	22.48	0.30
Sornin	13.1	Q10	38.80	340.45	342.80		342.87	0.000975	1.20	37.64	32.85	0.27
Sornin	13.1	Q50	69.55	340.45	343.58		343.64	0.000661	1.23	69.16	47.01	0.24
Sornin	13.1	Q100	80.80	340.45	343.85		343.90	0.000555	1.20	82.28	49.97	0.22
Sornin	13.1	Calagexx	0.11	340.45	340.63		340.63	0.000889	0.17	0.63	5.87	0.16
Sornin	13.1	Calage4.8	3.85	340.45	341.19		341.22	0.001882	0.70	5.47	10.06	0.30
Sornin	13.067*	QMNA5	0.15	340.45	340.64		340.64	0.001353	0.20	0.72	6.89	0.20
Sornin	13.067*	MOD	1.50	340.45	340.91		340.93	0.001894	0.52	2.88	8.45	0.28
Sornin	13.067*	3MOD	4.50	340.45	341.24		341.27	0.002031	0.77	5.86	9.99	0.32
Sornin	13.067*	Q2	20.40	340.45	342.15		342.22	0.001538	1.17	19.16	22.52	0.32
Sornin	13.067*	Q10	38.80	340.45	342.79		342.86	0.001071	1.26	37.86	36.17	0.28
Sornin	13.067*	Q50	69.55	340.45	343.58		343.63	0.000650	1.23	72.14	47.48	0.23
Sornin	13.067*	Q100	80.80	340.45	343.84		343.90	0.000551	1.20	85.18	49.61	0.22
Sornin	13.067*	Calagexx	0.11	340.45	340.62		340.62	0.001152	0.18	0.57	5.54	0.18
Sornin	13.067*	Calage4.8	3.85	340.45	341.18		341.20	0.002064	0.74	5.23	9.63	0.32
Sornin	13.033*	QMNA5	0.15	340.45	340.63		340.63	0.001765	0.23	0.62	5.86	0.23
Sornin	13.033*	MOD	1.50	340.45	340.89		340.91	0.002292	0.56	2.69	8.20	0.31
Sornin	13.033*	3MOD	4.50	340.45	341.22		341.25	0.002323	0.82	5.49	9.31	0.34
Sornin	13.033*	Q2	20.40	340.45	342.12		342.20	0.001835	1.28	18.00	23.10	0.35
Sornin	13.033*	Q10	38.80	340.45	342.78		342.85	0.001093	1.28	39.65	41.11	0.29
Sornin	13.033*	Q50	69.55	340.45	343.57		343.63	0.000613	1.19	75.15	47.46	0.23
Sornin	13.033*	Q100	80.80	340.45	343.84		343.89	0.000526	1.17	88.11	49.16	0.21
Sornin	13.033*	Calagexx	0.11	340.45	340.61		340.61	0.001654	0.21	0.50	5.14	0.22
Sornin	13.033*	Calage4.8	3.85	340.45	341.15		341.18	0.002370	0.79	4.90	9.02	0.34
Sornin	13	QMNA5	0.15	340.45	340.61		340.61	0.003200	0.29	0.50	5.16	0.30
Sornin	13	MOD	1.50	340.45	340.87		340.89	0.003125	0.62	2.40	7.74	0.36
Sornin	13	3MOD	4.50	340.45	341.19		341.23	0.002953	0.91	4.96	8.49	0.38
Sornin	13	Q2	20.40	340.45	342.08		342.18	0.002383	1.42	16.65	25.52	0.39
Sornin	13	Q10	38.80	340.45	342.78		342.83	0.000989	1.20	42.51	41.34	0.27
Sornin	13	Q50	69.55	340.45	343.57		343.62	0.000575	1.14	78.11	47.37	0.22
Sornin	13	Q100	80.80	340.45	343.84		343.89	0.000499	1.13	91.02	48.88	0.20
Sornin	13	Calagexx	0.11	340.45	340.59		340.59	0.003051	0.27	0.39	4.53	0.29
Sornin	13	Calage4.8	3.85	340.45	341.12		341.16	0.003027	0.87	4.43	8.25	0.38
Sornin	12.500*	QMNA5	0.15	340.41	340.57		340.57	0.005779	0.34	0.43	4.54	0.35
Sornin	12.500*	MOD	1.50	340.41	340.81		340.84	0.007611	0.77	1.94	7.10	0.47
Sornin	12.500*	3MOD	4.50	340.41	341.14		341.19	0.005541	1.01	4.45	8.48	0.45
Sornin	12.500*	Q2	20.40	340.41	342.07		342.15	0.002821	1.36	17.22	21.96	0.37
Sornin	12.500*	Q10	38.80	340.41	342.75		342.82	0.001570	1.33	37.17	36.93	0.30
Sornin	12.500*	Q50	69.55	340.41	343.55		343.61	0.000844	1.21	70.97	45.09	0.23
Sornin	12.500*	Q100	80.80	340.41	343.82		343.88	0.000715	1.19	83.41	46.98	0.21
Sornin	12.500*	Calagexx	0.11	340.41	340.55		340.55	0.005488	0.30	0.35	4.19	0.33

HEC-RAS Plan: MeanRpe River: Sornin Reach: Sornin (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Sornin	12.500*	Calage4.8	3.85	340.41	341.07		341.12	0.005955	0.99	3.90	8.13	0.46
Sornin	12	QMNA5	0.15	340.37	340.48		340.49	0.015502	0.40	0.37	5.03	0.47
Sornin	12	MOD	1.50	340.37	340.69		340.74	0.017229	0.95	1.59	6.27	0.60
Sornin	12	3MOD	4.50	340.37	341.08		341.13	0.007800	1.02	4.41	8.46	0.45
Sornin	12	Q2	20.40	340.37	342.05		342.12	0.002996	1.24	18.24	20.73	0.33
Sornin	12	Q10	38.80	340.37	342.73		342.81	0.001844	1.26	35.64	30.25	0.28
Sornin	12	Q50	69.55	340.37	343.53		343.60	0.001263	1.29	64.40	42.39	0.24
Sornin	12	Q100	80.80	340.37	343.80		343.87	0.001063	1.26	76.57	45.88	0.23
Sornin	12	Calagexx	0.11	340.37	340.47		340.47	0.015100	0.35	0.30	4.96	0.45
Sornin	12	Calage4.8	3.85	340.37	341.00		341.05	0.008763	1.01	3.79	8.03	0.47
Sornin	11.667*	QMNA5	0.15	340.14	340.24	340.24	340.27	0.074538	0.79	0.19	2.90	1.00
Sornin	11.667*	MOD	1.50	340.14	340.59		340.63	0.012519	0.93	1.61	5.09	0.53
Sornin	11.667*	3MOD	4.50	340.14	341.02		341.08	0.007179	1.05	4.28	7.31	0.44
Sornin	11.667*	Q2	20.40	340.14	341.98		342.09	0.004660	1.53	14.97	15.82	0.41
Sornin	11.667*	Q10	38.80	340.14	342.65		342.78	0.003705	1.76	28.51	25.56	0.39
Sornin	11.667*	Q50	69.55	340.14	343.46		343.59	0.002694	1.87	54.44	38.80	0.35
Sornin	11.667*	Q100	80.80	340.14	343.74		343.86	0.002318	1.84	66.12	43.89	0.33
Sornin	11.667*	Calagexx	0.11	340.14	340.22	340.22	340.25	0.082921	0.73	0.14	2.77	1.02
Sornin	11.667*	Calage4.8	3.85	340.14	340.94		340.99	0.007731	1.03	3.73	6.90	0.45
Sornin	11.333*	QMNA5	0.15	339.90	340.12		340.12	0.004571	0.35	0.41	2.62	0.28
Sornin	11.333*	MOD	1.50	339.90	340.53		340.56	0.006900	0.83	1.81	4.13	0.40
Sornin	11.333*	3MOD	4.50	339.90	340.96		341.02	0.007508	1.11	4.05	6.35	0.44
Sornin	11.333*	Q2	20.40	339.90	341.88		342.05	0.007059	1.82	12.36	12.57	0.49
Sornin	11.333*	Q10	38.80	339.90	342.53		342.74	0.006158	2.18	22.52	19.02	0.48
Sornin	11.333*	Q50	69.55	339.90	343.30		343.55	0.005307	2.50	42.16	32.75	0.47
Sornin	11.333*	Q100	80.80	339.90	343.60		343.83	0.004446	2.45	52.94	38.45	0.44
Sornin	11.333*	Calagexx	0.11	339.90	340.10		340.10	0.003397	0.29	0.37	2.54	0.24
Sornin	11.333*	Calage4.8	3.85	339.90	340.88		340.94	0.007692	1.08	3.56	5.93	0.45
Sornin	11	QMNA5	0.15	339.67	340.11	339.80	340.11	0.000477	0.18	0.83	2.51	0.10
Sornin	11	MOD	1.50	339.67	340.49	340.11	340.52	0.004658	0.77	1.95	3.43	0.33
Sornin	11	3MOD	4.50	339.67	340.88	340.48	340.96	0.009776	1.25	3.59	5.38	0.49
Sornin	11	Q2	20.40	339.67	341.70	341.37	341.97	0.013820	2.31	9.48	8.79	0.64
Sornin	11	Q10	38.80	339.67	342.23	341.95	342.65	0.014878	2.99	15.50	14.31	0.70
Sornin	11	Q50	69.55	339.67	343.03	342.68	343.48	0.010961	3.26	30.03	21.73	0.64
Sornin	11	Q100	80.80	339.67	343.37	342.87	343.77	0.008776	3.16	37.95	24.79	0.59
Sornin	11	Calagexx	0.11	339.67	340.10	339.78	340.10	0.000285	0.13	0.79	2.47	0.08
Sornin	11	Calage4.8	3.85	339.67	340.80	340.42	340.88	0.009347	1.20	3.20	4.91	0.48
Sornin	10.667*	QMNA5	0.15	339.67	340.11		340.11	0.000429	0.16	0.90	2.96	0.09
Sornin	10.667*	MOD	1.50	339.67	340.46		340.48	0.004528	0.69	2.16	4.62	0.32
Sornin	10.667*	3MOD	4.50	339.67	340.83		340.88	0.006504	1.04	4.31	6.59	0.41
Sornin	10.667*	Q2	20.40	339.67	341.67		341.85	0.008216	1.88	11.71	12.29	0.52
Sornin	10.667*	Q10	38.80	339.67	342.26		342.51	0.007671	2.32	21.23	19.64	0.53
Sornin	10.667*	Q50	69.55	339.67	343.10		343.35	0.005586	2.51	42.71	32.21	0.48
Sornin	10.667*	Q100	80.80	339.67	343.44		343.66	0.004450	2.42	54.50	36.99	0.44
Sornin	10.667*	Calagexx	0.11	339.67	340.09		340.09	0.000255	0.12	0.86	2.90	0.07
Sornin	10.667*	Calage4.8	3.85	339.67	340.75		340.80	0.006733	1.01	3.81	6.30	0.41
Sornin	10.333*	QMNA5	0.15	339.66	340.11		340.11	0.000330	0.14	1.08	3.91	0.08
Sornin	10.333*	MOD	1.50	339.66	340.43		340.45	0.002682	0.53	2.85	6.47	0.25
Sornin	10.333*	3MOD	4.50	339.66	340.80		340.84	0.003623	0.83	5.45	7.78	0.31
Sornin	10.333*	Q2	20.40	339.66	341.67		341.78	0.004681	1.51	15.46	17.77	0.40
Sornin	10.333*	Q10	38.80	339.66	342.29		342.44	0.004207	1.82	29.33	27.45	0.40
Sornin	10.333*	Q50	69.55	339.66	343.14		343.29	0.003039	1.95	57.01	37.49	0.36
Sornin	10.333*	Q100	80.80	339.66	343.47		343.61	0.002538	1.91	70.14	41.41	0.34
Sornin	10.333*	Calagexx	0.11	339.66	340.09		340.09	0.000196	0.10	1.02	3.83	0.06
Sornin	10.333*	Calage4.8	3.85	339.66	340.72		340.75	0.003707	0.79	4.85	7.48	0.31
Sornin	10	QMNA5	0.15	339.66	340.10		340.11	0.000145	0.09	1.70	6.79	0.05
Sornin	10	MOD	1.50	339.66	340.43		340.43	0.001058	0.37	4.02	7.65	0.16
Sornin	10	3MOD	4.50	339.66	340.79		340.81	0.001895	0.64	7.00	8.98	0.23
Sornin	10	Q2	20.40	339.66	341.67		341.74	0.002608	1.19	21.52	25.20	0.31
Sornin	10	Q10	38.80	339.66	342.31		342.39	0.002323	1.41	39.74	32.14	0.31
Sornin	10	Q50	69.55	339.66	343.16		343.25	0.001877	1.58	71.03	41.42	0.29
Sornin	10	Q100	80.80	339.66	343.49		343.58	0.001630	1.58	85.30	45.03	0.28
Sornin	10	Calagexx	0.11	339.66	340.09		340.09	0.000088	0.07	1.61	6.66	0.04
Sornin	10	Calage4.8	3.85	339.66	340.71		340.73	0.001844	0.61	6.31	8.56	0.23
Sornin	9.6667	QMNA5	0.15	340.04	340.08	340.08	340.10	0.089453	0.61	0.24	6.24	1.01
Sornin	9.6667	MOD	1.50	340.04	340.39		340.41	0.005615	0.63	2.40	7.54	0.35
Sornin	9.6667	3MOD	4.50	340.04	340.75		340.78	0.004458	0.84	5.34	8.85	0.35
Sornin	9.6667	Q2	20.40	340.04	341.62		341.71	0.003716	1.37	19.15	23.27	0.36
Sornin	9.6667	Q10	38.80	340.04	342.26		342.36	0.002976	1.57	37.60	34.13	0.35
Sornin	9.6667	Q50	69.55	340.04	343.14		343.23	0.002065	1.65	72.41	45.91	0.31
Sornin	9.6667	Q100	80.80	340.04	343.47		343.56	0.001725	1.62	88.65	50.69	0.29

HEC-RAS Plan: MeanRpe River: Sornin Reach: Sornin (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Sornin	9.6667	Calagexx	0.11	340.04	340.07	340.07	340.09	0.110762	0.58	0.18	6.19	1.07
Sornin	9.6667	Calage4.8	3.85	340.04	340.66		340.70	0.005040	0.83	4.63	8.61	0.36
Sornin	9.3334*	QMNA5	0.15	339.82	340.05		340.05	0.000585	0.14	1.04	5.75	0.10
Sornin	9.3334*	MOD	1.50	339.82	340.37		340.38	0.002043	0.46	3.26	7.57	0.22
Sornin	9.3334*	3MOD	4.50	339.82	340.72		340.75	0.002761	0.75	6.02	8.16	0.28
Sornin	9.3334*	Q2	20.40	339.82	341.59		341.67	0.003347	1.38	19.48	22.42	0.35
Sornin	9.3334*	Q10	38.80	339.82	342.23		342.34	0.002875	1.60	36.71	30.43	0.34
Sornin	9.3334*	Q50	69.55	339.82	343.11		343.21	0.002137	1.72	68.12	40.18	0.31
Sornin	9.3334*	Q100	80.80	339.82	343.45		343.54	0.001790	1.68	82.09	42.00	0.29
Sornin	9.3334*	Calagexx	0.11	339.82	340.01		340.01	0.000555	0.12	0.85	5.42	0.10
Sornin	9.3334*	Calage4.8	3.85	339.82	340.64		340.66	0.002905	0.72	5.35	8.02	0.28
Sornin	9	QMNA5	0.15	339.60	340.05		340.05	0.000047	0.06	2.35	6.40	0.03
Sornin	9	MOD	1.50	339.60	340.36		340.37	0.000698	0.34	4.42	6.81	0.13
Sornin	9	3MOD	4.50	339.60	340.70		340.73	0.001641	0.66	6.89	8.51	0.22
Sornin	9	Q2	20.40	339.60	341.56		341.64	0.003105	1.39	18.89	18.37	0.33
Sornin	9	Q10	38.80	339.60	342.18		342.31	0.003255	1.73	32.20	23.78	0.35
Sornin	9	Q50	69.55	339.60	343.04		343.19	0.002914	2.00	55.19	30.31	0.35
Sornin	9	Q100	80.80	339.60	343.37		343.52	0.002602	2.02	65.95	33.54	0.34
Sornin	9	Calagexx	0.11	339.60	340.01		340.01	0.000033	0.05	2.13	6.35	0.03
Sornin	9	Calage4.8	3.85	339.60	340.62		340.64	0.001625	0.62	6.23	7.32	0.21
Sornin	8.8000*	QMNA5	0.15	339.61	340.05		340.05	0.000076	0.07	2.06	6.66	0.04
Sornin	8.8000*	MOD	1.50	339.61	340.35		340.36	0.000875	0.36	4.19	7.25	0.15
Sornin	8.8000*	3MOD	4.50	339.61	340.69		340.71	0.001816	0.67	6.77	8.28	0.23
Sornin	8.8000*	Q2	20.40	339.61	341.51		341.61	0.003535	1.46	16.74	15.97	0.36
Sornin	8.8000*	Q10	38.80	339.61	342.12		342.27	0.003856	1.87	28.18	21.63	0.39
Sornin	8.8000*	Q50	69.55	339.61	342.97		343.16	0.003337	2.15	49.86	29.07	0.39
Sornin	8.8000*	Q100	80.80	339.61	343.32		343.50	0.002901	2.15	60.48	32.42	0.37
Sornin	8.8000*	Calagexx	0.11	339.61	340.01		340.01	0.000056	0.06	1.83	6.51	0.03
Sornin	8.8000*	Calage4.8	3.85	339.61	340.60		340.63	0.001825	0.64	6.09	7.99	0.23
Sornin	8.6	QMNA5	0.15	339.62	340.05	339.69	340.05	0.000097	0.08	1.84	6.06	0.05
Sornin	8.6	MOD	1.50	339.62	340.34	339.90	340.35	0.001116	0.38	3.94	7.70	0.17
Sornin	8.6	3MOD	4.50	339.62	340.67	340.13	340.69	0.002075	0.69	6.60	8.66	0.25
Sornin	8.6	Q2	20.40	339.62	341.47	340.74	341.58	0.003977	1.51	14.37	14.91	0.38
Sornin	8.6	Q10	38.80	339.62	342.02	341.20	342.23	0.005158	2.09	19.86	19.51	0.46
Sornin	8.6	Q50	69.55	339.62	342.73	341.79	343.10	0.006168	2.77	26.98	25.48	0.52
Sornin	8.6	Q100	80.80	339.62	343.03	341.97	343.44	0.005882	2.90	30.03	28.34	0.52
Sornin	8.6	Calagexx	0.11	339.62	340.01	339.68	340.01	0.000070	0.06	1.64	5.80	0.04
Sornin	8.6	Calage4.8	3.85	339.62	340.59	340.09	340.61	0.002147	0.66	5.88	8.41	0.25
Sornin	8.5		Bridge									
Sornin	8.2	QMNA5	0.15	339.64	340.05	339.70	340.05	0.000076	0.07	1.95	5.79	0.04
Sornin	8.2	MOD	1.50	339.64	340.32	339.88	340.33	0.001220	0.40	3.75	7.00	0.17
Sornin	8.2	3MOD	4.50	339.64	340.62	340.11	340.65	0.002859	0.75	5.98	7.95	0.28
Sornin	8.2	Q2	20.40	339.64	341.32	340.76	341.47	0.007048	1.70	12.20	9.63	0.46
Sornin	8.2	Q10	38.80	339.64	341.74	341.22	342.05	0.010896	2.45	16.17	10.48	0.58
Sornin	8.2	Q50	69.55	339.64	341.82	341.82	342.71	0.030831	4.21	16.87	10.62	0.98
Sornin	8.2	Q100	80.80	339.64	342.01	342.01	342.99	0.030395	4.42	18.72	11.67	0.98
Sornin	8.2	Calagexx	0.11	339.64	340.01	339.69	340.01	0.000054	0.06	1.75	5.64	0.03
Sornin	8.2	Calage4.8	3.85	339.64	340.54	340.07	340.56	0.002927	0.72	5.31	7.68	0.28
Sornin	8.1	QMNA5	0.19	339.64	340.04		340.04	0.000883	0.18	1.05	5.89	0.14
Sornin	8.1	MOD	2.03	339.64	340.31		340.32	0.002536	0.47	4.38	14.72	0.26
Sornin	8.1	3MOD	6.09	339.64	340.62		340.64	0.002104	0.65	9.76	20.53	0.26
Sornin	8.1	Q2	24.20	339.64	341.40		341.42	0.000971	0.75	36.99	53.51	0.20
Sornin	8.1	Q10	46.00	339.64	341.93		341.95	0.000605	0.73	69.37	69.84	0.17
Sornin	8.1	Q50	85.00	339.64	342.41		342.44	0.000635	0.87	106.52	85.97	0.18
Sornin	8.1	Q100	97.00	339.64	342.51		342.55	0.000659	0.91	115.73	89.52	0.18
Sornin	8.1	Calagexx	0.11	339.64	340.01		340.01	0.000485	0.12	0.86	5.59	0.10
Sornin	8.1	Calage4.8	4.78	339.64	340.53		340.55	0.002256	0.61	8.07	18.90	0.27
Sornin	8	QMNA5	0.19	339.89	340.02		340.03	0.019863	0.49	0.39	5.35	0.58
Sornin	8	MOD	2.03	339.89	340.24		340.30	0.019157	1.08	1.88	7.60	0.69
Sornin	8	3MOD	6.09	339.89	340.47		340.60	0.019704	1.60	3.80	8.60	0.77
Sornin	8	Q2	24.20	339.89	341.07		341.38	0.021505	2.46	9.83	12.32	0.88
Sornin	8	Q10	46.00	339.89	341.49	341.49	341.90	0.019041	2.87	16.74	22.91	0.87
Sornin	8	Q50	85.00	339.89	341.99	341.99	342.39	0.012720	3.01	32.53	41.16	0.76
Sornin	8	Q100	97.00	339.89	342.08	342.08	342.50	0.012510	3.09	36.46	44.64	0.76
Sornin	8	Calagexx	0.11	339.89	340.00		340.00	0.018844	0.40	0.26	4.77	0.54
Sornin	8	Calage4.8	4.78	339.89	340.41		340.52	0.019681	1.48	3.24	8.32	0.76
Sornin	7.6667*	QMNA5	0.19	339.70	339.82		339.84	0.029403	0.59	0.32	4.58	0.70
Sornin	7.6667*	MOD	2.03	339.70	340.05		340.12	0.023596	1.17	1.73	7.31	0.77
Sornin	7.6667*	3MOD	6.09	339.70	340.30		340.44	0.021437	1.65	3.69	8.56	0.80
Sornin	7.6667*	Q2	24.20	339.70	340.87	340.82	341.20	0.023418	2.53	9.58	12.43	0.92

HEC-RAS Plan: MeanRpe River: Sornin Reach: Sornin (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Sornin	7.6667*	Q10	46.00	339.70	341.32	341.32	341.73	0.017909	2.88	16.86	23.42	0.86
Sornin	7.6667*	Q50	85.00	339.70	341.99		342.24	0.006881	2.43	41.67	49.64	0.57
Sornin	7.6667*	Q100	97.00	339.70	342.17		342.38	0.005370	2.29	51.27	57.25	0.52
Sornin	7.6667*	Calagexx	0.11	339.70	339.80		339.81	0.031037	0.49	0.22	4.19	0.69
Sornin	7.6667*	Calage4.8	4.78	339.70	340.23		340.35	0.021637	1.53	3.13	8.22	0.79
Sornin	7.3333*	QMNA5	0.19	339.50	339.65		339.66	0.018567	0.51	0.37	4.55	0.57
Sornin	7.3333*	MOD	2.03	339.50	339.90		339.96	0.017456	1.08	1.89	7.19	0.67
Sornin	7.3333*	3MOD	6.09	339.50	340.15		340.27	0.018711	1.57	3.89	8.81	0.75
Sornin	7.3333*	Q2	24.20	339.50	340.70	340.63	341.01	0.021867	2.48	9.77	12.57	0.89
Sornin	7.3333*	Q10	46.00	339.50	341.16	341.14	341.55	0.015560	2.82	17.60	25.10	0.81
Sornin	7.3333*	Q50	85.00	339.50	342.03		342.17	0.003467	1.90	55.37	62.36	0.42
Sornin	7.3333*	Q100	97.00	339.50	342.21		342.33	0.002861	1.82	67.08	72.44	0.39
Sornin	7.3333*	Calagexx	0.11	339.50	339.61		339.62	0.019170	0.47	0.22	3.22	0.57
Sornin	7.3333*	Calage4.8	4.78	339.50	340.08		340.19	0.018400	1.45	3.31	8.38	0.73
Sornin	7	QMNA5	0.19	339.31	339.42	339.41	339.44	0.039869	0.74	0.26	3.15	0.83
Sornin	7	MOD	2.03	339.31	339.64	339.64	339.75	0.042132	1.47	1.38	6.32	1.01
Sornin	7	3MOD	6.09	339.31	339.88	339.88	340.07	0.035394	1.93	3.15	8.43	1.01
Sornin	7	Q2	24.20	339.31	340.43	340.43	340.81	0.027683	2.73	8.89	11.94	1.00
Sornin	7	Q10	46.00	339.31	341.21		341.42	0.006670	2.14	25.37	37.19	0.55
Sornin	7	Q50	85.00	339.31	342.06		342.14	0.001897	1.53	72.28	79.77	0.32
Sornin	7	Q100	97.00	339.31	342.23		342.30	0.001507	1.43	86.52	84.49	0.29
Sornin	7	Calagexx	0.11	339.31	339.39		339.41	0.037703	0.60	0.17	2.81	0.78
Sornin	7	Calage4.8	4.78	339.31	339.81	339.81	339.98	0.036664	1.82	2.62	7.86	1.01
Sornin	6.5500*	QMNA5	0.19	338.97	339.09	339.09	339.12	0.060606	0.85	0.22	3.14	1.01
Sornin	6.5500*	MOD	2.03	338.97	339.33	339.33	339.44	0.041597	1.51	1.35	5.95	1.01
Sornin	6.5500*	3MOD	6.09	338.97	339.60	339.58	339.77	0.029697	1.83	3.33	8.51	0.93
Sornin	6.5500*	Q2	24.20	338.97	340.51		340.64	0.006680	1.66	15.00	17.99	0.52
Sornin	6.5500*	Q10	46.00	338.97	341.25		341.36	0.003002	1.59	35.64	38.01	0.38
Sornin	6.5500*	Q50	85.00	338.97	342.04		342.13	0.001842	1.59	75.75	62.83	0.32
Sornin	6.5500*	Q100	97.00	338.97	342.20		342.29	0.001759	1.62	86.38	67.68	0.31
Sornin	6.5500*	Calagexx	0.11	338.97	339.06	339.06	339.08	0.065255	0.73	0.14	2.69	1.00
Sornin	6.5500*	Calage4.8	4.78	338.97	339.51	339.51	339.68	0.036571	1.84	2.59	7.66	1.01
Sornin	6.1	QMNA5	0.19	338.63	338.81		338.82	0.013522	0.51	0.37	3.62	0.51
Sornin	6.1	MOD	2.03	338.63	339.21		339.24	0.006407	0.79	2.58	7.37	0.42
Sornin	6.1	3MOD	6.09	338.63	339.61		339.66	0.005800	0.95	6.38	12.62	0.43
Sornin	6.1	Q2	24.20	338.63	340.53		340.60	0.002403	1.15	22.03	20.54	0.32
Sornin	6.1	Q10	46.00	338.63	341.26		341.34	0.001742	1.32	40.73	30.39	0.30
Sornin	6.1	Q50	85.00	338.63	342.00		342.12	0.001742	1.62	68.34	42.40	0.31
Sornin	6.1	Q100	97.00	338.63	342.15		342.28	0.001804	1.71	74.83	43.00	0.32
Sornin	6.1	Calagexx	0.11	338.63	338.76	338.74	338.77	0.016661	0.45	0.23	3.25	0.53
Sornin	6.1	Calage4.8	4.78	338.63	339.50		339.55	0.005248	0.92	5.18	9.99	0.41
Sornin	6	QMNA5	0.19	338.53	338.67	338.67	338.73	0.023959	1.02	0.19	1.73	1.00
Sornin	6	MOD	2.03	338.53	339.02	339.02	339.18	0.017993	1.74	1.17	3.88	1.01
Sornin	6	3MOD	6.09	338.53	339.36	339.36	339.60	0.015627	2.18	2.80	5.90	1.01
Sornin	6	Q2	24.20	338.53	340.05	340.05	340.53	0.012903	3.08	7.86	8.30	1.01
Sornin	6	Q10	46.00	338.53	340.59	340.59	341.26	0.011738	3.63	12.67	9.47	1.00
Sornin	6	Q50	85.00	338.53	341.49	341.49	342.06	0.008500	3.46	30.48	31.73	0.88
Sornin	6	Q100	97.00	338.53	341.56	341.56	342.21	0.009634	3.71	33.04	33.43	0.94
Sornin	6	Calagexx	0.11	338.53	338.63	338.63	338.67	0.026601	0.89	0.12	1.48	1.01
Sornin	6	Calage4.8	4.78	338.53	339.27	339.27	339.49	0.016157	2.07	2.31	5.38	1.01
Sornin	5.5500	QMNA5	0.19	338.00	338.20		338.20	0.015850	0.40	0.48	4.89	0.41
Sornin	5.5500	MOD	2.03	338.00	338.48		338.51	0.013844	0.78	2.60	8.72	0.46
Sornin	5.5500	3MOD	6.09	338.00	338.76		338.83	0.016245	1.12	5.43	11.80	0.53
Sornin	5.5500	Q2	24.20	338.00	339.25		339.46	0.022289	2.06	12.01	14.76	0.69
Sornin	5.5500	Q10	46.00	338.00	339.58	339.45	339.97	0.026854	2.79	17.22	16.24	0.80
Sornin	5.5500	Q50	85.00	338.00	340.08	339.96	340.69	0.027884	3.56	25.88	19.24	0.86
Sornin	5.5500	Q100	97.00	338.00	340.24	340.12	340.88	0.026241	3.67	29.12	20.69	0.85
Sornin	5.5500	Calagexx	0.11	338.00	338.16	338.11	338.16	0.016104	0.35	0.30	3.90	0.39
Sornin	5.5500	Calage4.8	4.78	338.00	338.69		338.74	0.015583	1.04	4.58	10.75	0.51
Sornin	5.1000*	QMNA5	0.19	337.92	338.04		338.05	0.016871	0.44	0.43	4.22	0.44
Sornin	5.1000*	MOD	2.03	337.92	338.34		338.37	0.017382	0.82	2.47	9.72	0.52
Sornin	5.1000*	3MOD	6.09	337.92	338.63		338.69	0.014551	1.05	5.80	13.94	0.52
Sornin	5.1000*	Q2	24.20	337.92	339.08		339.27	0.019578	1.95	12.80	16.84	0.67
Sornin	5.1000*	Q10	46.00	337.92	339.39		339.74	0.023563	2.64	18.37	18.51	0.78
Sornin	5.1000*	Q50	85.00	337.92	340.02		340.45	0.017382	3.02	31.42	24.01	0.72
Sornin	5.1000*	Q100	97.00	337.92	340.23		340.65	0.014998	3.02	36.72	26.57	0.68
Sornin	5.1000*	Calagexx	0.11	337.92	338.01		338.02	0.016668	0.36	0.29	3.74	0.42
Sornin	5.1000*	Calage4.8	4.78	337.92	338.56		338.61	0.014054	0.98	4.86	12.46	0.50
Sornin	4.6500*	QMNA5	0.19	337.83	337.94		337.94	0.009140	0.33	0.57	5.89	0.34
Sornin	4.6500*	MOD	2.03	337.83	338.19		338.23	0.014655	0.89	2.28	7.51	0.51
Sornin	4.6500*	3MOD	6.09	337.83	338.50		338.56	0.014376	1.02	6.03	16.47	0.53

HEC-RAS Plan: MeanRpe River: Sornin Reach: Sornin (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Sornin	4.6500*	Q2	24.20	337.83	338.93		339.10	0.017203	1.84	13.64	19.23	0.66
Sornin	4.6500*	Q10	46.00	337.83	339.23		339.53	0.020688	2.50	19.66	21.41	0.76
Sornin	4.6500*	Q50	85.00	337.83	340.02		340.30	0.009785	2.47	39.97	30.06	0.57
Sornin	4.6500*	Q100	97.00	337.83	340.25		340.52	0.008202	2.44	47.20	32.74	0.53
Sornin	4.6500*	Calagexx	0.11	337.83	337.91	337.87	337.91	0.008086	0.26	0.41	5.66	0.30
Sornin	4.6500*	Calage4.8	4.78	337.83	338.43		338.48	0.014650	0.98	4.90	14.20	0.53
Sornin	4.20	QMNA5	0.19	337.75	337.81	337.79	337.82	0.022969	0.40	0.47	7.71	0.52
Sornin	4.20	MOD	2.03	337.75	337.99	337.94	338.05	0.029949	1.09	1.86	8.26	0.73
Sornin	4.20	3MOD	6.09	337.75	338.14	338.14	338.33	0.047249	1.91	3.20	8.81	1.00
Sornin	4.20	Q2	24.20	337.75	338.66	338.61	338.89	0.031154	2.19	11.51	20.83	0.89
Sornin	4.20	Q10	46.00	337.75	339.10		339.36	0.016879	2.31	21.59	24.47	0.72
Sornin	4.20	Q50	85.00	337.75	340.02		340.21	0.006020	2.09	47.45	31.98	0.47
Sornin	4.20	Q100	97.00	337.75	340.25		340.44	0.005150	2.08	55.19	33.91	0.45
Sornin	4.20	Calagexx	0.11	337.75	337.79	337.78	337.80	0.021378	0.31	0.34	7.65	0.48
Sornin	4.20	Calage4.8	4.78	337.75	338.09	338.09	338.25	0.049996	1.77	2.70	8.61	1.00
Sornin	4.1950*	QMNA5	0.19	337.47	337.52	337.52	337.54	0.109657	0.62	0.30	7.60	1.00
Sornin	4.1950*	MOD	2.03	337.47	337.67	337.67	337.76	0.067483	1.36	1.49	7.94	1.00
Sornin	4.1950*	3MOD	6.09	337.47	337.99		338.10	0.023032	1.48	4.15	8.83	0.68
Sornin	4.1950*	Q2	24.20	337.47	338.54		338.72	0.019290	1.90	13.44	19.61	0.68
Sornin	4.1950*	Q10	46.00	337.47	339.05		339.25	0.012145	2.09	24.29	23.47	0.59
Sornin	4.1950*	Q50	85.00	337.47	339.99		340.17	0.005388	2.01	50.02	30.73	0.43
Sornin	4.1950*	Q100	97.00	337.47	340.23		340.41	0.004771	2.02	57.54	32.55	0.41
Sornin	4.1950*	Calagexx	0.11	337.47	337.50	337.50	337.52	0.127941	0.52	0.20	7.57	1.01
Sornin	4.1950*	Calage4.8	4.78	337.47	337.93		338.02	0.021739	1.33	3.62	8.65	0.65
Sornin	4.19	QMNA5	0.19	337.20	337.31		337.31	0.005309	0.24	0.80	7.66	0.24
Sornin	4.19	MOD	2.03	337.20	337.60		337.62	0.007300	0.66	3.10	8.20	0.34
Sornin	4.19	3MOD	6.09	337.20	337.94		337.98	0.009660	0.91	6.85	14.74	0.41
Sornin	4.19	Q2	24.20	337.20	338.48		338.61	0.012127	1.65	15.74	18.53	0.52
Sornin	4.19	Q10	46.00	337.20	339.00		339.17	0.009912	1.95	26.32	22.21	0.50
Sornin	4.19	Q50	85.00	337.20	339.97		340.14	0.005264	1.97	51.27	29.10	0.39
Sornin	4.19	Q100	97.00	337.20	340.21		340.38	0.004791	1.99	58.44	30.80	0.38
Sornin	4.19	Calagexx	0.11	337.20	337.27		337.27	0.005692	0.19	0.54	7.61	0.23
Sornin	4.19	Calage4.8	4.78	337.20	337.87		337.91	0.009933	0.83	5.83	14.24	0.40
Sornin	4.1850*	QMNA5	0.19	337.15	337.26		337.26	0.004043	0.22	0.88	7.90	0.21
Sornin	4.1850*	MOD	2.03	337.15	337.52		337.54	0.008891	0.68	2.96	8.42	0.37
Sornin	4.1850*	3MOD	6.09	337.15	337.84		337.89	0.010874	0.92	6.70	15.27	0.43
Sornin	4.1850*	Q2	24.20	337.15	338.35		338.49	0.013415	1.67	15.24	18.29	0.54
Sornin	4.1850*	Q10	46.00	337.15	338.91		339.08	0.009490	1.90	26.41	21.62	0.49
Sornin	4.1850*	Q50	85.00	337.15	339.93		340.09	0.004845	1.91	51.52	28.03	0.38
Sornin	4.1850*	Q100	97.00	337.15	340.17		340.34	0.004445	1.94	58.52	29.74	0.37
Sornin	4.1850*	Calagexx	0.11	337.15	337.23	337.18	337.23	0.003323	0.16	0.65	7.84	0.18
Sornin	4.1850*	Calage4.8	4.78	337.15	337.76		337.80	0.013419	0.89	5.40	14.75	0.46
Sornin	4.1800	QMNA5	0.19	337.10	337.14		337.16	0.081368	0.53	0.36	8.00	0.81
Sornin	4.1800	MOD	2.03	337.10	337.37		337.42	0.021968	0.89	2.28	8.76	0.56
Sornin	4.1800	3MOD	6.09	337.10	337.63		337.71	0.036177	1.29	4.73	15.23	0.74
Sornin	4.1800	Q2	24.20	337.10	338.19		338.35	0.017358	1.77	14.12	18.12	0.60
Sornin	4.1800	Q10	46.00	337.10	338.83		339.00	0.008903	1.83	26.90	21.44	0.47
Sornin	4.1800	Q50	85.00	337.10	339.90		340.05	0.004341	1.82	52.54	27.01	0.36
Sornin	4.1800	Q100	97.00	337.10	340.14		340.30	0.004030	1.87	59.35	28.71	0.35
Sornin	4.1800	Calagexx	0.11	337.10	337.13	337.13	337.14	0.114990	0.47	0.22	7.94	0.89
Sornin	4.1800	Calage4.8	4.78	337.10	337.53		337.62	0.027256	1.30	3.67	9.27	0.66
Sornin	4.1750*	QMNA5	0.19	336.84	336.94		336.95	0.016761	0.40	0.48	5.05	0.42
Sornin	4.1750*	MOD	2.03	336.84	337.17		337.22	0.039370	1.03	1.97	9.48	0.72
Sornin	4.1750*	3MOD	6.09	336.84	337.38		337.48	0.033290	1.40	4.35	11.73	0.73
Sornin	4.1750*	Q2	24.20	336.84	338.07		338.24	0.014716	1.84	13.76	16.08	0.58
Sornin	4.1750*	Q10	46.00	336.84	338.76		338.94	0.008275	1.94	26.03	19.18	0.47
Sornin	4.1750*	Q50	85.00	336.84	339.84		340.02	0.004578	1.99	49.02	23.58	0.38
Sornin	4.1750*	Q100	97.00	336.84	340.08		340.27	0.004337	2.05	54.86	24.49	0.37
Sornin	4.1750*	Calagexx	0.11	336.84	336.91		336.92	0.016301	0.32	0.33	4.73	0.39
Sornin	4.1750*	Calage4.8	4.78	336.84	337.32		337.41	0.037480	1.33	3.60	11.48	0.76
Sornin	4.1700	QMNA5	0.19	336.57	336.69	336.69	336.72	0.117803	0.77	0.25	4.18	1.02
Sornin	4.1700	MOD	2.03	336.57	336.92		336.98	0.035684	1.05	1.93	8.36	0.70
Sornin	4.1700	3MOD	6.09	336.57	337.22		337.31	0.020801	1.34	4.55	9.19	0.60
Sornin	4.1700	Q2	24.20	336.57	337.95		338.14	0.014976	2.01	13.02	14.55	0.59
Sornin	4.1700	Q10	46.00	336.57	338.68		338.88	0.008733	2.11	24.58	16.92	0.49
Sornin	4.1700	Q50	85.00	336.57	339.77		339.98	0.005276	2.22	44.98	20.45	0.41
Sornin	4.1700	Q100	97.00	336.57	340.01		340.23	0.005099	2.29	49.98	21.22	0.41
Sornin	4.1700	Calagexx	0.11	336.57	336.66	336.66	336.69	0.127072	0.69	0.15	3.30	1.02
Sornin	4.1700	Calage4.8	4.78	336.57	337.14		337.22	0.022921	1.26	3.79	9.02	0.62
Sornin	4.16	QMNA5	0.19	336.42	336.52		336.53	0.006238	0.25	0.75	7.43	0.25
Sornin	4.16	MOD	2.03	336.42	336.79		336.82	0.010208	0.73	2.77	7.77	0.39

HEC-RAS Plan: MeanRpe River: Sornin Reach: Sornin (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Sornin	4.16	3MOD	6.09	336.42	337.09		337.16	0.012978	1.18	5.16	8.15	0.47
Sornin	4.16	Q2	24.20	336.42	337.82		338.00	0.015518	1.92	12.85	11.78	0.56
Sornin	4.16	Q10	46.00	336.42	338.57		338.80	0.010971	2.15	22.38	13.61	0.50
Sornin	4.16	Q50	85.00	336.42	339.66		339.92	0.008140	2.35	38.90	16.73	0.44
Sornin	4.16	Q100	97.00	336.42	339.89		340.18	0.008108	2.44	42.88	17.36	0.45
Sornin	4.16	Calagexx	0.11	336.42	336.49		336.50	0.005575	0.19	0.54	7.39	0.23
Sornin	4.16	Calage4.8	4.78	336.42	337.00		337.06	0.012390	1.07	4.49	8.05	0.46
Sornin	4.15	QMNA5	0.19	336.38	336.43	336.42	336.45	0.053489	0.49	0.39	7.06	0.67
Sornin	4.15	MOD	2.03	336.38	336.58	336.58	336.68	0.079794	1.41	1.44	7.21	1.00
Sornin	4.15	3MOD	6.09	336.38	336.80	336.80	337.01	0.066498	2.01	3.03	7.43	1.01
Sornin	4.15	Q2	24.20	336.38	337.61		337.88	0.029461	2.31	10.60	11.54	0.74
Sornin	4.15	Q10	46.00	336.38	338.49		338.73	0.012782	2.22	21.59	13.50	0.52
Sornin	4.15	Q50	85.00	336.38	339.61		339.88	0.008793	2.39	38.21	16.34	0.45
Sornin	4.15	Q100	97.00	336.38	339.84		340.13	0.008790	2.48	42.10	17.01	0.45
Sornin	4.15	Calagexx	0.11	336.38	336.42		336.43	0.046861	0.37	0.28	7.05	0.60
Sornin	4.15	Calage4.8	4.78	336.38	336.74	336.74	336.91	0.068530	1.86	2.58	7.37	1.00
Sornin	4.14	QMNA5	0.19	335.90	335.99	335.99	336.01	0.123499	0.66	0.29	6.49	1.00
Sornin	4.14	MOD	2.03	335.90	336.29		336.32	0.013787	0.81	2.51	7.68	0.45
Sornin	4.14	3MOD	6.09	335.90	336.64		336.71	0.011631	1.14	5.34	8.15	0.45
Sornin	4.14	Q2	24.20	335.90	337.65		337.76	0.007472	1.48	16.74	12.96	0.40
Sornin	4.14	Q10	46.00	335.90	338.52		338.65	0.005522	1.68	28.81	14.83	0.35
Sornin	4.14	Q50	85.00	335.90	339.63		339.82	0.004869	1.95	46.76	17.25	0.34
Sornin	4.14	Q100	97.00	335.90	339.87		340.07	0.005041	2.06	50.85	17.75	0.35
Sornin	4.14	Calagexx	0.11	335.90	335.97	335.97	335.99	0.155736	0.62	0.17	4.98	1.07
Sornin	4.14	Calage4.8	4.78	335.90	336.54		336.60	0.012072	1.06	4.51	8.01	0.45
Sornin	4.13	QMNA5	0.19	335.78	335.95		335.96	0.000996	0.14	1.33	7.68	0.11
Sornin	4.13	MOD	2.03	335.78	336.24		336.26	0.004613	0.57	3.58	7.99	0.27
Sornin	4.13	3MOD	6.09	335.78	336.59		336.64	0.006592	0.94	6.45	8.36	0.34
Sornin	4.13	Q2	24.20	335.78	337.57		337.70	0.007619	1.61	15.28	10.07	0.40
Sornin	4.13	Q10	46.00	335.78	338.41		338.60	0.007219	1.96	24.61	11.99	0.40
Sornin	4.13	Q50	85.00	335.78	339.50		339.76	0.007152	2.34	39.12	14.64	0.40
Sornin	4.13	Q100	97.00	335.78	339.72		340.01	0.007533	2.48	42.41	15.19	0.42
Sornin	4.13	Calagexx	0.11	335.78	335.92		335.92	0.000683	0.10	1.04	7.64	0.09
Sornin	4.13	Calage4.8	4.78	335.78	336.49		336.53	0.006281	0.85	5.60	8.25	0.33
Sornin	4.12	QMNA5	0.19	335.75	335.95		335.95	0.005919	0.25	0.77	7.70	0.25
Sornin	4.12	MOD	2.03	335.75	336.23		336.25	0.008579	0.68	2.97	8.19	0.36
Sornin	4.12	3MOD	6.09	335.75	336.58		336.63	0.008987	1.03	5.93	8.82	0.40
Sornin	4.12	Q2	24.20	335.75	337.56		337.69	0.007689	1.60	15.38	10.35	0.40
Sornin	4.12	Q10	46.00	335.75	338.40		338.59	0.007239	1.94	24.69	11.82	0.40
Sornin	4.12	Q50	85.00	335.75	339.51		339.75	0.007070	2.26	39.93	14.98	0.41
Sornin	4.12	Q100	97.00	335.75	339.73		340.00	0.007354	2.39	43.30	15.39	0.42
Sornin	4.12	Calagexx	0.11	335.75	335.91		335.92	0.005350	0.21	0.51	6.28	0.23
Sornin	4.12	Calage4.8	4.78	335.75	336.47		336.52	0.009140	0.95	5.04	8.63	0.40
Sornin	4.09	QMNA5	0.19	335.75	335.91		335.92	0.025556	0.42	0.45	5.78	0.48
Sornin	4.09	MOD	2.03	335.75	336.12		336.19	0.039740	1.20	1.69	5.90	0.71
Sornin	4.09	3MOD	6.09	335.75	336.31	336.31	336.55	0.070559	2.16	2.82	6.01	1.01
Sornin	4.09	Q2	24.20	335.75	337.02	337.02	337.59	0.062118	3.34	7.25	6.45	1.01
Sornin	4.09	Q10	46.00	335.75	337.64	337.64	338.48	0.060318	4.04	11.39	6.85	1.00
Sornin	4.09	Q50	85.00	335.75	338.70	338.70	339.64	0.044535	4.35	20.16	10.47	0.87
Sornin	4.09	Q100	97.00	335.75	338.93	338.93	339.89	0.044651	4.41	22.68	11.36	0.89
Sornin	4.09	Calagexx	0.11	335.75	335.88		335.88	0.023581	0.36	0.29	4.43	0.44
Sornin	4.09	Calage4.8	4.78	335.75	336.26	336.24	336.44	0.062493	1.90	2.51	5.98	0.94
Sornin	4.08	QMNA5	0.19	335.68	335.78	335.78	335.81	0.126619	0.77	0.25	4.07	1.00
Sornin	4.08	MOD	2.03	335.68	335.97	335.97	336.07	0.089913	1.41	1.44	7.32	1.01
Sornin	4.08	3MOD	6.09	335.68	336.18	336.18	336.38	0.073359	1.96	3.10	8.02	1.01
Sornin	4.08	Q2	24.20	335.68	336.79	336.79	337.23	0.058534	2.93	8.26	9.46	1.00
Sornin	4.08	Q10	46.00	335.68	337.26	337.26	337.88	0.055742	3.51	13.12	10.61	1.01
Sornin	4.08	Q50	85.00	335.68	337.90	337.90	338.82	0.052825	4.25	20.02	10.89	1.00
Sornin	4.08	Q100	97.00	335.68	338.07	338.07	339.07	0.052599	4.43	21.91	10.97	1.00
Sornin	4.08	Calagexx	0.11	335.68	335.76	335.76	335.78	0.136881	0.68	0.15	3.24	1.00
Sornin	4.08	Calage4.8	4.78	335.68	336.13	336.13	336.29	0.076135	1.81	2.63	7.93	1.01
Sornin	4.07	QMNA5	0.19	335.62	335.71		335.71	0.021397	0.36	0.53	7.45	0.43
Sornin	4.07	MOD	2.03	335.62	335.88		335.92	0.035653	0.87	2.34	12.64	0.64
Sornin	4.07	3MOD	6.09	335.62	336.19		336.24	0.013188	0.99	6.18	12.68	0.45
Sornin	4.07	Q2	24.20	335.62	336.89		337.02	0.011462	1.62	15.18	12.76	0.47
Sornin	4.07	Q10	46.00	335.62	337.34		337.59	0.014936	2.24	20.97	12.97	0.56
Sornin	4.07	Q50	85.00	335.62	337.84		338.34	0.022028	3.17	27.47	13.23	0.69
Sornin	4.07	Q100	97.00	335.62	338.00		338.56	0.022936	3.36	29.54	13.32	0.71
Sornin	4.07	Calagexx	0.11	335.62	335.68		335.69	0.020040	0.29	0.36	6.75	0.40
Sornin	4.07	Calage4.8	4.78	335.62	336.10		336.15	0.015184	0.94	5.10	12.67	0.47
Sornin	4.06	QMNA5	0.19	335.51	335.57	335.57	335.60	0.135149	0.65	0.29	6.68	1.00

HEC-RAS Plan: MeanRpe River: Sornin Reach: Sornin (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Sornin	4.06	MOD	2.03	335.51	335.83		335.86	0.017278	0.74	2.74	10.17	0.46
Sornin	4.06	3MOD	6.09	335.51	336.15		336.20	0.013015	0.98	6.19	11.13	0.42
Sornin	4.06	Q2	24.20	335.51	336.85		336.99	0.017071	1.64	14.72	13.37	0.50
Sornin	4.06	Q10	46.00	335.51	337.30		337.54	0.022098	2.17	21.23	15.31	0.58
Sornin	4.06	Q50	85.00	335.51	337.84		338.25	0.027123	2.86	29.96	17.28	0.67
Sornin	4.06	Q100	97.00	335.51	338.02		338.46	0.025891	2.96	33.13	17.72	0.66
Sornin	4.06	Calagexx	0.11	335.51	335.56	335.56	335.57	0.147160	0.57	0.18	5.49	1.00
Sornin	4.06	Calage4.8	4.78	335.51	336.07		336.11	0.013144	0.91	5.24	10.86	0.42
Sornin	4.05	QMNA5	0.19	335.40	335.50		335.50	0.010825	0.28	0.68	8.54	0.32
Sornin	4.05	MOD	2.03	335.40	335.81		335.83	0.005217	0.48	4.19	12.58	0.27
Sornin	4.05	3MOD	6.09	335.40	336.15		336.17	0.005178	0.70	8.74	14.54	0.29
Sornin	4.05	Q2	24.20	335.40	336.86		336.94	0.006810	1.21	19.97	16.58	0.35
Sornin	4.05	Q10	46.00	335.40	337.34		337.47	0.009196	1.62	28.53	19.51	0.42
Sornin	4.05	Q50	85.00	335.40	337.92		338.15	0.011443	2.13	40.43	21.82	0.47
Sornin	4.05	Q100	97.00	335.40	338.11		338.35	0.011246	2.20	44.74	22.93	0.47
Sornin	4.05	Calagexx	0.11	335.40	335.47		335.47	0.013877	0.25	0.42	7.48	0.34
Sornin	4.05	Calage4.8	4.78	335.40	336.06		336.08	0.005168	0.64	7.47	14.22	0.28
Sornin	4.04	QMNA5	0.19	335.32	335.40	335.40	335.44	0.111990	0.84	0.23	3.07	0.99
Sornin	4.04	MOD	2.03	335.32	335.66	335.66	335.78	0.088577	1.56	1.30	5.31	1.01
Sornin	4.04	3MOD	6.09	335.32	335.93	335.93	336.12	0.078653	1.98	3.08	7.78	1.00
Sornin	4.04	Q2	24.20	335.32	336.52	336.52	336.88	0.068974	2.65	9.15	13.03	1.01
Sornin	4.04	Q10	46.00	335.32	336.93	336.93	337.40	0.060107	3.03	15.24	16.98	0.98
Sornin	4.04	Q50	85.00	335.32	337.77		338.10	0.022739	2.59	33.40	24.54	0.65
Sornin	4.04	Q100	97.00	335.32	338.00		338.31	0.017931	2.50	39.24	25.15	0.59
Sornin	4.04	Calagexx	0.11	335.32	335.39	335.38	335.40	0.078963	0.61	0.17	2.91	0.80
Sornin	4.04	Calage4.8	4.78	335.32	335.86	335.86	336.03	0.081419	1.87	2.56	7.33	1.01
Sornin	4.03	QMNA5	0.19	335.18	335.25		335.26	0.024692	0.39	0.48	7.00	0.48
Sornin	4.03	MOD	2.03	335.18	335.51		335.55	0.016506	0.87	2.35	7.42	0.49
Sornin	4.03	3MOD	6.09	335.18	335.77		335.86	0.024252	1.36	4.49	9.40	0.63
Sornin	4.03	Q2	24.20	335.18	336.39		336.60	0.027099	2.01	12.06	14.46	0.70
Sornin	4.03	Q10	46.00	335.18	336.98		337.19	0.017260	2.09	22.57	20.56	0.59
Sornin	4.03	Q50	85.00	335.18	337.79		338.01	0.010511	2.07	41.52	24.75	0.48
Sornin	4.03	Q100	97.00	335.18	338.02		338.24	0.009132	2.07	47.18	24.85	0.45
Sornin	4.03	Calagexx	0.11	335.18	335.23		335.23	0.027470	0.32	0.33	6.97	0.47
Sornin	4.03	Calage4.8	4.78	335.18	335.70		335.78	0.021957	1.23	3.88	8.76	0.59
Sornin	4.02	QMNA5	0.19	334.97	335.09		335.10	0.031975	0.53	0.36	3.87	0.55
Sornin	4.02	MOD	2.03	334.97	335.37		335.42	0.032403	1.03	1.97	7.55	0.64
Sornin	4.02	3MOD	6.09	334.97	335.62		335.71	0.031524	1.31	4.65	12.39	0.68
Sornin	4.02	Q2	24.20	334.97	336.37		336.47	0.012753	1.41	17.15	20.44	0.49
Sornin	4.02	Q10	46.00	334.97	336.99		337.10	0.008043	1.49	30.90	23.66	0.42
Sornin	4.02	Q50	85.00	334.97	337.81		337.95	0.005827	1.66	51.34	25.73	0.37
Sornin	4.02	Q100	97.00	334.97	338.03		338.18	0.005394	1.69	57.24	25.82	0.36
Sornin	4.02	Calagexx	0.11	334.97	335.05		335.06	0.034111	0.45	0.23	3.40	0.55
Sornin	4.02	Calage4.8	4.78	334.97	335.55	335.46	335.63	0.033136	1.25	3.84	11.44	0.69
Sornin	4.0150*	QMNA5	0.19	334.84	334.97	334.92	334.98	0.015590	0.37	0.51	5.63	0.39
Sornin	4.0150*	MOD	2.03	334.84	335.16		335.22	0.038334	1.09	1.87	7.94	0.71
Sornin	4.0150*	3MOD	6.09	334.84	335.43		335.53	0.029148	1.44	4.23	9.48	0.69
Sornin	4.0150*	Q2	24.20	334.84	336.27		336.39	0.013381	1.53	15.80	18.04	0.52
Sornin	4.0150*	Q10	46.00	334.84	336.92		337.05	0.008214	1.59	29.00	21.44	0.44
Sornin	4.0150*	Q50	85.00	334.84	337.74		337.91	0.006340	1.79	47.45	24.31	0.40
Sornin	4.0150*	Q100	97.00	334.84	337.98		338.15	0.005819	1.83	53.36	26.37	0.39
Sornin	4.0150*	Calagexx	0.11	334.84	334.94	334.89	334.94	0.014020	0.30	0.35	4.83	0.36
Sornin	4.0150*	Calage4.8	4.78	334.84	335.35		335.44	0.032609	1.38	3.46	9.02	0.71
Sornin	4.01	QMNA5	0.19	334.71	334.75	334.75	334.77	0.131359	0.65	0.29	7.08	1.01
Sornin	4.01	MOD	2.03	334.71	334.99		335.04	0.025149	0.95	2.15	8.39	0.60
Sornin	4.01	3MOD	6.09	334.71	335.35		335.41	0.013146	1.11	5.51	10.34	0.48
Sornin	4.01	Q2	24.20	334.71	336.22		336.33	0.008960	1.46	16.52	15.06	0.45
Sornin	4.01	Q10	46.00	334.71	336.87		337.00	0.008206	1.63	28.24	20.96	0.44
Sornin	4.01	Q50	85.00	334.71	337.71		337.87	0.005735	1.81	48.60	26.51	0.40
Sornin	4.01	Q100	97.00	334.71	337.95		338.11	0.005257	1.84	54.99	27.59	0.38
Sornin	4.01	Calagexx	0.11	334.71	334.74	334.74	334.75	0.142650	0.53	0.20	7.01	0.99
Sornin	4.01	Calage4.8	4.78	334.71	335.26		335.31	0.014302	1.05	4.54	9.82	0.49
Sornin	4.0078	QMNA5	0.19	334.36	334.61		334.61	0.000558	0.18	1.08	6.11	0.13
Sornin	4.0078	MOD	2.03	334.36	334.97		334.99	0.001659	0.55	3.67	8.31	0.27
Sornin	4.0078	3MOD	6.09	334.36	335.32		335.36	0.002466	0.87	6.99	10.78	0.35
Sornin	4.0078	Q2	24.20	334.36	336.19		336.28	0.002511	1.28	18.85	16.30	0.38
Sornin	4.0078	Q10	46.00	334.36	336.85		336.96	0.002228	1.49	31.00	20.31	0.38
Sornin	4.0078	Q50	85.00	334.36	337.68		337.84	0.001921	1.77	50.07	26.08	0.37
Sornin	4.0078	Q100	97.00	334.36	337.92		338.09	0.001829	1.82	56.40	27.62	0.37
Sornin	4.0078	Calagexx	0.11	334.36	334.57		334.57	0.000350	0.12	0.85	5.76	0.10
Sornin	4.0078	Calage4.8	4.78	334.36	335.23		335.26	0.002309	0.80	6.01	10.12	0.33

HEC-RAS Plan: MeanRpe River: Sornin Reach: Sornin (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Sornin	4.0067	QMNA5	0.19	334.13	334.61		334.61	0.000332	0.15	1.29	6.13	0.10
Sornin	4.0067	MOD	2.03	334.13	334.96		334.98	0.001552	0.53	3.82	8.37	0.25
Sornin	4.0067	3MOD	6.09	334.13	335.31		335.35	0.002502	0.84	7.21	11.29	0.34
Sornin	4.0067	Q2	24.20	334.13	336.19		336.26	0.002382	1.23	19.63	16.66	0.36
Sornin	4.0067	Q10	46.00	334.13	336.84		336.95	0.002121	1.46	31.71	19.99	0.36
Sornin	4.0067	Q50	85.00	334.13	337.68		337.83	0.001937	1.76	50.17	26.03	0.36
Sornin	4.0067	Q100	97.00	334.13	337.91		338.08	0.001862	1.82	56.47	27.55	0.36
Sornin	4.0067	Calagexx	0.11	334.13	334.57		334.57	0.000161	0.10	1.07	5.41	0.07
Sornin	4.0067	Calage4.8	4.78	334.13	335.22		335.25	0.002326	0.77	6.19	10.49	0.32
Sornin	4.0048*	QMNA5	0.19	334.23	334.61		334.61	0.000323	0.14	1.36	6.45	0.10
Sornin	4.0048*	MOD	2.03	334.23	334.95		334.97	0.001692	0.52	3.93	9.05	0.25
Sornin	4.0048*	3MOD	6.09	334.23	335.29		335.32	0.002514	0.79	7.71	12.61	0.32
Sornin	4.0048*	Q2	24.20	334.23	336.17		336.24	0.002189	1.17	20.70	16.68	0.34
Sornin	4.0048*	Q10	46.00	334.23	336.82		336.93	0.002046	1.43	32.53	19.44	0.34
Sornin	4.0048*	Q50	85.00	334.23	337.66		337.82	0.002013	1.76	50.18	23.01	0.36
Sornin	4.0048*	Q100	97.00	334.23	337.89		338.06	0.001967	1.82	56.10	26.74	0.36
Sornin	4.0048*	Calagexx	0.11	334.23	334.57		334.57	0.000175	0.09	1.12	6.21	0.07
Sornin	4.0048*	Calage4.8	4.78	334.23	335.20		335.23	0.002513	0.73	6.55	12.09	0.32
Sornin	4.0030*	QMNA5	0.19	334.32	334.60		334.60	0.000471	0.15	1.26	6.76	0.11
Sornin	4.0030*	MOD	2.03	334.32	334.94		334.95	0.002408	0.51	3.95	11.25	0.28
Sornin	4.0030*	3MOD	6.09	334.32	335.27		335.30	0.002422	0.74	8.21	13.43	0.30
Sornin	4.0030*	Q2	24.20	334.32	336.16		336.22	0.002079	1.13	21.35	16.40	0.31
Sornin	4.0030*	Q10	46.00	334.32	336.81		336.91	0.002085	1.42	32.85	18.95	0.33
Sornin	4.0030*	Q50	85.00	334.32	337.64		337.80	0.002165	1.78	49.94	21.92	0.35
Sornin	4.0030*	Q100	97.00	334.32	337.87		338.04	0.002146	1.85	55.13	22.67	0.36
Sornin	4.0030*	Calagexx	0.11	334.32	334.57		334.57	0.000273	0.10	1.03	6.55	0.08
Sornin	4.0030*	Calage4.8	4.78	334.32	335.18		335.20	0.002451	0.69	6.96	12.95	0.30
Sornin	4.0011	QMNA5	0.19	334.42	334.60		334.60	0.001262	0.19	0.99	7.26	0.17
Sornin	4.0011	MOD	2.03	334.42	334.92		334.93	0.002698	0.50	4.08	12.47	0.28
Sornin	4.0011	3MOD	6.09	334.42	335.26		335.28	0.002352	0.71	8.56	13.56	0.29
Sornin	4.0011	Q2	24.20	334.42	336.14		336.21	0.002135	1.13	21.54	15.99	0.31
Sornin	4.0011	Q10	46.00	334.42	336.79		336.89	0.002256	1.44	32.65	18.32	0.33
Sornin	4.0011	Q50	85.00	334.42	337.61		337.78	0.002453	1.82	48.81	20.85	0.36
Sornin	4.0011	Q100	97.00	334.42	337.85		338.02	0.002452	1.90	53.71	21.61	0.36
Sornin	4.0011	Calagexx	0.11	334.42	334.56		334.57	0.000867	0.14	0.76	6.88	0.13
Sornin	4.0011	Calage4.8	4.78	334.42	335.16		335.18	0.002412	0.66	7.28	13.34	0.28
Sornin	4	QMNA5	0.19	334.33	334.60	334.40	334.60	0.000266	0.11	1.69	8.17	0.08
Sornin	4	MOD	2.03	334.33	334.91	334.57	334.92	0.001404	0.41	4.96	12.92	0.20
Sornin	4	3MOD	6.09	334.33	335.25	334.78	335.27	0.001771	0.67	9.03	13.55	0.25
Sornin	4	Q2	24.20	334.33	336.12	335.24	336.19	0.002174	1.25	19.42	15.64	0.31
Sornin	4	Q10	46.00	334.33	336.73	335.64	336.88	0.002700	1.72	26.76	17.55	0.37
Sornin	4	Q50	85.00	334.33	337.46	336.22	337.75	0.003568	2.39	35.57	19.85	0.44
Sornin	4	Q100	97.00	334.33	337.66	336.38	337.99	0.003736	2.55	37.98	20.48	0.46
Sornin	4	Calagexx	0.11	334.33	334.56	334.39	334.56	0.000128	0.07	1.44	7.70	0.05
Sornin	4	Calage4.8	4.78	334.33	335.15	334.72	335.17	0.001705	0.61	7.90	13.38	0.24
Sornin	3.5		Bridge									
Sornin	3.3	QMNA5	0.19	334.01	334.59	334.17	334.59	0.000092	0.09	2.19	7.60	0.05
Sornin	3.3	MOD	2.03	334.01	334.89	334.45	334.90	0.001250	0.40	5.06	12.59	0.20
Sornin	3.3	3MOD	6.09	334.01	335.22	334.73	335.25	0.001667	0.67	9.06	13.70	0.25
Sornin	3.3	Q2	24.20	334.01	336.08	335.21	336.16	0.002104	1.25	19.32	15.33	0.32
Sornin	3.3	Q10	46.00	334.01	336.67	335.61	336.83	0.002677	1.74	26.43	16.43	0.37
Sornin	3.3	Q50	85.00	334.01	337.32	336.19	337.63	0.003884	2.49	34.16	17.66	0.47
Sornin	3.3	Q100	97.00	334.01	337.47	336.35	337.84	0.004251	2.69	35.99	17.96	0.50
Sornin	3.3	Calagexx	0.11	334.01	334.56	334.13	334.56	0.000035	0.05	1.98	7.01	0.03
Sornin	3.3	Calage4.8	4.78	334.01	335.13	334.66	335.15	0.001591	0.60	7.94	13.48	0.24
Sornin	3.01	QMNA5	0.19	334.45	334.59	334.55	334.59	0.008997	0.32	0.59	8.53	0.39
Sornin	3.01	MOD	2.03	334.45	334.86	334.69	334.88	0.004675	0.64	3.19	9.88	0.36
Sornin	3.01	3MOD	6.09	334.45	335.19	334.87	335.23	0.004591	0.93	6.57	11.17	0.39
Sornin	3.01	Q2	24.20	334.45	336.05	335.39	336.14	0.003414	1.38	18.28	15.65	0.38
Sornin	3.01	Q10	46.00	334.45	336.65	335.81	336.81	0.003426	1.77	28.30	17.37	0.40
Sornin	3.01	Q50	85.00	334.45	337.38	336.36	337.57	0.003126	2.09	57.91	55.64	0.41
Sornin	3.01	Q100	97.00	334.45	337.57	336.50	337.76	0.002963	2.13	70.36	74.84	0.40
Sornin	3.01	Calagexx	0.11	334.45	334.56	334.53	334.56	0.011046	0.29	0.36	7.19	0.41
Sornin	3.01	Calage4.8	4.78	334.45	335.09	334.83	335.13	0.004632	0.86	5.57	10.77	0.38
Sornin	3.0083*	QMNA5	0.19	334.30	334.48		334.49	0.013017	0.46	0.42	4.21	0.46
Sornin	3.0083*	MOD	2.03	334.30	334.80		334.83	0.008490	0.75	2.71	9.47	0.45
Sornin	3.0083*	3MOD	6.09	334.30	335.13		335.18	0.006311	1.00	6.09	10.86	0.43
Sornin	3.0083*	Q2	24.20	334.30	336.01		336.11	0.004272	1.41	17.61	15.58	0.40
Sornin	3.0083*	Q10	46.00	334.30	336.63		336.77	0.003796	1.72	30.71	28.23	0.40
Sornin	3.0083*	Q50	85.00	334.30	337.36		337.54	0.003387	2.03	57.56	53.84	0.40
Sornin	3.0083*	Q100	97.00	334.30	337.56		337.73	0.003153	2.05	71.43	91.65	0.39

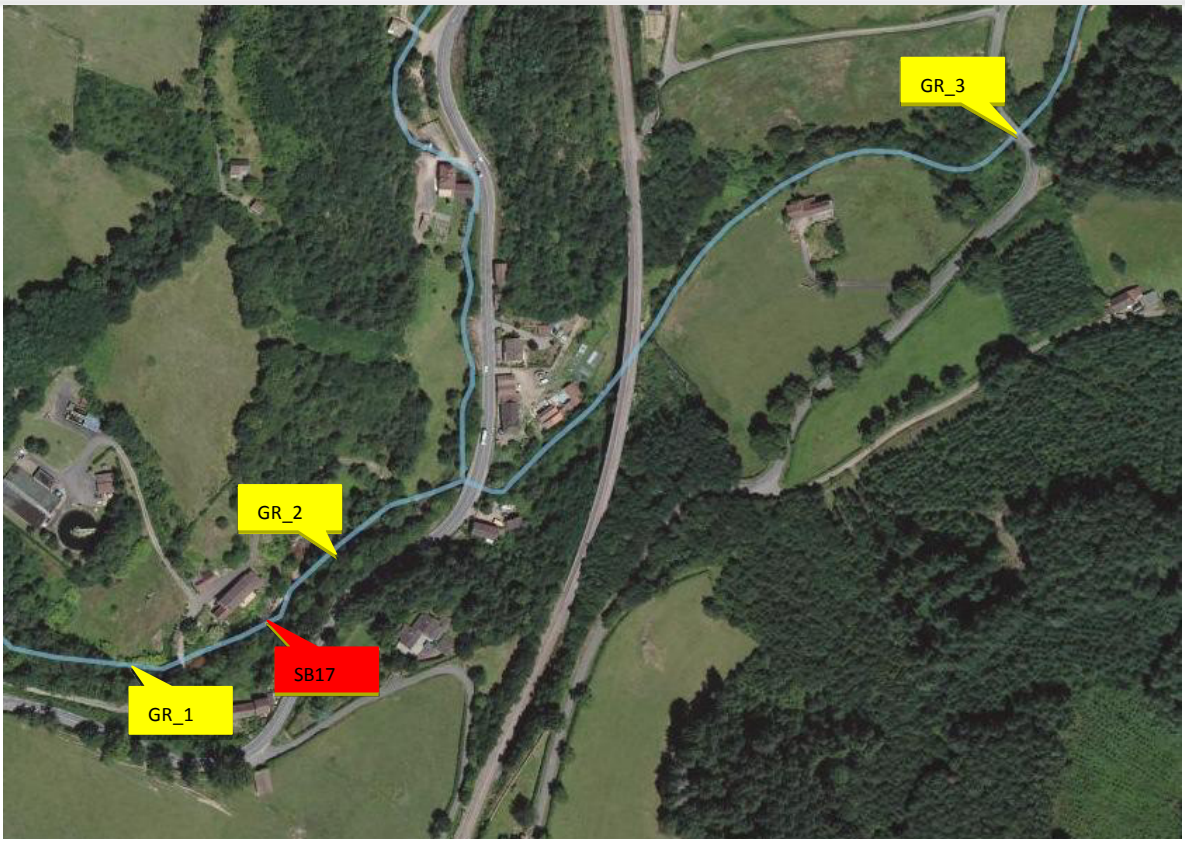
HEC-RAS Plan: MeanRpe River: Sornin Reach: Sornin (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Sornin	3.0083*	Calagexx	0.11	334.30	334.45		334.45	0.012191	0.37	0.28	3.76	0.43
Sornin	3.0083*	Calage4.8	4.78	334.30	335.03		335.08	0.006669	0.94	5.10	10.52	0.43
Sornin	3.0067*	QMNA5	0.19	334.14	334.35		334.36	0.013197	0.45	0.42	4.07	0.44
Sornin	3.0067*	MOD	2.03	334.14	334.68		334.72	0.013538	0.92	2.21	7.37	0.53
Sornin	3.0067*	3MOD	6.09	334.14	335.05		335.11	0.008830	1.09	5.60	10.46	0.47
Sornin	3.0067*	Q2	24.20	334.14	335.95		336.06	0.005419	1.43	17.00	15.47	0.42
Sornin	3.0067*	Q10	46.00	334.14	336.58		336.73	0.004495	1.73	29.74	28.51	0.41
Sornin	3.0067*	Q50	85.00	334.14	337.34		337.50	0.003682	1.97	57.64	57.12	0.39
Sornin	3.0067*	Q100	97.00	334.14	337.50		337.70	0.003978	2.13	71.25	97.90	0.41
Sornin	3.0067*	Calagexx	0.11	334.14	334.32		334.32	0.014423	0.38	0.28	3.71	0.44
Sornin	3.0067*	Calage4.8	4.78	334.14	334.95		335.00	0.009859	1.04	4.59	9.93	0.49
Sornin	3.0050*	QMNA5	0.19	333.99	334.23		334.24	0.013233	0.43	0.44	4.21	0.43
Sornin	3.0050*	MOD	2.03	333.99	334.55		334.60	0.013222	0.95	2.13	6.13	0.52
Sornin	3.0050*	3MOD	6.09	333.99	334.94		335.01	0.010723	1.17	5.22	9.52	0.50
Sornin	3.0050*	Q2	24.20	333.99	335.89		336.00	0.006366	1.47	16.49	14.14	0.43
Sornin	3.0050*	Q10	46.00	333.99	336.53		336.69	0.005177	1.74	28.72	28.66	0.42
Sornin	3.0050*	Q50	85.00	333.99	337.30		337.47	0.004037	1.95	60.06	65.00	0.39
Sornin	3.0050*	Q100	97.00	333.99	337.49		337.65	0.003609	1.94	76.59	98.30	0.37
Sornin	3.0050*	Calagexx	0.11	333.99	334.19		334.20	0.013010	0.36	0.29	3.56	0.40
Sornin	3.0050*	Calage4.8	4.78	333.99	334.83		334.90	0.011833	1.13	4.21	8.62	0.52
Sornin	3.0033*	QMNA5	0.19	333.84	334.09		334.10	0.014910	0.44	0.43	4.10	0.43
Sornin	3.0033*	MOD	2.03	333.84	334.43		334.47	0.013320	0.92	2.20	6.19	0.49
Sornin	3.0033*	3MOD	6.09	333.84	334.84		334.91	0.010318	1.16	5.25	8.58	0.47
Sornin	3.0033*	Q2	24.20	333.84	335.83		335.94	0.006919	1.48	16.33	13.50	0.43
Sornin	3.0033*	Q10	46.00	333.84	336.48		336.63	0.006228	1.75	27.65	28.48	0.43
Sornin	3.0033*	Q50	85.00	333.84	337.28		337.42	0.003962	1.81	64.63	70.66	0.37
Sornin	3.0033*	Q100	97.00	333.84	337.48		337.61	0.003417	1.77	81.73	95.07	0.34
Sornin	3.0033*	Calagexx	0.11	333.84	334.05		334.06	0.016240	0.38	0.28	3.39	0.43
Sornin	3.0033*	Calage4.8	4.78	333.84	334.73		334.79	0.011144	1.12	4.27	7.81	0.48
Sornin	3.0017*	QMNA5	0.19	333.68	333.98		333.98	0.010714	0.38	0.50	4.28	0.35
Sornin	3.0017*	MOD	2.03	333.68	334.30		334.34	0.013153	0.88	2.31	6.38	0.47
Sornin	3.0017*	3MOD	6.09	333.68	334.76		334.82	0.008758	1.08	5.64	8.31	0.42
Sornin	3.0017*	Q2	24.20	333.68	335.76		335.87	0.007251	1.47	16.42	13.07	0.42
Sornin	3.0017*	Q10	46.00	333.68	336.41		336.57	0.007457	1.78	26.41	26.83	0.44
Sornin	3.0017*	Q50	85.00	333.68	337.26		337.38	0.003763	1.66	69.98	74.02	0.34
Sornin	3.0017*	Q100	97.00	333.68	337.47		337.57	0.003176	1.61	87.15	92.58	0.31
Sornin	3.0017*	Calagexx	0.11	333.68	333.94	333.85	333.94	0.009835	0.31	0.34	3.65	0.32
Sornin	3.0017*	Calage4.8	4.78	333.68	334.64		334.69	0.009302	1.03	4.63	7.67	0.42
Sornin	3	QMNA5	0.19	333.53	333.77		333.80	0.039914	0.75	0.25	2.91	0.81
Sornin	3	MOD	2.03	333.53	334.25		334.27	0.004256	0.70	2.88	6.85	0.35
Sornin	3	3MOD	6.09	333.53	334.72		334.77	0.003475	0.94	6.51	8.51	0.34
Sornin	3	Q2	24.20	333.53	335.72		335.82	0.003801	1.41	17.11	12.73	0.39
Sornin	3	Q10	46.00	333.53	336.35		336.51	0.004584	1.77	26.09	20.99	0.44
Sornin	3	Q50	85.00	333.53	337.24		337.35	0.002325	1.62	75.22	74.96	0.33
Sornin	3	Q100	97.00	333.53	337.45		337.54	0.002026	1.58	92.17	89.88	0.31
Sornin	3	Calagexx	0.11	333.53	333.70	333.70	333.74	0.065200	0.92	0.11	1.35	1.00
Sornin	3	Calage4.8	4.78	333.53	334.59		334.63	0.003508	0.87	5.46	7.98	0.34
Sornin	2.7500*	QMNA5	0.19	333.34	333.72		333.72	0.002937	0.28	0.68	3.51	0.20
Sornin	2.7500*	MOD	2.03	333.34	334.20		334.23	0.004720	0.67	3.04	5.93	0.30
Sornin	2.7500*	3MOD	6.09	333.34	334.68		334.72	0.005628	0.95	6.41	8.36	0.35
Sornin	2.7500*	Q2	24.20	333.34	335.66		335.77	0.006405	1.48	16.37	11.82	0.40
Sornin	2.7500*	Q10	46.00	333.34	336.27		336.45	0.007985	1.90	24.27	14.15	0.46
Sornin	2.7500*	Q50	85.00	333.34	337.15		337.31	0.005348	1.91	59.17	65.53	0.40
Sornin	2.7500*	Q100	97.00	333.34	337.38		337.52	0.004306	1.82	76.10	82.43	0.36
Sornin	2.7500*	Calagexx	0.11	333.34	333.67		333.67	0.002028	0.21	0.51	3.13	0.16
Sornin	2.7500*	Calage4.8	4.78	333.34	334.55		334.59	0.005479	0.89	5.40	7.68	0.34
Sornin	2.5000*	QMNA5	0.19	333.15	333.71		333.71	0.000347	0.15	1.29	3.91	0.08
Sornin	2.5000*	MOD	2.03	333.15	334.18		334.19	0.002437	0.57	3.59	6.18	0.24
Sornin	2.5000*	3MOD	6.09	333.15	334.64		334.68	0.003499	0.86	7.04	8.28	0.30
Sornin	2.5000*	Q2	24.20	333.15	335.60		335.71	0.005179	1.48	16.38	11.21	0.39
Sornin	2.5000*	Q10	46.00	333.15	336.18		336.37	0.007133	1.96	23.43	13.18	0.47
Sornin	2.5000*	Q50	85.00	333.15	336.94	335.98	337.24	0.007950	2.44	39.11	53.00	0.51
Sornin	2.5000*	Q100	97.00	333.15	337.19		337.45	0.006560	2.35	53.79	65.51	0.47
Sornin	2.5000*	Calagexx	0.11	333.15	333.66		333.67	0.000163	0.09	1.11	3.68	0.06
Sornin	2.5000*	Calage4.8	4.78	333.15	334.51		334.55	0.003370	0.79	6.03	7.91	0.29
Sornin	2.2500*	QMNA5	0.19	332.96	333.71		333.71	0.000083	0.09	2.05	4.68	0.04
Sornin	2.2500*	MOD	2.03	332.96	334.17		334.17	0.000977	0.42	4.82	7.12	0.16
Sornin	2.2500*	3MOD	6.09	332.96	334.62		334.65	0.001798	0.73	8.32	8.23	0.23
Sornin	2.2500*	Q2	24.20	332.96	335.57		335.67	0.003845	1.41	17.21	10.93	0.36
Sornin	2.2500*	Q10	46.00	332.96	336.11		336.31	0.005830	1.94	23.72	12.55	0.45
Sornin	2.2500*	Q50	85.00	332.96	336.82		337.15	0.007865	2.56	33.18	14.83	0.54

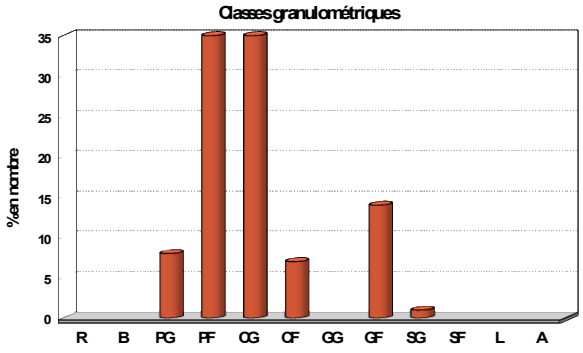
HEC-RAS Plan: MeanRpe River: Sornin Reach: Sornin (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Sornin	2.2500*	Q100	97.00	332.96	337.00	336.03	337.37	0.008019	2.70	37.91	35.54	0.55
Sornin	2.2500*	Calagexx	0.11	332.96	333.66		333.66	0.000034	0.06	1.83	4.39	0.03
Sornin	2.2500*	Calage4.8	4.78	332.96	334.50		334.52	0.001597	0.65	7.32	7.93	0.22
Sornin	2	QMNA5	0.19	332.77	333.71		333.71	0.000021	0.06	3.38	6.45	0.02
Sornin	2	MOD	2.03	332.77	334.16		334.17	0.000344	0.31	6.49	7.36	0.11
Sornin	2	3MOD	6.09	332.77	334.62		334.63	0.000889	0.61	10.02	8.26	0.18
Sornin	2	Q2	24.20	332.77	335.55		335.63	0.002654	1.29	18.70	10.93	0.32
Sornin	2	Q10	46.00	332.77	336.08		336.25	0.004363	1.85	24.89	12.16	0.41
Sornin	2	Q50	85.00	332.77	336.75		337.08	0.006489	2.53	33.57	13.49	0.51
Sornin	2	Q100	97.00	332.77	336.92		337.30	0.007024	2.70	36.02	17.43	0.54
Sornin	2	Calagexx	0.11	332.77	333.66		333.66	0.000009	0.03	3.07	6.34	0.02
Sornin	2	Calage4.8	4.78	332.77	334.49		334.51	0.000737	0.53	9.03	8.02	0.16
Sornin	1.8333*	QMNA5	0.19	332.89	333.71		333.71	0.000045	0.08	2.53	5.68	0.04
Sornin	1.8333*	MOD	2.03	332.89	334.16		334.16	0.000561	0.37	5.48	7.19	0.14
Sornin	1.8333*	3MOD	6.09	332.89	334.60		334.62	0.001250	0.69	8.89	8.20	0.21
Sornin	1.8333*	Q2	24.20	332.89	335.50		335.60	0.003265	1.39	17.40	11.12	0.36
Sornin	1.8333*	Q10	46.00	332.89	336.01		336.20	0.005213	1.98	23.25	12.23	0.46
Sornin	1.8333*	Q50	85.00	332.89	336.64		337.01	0.007672	2.70	31.47	13.83	0.57
Sornin	1.8333*	Q100	97.00	332.89	336.80		337.22	0.008109	2.88	33.81	15.56	0.59
Sornin	1.8333*	Calagexx	0.11	332.89	333.66		333.66	0.000017	0.05	2.28	4.98	0.02
Sornin	1.8333*	Calage4.8	4.78	332.89	334.48		334.50	0.001069	0.60	7.93	7.93	0.19
Sornin	1.6667*	QMNA5	0.19	333.00	333.71		333.71	0.000067	0.09	2.04	4.42	0.04
Sornin	1.6667*	MOD	2.03	333.00	334.15		334.16	0.000927	0.44	4.63	7.03	0.17
Sornin	1.6667*	3MOD	6.09	333.00	334.58		334.61	0.001765	0.77	7.92	8.20	0.25
Sornin	1.6667*	Q2	24.20	333.00	335.46		335.57	0.003934	1.48	16.30	11.20	0.39
Sornin	1.6667*	Q10	46.00	333.00	335.92		336.15	0.006288	2.11	21.80	12.41	0.51
Sornin	1.6667*	Q50	85.00	333.00	336.51		336.93	0.009014	2.88	29.63	15.13	0.63
Sornin	1.6667*	Q100	97.00	333.00	336.65		337.14	0.009558	3.08	31.94	16.31	0.65
Sornin	1.6667*	Calagexx	0.11	333.00	333.66		333.66	0.000027	0.06	1.83	4.19	0.03
Sornin	1.6667*	Calage4.8	4.78	333.00	334.46		334.49	0.001560	0.68	6.98	7.89	0.23
Sornin	1.5000*	QMNA5	0.19	333.12	333.71		333.71	0.000113	0.11	1.72	4.37	0.06
Sornin	1.5000*	MOD	2.03	333.12	334.13		334.15	0.001498	0.52	3.94	6.80	0.22
Sornin	1.5000*	3MOD	6.09	333.12	334.55		334.59	0.002482	0.85	7.13	8.29	0.29
Sornin	1.5000*	Q2	24.20	333.12	335.40		335.53	0.004696	1.57	15.43	11.40	0.43
Sornin	1.5000*	Q10	46.00	333.12	335.83		336.08	0.007634	2.24	20.58	12.79	0.56
Sornin	1.5000*	Q50	85.00	333.12	336.35		336.83	0.010905	3.08	27.98	15.88	0.69
Sornin	1.5000*	Q100	97.00	333.12	336.48		337.03	0.011684	3.29	30.10	16.76	0.72
Sornin	1.5000*	Calagexx	0.11	333.12	333.66		333.66	0.000049	0.07	1.52	4.18	0.04
Sornin	1.5000*	Calage4.8	4.78	333.12	334.44		334.47	0.002271	0.77	6.20	7.91	0.28
Sornin	1.3333*	QMNA5	0.19	333.24	333.71		333.71	0.000222	0.13	1.43	4.56	0.08
Sornin	1.3333*	MOD	2.03	333.24	334.11		334.13	0.001777	0.57	3.56	5.95	0.24
Sornin	1.3333*	3MOD	6.09	333.24	334.52		334.56	0.003386	0.93	6.53	8.50	0.34
Sornin	1.3333*	Q2	24.20	333.24	335.35		335.48	0.005498	1.63	14.89	11.94	0.46
Sornin	1.3333*	Q10	46.00	333.24	335.73		336.01	0.008990	2.33	19.78	13.78	0.61
Sornin	1.3333*	Q50	85.00	333.24	336.17		336.72	0.013669	3.28	26.47	16.63	0.78
Sornin	1.3333*	Q100	97.00	333.24	336.26	336.03	336.90	0.015364	3.56	27.95	17.33	0.83
Sornin	1.3333*	Calagexx	0.11	333.24	333.66		333.66	0.000106	0.09	1.22	4.34	0.05
Sornin	1.3333*	Calage4.8	4.78	333.24	334.41		334.44	0.003214	0.85	5.60	8.04	0.33
Sornin	1.1667*	QMNA5	0.19	333.35	333.70		333.71	0.000589	0.17	1.09	4.88	0.12
Sornin	1.1667*	MOD	2.03	333.35	334.09		334.11	0.002545	0.61	3.33	6.67	0.28
Sornin	1.1667*	3MOD	6.09	333.35	334.48		334.53	0.003997	0.98	6.22	8.47	0.36
Sornin	1.1667*	Q2	24.20	333.35	335.29		335.43	0.006107	1.62	14.95	13.22	0.49
Sornin	1.1667*	Q10	46.00	333.35	335.65		335.92	0.009630	2.32	20.04	15.78	0.63
Sornin	1.1667*	Q50	85.00	333.35	336.12	335.85	336.57	0.011350	3.06	32.86	35.32	0.72
Sornin	1.1667*	Q100	97.00	333.35	336.25	336.10	336.73	0.011005	3.16	37.79	35.82	0.72
Sornin	1.1667*	Calagexx	0.11	333.35	333.66		333.66	0.000339	0.12	0.88	4.62	0.09
Sornin	1.1667*	Calage4.8	4.78	333.35	334.37		334.41	0.003581	0.89	5.35	7.67	0.34
Sornin	1	QMNA5	0.19	333.47	333.69	333.59	333.69	0.004001	0.30	0.63	5.23	0.28
Sornin	1	MOD	2.03	333.47	334.06	333.82	334.08	0.004003	0.65	3.11	7.99	0.33
Sornin	1	3MOD	6.09	333.47	334.44	334.06	334.49	0.004000	0.96	6.35	8.85	0.36
Sornin	1	Q2	24.20	333.47	335.28	334.68	335.37	0.004006	1.33	22.59	35.03	0.40
Sornin	1	Q10	46.00	333.47	335.70	335.23	335.82	0.004000	1.64	37.53	36.30	0.42
Sornin	1	Q50	85.00	333.47	336.27	335.60	336.43	0.004002	2.01	58.76	48.44	0.44
Sornin	1	Q100	97.00	333.47	336.41	335.70	336.58	0.004007	2.10	66.43	56.14	0.44
Sornin	1	Calagexx	0.11	333.47	333.65	333.56	333.65	0.004003	0.24	0.43	4.91	0.26
Sornin	1	Calage4.8	4.78	333.47	334.34	334.00	334.38	0.004001	0.88	5.41	8.61	0.36

ANNEXE 3 : Restitution des granulométries (Wolman)



Éch. GR_1

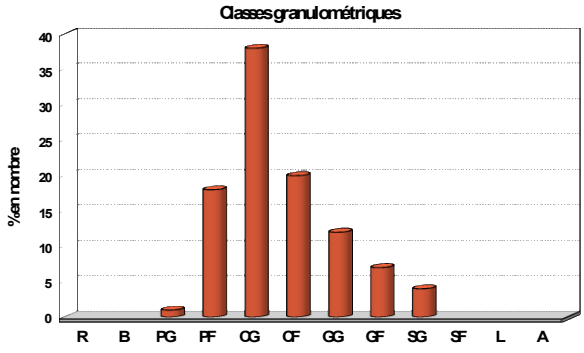


Code éch.	Diamètres caractéristiques (mm)										Représentativité
	d_{10}	d_{20}	d_{30}	d_{40}	d_{50}	d_{60}	d_{70}	d_{80}	d_{90}	d_{max}	
GR_1	2,9	29,4	42,7	47,0	57,0	67,2	84,5	94,2	115,3	60,0	Tronçon aval (RAV)

Coef de Hazen (d60/d10) : 23,2
Indice de Ward&Folk : 1,51
Indice de Fredle : 26,4

Granulométrie étalée
Mal trié

Éch. GR_2

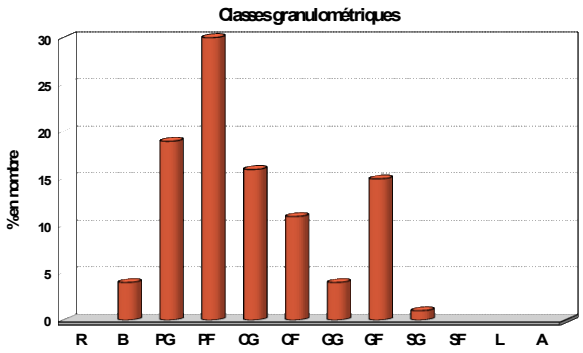


n° de l'éch.	Diamètres caractéristiques (mm)										Représentativité
	d_{10}	d_{20}	d_{30}	d_{40}	d_{50}	d_{60}	d_{70}	d_{80}	d_{90}	d_{max}	
GR_2	6,8	12,8	25,1	30,0	34,0	40,4	51,0	59,6	81,0	37,9	Tronçon retenue (RAM)

Coef de Hazen (d60/d10) : 5,9
Indice de Ward&Folk : 1,49
Indice de Fredle : 15,6

Granulométrie étalée
Mal trié

Éch. GR_3



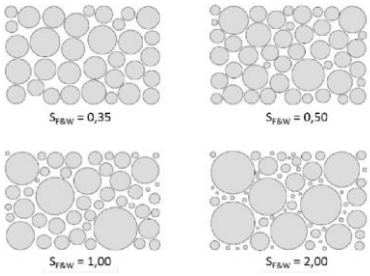
Code éch.	Diamètres caractéristiques (mm)										Représentativité
	d_{10}	d_{20}	d_{30}	d_{40}	d_{50}	d_{60}	d_{70}	d_{80}	d_{90}	d_{max}	
GR_3	3,9	15,2	27,0	58,2	65,5	83,0	108,6	129,4	177,5	74,3	Tronçon amont (TNA)

Coef de Hazen (d60/d10) : 21,3
Indice de Ward&Folk : 2,08
Indice de Fredle : 13,7

Granulométrie étalée
Très mal trié

Equation 5. $$\textit{Indice de Folk \& Ward} = \frac{D_{84}-D_{16}}{4} + \frac{D_{95}-D_5}{6.6}$$

Equation 6. $$\textit{Indice de Fredle} = \left(\frac{\frac{D_{84}*D_{16}}{D_{75}}}{D_{25}}\right) 0.5$$



Indice de F&W	Caractéristique
> 4	extrêmement mal trié
2 - 4	très mal trié
1 - 2	mal trié
0,71 - 1	modérément trié
0,50 - 0,71	modérément bien trié
0,35 - 0,50	bien trié
< 0,35	très bien trié

D'après Bunte et Abt (2001, modifié)

ANNEXE 4 : Rapport d'Iris consultant « Impact des retenues du Gothard et de Pont de Montveneur sur la qualité hydrobiologique du Sornin et du Botorêt »

Impact des retenues du Gothard et de Pont de Montveneur sur la qualité hydrobiologique du Sornin et du Botorêt
- été 2020 –

Version définitive (février 2021)

Un regard professionnel sur votre environnement

Girond 40, Passage Messidor 07160 MARIAC • Tél : 04 75 29 05 36 •
E-mail : irisconsu@wanadoo.fr

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS **1**

1 - INTRODUCTION **2**

2 - METHODES ET PROTOCOLE D'ETUDE **2**

2.1 - ACQUISITION DES DONNEES "MACROINVERTEBRES" **2**
2.2 - TRAITEMENT DES DONNEES 2
2.3 - LOCALISATION DES SITES ET PERIODE DES PRELEVEMENTS 4

3 - RESULTATS **5**

3.1 - SORNIN A L'AMONT DU SEUIL DU GOTHARD 5
3.2 - SORNIN DANS LA RETENUE DU GOTHARD 5
3.3 - SORNIN A L'AVAL DE LA RETENUE DU GOTHARD 6
3.4 - BOTORET A L'AMONT DE L'ETANG DE PONT DE MONTVENEUR 6
3.4 - BOTORET DANS L'ETANG DE PONT DE MONTVENEUR 7
3.4 - BOTORET A L'AVAL DE L'ETANG DE PONT DE MONTVENEUR 7

RAPPORTS D'ESSAI **9**

AVANT-PROPOS

Cette page a pour objet de préciser un certain nombre d'informations demandées par la Norme NF EN ISO/CEI 17025 relative aux exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais.

Titre du rapport : Impact des retenues du Gothard et du Pont de Montveneur sur la qualité hydrobiologique du Sornin et du Botorêt, été 2020.

Nom et adresse du laboratoire ayant réalisé les essais : Iris consultants – Girond, 40, passage Messidor - 07160 MARIAC

N° du rapport :
295 – V1. Il s'agit de la version définitive, envoyée par courriel au mandataire (Bureau d'études Césame) le **24 février 2021**.

Nom et adresse du client :
SYMISOA – 321, rue de Marcigny – 42720 Pouilly-sous-Charlieu.

Principales méthodes employées (détails voir chapitre 2) :
- prélèvements des macroinvertébrés aquatiques en rivières peu profondes selon Norme Afnor NF T90-333,
- traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macroinvertébrés de cours d'eau, selon Norme Afnor XP T90-388,
- indicateur IBGN, calculé selon la Norme NF T90-350, et I2M2 selon arrêté du 27 juillet 2019
- profil macroinvertébrés vis-à-vis de la charge organique, selon méthode mise au point par Iris consultants,

Objets soumis aux essais : Macroinvertébrés en cours d'eau

Date des prélèvements : septembre 2020

Procédures d'échantillonnage (Iris consultants) : voir chapitre 2, respectant la procédure interne PR16 "mise en œuvre des essais biologiques"

Résultats des essais : voir rapports d'essai.

Remarques : Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Seule la version "papier" de l'exemplaire définitif signé a une valeur contractuelle. La responsabilité d'Iris consultants n'est pas engagée sur les résultats d'essais présentés dans ce rapport et issus d'autres laboratoires.

La chargée de mission responsable du rapport,
Christine Chambert

1 - INTRODUCTION

A la demande du SYMISOA (Syndicat mixte des rivières du Sornin et de ses affluents), des prélèvements de macroinvertébrés ont été réalisés dans le Sornin et son affluent, le Botorêt. Dans ce secteur se situent la retenue du Gothard et l'étang de Pont de Montveneur, deux plans d'eau « historiques » qui sont exceptionnellement à sec lors de la campagne de prélèvements. L'objectif de ce travail est de préciser la qulité hydrobiologique de ces milieux, et d'envisager l'impact éventuel des deux zones de retenue sur les cours d'eau qui les alimentent.

2 - METHODES ET PROTOCOLE D'ETUDE

2.1 – ACQUISITION DES DONNEES « MACROINVERTEBRES »

Les prélèvements ont été réalisés selon le protocole défini par la Norme Afnor NF T90-333 de septembre 2016 relative aux prélèvements de macroinvertébrés aquatiques en rivières peu profondes.

La phase A regroupe quatre échantillons élémentaires réalisés sur les substrats marginaux (recouvrement < 5%) et ce dans l'ordre d'habitabilité décroissante. La phase B correspond à un second groupe de quatre échantillons élémentaires effectués sur les substrats dominants (recouvrement ≥ 5%) également dans l'ordre d'habitabilité décroissante. Enfin la phase C est constituée de quatre échantillons élémentaires complémentaires sur support dominant. Il peut s'agir soit de prélèvements sur des substrats dominants non encore échantillonnés au cours de la phase B (si plus de quatre substrats dominants sont présents), soit de prélèvements sur des substrats dominants déjà échantillonnés, au prorata de leur superficie relative totale. Les douze échantillons élémentaires ainsi obtenus sont groupés par quatre, en trois bocaux correspondant chacun à une phase.

Les étapes préalables aux prélèvements, l'échantillonnage dans le cours d'eau, le traitement de l'échantillon sur le terrain ainsi que la conservation des échantillons et les informations relevées sur le terrain respectent les préconisation de la norme NF T90-333.

Le dépouillement des échantillons est effectué selon les préconisations de la Norme Afnor XP T90-388 de juin 2010 relatif au traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macroinvertébrés de cours d'eau. Les déterminations seront poussées au niveau B (en général le genre).

2.2 – TRAITEMENT DES DONNEES

Pour les macroinvertébrés, l'arrêté du 27 juillet 2018 a institué l'**I2M2** comme outil officiel permettant de définir l'état écologique d'un cours d'eau, à la place de l'indicateur historique, l'**IBGN. L'I2M2** varie de 0 à 1, l'état écologique s'améliorant parallèlement à l'augmentation de cet indicateur. L'I2M2 est construit à partir de 5 paramètres reflétant les caractéristiques du peuplement de macroinvertébrés : l'indice de Shannon (qui intègre la diversité et l'équitabilité), "l'Average Score Per Taxon" (qui peut refléter une perturbation organique), le Polyvoltinisme (nombre de générations par an), l'Ovoviviparité (incubation des

œufs dans le ventre de la femelle) et la Richesse (nombre de taxons présents dans le peuplement).

Pour préciser la nature des perturbations éventuellement mise en évidence par l'I2M2, "l'outil-diagnostic" (qui se présente sous la forme d'histogrammes) permet de visualiser douze catégories de pressions, liées soit à la chimie de l'eau, soit à l'habitat (cf rapport d'essai par site).

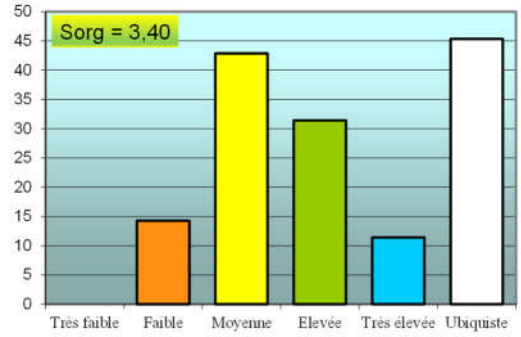
En ce qui concerne la qualification de l'état écologique (très bon, bon, moyen, médiocre ou mauvais), les limites de classes utilisées se réfèrent à l'arrêté du 27 juillet 2018 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface. Ces limites prennent en compte la position sur l'axe longitudinal (rang de Strahler) et la localisation géographique (hydroécorégion = HER) et doivent être interprétées en terme d'écart par rapport à une situation de référence dans chacune de ces catégories.

L'IBGN (MPCE) est également présenté dans les rapports d'essai. En effet, en tant qu'indicateur « historique », il peut permettre une comparaison avec des données antérieures. La valeur de cet indice (sur 20) croît avec le nombre de taxons et le niveau de polluosensibilité du peuplement, caractérisé par le GFI (groupe faunistique indicateur) qui est déterminé par la présence de certains taxons de macroinvertébrés considérés comme indicateurs d'une pollution de type organique. Pour les détails pratiques du calcul de l'indice, on se référera à la norme Afnor T90-350 de mars 2004 relative à la détermination de l'IBGN-MPCE.

Un autre indicateur utilisé est l'indice **EPT** qui correspond au nombre de familles appartenant aux éphéméroptères, plécoptères et trichoptères.

Enfin, les données macroinvertébrés peuvent également être interprétées en terme de **profil faunistique vis-à-vis de la charge organique** de l'eau, ce qui revient à représenter le poids des différents niveaux de sensibilité à la matière organique dans le peuplement. Pour ce faire, une note de sensibilité vis-à-vis de la charge organique (valeur saprobiale) est attribuée (à partir de données bibliographiques) aux différents taxons observés. Le poids d'une classe de sensibilité dans le peuplement sera fonction du nombre et de l'abondance des taxons présents dans le prélèvement ayant cette sensibilité. La sensibilité moyenne du peuplement à la matière organique (Sorg) est également indiquée dans les rapports d'essai.

Les résultats peuvent être illustrés de la manière suivante :



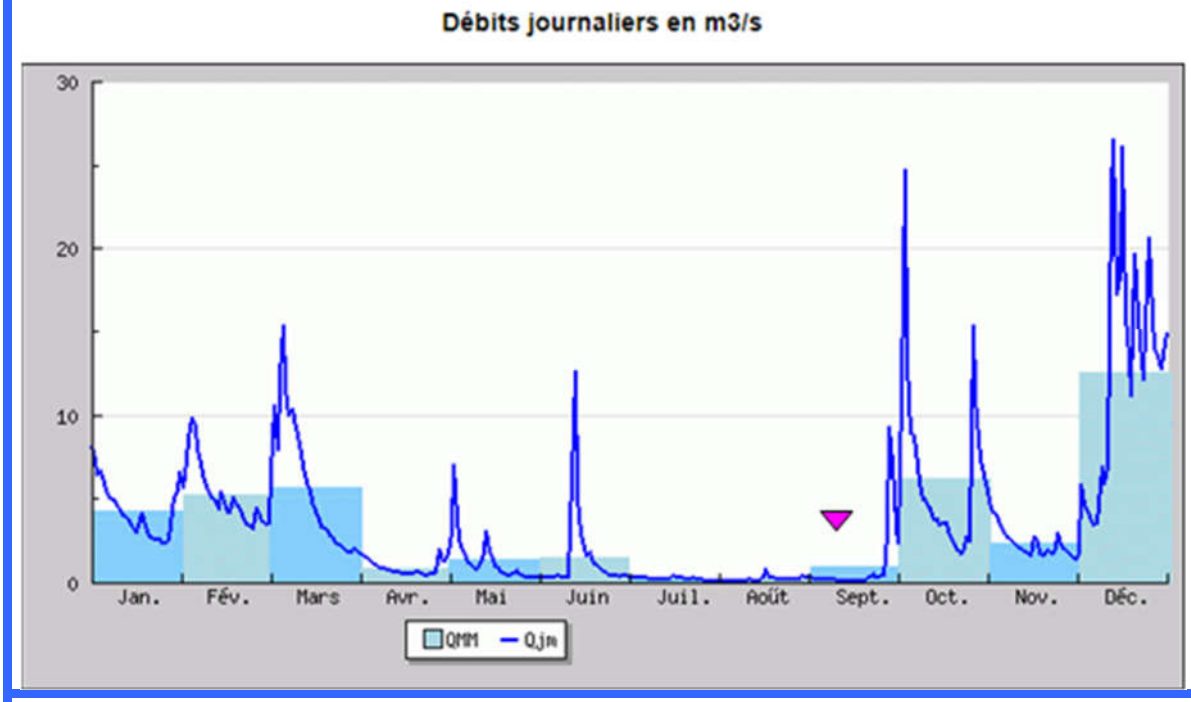
En blanc, % d'abondance des taxons ubiquistes (large gamme de sensibilité). En couleur, % d'abondance des différents niveaux de sensibilité parmi les non ubiquistes. Sorg est égale à la moyenne pondérée par l'abondance des différents niveaux de sensibilité variant de 1 (très faible) à 5 (très élevée)

2.4 – LOCALISATION DES SITES ET PERIODE DES PRELEVEMENTS

Les prélèvements ont été réalisés en une seule campagne, les 9 et 10 septembre 2020.

Le graphique suivant illustre le contexte hydrologique des prélèvements pour le début de l'année 2020 (source www.hydro.eaufrance.fr), dans le Sornin à Charlieu, à l'aval de la zone d'étude.

LE SORNIN A CHARLIEU
Code station : K 1063020 – Producteur DREAL Centre
Bassin versant topographique : 457 km²



QMM : écoulement mensuel mesuré
Gjm : débit journalier moyen
▼ : Prélèvements de macroinvertébrés

Source : www.hydro.eaufrance.fr

Les prélèvements ont été effectués en période de débit stabilisé et dans un contexte d'étiage sévère après un été très peu arrosé (Q = 0,160 m3/s à Charlieu lors des prélèvements).

Les six points prospectés sont les suivants :

- ✓ SB17-Amont : le Sornin à Combabon, à l'amont du seuil du Gothard
- ✓ SB17-Ret : le Sornin dans la traversée de la retenue du Gothard, qui est actuellement à sec et dans laquelle s'écoule la rivière
- ✓ SB17-Aval : le Sornin à l'aval de la retenue du Gothard
- ✓ SB63-Amont : le Botorêt à l'amont de l'étang de Pont de Montveneur et à l'amont du pont qui dessert le lieu-dit La Vallée

- ✓ SB63-Ret : le Botorêt dans la traversée de l'étang de Pont de Montveneur (le ruisseau serpente à travers les sédiments qui emplissent l'étang)
- ✓ SB63-Aval : le Botorêt à l'aval de l'étang de Pont de Montveneur

3 - RESULTATS

Les résultats sont structurés sous la forme d'un rapport d'essai par point de prélèvement. Il comporte une photographie du site ainsi que sa localisation (extrait de carte et coordonnées GPS, modalités d'accès). La partie "macroinvertébrés" du rapport d'essai présente les conditions mésologiques et le descriptif des échantillons élémentaires, les listes faunistiques, la note IBG-MPCE, l'indicateur I2M2 avec son outil diagnostic, et la classe d'état associé ainsi que la sensibilité moyenne du peuplement à la charge organique (Sorg).

3.1 – SORNIN AMONT : SB17-Amont

Dans ce secteur situé à l'amont de la zone d'étude, *la qualité biologique estimée à partir de l'I2M2 est très bonne.*

La qualité organique de l'eau établie à partir des macroinverébrés est optimale, avec un indice I2M2 de 0,806. Dans l'histogramme des paramètres constitutifs, l'I2M2 est légèrement pénalisé par l'indice de Shannon mais augmenté par la richesse élevée du peuplement (42 taxons).

Parmi les différentes pressions prises en compte par "l'Outil Diagnostic", on note dans les pressions liées à la chimie de l'eau, les valeurs particulièrement faibles des probabilités de pression liées aux altérations « Matières phosphorées » et « Matières azotées ». L'indice EPT est élevé, avec 16 taxons d'Ephéméroptères/Plécoptères/Trichoptères. La sensibilité moyenne du peuplement à la matière organique (Sorg = 3,24) est moyenne.

L'indice MPCE de 19/20 s'appuie sur la présence du Groupe Faunistique 8, représenté par les *Brachycentridae* (trichoptères considérés comme très exigeants quant à la qualité organique de l'eau).

3.2 – SORNIN dans la retenue du Gothard : SB17-Ret

Dans le secteur de la retenue, la qualité biologique estimée par l'I2M2 est seulement médiocre, *ce qui signifie que le bon état écologique n'est pas atteint.*

La qualité organique de l'eau établie à partir des macroinverébrés est médiocre, avec un indice I2M2 de 0,163. Parmi les paramètres constitutifs, l'élément le plus pénalisant est l'indice de Shanon, vraisemblablement en relation avec la pullulation d'un mollusque du genre *Potamopyrgus* (famille des *Hydrobiidae*). L'outil diagnostic met en évidence une augmentation quasi généralisée des probabilités de pression, en particulier Matières Phosphorées, Matières Azotées, Matières Organiques, Nitrates et HAP pour la chimie de l'eau, mais aussi Instabilité hydrologique, Urbanisation et Voies de communication pour l'habitat.

L'indice MPCE n'atteint que 8/20, en relation avec le Groupe Faunistique Indicateur 3, représenté par les *Aphelocheridae* (hétéroptères considérés comme peu exigeants quant à la qualité organique de l'eau). Les Groupes Faunistiques sensibles sont systématiquement absents. La variété du peuplement (19 taxons) est faible et l'indice EPT est très faible, avec seulement 2 taxons d'Ephéméroptères/Plécoptères/Trichoptères.

La sensibilité moyenne du peuplement à la matière organique (Sorg = 2,84) est nettement plus faible qu'à l'amont, tout en restant moyenne.

3.3 – SORNIN AVAL : SB17-Aval

Dans ce secteur situé à l'aval de la retenue, *la qualité biologique estimée à partir de l'I2M2 est à nouveau très bonne.*

La qualité organique de l'eau établie à partir des macroinverébrés est optimale, avec un indice I2M2 de 0,701.

L'outil diagnostic montre une diminution sensible des probabilités de pression par rapport à la retenue. Pour la chimie de l'eau, cela s'observe en particulier pour les Matières Phosphorées et Matières Azotées. En ce qui concerne les probabilités de pressions liées à l'habitat, la baisse est également perceptible pour l'Instabilité hydrologique, l'Urbanisation et les Voies de communication.

La sensibilité moyenne du peuplement à la matière organique (Sorg = 3,04) est moyenne, tout comme l'indice EPT (14 taxons d'Ephéméroptères/Plécoptères/Trichoptères).

L'indice MPCE de 20/20 est maximal, en relation avec la présence du Groupe Faunistique Indicateur 8, représenté par les *Brachycentridae* (trichoptères considérés comme très exigeants quant à la qualité organique de l'eau). La richesse très élevée du peuplement (47 taxons) contribue également à cette note élevée.

3.4 – BOTORET AMONT : SB63-Amont

A l'amont de l'étang de Pont de Montveneur, *la qualité biologique estimée à partir de l'I2M2 est très bonne.*

La qualité organique de l'eau établie à partir des macroinverébrés est optimale, avec un indice I2M2 de 0,826.

Parmi les différentes pressions prises en compte par "l'Outil Diagnostic", on note dans les pressions liées à la chimie de l'eau, les valeurs particulièrement faibles des probabilités de pression liées aux altérations « Matières phosphorées » et « Matières azotées ».

La sensibilité moyenne du peuplement à la matière organique (Sorg = 3,78) est bonne.

L'indice MPCE de 17/20 s'appuie sur la présence du Groupe Faunistique Indicateur 8, représenté par les *Odontoceridae* (trichoptères considérés comme très exigeants quant à la qualité organique de l'eau). Notons que le Groupe Faunistique Indicateur 9, le plus polluosensible, est également présent mais dans la phase C de l'échantillonnage (donc non pris en compte dans l'indice MPCE). La variété du peuplement (33 taxons) peut être considérée comme relativement élevée compte tenu des dimensions modestes du milieu, tout comme l'indice EPT, avec 15 taxons d'Ephéméroptères/Plécoptères/Trichoptères.

Les résultats obtenus sont d'autant plus remarquables que le stress hydrique subit par le peuplement est élevé, le Botorêt étant en cours d'assèchement.

3.5 – BOTORET dans l'étang de Pont de Montveneur : SB63-Ret

Dans l'emprise de l'étang de Pont de Montveneur, *la qualité biologique estimée à partir de l'I2M2 est très bonne.*

La qualité organique de l'eau établie à partir des macroinverébrés est optimale, avec un indice I2M2 de 0,826.

Globalement, "l'Outil Diagnostic" ne permet pas de mettre en évidence une nette augmentation des probabilités de pressions qui s'exercent sur le peuplement de macroinvertébrés par rapport au site amont. Ainsi la moyenne des probabilités de pression est identique d'un site à l'autre pour la chimie de l'eau (0,27 à l'amont comme dans la traversée de la retenue) et pour les probabilités de pressions concernant l'habitat, la différence entre les deux moyennes est minime (0,36 à l'amont et 0,33 dans la retenue). On note dans la retenue les valeurs particulièrement faibles des probabilités de pression liées aux Voies de Communication (pour l'habitat) et aux altérations « Matières phosphorées » et « Matières azotées » (pour la chimie de l'eau).
La sensibilité moyenne du peuplement à la matière organique (Sorg = 3,71) reste bonne.

L'indice MPCE de 18/20 s'appuie sur la présence du Groupe Faunistique Indicateur 8, représenté par les *Brachycentridae* (trichoptères considérés comme très exigeants quant à la qualité organique de l'eau). La richesse du peuplement est élevée (40 taxons IBGN), comme l'indice EPT (EPT = 17).

3.6 – BOTORET AVAL : SB63-Aval

A l'aval de l'étang de Pont de Montveneur, *la qualité biologique estimée à partir de l'I2M2 est très bonne.*

La qualité organique de l'eau établie à partir des macroinverébrés reste optimale, avec un indice I2M2 de 0,680 en légère baisse.

Par rapport à la retenue, "l'Outil Diagnostic" reflèterait plutôt une légère baisse de la probabilité de pression "Matières Organiques ", tandis que les probabilités de pression "Matières Azotées" et "Matières Phosphorées " tendent à s'annuler.

La sensibilité moyenne du peuplement à la matière organique (Sorg = 3,65) est bonne.

L’indice MPCE de 17/20 s’appuie sur la présence du Groupe Faunistique Indicateur 7, représenté par les *Leuctridae* (plécoptères considérés comme exigeants quant à la qualité organique de l’eau), ce qui correspond à la perte d’un niveau par rapport à la retenue. La richesse du peuplement est élevée et égale à celle de la retenue (40 taxons IBGN).

L’indice EPT de 13 est seulement moyen et en légère baisse par rapport à la retenue.

RAPPORTS D'ESSAI

N° ESSAI	ELEMENT DE QUALITE	NOM DES SITES, CODES ET DATES
C295.01	Macroinvertébrés (rivières)	Sornin Amont du Gothard – SB17-Amont, septembre 2020
C295.02	Macroinvertébrés (rivières)	Sornin dans la retenue du Gothard – SB17-Ret, septembre 2020
C295.03	Macroinvertébrés (rivières)	Sornin Aval du Gothard – SB17-Aval, septembre 2020
C295.04	Macroinvertébrés (rivières)	Botorêt Amont de l'étang de Pont de Montveneur – SB63-Amont, septembre 2020
C295.05	Macroinvertébrés (rivières)	Botorêt dans la traversée de l'étang de Pont de Montveneur – SB63-Ret, septembre 2020
C295.06	Macroinvertébrés (rivières)	Botorêt Aval de l'étang de Pont de Montveneur – SB63-Aval, septembre 2020

Légende de la présentation des résultats dans le rapport d'essai

- **I2M2** : **I**ndice **I**nvertébrés **M**ulti **M**étrique.

  Les limites de classes (valeurs inférieures) se réfèrent à l'arrêté du 27 juillet 2018 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface.

Contexte	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
HER n°3 (Massif Central Sud) cas général, Rangs 1 à 3	0,665	0,443	0,295	0,148	

Contexte	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
HER n°21 (Massif Central Nord) cas général, Rangs 1 à 3	0,665	0,443	0,295	0,148	

	Rapport d'essai n°C295.01 **- Macroinvertébrés** (rivières)	**Client payeur :** SYMISOA 321, rue de Marcigny 42720 POUILLY/CHARLIEU. **Client demandeur (mandataire) :** SARL CESAME Environnement ZA du parc – Secteur Gampille 42490 FRAISSES

Le Sornin à l'amont du seuil du Gothard (SB17-Amont), septembre 2020

Descriptif opération de contrôle	**SB17-Am**





Vue vers l'aval depuis l'accès.
XY (L93) et altitude : X_{aval} = 800 360 - Y_{aval} = 6 576 175 – X_{amont} = 800 415 - Y_{amont} = 6 576 228 – Alt ≈ 342,6 m

Commune : La Chapelle-sous-Dun (code INSEE : 71800)	**Date et Heure** : 09/09/2020 à 17:00

Lieu et accès :
Accès par la petite route goudronnée qui longe la voie ferrée, franchir le pont de Combabon puis descendre à pied à l'amont du pont à travers pré jusqu'au Sornin.

Masse d'eau : FRGR0185 (Le Sornin et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Botorêt)

Type masse d'eau$_{408}$: PTP21 (Petit et très petit cours d'eau de l'HER Massif Central Nord)

Justification : amont dela retenue du Gothard.

Largeur (m) au miroir$_{1417}$: 4,13	**Largeur (m) plein bord$_{7589}$:** 6	**Longueur (m) :** 78

Hydrologie apparente$_{1726}$: basses eaux	**Ensoleillement$_{1427}$:** assez couvert

Particularités observées (écume$_{1412}$, irisations$_{1411}$, odeurs$_{1416}$, visibilité fond$_{5473}$, teinte$_{1739}$, abords$_{1410}$ …) :
Ecume

Principaux référentiels méthodologiques		**SB17-Am**
NF T90-333 FD T90-733	Prélèvements des macroinvertébrés en rivières peu profondes	
XP T90-388	Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macroinvertébrés de cours d'eau	
NF T90-350	Détermination de l'indice biologique global normalisé	
IT07	Méthode interne macroinvertébrés (prélèvements, traitement au laboratoire, calcul d'indices)	

Rapport d'essai n°C295.01

- Macroinvertébrés (rivières)

Client payeur :
SYMISOA
321, rue de Marcigny
42720 POUILLY/CHARLIEU.

Client demandeur (mandataire) :
SARL CESAME Environnement
ZA du parc – Secteur Gampille
42490 FRAISSES

Macroinvertébrés – terrain : données mésologiques — SB17-Am

Opérateur(s) : C. Chambert (Iris consultants$_{44493008500014}$) et C. Balichard

Extension des substrats (en %)	
Mousses$_{S1}$ (M)	0
Hydrophytes$_{S2}$ (Y)	0
Litières$_{S3}$ (L)	2
Racines-Branches$_{S28}$ (R)	1
Pierres-Galets$_{S24}$ (P)	47
Blocs$_{S30}$ (B)	13
Graviers$_{S9}$ (G)	0
Hélophytes$_{S10}$ (H)	0
Vases$_{S11}$ (V)	0
Sables-Limons$_{S25}$ (S)	4
Algues$_{S18}$ (A)	0
Surfaces dures$_{S29}$ (D)	33
Total	100

Descriptif des échantillons

Echantillon		Substrat	Courant (cm/s)	Profondeur (cm)
A	A1	L	< 5	20
	A2	R	< 5	20
	A3	S	5 - 25	10
	A4	S	< 5	20
B	B1	P	5 - 25	25
	B2	B	5 - 25	20
	B3	D	5 - 25	5
	B4	P	25 - 75	10
C	C1	P	5 - 25	30
	C2	P	5 - 25	15
	C3	D	5 - 25	3
	C4	D	25 - 75	15

Remarques :
Trois successions radiers/plats.
Présence de bryophytes exondés.

Macroinvertébrés – laboratoire : liste faunistique (effectif par échantillon) — SB17-Am

Opérateur(s) : C. Chambert (Iris consultants $_{44493008500014}$)

Taxon	Sandre	A	B	C	Taxon	Sandre	A	B	C
Ancylus	*1028*	1	19	12	*Limnius*	*623*		3	1
Aphelocheirus	*721*	6	9	4	*Micrasema*	*268*		5	6
Athericidae	*838*	52	10	2	*Micronecta*	*719*	1		
Baetis	*364*		2	10	*Mystacides*	*312*	152	7	39
Boyeria	*670*	1			*Nemathelmintha*	*3111*	1	1	1
Brachycentrus	*265*		1	1	*Oecetis*	*317*	1		
Caenis	*457*	1	1	1	*Oligochaeta*	*933*	211		34
Calopteryx	*650*			2	*Orectochilus*	*515*		15	6
Centroptilum	*383*	2		2	*Onychogomphus*	*682*	4	8	2
Cheumatopsyche	*221*		4	2	*Oulimnius*	*622*		3	5
Chironomidae	*807*	274	449	320	*Paraleptophlebia*	*481*	4		2
Cloeon	*387*	1			*Physella*	*19280*	3		
Copepoda	*3206*	1	1	1	*Pisidium*	*1043*	4	2	
Dupophilus	*620*		1	3	*Planorbidae*	*1009*	29	25	5
Elmis	*618*	4	106	38	*Platycnemis*	*657*	19	2	
Empididae	*831*		4		*Polycentropus*	*231*	4	3	1
Ephemera	*502*	17	3	2	*Potamopyrgus*	*978*	11	15	2
Esolus	*619*	34	17	12	*Procloeon*	*390*	1		
Gammarus	*892*	6			*Prostoma*	*3110*	1	1	1
Gerris	*735*	2			*Psychodidae*	*783*	1		
Goeridae	*286*			1	*Psychomyia*	*239*		1	7
Gomphus	*679*			2	*Radix*	*1004*	1		
Heptageniidae	*399*		3		*Rhyacophila lato-sensu*	*183*		10	1
Hydracarina	*906*	1	1	1	*Simuliidae*	*801*		11	19
Hydraena	*608*		5	1	*Stenelmis*	*617*		1	
Hydrophilinae	*2517*	1			*Synagapetus*	*192*	1	1	
Hydropsyche	*212*	1	128	44	*Tabanidae*	*837*		2	1
Hydroptila	*200*	1			*Tipulidae*	*753*	1		
Leuctra	*69*	1	35	14	*Torleya*	*2391*			1

Remarque : présence notée par 1 chez Bryozoa, Cladocera, Copepoda, Hydracarina, Hydrozoa, Nematoda, Ostracoda, Prostoma et Spongillidae

	Rapport d'essai n°C295.01 **- Macroinvertébrés** (rivières)	**Client payeur :** SYMISOA 321, rue de Marcigny 42720 POUILLY/CHARLIEU. **Client demandeur (mandataire) :** SARL CESAME Environnement ZA du parc – Secteur Gampille 42490 FRAISSES

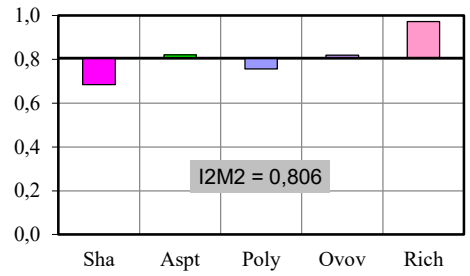
Macroinvertébrés - indicateurs et état	**SB17-Am**

Opérateur(s) : C. Chambert (Iris consultants$_{44493008500014}$)

Données **MPCE=IBG-DCE** (SEEE v1.0.5)	Indice **MPCE**$_{5910}$: **19**	**GFI**$_{6035}$: **8**	**Variété**$_{6034}$: **42**

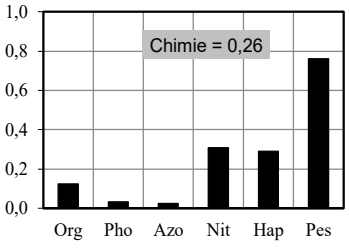
Données **I2M2** (SEEE v1.0.3)

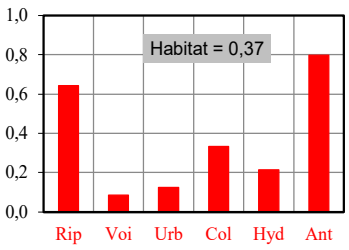
Cinq paramètres constitutifs variant de 0 à 1 dans le sens d'une qualité croissante. **Sha** = indice de Shannon$_{8058}$, **Aspt** = Average Score Per Taxon$_{8057}$, **Poly** = Polyvoltinisme$_{8056}$, **Ovov** = Ovoviviparité$_{8055}$ et **Rich** = Richesse$_{8054}$. Axe des abscisses positionné à la valeur de l'I2M2 exprimée en EQR$_{7613}$



Données **"Outil Diagnostic"** (SEEE v1.0.1)

12 catégories de pressions (6 liées à la **chimie de l'eau** et 6 liées à l'**habitat**) variant de 0 à 1 dans le sens d'une probabilité croissante d'altération. **Org** = matières organiques, **Pho** = matières phosphorées, **Azo** = matières azotées, **Nit** = nitrates, **Hap** = hydrocarbures aromatiques polycycliques, **Pes** = pesticides, **Rip** = Ripisylve, **Voi** = voies de communications, **Urb** = urbanisation 100m, **Col** = risque de colmatage, **Hyd** = instabilité hydrologique et **Ant** = anthropisation bassin versant.





Indice **EPT** : **16**	Indice **Sorg** : **3,24**

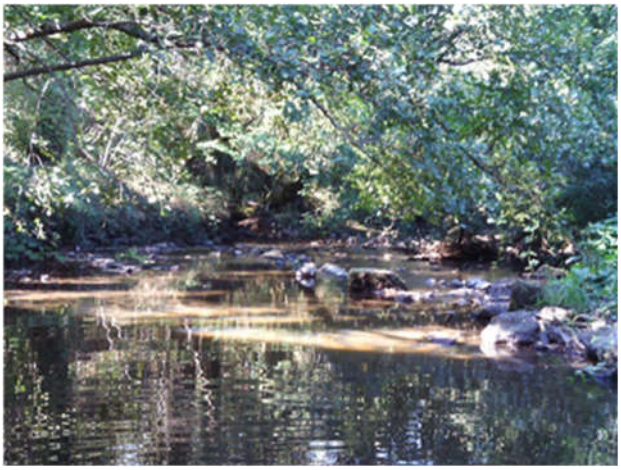
Etat de l'élément "macroinvertébrés" (basé sur I2M2 selon arrêté du 27 juillet 2018)	**Très Bon**

Signé électroniquement par Christine Chambert, Directrice du laboratoire, signataire autorisée.

I R I S consultants	**Rapport d'essai n°C295.02** **- Macroinvertébrés** (rivières)	**Client payeur :** SYMISOA 321, rue de Marcigny 42720 POUILLY/CHARLIEU. **Client demandeur (mandataire) :** SARL CESAME Environnement ZA du parc – Secteur Gampille 42490 FRAISSES

Le Sornin dans la retenue du Gothard (SB17-Ret), septembre 2020

Descriptif opération de contrôle	**SB17-Ret**





Vue de la vasque depuis l'aval.
XY (L93) et altitude : X_{aval} = 799 976 - Y_{aval} = 6 575 950 – X_{amont} = 800 028 - Y_{amont} = 6 575 964 – Alt ≈ 340 m

Commune : La Chapelle-sous-Dun (code INSEE : 71800)	**Date et Heure** : 09/09/2020 à 14:00

Lieu et accès :
La limite aval se situe à l'amont du seuil (marquage orange) et la limite amont correspond à l'amont de la vasque. Accès par la D985 puis petite route à gauche qui mène à la step. Tourner à droite après le pont. Au bout du goudron, un sentier permet de rejoindre le Sornin au niveau de la retenue.

Masse d'eau : FRGR0185 (Le Sornin et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Botorêt)

Type masse d'eau$_{408}$: PTP21 (Petit et très petit cours d'eau de l'HER Massif Central Nord)

Justification : état du cours d'eau dans la retenue du Gothard.

Largeur (m) au miroir$_{1417}$: 4,28	**Largeur (m) plein bord$_{7589}$:** 7,5	**Longueur (m) :** 93

Hydrologie apparente$_{1726}$: basses eaux	**Ensoleillement$_{1427}$:** assez couvert

Particularités observées (écume$_{1412}$, irisations$_{1411}$, odeurs$_{1416}$, visibilité fond$_{5473}$, teinte$_{1739}$, abords$_{1410}$ …) :
Une partie des habitats de la vasque n'est pas visible du fait de la turbidité et de la profondeur.

Principaux référentiels méthodologiques	**SB17-Ret**
NF T90-333 FD T90-733	Prélèvements des macroinvertébrés en rivières peu profondes
XP T90-388	Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macroinvertébrés de cours d'eau
NF T90-350	Détermination de l'indice biologique global normalisé
IT07	Méthode interne macroinvertébrés (prélèvements, traitement au laboratoire, calcul d'indices)

I R I S consultants	**Rapport d'essai n°C295.02** **- Macroinvertébrés** (rivières)	**Client payeur :** SYMISOA 321, rue de Marcigny 42720 POUILLY/CHARLIEU. **Client demandeur (mandataire) :** SARL CESAME Environnement ZA du parc – Secteur Gampille 42490 FRAISSES

Macroinvertébrés – terrain : données mésologiques — SB17-Ret

Opérateur(s) : C. Chambert et J. Wuillot (Iris consultants$_{44493008500014}$)

Extension des substrats (en %)	
Mousses$_{S1}$ (M)	0
Hydrophytes$_{S2}$ (Y)	0
Litières$_{S3}$ (L)	1
Racines-Branches$_{S28}$ (R)	1
Pierres-Galets$_{S24}$ (P)	24
Blocs$_{S30}$ (B)	0
Graviers$_{S9}$ (G)	0
Hélophytes$_{S10}$ (H)	1
Vases$_{S11}$ (V)	3
Sables-Limons$_{S25}$ (S)	66
Algues$_{S18}$ (A)	0
Surfaces dures$_{S29}$ (D)	4
Total	100

Descriptif des échantillons				
Echantillon		Substrat	Courant (cm/s)	Profondeur (cm)
A	A1	L	< 5	20
	A2	R	< 5	15
	A3	H	< 5	30
	A4	V	< 5	20
B	B1	P	25 - 75	10
	B2	S	< 5	20
	B3	S	5 - 25	10
	B4	S	< 5	40
C	C1	S	5 - 25	20
	C2	S	< 5	10
	C3	S	5 - 25	15
	C4	P	5 - 25	25

Remarques :

Macroinvertébrés – laboratoire : liste faunistique (effectif par échantillon) — SB17-Ret

Opérateur(s) : C. Chambert (Iris consultants $_{44493008500014}$)

Taxon	Sandre	A	B	C		Taxon	Sandre	A	B	C
Ancylus	*1028*		1			*Mystacides*	*312*	1		
Aphelocheirus	*721*	2	1	1		*Nemathelmintha*	*3111*	1	1	
Asellidae	*880*	11		1		*Oligochaeta*	*933*	339	188	94
Athericidae	*838*	11	8	18		*Onychogomphus*	*682*			2
Ceratopogonidae	*819*			1		*Oulimnius*	*622*		4	1
Chironomidae	*807*	18	20	6		*Pacifastacus*	*872*	1		
Copepoda	*3206*	1				*Physella*	*19280*	7		
Dugesiidae	*1055*	1	5	2		*Planorbidae*	*1009*	585	1	4
Dupophilus	*620*	1				*Platycnemis*	*657*	55		
Empididae	*831*	1	2			*Potamopyrgus*	*978*	6501	50	42
Esolus	*619*	1	1			*Prostoma*	*3110*			1
Gammarus	*892*	18	6			*Psychodidae*	*783*		1	2
Hydracarina	*906*			1		*Tabanidae*	*837*			1
Hydroptila	*200*	1				*Tipulidae*	*753*			2

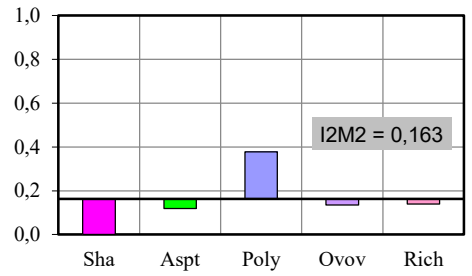
Remarque : présence notée par 1 chez Bryozoa, Cladocera, Copepoda, Hydracarina, Hydrozoa, Nematoda, Ostracoda, Prostoma et Spongillidae

I R I S consultants	**Rapport d'essai n°C295.02** **- Macroinvertébrés** (rivières)	**Client payeur :** SYMISOA 321, rue de Marcigny 42720 POUILLY/CHARLIEU. **Client demandeur (mandataire) :** SARL CESAME Environnement ZA du parc – Secteur Gampille 42490 FRAISSES

Macroinvertébrés - indicateurs et état			**SB17-Ret**
Opérateur(s) : C. Chambert (Iris consultants$_{44493008500014}$)			
Données **MPCE=IBG-DCE** (SEEE v1.0.5)	Indice **MPCE**$_{5910}$: **8**	**GFI**$_{6035}$: **3**	**Variété**$_{6034}$: **19**

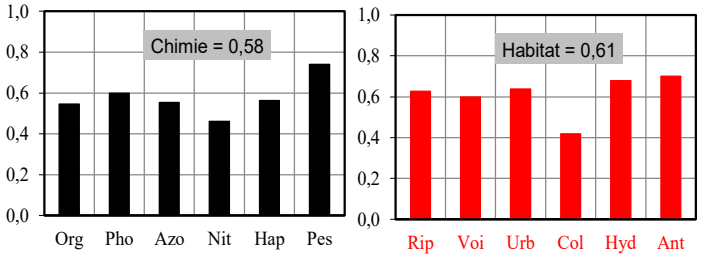
Données **I2M2** (SEEE v1.0.3)

Cinq paramètres constitutifs variant de 0 à 1 dans le sens d'une qualité croissante. **Sha** = indice de Shannon$_{8058}$, **Aspt** = Average Score Per Taxon$_{8057}$, **Poly** = Polyvoltinisme$_{8056}$, **Ovov** = Ovoviviparité$_{8055}$ et **Rich** = Richesse$_{8054}$. Axe des abscisses positionné à la valeur de l'I2M2 exprimée en EQR$_{7613}$



Données **"Outil Diagnostic"** (SEEE v1.0.1)

12 catégories de pressions (6 liées à la **chimie de l'eau** et 6 liées à l'**habitat**) variant de 0 à 1 dans le sens d'une probabilité croissante d'altération. **Org** = matières organiques, **Pho** = matières phosphorées, **Azo** = matières azotées, **Nit** = nitrates, **Hap** = hydrocarbures aromatiques polycycliques, **Pes** = pesticides, **Rip** = Ripisylve, **Voi** = voies de communications, **Urb** = urbanisation 100m, **Col** = risque de colmatage, **Hyd** = instabilité hydrologique et **Ant** = anthropisation bassin versant.



Indice **EPT** : **2**	Indice **Sorg** : **2,84**
Etat de l'élément "macroinvertébrés" (basé sur I2M2 selon arrêté du 27 juillet 2018)	**Médiocre**

Signé électroniquement par Christine Chambert, Directrice du laboratoire, signataire autorisée.

I R I S consultants	**Rapport d'essai n°C295.03** **- Macroinvertébrés** (rivières)	**Client payeur :** SYMISOA 321, rue de Marcigny 42720 POUILLY/CHARLIEU. **Client demandeur (mandataire) :** SARL CESAME Environnement ZA du parc – Secteur Gampille 42490 FRAISSES

Le Sornin à l'aval de la retenue du Gothard (SB17-Av), septembre 2020

Descriptif opération de contrôle	**SB17-Av**





Vue vers l'amont depuis l'accès.
XY (L93) et altitude : X_{aval} = 799 876 - Y_{aval} = 6 575 874 – X_{amont} = 799 953 - Y_{amont} = 6 575 899 – Alt ≈ 334 m

Commune : La Chapelle-sous-Dun (code INSEE : 71800)	**Date et Heure** : 09/09/2020 à 10:20

Lieu et accès :
A partir de la D985, prendre à gauche la petite route qui descend à la station d'épuration. Franchir le pont et se garer. Accès en rive droite à l'amont du pont.

Masse d'eau : FRGR0185 (Le Sornin et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Botorêt)

Type masse d'eau$_{408}$: PTP21 (Petit et très petit cours d'eau de l'HER Massif Central Nord)

Justification : état du cours d'eau à l'aval de la retenue du Gothard.

Largeur (m) au miroir$_{1417}$: 6,5	**Largeur (m) plein bord$_{7589}$:** 11	**Longueur (m) :** 82

Hydrologie apparente$_{1726}$: basses eaux	**Ensoleillement$_{1427}$:** assez couvert

Particularités observées (écume$_{1412}$, irisations$_{1411}$, odeurs$_{1416}$, visibilité fond$_{5473}$, teinte$_{1739}$, abords$_{1410}$ …) **:**

Principaux référentiels méthodologiques	**SB17-Av**
NF T90-333 FD T90-733	Prélèvements des macroinvertébrés en rivières peu profondes
XP T90-388	Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macroinvertébrés de cours d'eau
NF T90-350	Détermination de l'indice biologique global normalisé
IT07	Méthode interne macroinvertébrés (prélèvements, traitement au laboratoire, calcul d'indices)

Rapport d'essai n°C295.03

- Macroinvertébrés (rivières)

Client payeur :
SYMISOA
321, rue de Marcigny
42720 POUILLY/CHARLIEU.

Client demandeur (mandataire) :
SARL CESAME Environnement
ZA du parc – Secteur Gampille
42490 FRAISSES

Macroinvertébrés – terrain : données mésologiques — SB17-Av

Opérateur(s) : C. Chambert (Iris consultants$_{44493008500014}$) et C. Balichard.

Extension des substrats (en %)	
Mousses$_{S1}$ (M)	1
Hydrophytes$_{S2}$ (Y)	0
Litières$_{S3}$ (L)	1
Racines-Branches$_{S28}$ (R)	2
Pierres-Galets$_{S24}$ (P)	64
Blocs$_{S30}$ (B)	5
Graviers$_{S9}$ (G)	0
Hélophytes$_{S10}$ (H)	1
Vases$_{S11}$ (V)	0
Sables-Limons$_{S25}$ (S)	10
Algues$_{S18}$ (A)	1
Surfaces dures$_{S29}$ (D)	15
Total	100

Descriptif des échantillons

Echantillon		Substrat	Courant (cm/s)	Profondeur (cm)
A	A1	M	25 - 75	5
	A2	L	< 5	10
	A3	R	< 5	40
	A4	H	< 5	15
B	B1	P	5 - 25	20
	B2	B	5 - 25	25
	B3	S	< 5	25
	B4	D	< 5	5
C	C1	P	25 - 75	10
	C2	P	< 5	20
	C3	P	5 - 25	10
	C4	P	25 - 75	15

Remarques :
Les algues sont des *Lemanea catenata.*

Macroinvertébrés – laboratoire : liste faunistique (effectif par échantillon) — SB17-Av

Opérateur(s) : C. Chambert (Iris consultants $_{44493008500014}$)

Taxon	Sandre	A	B	C	Taxon	Sandre	A	B	C
Agapetus	*191*		1		*Hydrophilinae*	*2517*	3		
Ancylus	*1028*	23	16	51	*Hydropsyche*	*212*	18		4
Aphelocheirus	*721*	2	1		*Hydrozoa*	*3168*		1	
Asellidae	*880*	82	1		*Leptophlebiidae*	*473*			1
Athericidae	*838*	79	14	117	*Leuctra*	*69*	7	2	8
Baetis	*364*	37	4	6	*Limnephilinae*	*3163*	2		
Boyeria	*670*	1			*Limnius*	*623*			4
Brachycentrus	*265*	7		3	*Limoniidae*	*757*	1		1
Caenis	*457*		1		*Micrasema*	*268*	1		
Calopteryx	*650*	54	1	2	*Mystacides*	*312*		1	5
Ceratopogonidae	*819*	1	1	1	*Nemathelmintha*	*3111*	1	1	1
Cheumatopsyche	*221*	7		2	*Nepidae*	*725*	2		
Chironomidae	*807*	278	83	25	*Notonectidae*	*728*	1		
Cloeon	*387*	3			*Oligochaeta*	*933*	250	161	122
Copepoda	*3206*	1	1	1	*Onychogomphus*	*682*	5	4	5
Cyrnus	*224*		5		*Orectochilus*	*515*	1		
Dixidae	*793*	1			*Oulimnius*	*622*	18	1	1
Dugesiidae	*1055*	35	1	3	*Pacifastacus*	*872*	1		
Dupophilus	*620*	5		7	*Physella*	*19280*	8	2	
Elmis	*618*	31	3	20	*Pisidium*	*1043*			2
Empididae	*831*	22	1	1	*Planorbidae*	*1009*	786	2	6
Ephemera	*502*	1			*Platycnemis*	*657*	263	6	
Ephemerella	*450*	1		1	*Polycentropus*	*231*	7		5
Ephydridae	*844*	15			*Potamopyrgus*	*978*	164	21	96
Esolus	*619*	12	1	15	*Prostoma*	*3110*	1		1
Gammarus	*892*	560		5	*Psychomyia*	*239*		9	17
Gomphus	*679*	2			*Radix*	*1004*	2		
Gyrinus	*514*	1			*Rhyacophila lato-sensu*	*183*	1		2
Hydracarina	*906*	1	1	1	*Sialis*	*704*	2		
Hydrochus	*606*	1			*Tipulidae*	*753*			4
Hydrometra	*740*	6			*Torleya*	*2391*	1		

Remarque : présence notée par 1 chez Bryozoa, Cladocera, Copepoda, Hydracarina, Hydrozoa, Nematoda, Ostracoda, Prostoma et Spongillidae

IRIS consultants	**Rapport d'essai n°C295.03** **- Macroinvertébrés** (rivières)	**Client payeur :** SYMISOA 321, rue de Marcigny 42720 POUILLY/CHARLIEU. **Client demandeur (mandataire) :** SARL CESAME Environnement ZA du parc – Secteur Gampille 42490 FRAISSES

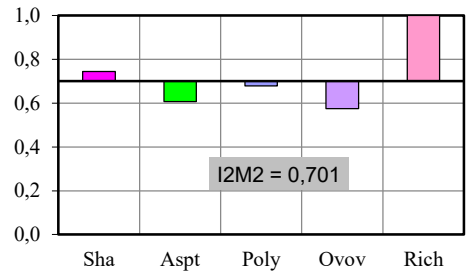
Macroinvertébrés - indicateurs et état	**SB17-Av**

Opérateur(s) : C. Chambert (Iris consultants$_{44493008500014}$)

Données **MPCE=IBG-DCE** (SEEE v1.0.5)	Indice **MPCE**$_{5910}$: **20**	**GFI**$_{6035}$: **8**	**Variété**$_{6034}$: **47**

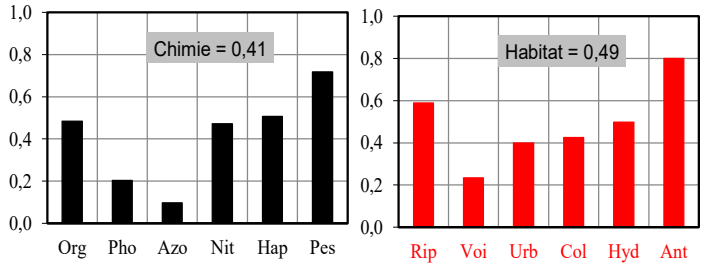
Données **I2M2** (SEEE v1.0.3)

Cinq paramètres constitutifs variant de 0 à 1 dans le sens d'une qualité croissante. **Sha** = indice de Shannon$_{8058}$, **Aspt** = Average Score Per Taxon$_{8057}$, **Poly** = Polyvoltinisme$_{8056}$, **Ovov** = Ovoviviparité$_{8055}$ et **Rich** = Richesse$_{8054}$. Axe des abscisses positionné à la valeur de l'I2M2 exprimée en EQR$_{7613}$



Données **"Outil Diagnostic"** (SEEE v1.0.1)

12 catégories de pressions (6 liées à la **chimie de l'eau** et 6 liées à l'**habitat**) variant de 0 à 1 dans le sens d'une probabilité croissante d'altération. **Org** = matières organiques, **Pho** = matières phosphorées, **Azo** = matières azotées, **Nit** = nitrates, **Hap** = hydrocarbures aromatiques polycycliques, **Pes** = pesticides, **Rip** = Ripisylve, **Voi** = voies de communications, **Urb** = urbanisation 100m, **Col** = risque de colmatage, **Hyd** = instabilité hydrologique et **Ant** = anthropisation bassin versant.



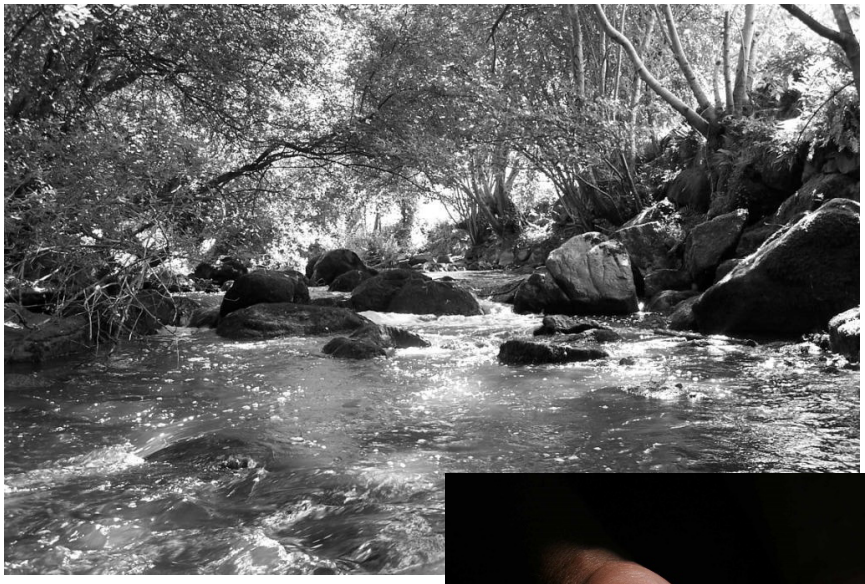
Indice **EPT** : **14**	Indice **Sorg** : **3,04**

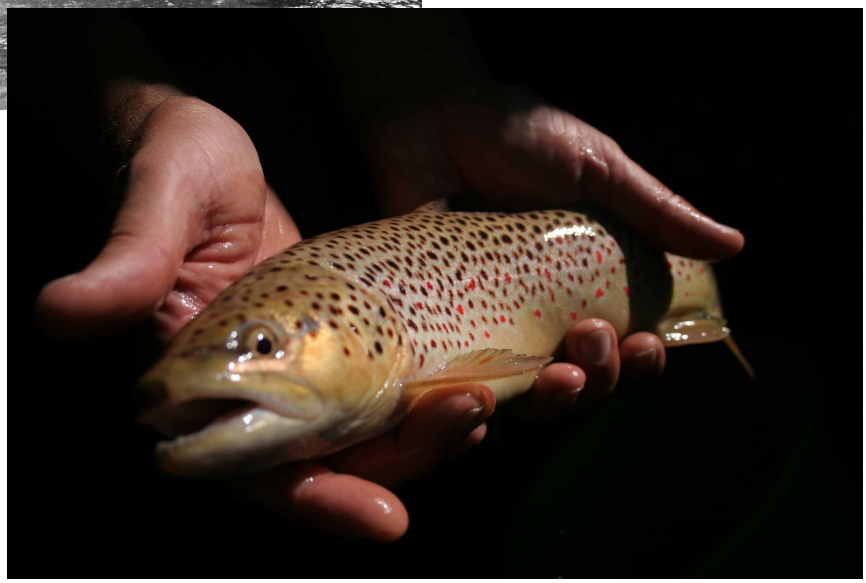
Etat de l'élément "macroinvertébrés" (basé sur I2M2 selon arrêté du 27 juillet 2018)	**Très Bon**

Signé électroniquement par Christine Chambert, Directrice du laboratoire, signataire autorisée.

ANNEXE 5 : Rapport de la FDPPMA71 « Suivi piscicole de la rivière Sornin au droit du seuil du Gothard »

Suivi piscicole de la rivière Sornin au droit du seuil du Gothard



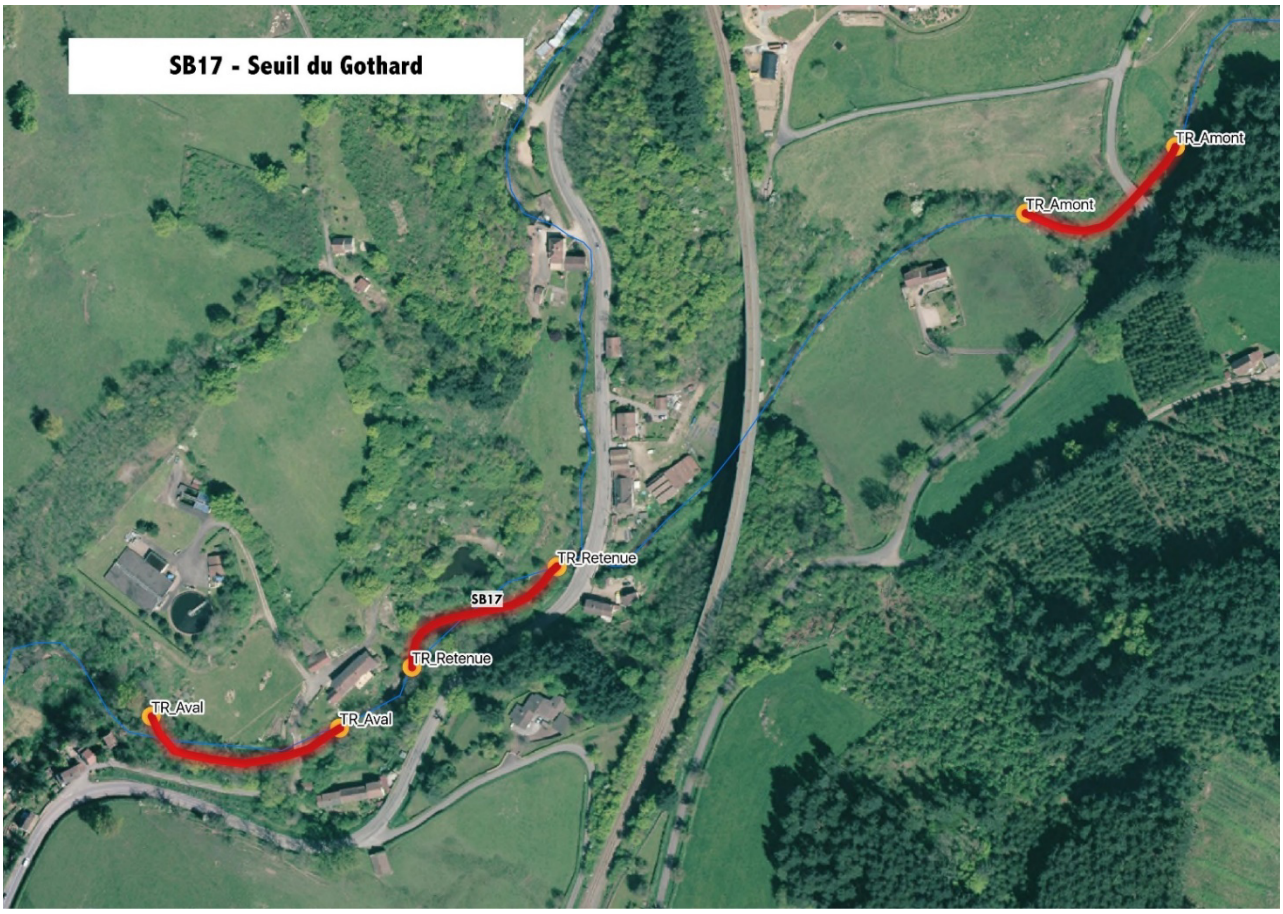


FÉDÉRATION DÉPARTEMENTALE PÊCHE 71

Rapport simplifié

Année 2020

Localisation des stations



Sur les tronçons étudiés, la Genette afflue en rive droite dans le Sornin en aval de la commune de la Clayette (au niveau de la station TR_Retenue). A l'aval, le Sornin perd peu à peu son caractère salmonicole et présente des peuplements de type « intermédiaire » (zone à ombres-barbeaux).
Ce secteur subit de nombreuses pressions, liées à l'élevage bovins, au manque de ripisylve qui influe sur les températures de l'eau, à la présence de plans d'eau, auxquelles s'ajoute la rupture de la continuité écologique engendré par le seuil du Gothard.

Occurrence et Richesse Spécifique

STATIONS	DATE	Richesse spécifique	ESPECES PISCICOLES																Ecrevisses
			CHA	TRF	LPP	VAI	LOF	BLN	CHE	GOU	BAF	SPI	GAR	ABL	PSR	PES	ROT	PCH	OCL
TR_Aval	22/10/2020	14	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
TR_Retenue		14	X	X	X	X	X		X	X		X	X		X	X	X	X	X
TR_Amont		12	X	X	X	X	X		X	X		X	X			X		X	X

La richesse spécifique des différentes stations est sensiblement similaire ; entre 12 et 14 espèces piscicoles distinctes. (Cf.Tableau ci-dessus).

Parmi les espèces présentes, on dénombre :

- **La truite commune** et ses espèces d'accompagnement : chabot, loche franche, lamproie de Planer et vairon.

- **Des cyprinidés rhéophiles inféodés aux eaux plus chaudes** : blageon, barbeau fluviatile, spirlin.

- **Des cyprinidés ubiquistes tolérants** : chevesne et goujon

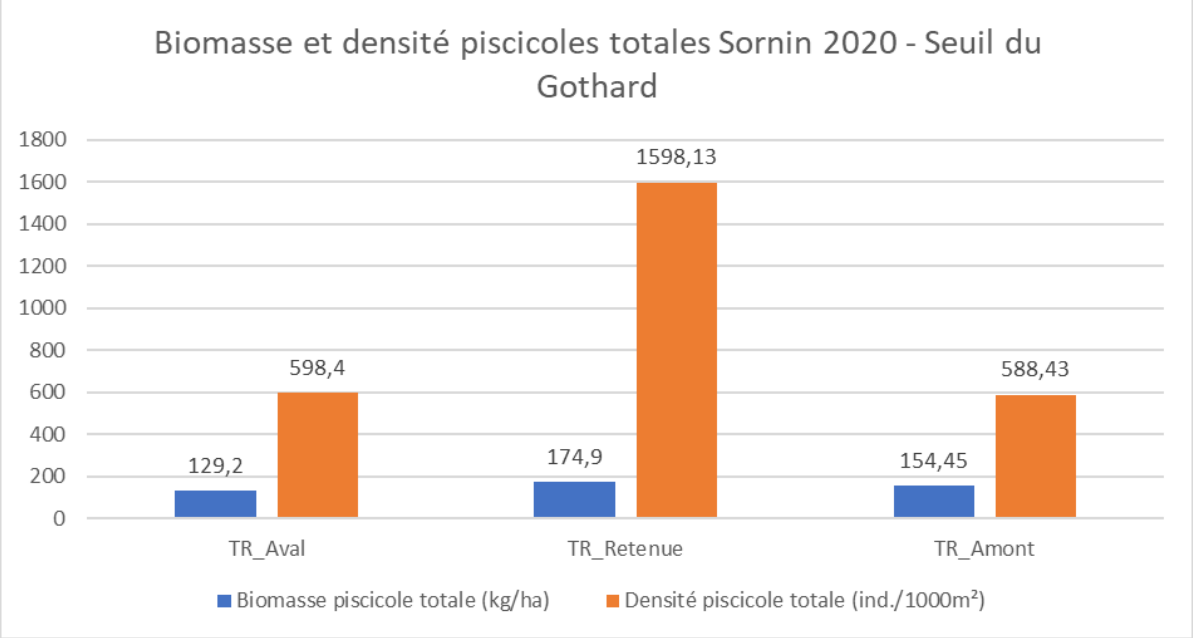
- **De nombreuses espèces de plans d'eau** : gardon, pseudorasbora, perche soleil, rotengle, poisson chat.

La présence d'espèce issues de plans d'eau (gardon, pseudorasbora, perche soleil, rotengle, poisson-chat) est plus importante sur la station en amont immédiat de la retenue du Gothard (TR_Retenue). Cela peut s'expliquer par l'arrivée de la Genette au milieu de la station. Cet affluent présente une succession de plans d'eau, dont le plus imposant est le « Grand Etang » de la Clayette (25,7 hectares).

L'absence de lamproie de Planer en aval du seuil, et d'écrevisse américaine sur la station amont éloigné, peut venir d'une faible efficacité de pêche sur cette espèce.

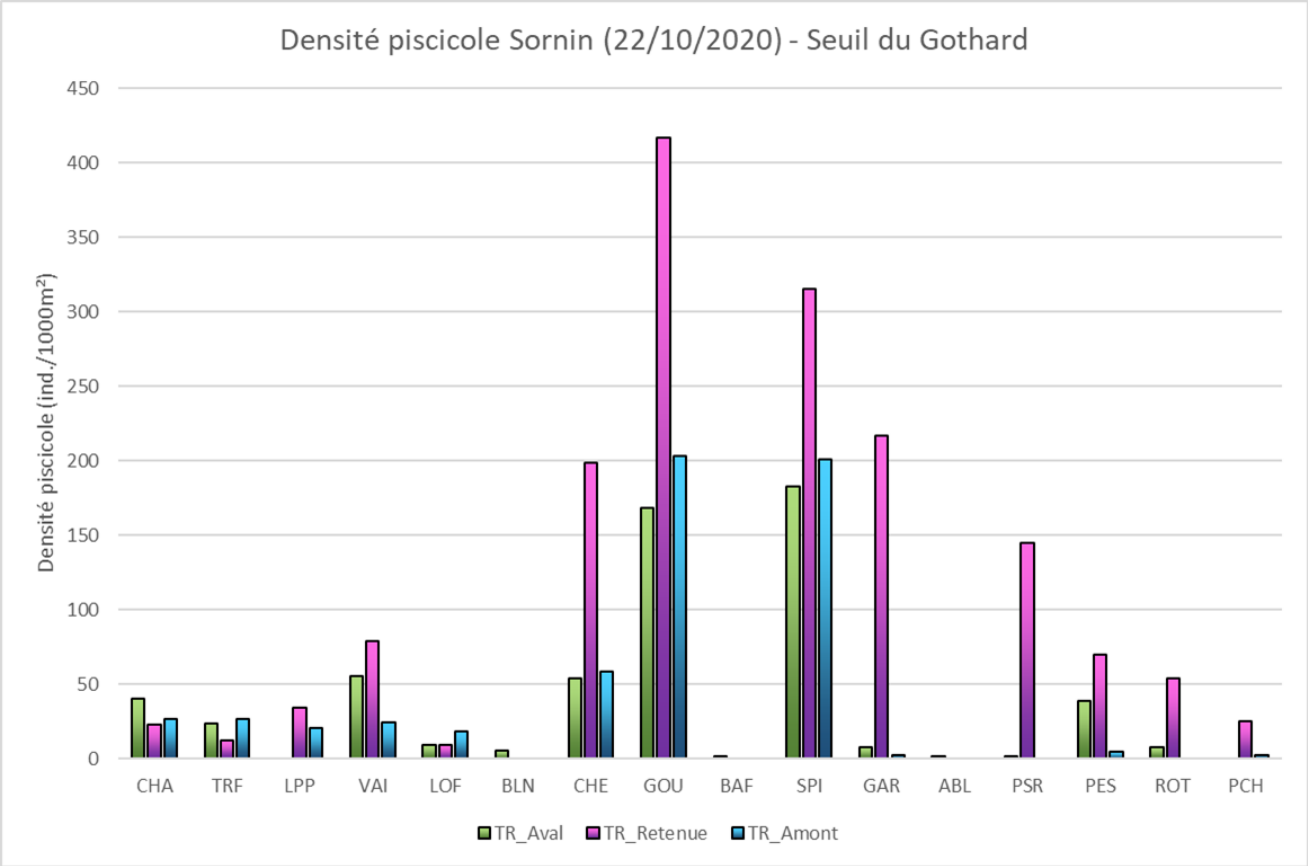
Le blageon n'est pas une espèce endémique du bassin de la Loire. Il est normalement présent sur le bassin du Rhône. Il a été introduit sur le cours d'eau du Mussy, puis a colonisé le Sornin jusqu'au seuil du Gothard.

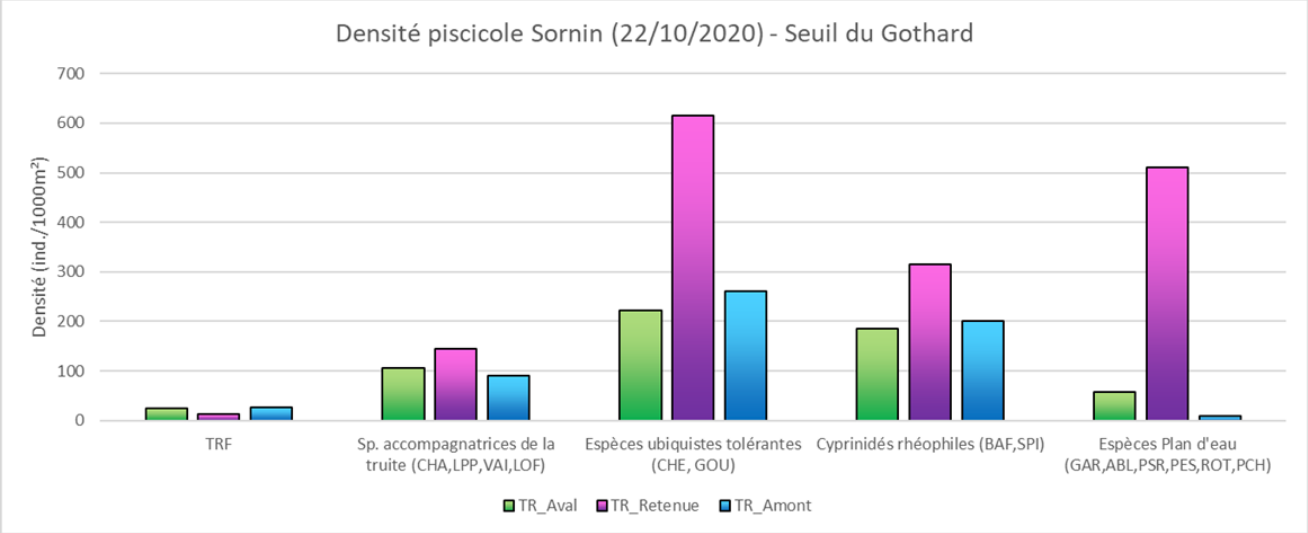
Biomasse et densité piscicoles



La biomasse et la densité piscicole est plus importante sur la station en amont immédiat de la retenue (TR_Retenue) avec les valeurs maximales : 174,9 kg/ha et 1598 ind./1000m². Ces valeurs peuvent s'expliquer par la présence en plus forte proportion d'espèces de plans d'eau (via la Genette).

Sur les deux autres stations, les valeurs de ces paramètres sont dans le même ordre de grandeur.

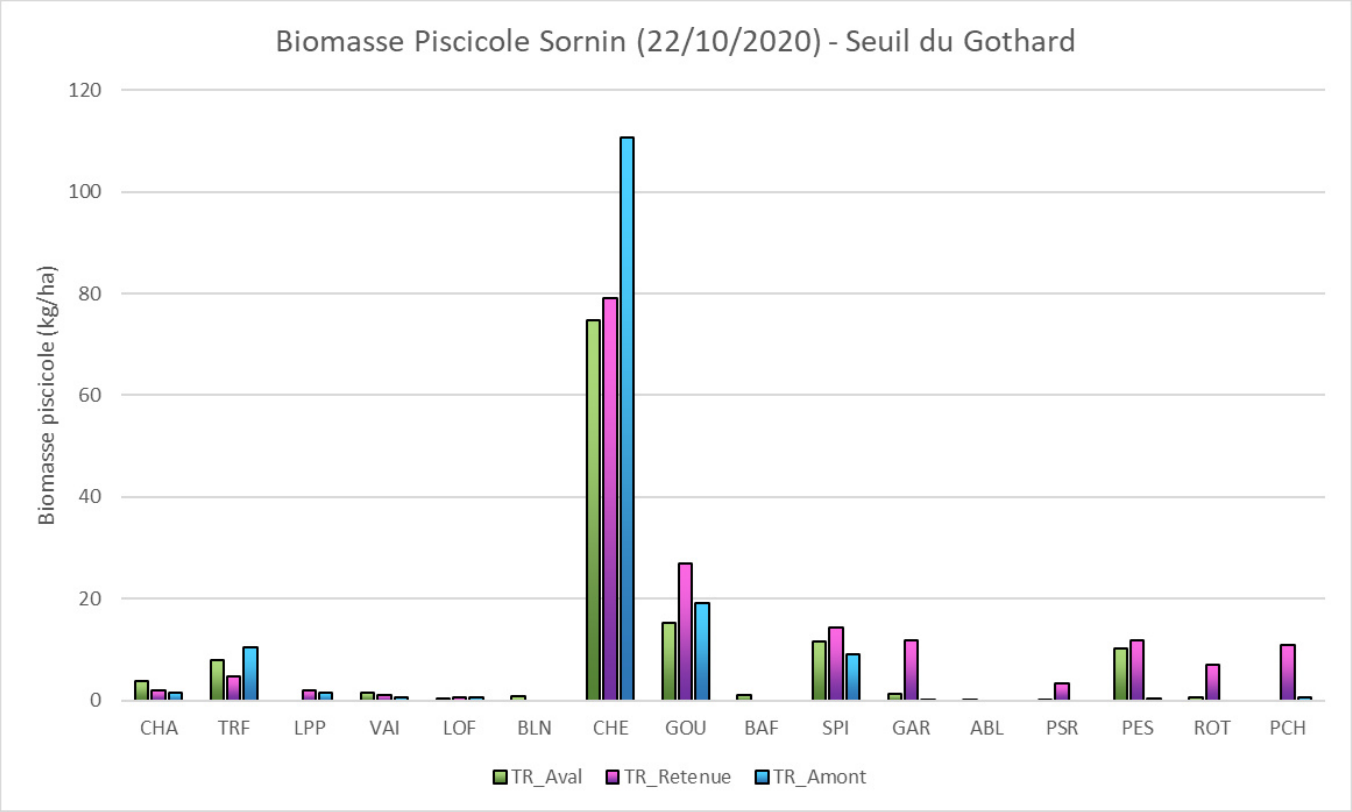


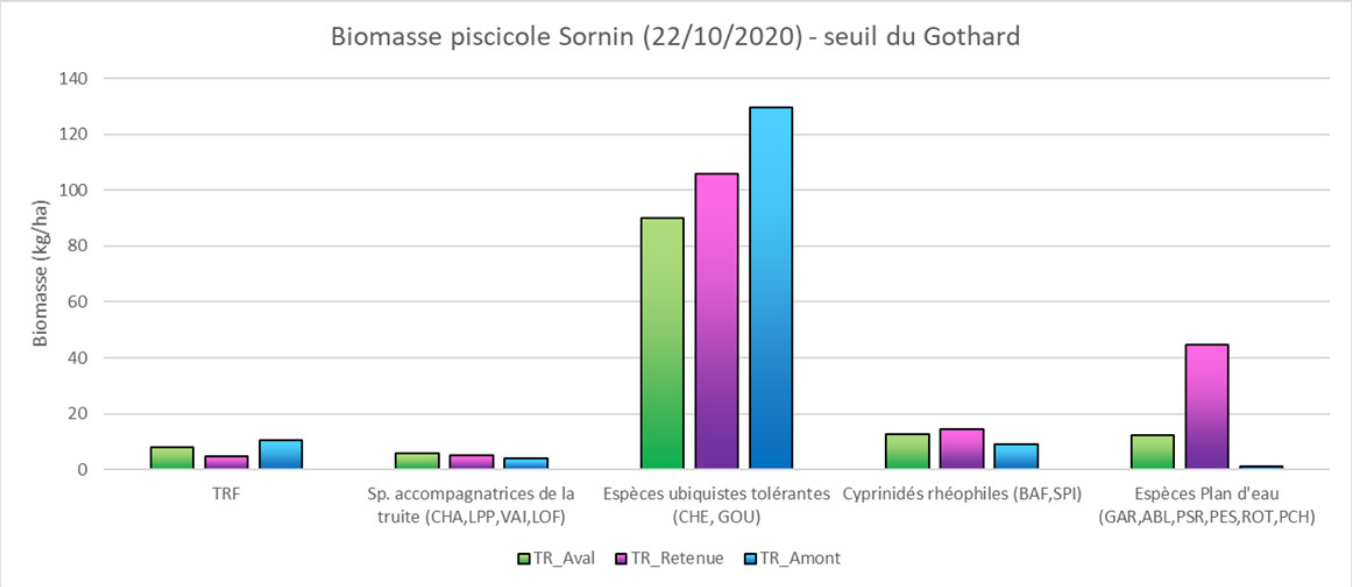


En ce qui concerne les densités piscicoles, on constate qu'elles sont effectivement plus importantes sur la station en amont immédiat de la retenue (TR_Retenue). Les densités de poissons tolérants ubiquistes (chevesne, goujon), d'espèces issues de plans d'eau (gardon, pseudorasbora, perche soleil, rotengle et poisson-chat) et de cyprinidés rhéophiles (spirlin principalement) constituent les valeurs les plus importantes de la stations.

Sur la station TR_Retenue, les espèces ubiquistes tolérantes représentent 38% du peuplement piscicole total soit plus de 3 fois les densités retrouvées sur les autres stations. Les densités d'espèces issues de plans d'eau sont quant à elles 9 à 50 fois plus élevées que sur les autres stations. La densité d'espèce « d'étang » représentent 32% du peuplement total.

La forte présence en espèces lenthiques de la station TR_Retenue, s'explique probablement par la présence des très nombreux étangs implantés sur la Genette mais aussi par le seuil du Gothard qui génère un obstacle à la dévalaison mais aussi une vaste zone lenthique profonde dans laquelle les espèces d'étangs trouvent refuge.





En ce qui concerne les biomasses piscicoles, les stations en amont du seuil présentent des valeurs plus importantes que celle de la station aval.

Pour les 3 stations, les biomasses piscicoles sont dominées par les espèces ubiquistes tolérantes (chevesne, goujon), entre 60% et 83% du peuplement total. Sur la station au niveau de la confluence avec la Genette (TR_Retenue), les espèces non-attendues de plans d'eau représentent 26% du peuplement piscicole.

Indice Poisson Rivière (IPR)

STATIONS	**IPR**	DATE
TR_Aval	12,6	22/10/2020
TR_Retenue	16,8	
TR_Amont	10,1	

Les notes de classe de qualité IPR révèlent que la station RT_Retenue est la plus perturbée des 3 stations d'étude. La forte proportion d'espèces issues de plans d'eau (influence potentielle de la Genette et du seuil du Gothard) est un facteur du déclassement de la note IPR.

Niveau Biotypologique de Verneaux

	Espèces piscicoles															
	CHA	**TRF**	**LPP**	**VAI**	**LOF**	**BLN**	**CHE**	**GOU**	**BAF**	**SPI**	**GAR**	**ABL**	**PSR**	**PES**	**ROT**	**PCH**
TR_Aval	1	1		1	0,1	0,1	2	3	0,1	5	0,1	0,1	0,1	5	2	
TR_Retenue	1	1	3	1	0,1		4	4		5	1		4	5	5	4
TR_Amont	1	1	3	1	0,1		3	3		5	0,1			2		1
Niveau biotypologique B5	**2**	**3**	**5**	**3**	**5**	**3**	**3**	**3**	**1**	**1**						

sous-abondance
non-attendu
conforme
sur-abondance en espèces tolérantes

Les tronçons étudiés ont été estimés appartenir à un niveau biotypologique de type B5, correspondance au métarithron, à la fin de la zone à truite et au début de la zone à ombre.

Les espèces dites « sensibles », telles que la truite et ses espèces accompagnatrices (chabot, lamproie de Planer, vairon et loche), sont présentes en sous-abondance sur les 3 stations d'étude.

Les espèces ubiquistes et tolérantes à la qualité de l'eau et peu sensible à la qualité de l'habitat, telles que le chevesne et le goujon, sont présentes de manière conforme sur les stations aval et amont éloigné. Sur la station amont immédiat du seuil, il est constaté une sur-abondance de ces 2 espèces.

Le barbeau fluviatile a été uniquement échantillonné sur la station aval en faible abondance (1 seul individu capturé). Le spirlin, autre cyprinidé rhéophile, a quant à lui été capturé en sur-abondance.

Les espèces de plans d'eau sont des espèces théoriquement « non-attendus » sur ces secteurs. On constate cependant que les abondances de pseudorasbora, perche soleil, rotengle et poisson-chat sont largement en sur abondance sur la station RT_Retenue.

Population de truite fario

STATIONS	Densité TRF (ind./1000m²)	Biomasse TRF (kg/ha)
TR_Aval	240	7,9
TR_Retenue	125	4,6
TR_Amont	270	10,5

Classes d'abondance de truite fario (référentiel CSP DR6)	Densité TRF (ind./1000m²)	Biomasse TRF (kg/ha)
Très importante	> 7000	> 300
Importante	]4000;7000]	]200;300]
Assez importante	]2200;4000]	]125;200]
Moyenne	]1200;2200]	]75;125]
Assez faible	]700;1200]	]50;75]
Faible	]400;700]	]30;50]
Très faible	< 400	< 30

Sur les 3 stations étudiées, on constate une très faible abondance en truite fario, aussi bien en termes de biomasse qu'en termes de densité. La station avec la plus faible abondance de truite reste la station située à la confluence avec la Genette (TR_Retenue).

SYNTHESE

Le seuil du Gothard est un obstacle infranchissable pour les espèces piscicoles du Sornin. Il contribue aussi à modifier les habitats de la rivière. En son amont immédiat, une vaste zone lentique et profonde de plus d'une centaine de mètres est ainsi formée.

Le seuil est aussi situé en aval proche de la confluence avec la Genette, rivière très impactée par la présence de plans d'eau et donc par la colonisation d'espèces atypiques. La station TR retenue, située dans le remous hydraulique du seuil du Gothard présente donc un peuplement piscicole dans lequel les espèces ubiquistes tolérantes d'eau chaudes (chevesne et goujon) mais surtout les espèces de plans d'eau sont très représentées.

Les autres stations présentent des morphologies de cours d'eau de type « courant » et permettent d'offrir des habitats pour les poissons sensibles et rhéophiles (radier, gravier, fort courant). La qualité piscicole de ces stations est légèrement meilleure.

Rétablir la continuité écologique en aménageant le seuil du Gothard permettrait aux espèces anadromes (comme la truite fario) et catadromes (anguille, lamproie marine) d'accéder à des zones de frayères des têtes de bassin. La suppression d'un « effet plan d'eau » en amont du seuil pourrait rendre favoriser la colonisation en abondance d'espèces rhéophiles sensibles (chabot, truite, lamproie, vairon, loche franche).

ANNEXE 6 : Extrait du rapport de diagnostic G5 conduit par Géolithe

MASSIF CENTRAL

GÉOLITHE

DEPARTEMENT DE LA LOIRE (42) ET DE LA SAONE ET LOIRE (71)

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE D'OUVRAGES HYDRAULIQUES POUR LE RETABLISSEMENT DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE DU SORNIN

SYNDICAT MIXTE DES RIVIERES DU SORNIN ET DE SES AFFLUENTS

A LA DEMANDE DE CESAME ET POUR LE COMPTE DU SYNDICAT MIXTE DES RIVIERES DU SORNIN ET DE SES AFFLUENTS (SYMISOA)

Dossier	**19-668 I 0**	
Indice	**Modifications**	**Date**
0	Document initial	17/02/2020
a	Suite aux observations de CESAME du 19/02/20	09/06/2020
b	Suite aux visites sur sites en période d'étiage le 15/07/20	27/07/2020

Nombre de pages : 17 + annexes

INGÉNIEURS-CONSEILS EN GÉOLOGIE, GÉOPHYSIQUE ET GÉOTECHNIQUE

Géolithe Massif Central
3 rue du Docteur DIGUE
63170 AUBIERE

Tél. +33 (0)4 63 46 77 30
contact@geolithe.com
www.geolithe.com

Siège GEOLITHE
181 rue des Bécasses
38920 CROLLES - FRANCE

ISO 9001 SGS ISO 14001 SGS OHSAS 18001 SGS
cofrac CERTIFICATION D'ENTREPRISES & DE PERSONNES
OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 13 08 2595

GEOLITHE - SAS au capital de 72 000 € - N° SIRET : 38780859500178 - CODE APE : 7112B - RCS CLERMONT-FERRAND : 387808595 - N° DE TVA : FR37387808595

LIEU :	RIVIERES SORNIN, CHANDONNET, BOTORET ET AARON
COMMUNES :	BELLEROCHE, MARS (42) – CHAUFFAILES, TANCON (71)
OBJET :	ETUDE POUR LE RETABLISSEMENT DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE ET DE LA RESTAURATION DE COURS D'EAU SUR 6 OUVRAGES DE RIVIERES
TYPE DE MISSION :	ETUDE DE DIAGNOTIC GEOTECHNIQUE (G5)
CLIENT :	SYMISOA
DOSSIER SUIVI PAR :	Joseph THIOLLIER (CESAME)

CHARGE D'AFFAIRE :	JB. SERRE
CHEF DE PROJET :	JB. SERRE
INTERVENANTS :	V. LÉGAL / T. DERELY
NOMBRE DE PAGES :	17 + ANNEXES

Dossier	**19-668_I_0**	
Indice	**Modifications**	**Date**
0	Document initial	17/02/2020
a	Suite aux observations de CESAME du 19/02/20	09/06/2020
b	Suite aux visites sur sites en période d'étiage le 15/07/20	27/07/2020

Rédacteur : V. LEGAL
M. GILLE

Contrôle : JB. SERRE

Visa :

Visa :

SOMMAIRE :

1 - PRESENTATION DU PROJET 4
1.1 - Introduction 4
1.2 - Localisation générale 4
1.3 - Contexte de l'étude 5
1.4 - Objectifs et limites de l'étude 5
1.5 - Documents utilisés 6
2 - CONTEXTE GENERAL DU SITE 7
2.1 - Contexte morphologique 7
2.2 - Contexte géologique 7
2.3 - Contexte hydrogéologique 8
2.4 - Contexte vis-à-vis des risques naturels 8
2.4.1 - Sismicité 8
2.4.2 - Inondation 8
2.4.3 - Mouvement de terrain 9
2.4.4 - Retrait-gonflement des argiles 9
3 - DIAGNOSTIC DES OUVRAGES 10
3.1 - Tableau de présentation des ouvrages 10
3.2 - Récapitulatif des fiches d'inspection detaillée 11
3.2.1 - Désordres observés et niveaux de gravité 11
3.3 - Résultats des diagnostics 14
3.4 - Propositions d'investigations complémentaires 15
3.4.1 - BOTO_19 15
3.4.2 - SB70 15
3.4.3 - SB124 16
3.5 - Mission géotechnique ultérieure 16

ANNEXES :

Annexe 1 : Extrait de la norme NF P 94-500 « Classification des missions type d'ingénierie géotechnique », novembre 2013 ;

Annexe 2 : Fiches de diagnostic

1 - PRESENTATION DU PROJET

1.1 - INTRODUCTION

Le présent rapport d'étude a été réalisé par le Bureau d'Ingénieurs - Conseils GEOLITHE à la demande et pour le compte du Syndicat Mixte des Rivières du Sornin et de ses Affluents, SYMISOA.

Il concerne l'étude de franchissabilité de 6 ouvrages des cours d'eau le Sornin, le Chandonnet, le Botoret et l'Aaron (71 et 42).

Il s'agit d'une mission de type G5 (diagnostic géotechnique), au sens de la norme NF P 94-500 (« Missions d'ingénierie géotechnique – Classification et spécifications »).

1.2 - LOCALISATION GENERALE

Les zones d'études sont étendues sur les départements de la Loire (42) et de la Saône et Loire (71) sur le bassin versant du Sornin aux abords des communes de La Clayette, de Chauffailles, de Belleroche, de Mars et de Tancon.

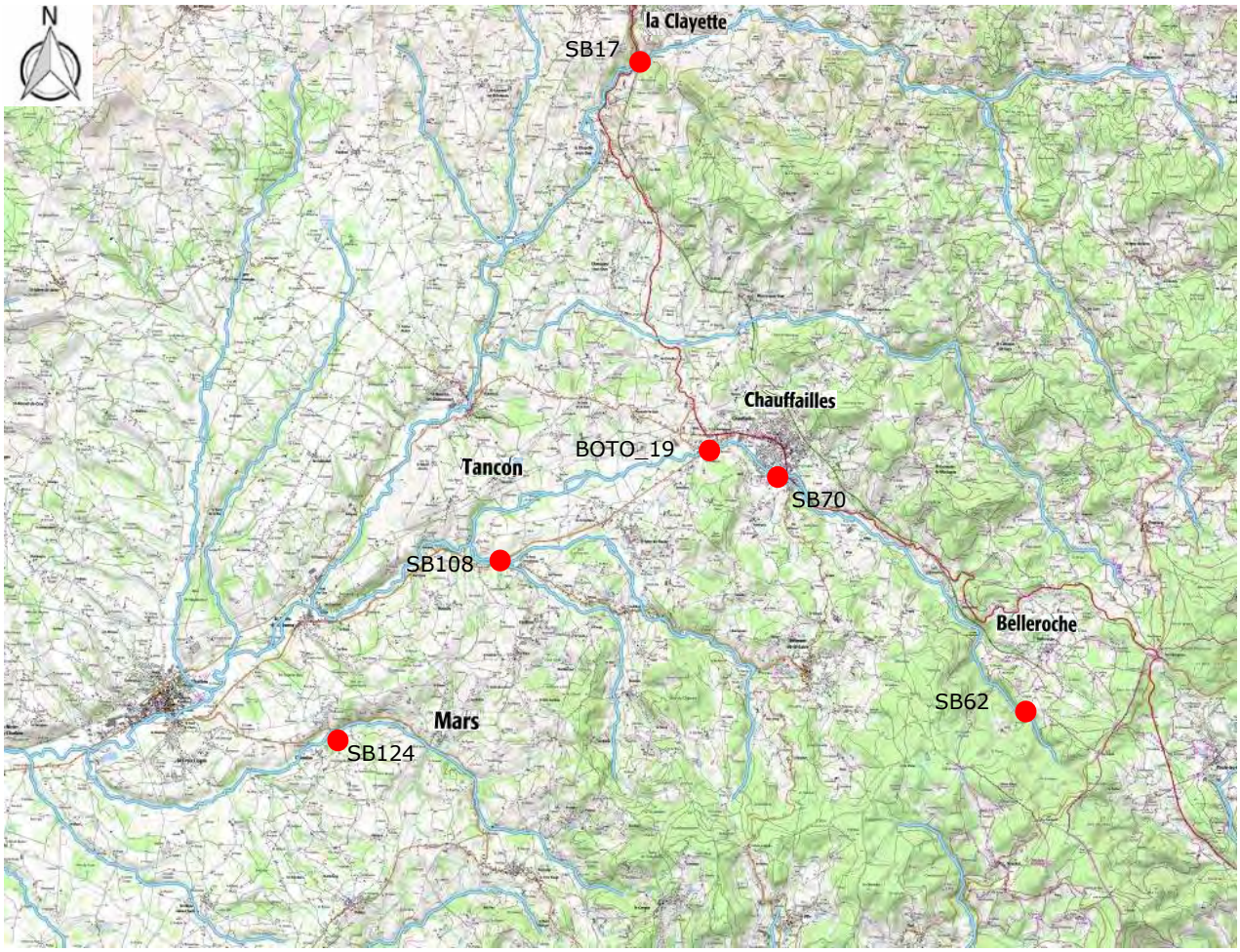


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude sur carte IGN

L'ouvrage SB108 se situe dans le département de la Saône et Loire sur les communes de Tancon (rive droite) et de Coublanc (rive gauche) au niveau du cours d'eau de l'Aaron.

L'ouvrage BOTO_19 se situe dans le département de la Saône et Loire (71) sur la commune de Chauffailles au niveau du cours d'eau de le Botoret.

L'ouvrage SB17 se situe dans le département de la Saône et Loire (71) sur les communes de Baudemont (rive droite) et de la Chapelle-sous-Dun (rive gauche) au niveau du cours d'eau le Sornin.

L'ouvrage SB62 se situe dans le département de la Loire (42) sur la commune de Belleroche au niveau du cours d'eau le Botoret.

L'ouvrage SB70 se situe dans le département de la Saône et Loire (71) sur la commune de Chauffailles au niveau du cours d'eau le Botoret.

L'ouvrage SB124 se situe dans le département de la Loire (42) sur le lieu-dit les Carrières au niveau du cours d'eau le Chardonnet.

1.3 - CONTEXTE DE L'ETUDE

Le Syndicat mixte des rivières du Sornin et de ses affluents a lancé une étude de rétablissement de la continuité écologique sur les cours d'eau le Sornin, le Chandonnet, le Botoret et l'Aaron sur 14 ouvrages répartis sur 11 sites.
Cette étude porte sur 6 ouvrages en particulier et vise à définir les meilleures solutions de rétablissement de la continuité écologique tant piscicole que sédimentaire dans le respect de contraintes techniques, environnementales, administratives et financières.

Dans le cadre de ce projet, des études géotechniques G5 ont été commandée en 2 étapes :

- Réalisation d'une expertise préalable :
  - Expertise des seuils et de l'ensemble des ouvrages présents aux abords ;
  - Propositions d'investigations complémentaires adaptées aux problématiques pressenties au droit de chaque site (stabilité des talus, stabilité GC, portance des sols, affleurement…).

- Réalisation d'investigations complémentaires :
  - Sondages carottés ;
  - Essais pressiométriques ;
  - Essais de résistances.

Le présent rapport ne traitera que de réalisation d'une expertise préalable. Un second rapport sera dédié aux investigations complémentaires.

1.4 - OBJECTIFS ET LIMITES DE L'ETUDE

Les objectifs de cette étude géotechnique sont les suivants :
- Décrire avec précision en termes de génie civil, l'état de conception, l'état structurel et l'état de fonctionnalité des ouvrages par le biais de relevé de désordre.
- Définir les investigations complémentaires nécessaires.

L'étude se limite aux composants de l'ouvrage (radier, seuil, voûte de pont) et aux éléments présents à ses abords.

1.5 - DOCUMENTS UTILISES

- Carte géologique de la France à l'échelle 1/50 000 - Feuilles n°623, 648 et 649 ;
- Norme NF P 94-500 « Missions d'ingénierie géotechnique ;
- Décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 ;
- Décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- Visualisateur des géorisques du BRGM et de l'Etat– www.georisques.gouv
- Visualisateur des données géoscientifiques du BRGM - www.infoterre.brgm.fr.

2 - CONTEXTE GENERAL DU SITE

2.1 - CONTEXTE MORPHOLOGIQUE

Les ouvrages investigués se situent sur le bassin versant du Sornin au niveau des cours d'eau constituant le bassin. L'ouvrage le plus bas, SB124, se situe à 333m d'altitude. L'ouvrage plus haut (SB62) se situe quant à lui à 565 m d'altitude.

2.2 - CONTEXTE GEOLOGIQUE

L'analyse des cartes géologiques du BRGM Feuilles « Beaujeu », « Charlieu » et « Charolles » indique la présence de deux formations géologiques principales sur les sites d'étude :

- Formations alluviales actuelles et anciennes indifférenciées composées de sables et graviers (noté **Fy-z** – en blanc sur la carte) présentes aux abords de l'ouvrage SB124 ;
- Formations alluviales actuelles et sub-actuelles composés de sable gravier et limons (noté **Fz** – en blanc sur la carte) présents aux abords de tous les autres ouvrages.

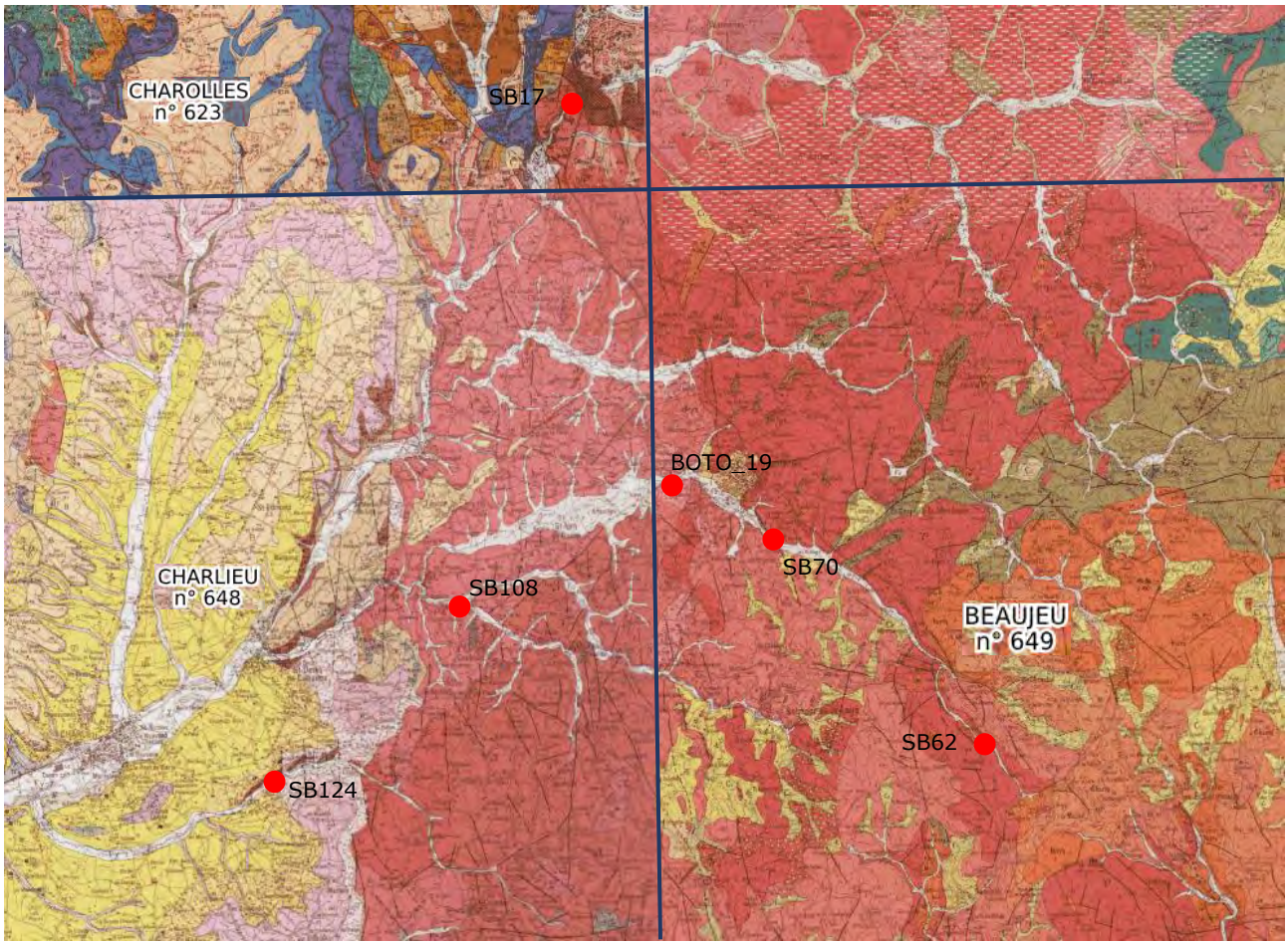


Figure 2 : Cartes géologiques de la zone - Source Infoterre - Extrait des feuilles n°623, 486 et 649 (1/50 000)

Il s'agit de formations de surface. La base de données du sous-sol d'InfoTerre répertorie quelques sondages à proximité des ouvrages mettant en évidence un substratum granitique (fissuré et altéré dans un premier temps puis plus compact) à partir de 10 mètres de profondeur environ.

2.3 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Le bassin versant étudié est situé à l'Est de la ville de Roanne les eaux en plusieurs points :

- Le Sornin de sa source jusqu'à la confluence avec la Loire ;
- Le Botoret de la source jusqu'à la confluence avec le Sornin ;
- Le Chandonnet de la source jusqu'à la confluence avec le Sornin ;
- L'Aaron de la confluence avec le Pontbrenon jusqu'à la confluence avec le Botoret.

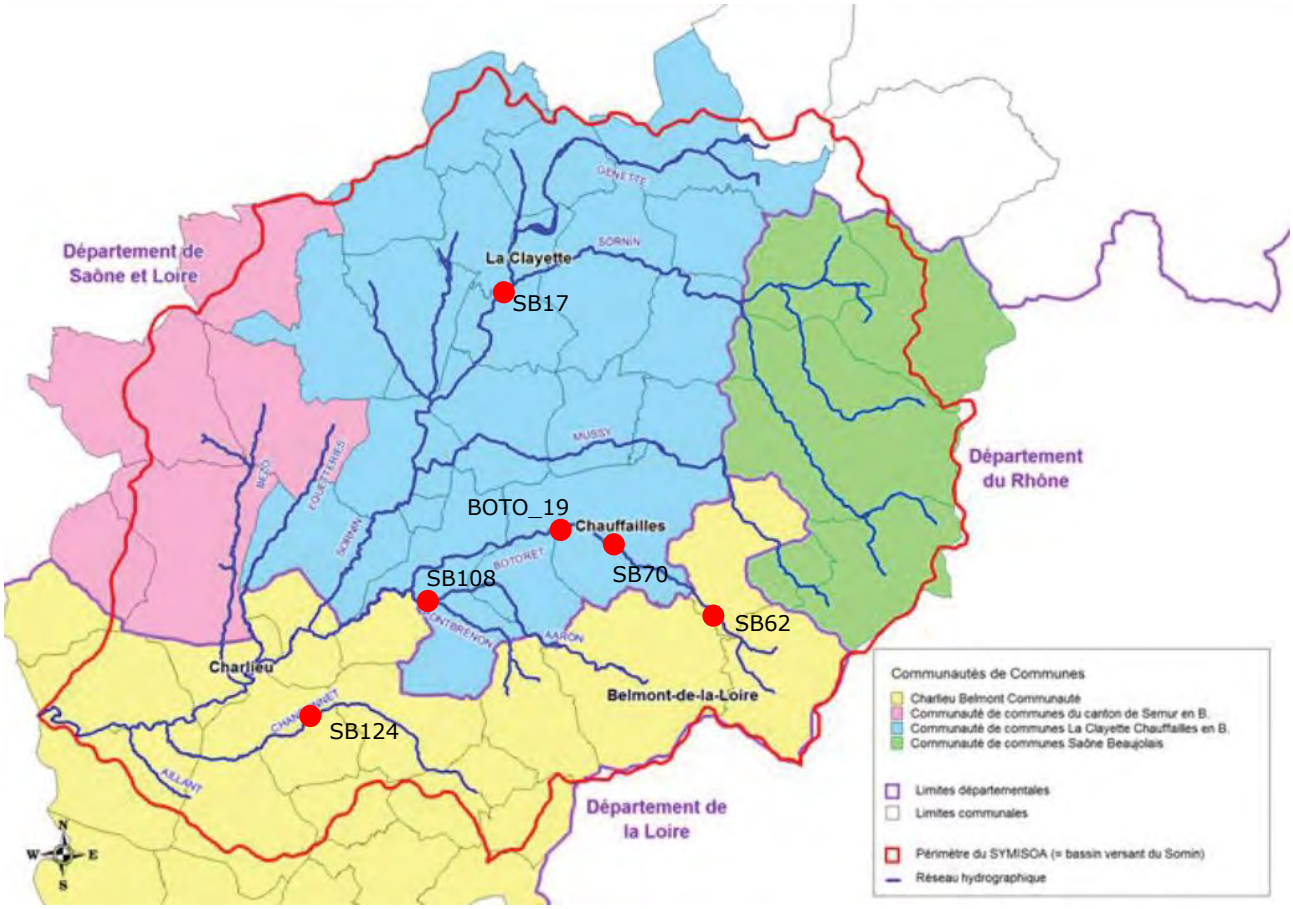


Figure 3 : Carte du bassin versant du Sornin

Au niveau de l'ouvrage SB108, le bassin versant récupère l'eau sur 42 km
Au niveau de l'ouvrage BOTO_19, le bassin versant récupère l'eau sur 39 km
Au niveau de l'ouvrage SB17, le bassin versant récupère l'eau sur 141 km
Au niveau de l'ouvrage SB62, le bassin versant récupère l'eau sur 3,3 km
Au niveau de l'ouvrage SB170, le bassin versant récupère l'eau sur 34,4 km
Au niveau de l'ouvrage SB124, le bassin versant récupère l'eau sur 22 km

2.4 - CONTEXTE VIS-A-VIS DES RISQUES NATURELS

2.4.1 - Sismicité

Conformément au décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 relatif à la délimitation du zonage sismique du territoire français, les ouvrages sont situés en zone de sismicité 2 (faible).

2.4.2 - Inondation

Les ouvrages ne sont pas localisés dans un Territoire à Risque important d'Inondation (TRI).

A noter que les ouvrages BOTO_19 et SB70 sont soumis au PPRN Inondation de la commune de Chauffailles depuis le 29-12-2005 dans des zones d'interdiction stricte.

2.4.3 - Mouvement de terrain

Les ouvrages ne sont pas situés dans une zone soumise à un PPRN Mouvement de terrain et aucun évènement n'a été répertorié à proximité des ouvrages.

2.4.4 - Retrait-gonflement des argiles

Les ouvrages sont situés dans une zone d'aléa faible pour le retrait gonflement des argiles et ne font pas partie d'une zone soumise à un PPR.

3 - DIAGNOSTIC DES OUVRAGES

3.1 - TABLEAU DE PRESENTATION DES OUVRAGES

Cours d'eau	ID	Code SYMISOA	X (W84)	L (W84)	Localisation	Propriétaire	Ouvrage	Accord effacement possible de l'ouvrage par abandon	Hauteur de chute estimée (en m)
Aaron	3	SB108	4.261777	46.184952	Tancon (71) D83 PR5+782	M.FOURCAUD François	Seuil maçonné	OUI	2,00
Botoret	4	BOTO_19	4.317878	46.205501	Chauffailles D83 PR0+727 (71)	Commune de Chauffailles	Busage en taule ondulées	OUI	0,5
	5	SB62	4.405407	46.156994	Belleroche Chemin de Nolay (42)	Commune de Belleroche	Radier+ redans de pont voûté	/	0,5
	7	SB70	4.332540	46.203329	Chauffailles (71)	Mme.GAUNARD Sophie	Seuil en pierre	OUI	1,00
Sornin	9	SB17	4.298344	46.275764	La chapelle-sous Dun D985 PR 72+646	M.QUAGLOZZI John	Seuil maçonné/enrochements	OUI	4,5
Chandonnet	11	SB124	4.223012	46.155009	132 Chemin des Carrières Mars (42)	Commune de Mars	Radier de pont	/	0,5

3.2 - RECAPITULATIF DES FICHES D'INSPECTION DETAILLEE

3.2.1 - Désordres observés et niveaux de gravité

Afin de clarifier l'importance des désordres repérés, nous avons défini un niveau de gravité en fonction de l'impact de la dégradation :

- Niveau 0 : le désordre n'a pas de conséquence immédiate ;
- Niveau 1 : le désordre empêche légèrement le fonctionnement de l'ouvrage à court terme et pourrait s'avérer plus problématique à long terme s'il s'aggrave ;
- Niveau 2 : l'ouvrage est affecté et son intégrité est compromise ; le désordre n'empêche pas totalement le fonctionnement de l'ouvrage mais des travaux sont à envisager pour endiguer la cause ;
- Niveau 3 : l'ouvrage est affecté et son intégrité est compromise ; le désordre empêche l'ouvrage d'assurer son rôle et des travaux sont à réaliser.

Quelques exemples photographiques de désordres sont présentés ci-dessous.



Figure 4 : Descellements localisés sur un mur de soutènement avoisinant l'ouvrage SB70 et remettant en cause sa stabilité



Figure 5 : Affaissement repéré sur l'ouvrage BOTO_19



Figure 6 : Affouillement profond sur la totalité du linéaire du seuil observé sur l'ouvrage SB124



Figure 7 : Instabilité du mur de soutènement avoisinant l'ouvrage SB124

3.3 - RESULTATS DES DIAGNOSTICS

Les résultats issus des reconnaissances de terrain (réalisées sur sites le 05/12/2019 et le 15/07/2020 ainsi que de notre expérience pour des ouvrages similaires) sont présentés ci-dessous. A noter que le levé de désordre n'est pas exhaustif du fait de la présence de débit et de la sédimentation à certains endroits.

Les fiches des désordres relevés sur chaque ouvrage sont disponibles en annexe.

Code ouvrage SYMISOA	Nature du désordre	Niveau de gravité
SB17	*Disjointoiement*	1
	Érosion en tête de seuil	1
	Encombrement	1
	Lacune au niveau du seuil	2
	Lacune	0
SB62	Câble métallique	1
	Érosion	1
	Blocs	1
	Fissurations	1
	Sédimentation	1
SB70	Descellement	1
	Lacune	2
	Descellement	1
	Sédimentation	1
	Descellement	2
	Bombement / Descellements	2
	Affouillement	1
BOTO_19	Sédimentation	1
	Rupture de jonction de tôle	3
	Affaissement	3
	Érosion	1
	Affouillement	2
	Affaissement	2
SB108	Sédimentation	1
	Encombrement	1
	Blocs	1
	Descellement	1
	Descellement	0
	Lacune	3
SB124	Erosion	0
	Obstacle	2
	Lacune	1
	Lacune	1
	Descellement	0
	Descellement	0
	Affouillement	2
	Disjointoiement	1
	Disjointoiement	1
	Disjointoiement	1
	Lacune	0
	Disjointoiement	0
	Disjointoiement	0

En italique : désordre relevé lors de campagne du 15/07/2020

3.4 - PROPOSITIONS D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

D'après les diagnostics réalisés (hydraulique et géotechnique), les ouvrages à traiter en priorité en matière de rétablissement de la continuité écologique sont les suivants (du plus prioritaires au moins prioritaires) :

- BOTO_19 ;
- SB108 ;
- SB70 ;
- SB124 ;
- SB17 ;
- SB62.

Des investigations complémentaires semblent indispensables pour certains d'entre eux afin de déterminer les travaux les mieux adaptés aux problématiques de chaque site.

N.B. : les estimations proposées dans les paragraphes suivants ne prennent pas en compte les coûts de réalisation des travaux. Il est rappelé que ce rapport ne fait pas état des travaux à réaliser pour garantir la continuité écologique. Le type de travaux à réaliser sera déterminé suite aux reconnaissances complémentaires et fera l'objet d'un second rapport.

3.4.1 - BOTO_19

Les désordres remettant en cause la continuité écologique sont liés au sous dimensionnement de l'ouvrage. Des affaissements ont été localisés au niveau des tôles de l'ouvrage mais également en surface sur la chaussée du pont. Cet ouvrage est à traiter en priorité (travaux prévus pour 2021).

D'après les éléments portés à notre connaissance par CESAME et le SYMISOA lors de la réunion du 11/12/19, la mairie souhaite supprimer son ouvrage et le remplacer par un ouvrage type portique ouvert. Afin de déterminer la conception géotechnique de niveau G2PRO, nous recommandons les prestations suivantes :

- Trois (3) sondages destructifs avec enregistrements de paramètres jusqu'à 8 mètres de profondeur ;
- Sept (7) essais pressiométriques (à réaliser dans un des sondages destructifs) ;
- Des essais de laboratoire sur les cuttings des sondages :
    - 2 analyses granulométriques ;
    - 2 essais de teneur en eau naturelle ;
    - 2 valeurs au bleu de méthylène ;
    - 2 essais Indice Portant Immédiat.
- Une étude G2PRO pour le dimensionnement des fondations de l'ouvrage de remplacement

Le coût des reconnaissances complémentaires est estimé à **6 500 € HT**.

3.4.2 - SB108

Cet ouvrage est un seuil en pierre qui ne présente pas de structure GC et d'ouvrages connexes. A ce stade, aucune reconnaissance complémentaire n'est évaluée.

3.4.3 - SB70

D'après les éléments portés à notre connaissance par CESAME et le SYMISOA lors de la réunion du 11/12/19, une suppression de cet ouvrage est envisagée. La sensibilité sur le secteur concerne plutôt les structures GC (mur de soutènement des habitations en berge, principalement en rive droite, crainte sur la fondation au regard du niveau d'enfoncement) sur une centaine de mètres en amont de l'ouvrage.

Des reconnaissances sont nécessaires afin de caractériser la stabilité du mur de soutènement avoisinant. Afin de proposer un programme d'investigation chiffré et correspondant aux objectifs d'aménagement, il a été convenu que les données suivantes devront être transmises au préalable :

- profil projet théorique
- analyse des photographies aériennes anciennes permettant de situer la construction des murs de soutènement des habitations en berge par rapport à celle de l'ouvrage

3.4.4 - SB124

Des reconnaissances sont nécessaires afin de caractériser la stabilité du mur de soutènement avoisinant, de caractériser l'état de l'ouvrage existant (disjointoiements et affouillements pouvant remettre en cause son fonctionnement à long terme) et de déterminer le rôle du radier sur la tenue de l'ouvrage (suppression du radier envisagée en phase projet). Nous recommandons les reconnaissances suivantes :

- Un sondage manuel de reconnaissance de fondation ;
- Trois essais au pénétromètre dynamique léger au droit du mur avoisinant ;
- Deux sondages carottés dans le radier à proximité des piles du pont ;
- Un sondage destructif avec enregistrements de paramètres jusqu'à 6 mètres de profondeur au droit du mur avoisinant ;
- Des essais de laboratoire sur les cuttings des sondages :
  - 2 analyses granulométriques ;
  - 2 essais de teneur en eau naturelle ;
  - 2 valeurs au bleu de méthylène ;
  - 2 essais Indice Portant Immédiat.

Le coût des reconnaissances complémentaires est estimé à **3 500 € HT**.

3.4.5 - SB62

Des reconnaissances sont nécessaires afin de caractériser l'état de l'ouvrage existant et de déterminer le rôle du radier sur la tenue de l'ouvrage (suppression du radier envisagée en phase projet). Nous recommandons les reconnaissances suivantes :

- Un sondage manuel de reconnaissance de fondation ;
- Deux sondages carottés dans le radier à proximité des piles du pont ;

Le coût des reconnaissances complémentaires est estimé à **2 000 € HT**.

N.B : Les reconnaissances complémentaires des différents sites pourront être regroupées et réalisées lors de la même campagne afin d'optimiser les coûts.

3.5 - MISSION GEOTECHNIQUE ULTERIEURE

Conformément à la pratique, les reconnaissances se font de façon échelonnée, en adaptant les étapes en fonction des connaissances progressivement acquises (cf. Eurocode 7, § 3.2) ; au vu des conditions géotechniques reconnues jusqu'ici, le présent rapport ne saurait être l'aboutissement des études géotechniques.

Dans le cas où le Maitre d'Ouvrage déciderait de réaliser les reconnaissances complémentaires préconisées, les études suivantes devront être réalisées, elles permettront notamment de compléter les données géologiques/géotechniques du site :

Etude de diagnostic géotechnique et de conception avant-projet
Cette étude intégrera les données des reconnaissances

Etude géotechnique de conception phase projet
Les études de projet devront :

- ⇨ Compléter si nécessaires les données géotechniques et hydrauliques en fonction des besoins ;
- ⇨ Etablir le prédimensionnement des ouvrages géotechniques à partir des données géométriques et structurelles définitives.

Etude géotechnique d'exécution et suivi d'exécution

Les études d'exécution devront :

- ⇨ Justifier les dimensionnements définitifs de l'ouvrages (calculs structurels, stabilité en phase provisoire, combinaisons sismiques, etc.) ;
- ⇨ Etablir les plans de réalisation des ouvrages ;
- ⇨ Etablir les méthodes et conditions d'exécution des ouvrages.

Supervision géotechnique d'exécution

Les conditions géologiques, reconnues ou supposées, et les ouvrages envisagés nécessitent un contrôle et une surveillance géotechnique lors de l'exécution qui pourront être réalisés dans le cadre d'une mission de supervision géotechnique d'exécution (mission G4).

ANNEXES

ANNEXE 1

Extrait de la norme NF P 94-500 : Classification des missions géotechniques

Afnor, Normes en ligne pour: GEOLITHE SAS le 19/12/2013 à 17:21

4.2.4 Tableaux synthétiques

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

— Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).

— Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Afnor, Normes en ligne pour: GEOLITHE SAS le 19/12/2013 à 17:21

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.

— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).

— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

— Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

— Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).

— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

ANNEXE 2

Fiches des désordres

FICHE DE PRESENTATION DE L'OUVRAGE SB17

DOSSIER N°	19-668	CLIENT	CESAME	INTERVENANTS	V. LÉGAL T. DERELY		DATE	05/12/2019 15/07/2020		
Commune :		La Chapelle sous Dun	Nom	ID 9	Type d'ouvrage	Seuil en enrochements	Géométrie	L : 15 m	H : 4 m	l : 0,8 m



Commentaire :

FICHE DE DESORDRE N°1 DE L'OUVRAGE SB17

Nature	Érosion	Localisation	Seuil	Niveau de gravité	1	Quantité	2,4 m²



Commentaire : Erosion du seuil sur la rive gauche de l'ouvrage sur 4 ml et sur toute son épaisseur. L'érosion est marquée au maximum sur 10 cm de large et jusqu'à 4 cm de profondeur.

FICHE DE DESORDRE N°2 DE L'OUVRAGE SB17

Nature	Disjointoiement	Localisation	Seuil	Niveau de gravité	1	Quantité	15m2



Commentaire : Disjointoiement du seuil sur la rive droite en partie supérieur de l'ouvrage sur 15m2. A noter une reprise en béton sur la partie située au centre de l'ouvrage

FICHE DE DESORDRE N°3 DE L'OUVRAGE SB17

Nature	Lacune	Localisation	Seuil	Niveau de gravité	0	Quantité	0,7m2



Commentaire : Lacune au milieu de l'ouvrage 0,7m2.

FICHE DE DESORDRE N°4 DE L'OUVRAGE SB17

Nature	Lacune	Localisation	Seuil	Niveau de gravité	2	Quantité	Inconnue



Commentaire : Lacune au niveau du seuil côté rive droite. L'eau risque de s'infiltrer dans cette lacune pouvant causer des désordres à l'intérieur de l'ouvrage

FICHE DE DESORDRE N°5 DE L'OUVRAGE SB17

Nature	Encombrement	Localisation	Seuil	Niveau de gravité	1	Quantité	Arbre et branches



Commentaire : Présence d'arbre et branches sur le seuil pouvant bloquer d'autres branches/végétation et ainsi altérer la circulation des sédiments

ANNEXE 7 : Fiche opération, restitution des mesures prises dans le cadre de l'exécution des protocoles CARHYCE

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Caractéristiques générales de la station

Nom Station : SORNIN A LA CHAPELLE-SOUS-DUN(04410048)

Coordonnées :	X	Y
- aval	799977.0	6575928.0
- amont		

Caractéristiques générales de l'opération

Code : 04410048002001

Date : 30/07/2020

Opérateurs : T.THIZY J.THIOLLIER

Structure : CESAME

Commanditaire : SYMISOA

Meteo : Très beau

Situation hydrologique de l'opération

Station hydrologique : K106301002

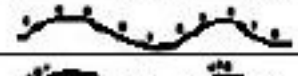
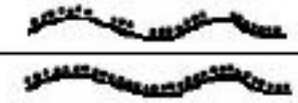
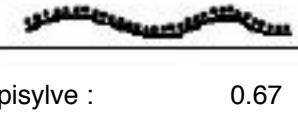
Débit à la station : 0.112

Observations : Confluence majeure 112 m en amont du seuil et les 5 premiers mètres non prospectables car dangereux donc longueur station ramenée à 105 mètres
Lors des mesures seuil qui sous verse par vanne de fond constamment ouverte donc retenue presque vide
attention aux résultats hydrauliques à interpréter avec précaution

Caractéristiques stationelles détaillées

Caractéristique de la ripisylve

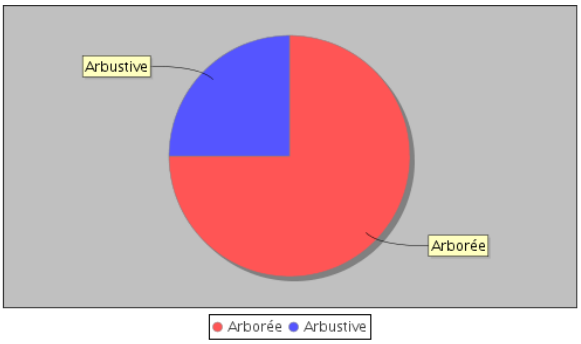
Continuité de la ripisylve :

		G	D
Absence			
Isolée			
Espacée-régulière			
Bosquets eparses			
Semi-continue			X
Continue		X	

Indice de la continuité de la ripisylve : 0.67

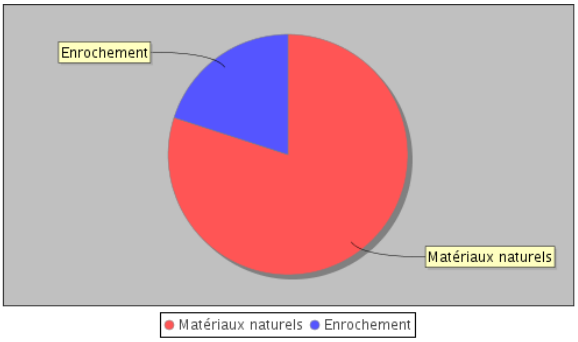
Indice de diversité des strates : 31.11

Composition de la strate dominante :

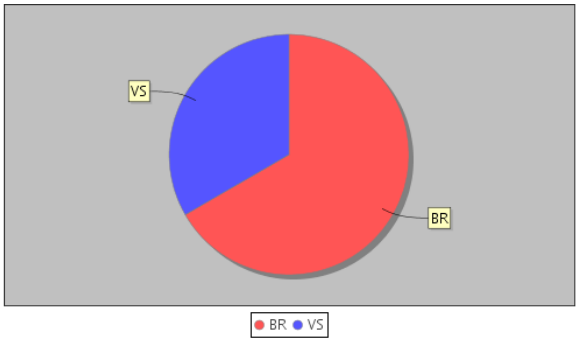


Caractéristiques des berges

Nature des berges :



Habitats caractéristiques des berges :



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Géométrie hydraulique de la station

Evaluation de la largeur de plein bord 3		Evaluation de la largeur mouillée	
lev-pb (m) :	16.53	lm-ev (m) :	4.8

Longueur de la station (14 x lev-p)		Distance inter point (1/7 x lm-ev)	
L (m) :	231.42	d (m) :	0.69
L réelle (m) :	105.0	d réelle (m) :	0.7

Pente		Débit	
J (‰) :	8.3	D mesuré (m³/s) :	0.034
Pente évaluée (‰) :		D station (m³/s) :	0.112

Moyenne de la largeur plein bord (Lpb) des transects (m) : 14.59
Moyenne de la hauteur plein bord (Hpb) des transects (m) : 1.44
Coefficient de variation de la largeur plein bord : 0.19
Coefficient de variation de la hauteur plein bord : 0.23
Ratio Lpb/Hpb : 10.13
Coefficient de variation ratio Lpb/Hpb : 0.13

Moyenne de la largeur mouillée des transects (m) : 4.19
Moyenne des profondeur des sections en eau des transects (m) : 32.89
Coefficient de variation de la largeur mouillée : 0.52
Coefficient de la profondeur des sections en eau : 1.07
Ratio Lm/p* : 0.02
Coefficient de variation du ratio Lm/p* : 0.13

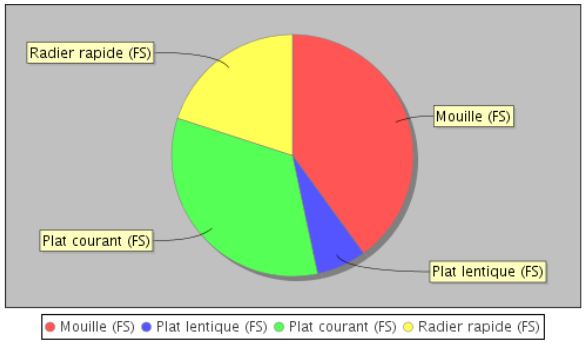
AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

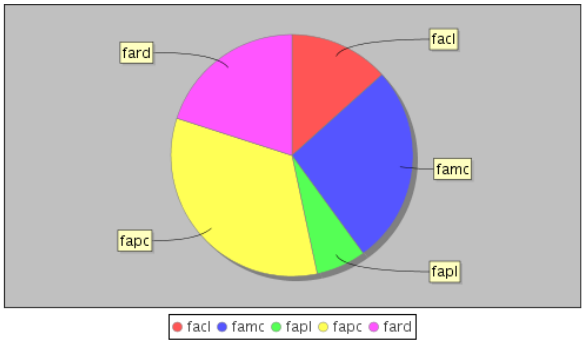
CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Morphologie du lit et potentiel

Faciès d'écoulement simplifié



Faciès d'écoulement affiné



Indice d'équitabilité de Pielou : -

Habitats Oui ☐ Non ☒

Si oui, précisez :

Colmatage

Radier A

1	8.5
2	19.6
3	3.9
4	30.0

Radier B

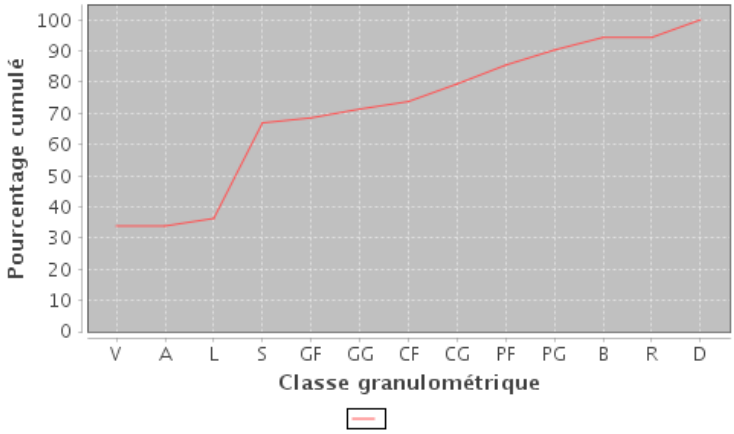
1	30.0
2	18.9
3	30.0
4	0.0

Moyenne du colmatage : 17.61

Min colmatage : 0.0

Max colmatage : 30.0

Distribution de la granulométrie de la station (références à l'échelle granulométrique de Wentwoth modifiée)



Pour la réalisation du calcul sur des classes granulométriques, la dimension de l'intervalle retenu pour les rochers (R) et dalles (D) est de 1024mm

D16	D50	D84
0.03	0.93	112.3

Indice de diversité de granulométrie : 2.89

Indice de diversité totale d'habitat : -

Indice de diversité des habitats du lit : 0.92

La classe la plus représentative de l'intervalle des classes V-A-L est la

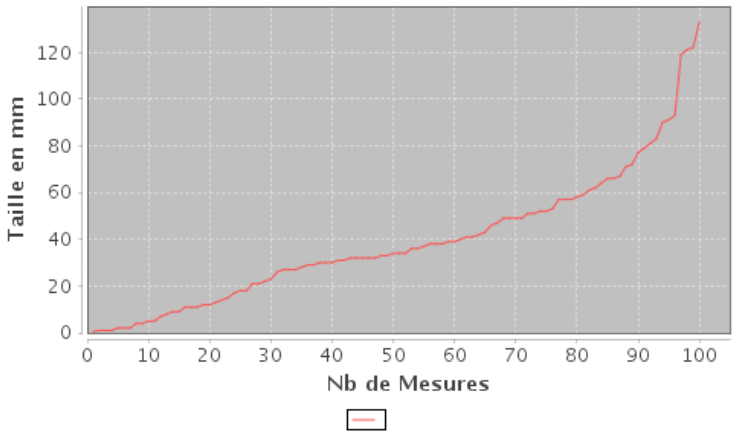
V (93.33 %)

Granulométrie du radier

Valeurs renseignées

	Mes.		Mes.		Mes.		Mes.		Mes.		Mes.		Mes.		Mes.		Mes.		Mes.
1	119.	11	37.0	21	2.0	31	36.0	41	121.	51	59.0	61	34.0	71	1.0	81	83.0	91	38.0
2	11.0	12	38.0	22	27.0	32	33.0	42	79.0	52	9.0	62	9.0	72	36.0	82	5.0	92	57.0
3	4.0	13	42.0	23	41.0	33	81.0	43	52.0	53	29.0	63	34.0	73	91.0	83	47.0	93	30.0
4	133.	14	90.0	24	61.0	34	32.0	44	33.0	54	43.0	64	38.0	74	21.0	84	13.0	94	57.0
5	0.5	15	30.0	25	1.0	35	31.0	45	93.0	55	40.0	65	8.0	75	71.0	85	52.0	95	66.0
6	58.0	16	72.0	26	57.0	36	39.0	46	18.0	56	7.0	66	49.0	76	22.0	86	51.0	96	122.
7	11.0	17	14.0	27	32.0	37	5.0	47	62.0	57	28.0	67	66.0	77	27.0	87	46.0	97	12.0
8	21.0	18	30.0	28	4.0	38	12.0	48	32.0	58	77.0	68	2.0	78	64.0	88	26.0	98	15.0
9	53.0	19	29.0	29	39.0	39	1.0	49	41.0	59	49.0	69	2.0	79	27.0	89	49.0	99	49.0
10	51.0	20	18.0	30	31.0	40	17.0	50	32.0	60	34.0	70	11.0	80	23.0	90	32.0	100	67.0

Courbe granulométrique :



Val Min	0.5
Val Max	133.0
Val Moy	39.35

D16	D50	D84
11.0	34.0	65.68

Ratio D84/D16 : 5.97

Indice de diversité de granulométrie du radier : -

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

LES TRANSECTS

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 1

Lpb (m) : 14.4 Lm (m) : 2.8 Hpb (m) : 1.59

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Distance (m)	0.7	1.4	2.099	2.8	3.5	4.199	4.899	5.6	6.3	7.0	7.699	8.399	9.1	9.799	10.5
Prof (cm)	-147.	-143.	-148.	-131.	-128.	-108.	-102.	-112.	-110.	-99.0	-91.0	-73.0	-57.0	-22.0	-5.0
Subs. Min.	TV	TV	TV	TV	TV	TV	TV	TV	TV	V	V	V	S	S	S
Subs. Add.															

Numéro point	16	17	18	19	20
Distance (m)	11.2	11.89	12.6	13.29	14.0
Prof (cm)	13.0	19.0	24.0	35.0	33.0
Subs. Min.	S	S	S	S	S
Subs. Add.					

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-148.0	Valeur max	35.0	Valeur moy	-67.6

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

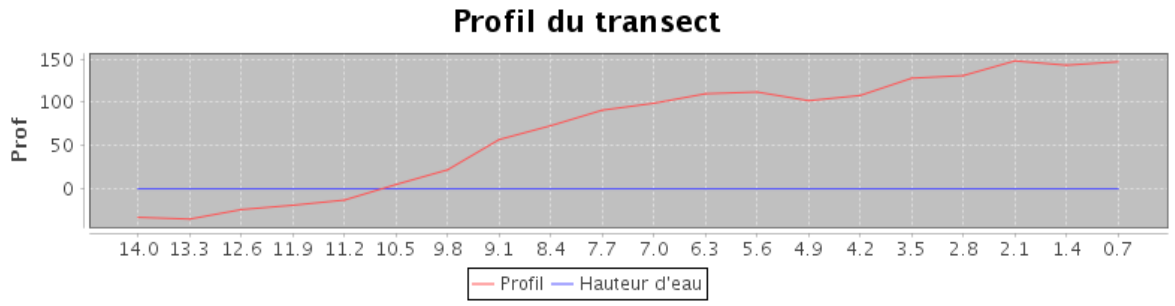
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 2

Lpb (m) : 15.5 Lm (m) : 3.8 Hpb (m) : 1.87

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Distance (m)	0.7	1.4	2.099	2.8	3.5	4.199	4.899	5.6	6.3	7.0	7.699	8.399	9.1	9.799	10.5
Prof (cm)	-168.	-157.	-156.	-149.	-139.	-133.	-127.	-110.	-96.0	-103.	-99.0	-85.0	-74.0	-58.0	-53.0
Subs. Min.	TV	L	TV	TV	TV	TV	TV	TV	TV	S	L	V	V	S	S
Subs. Add.															

Numéro point	16	17	18	19	20	21	22
Distance (m)	11.2	11.89	12.6	13.29	14.0	14.7	15.39
Prof (cm)	-28.0	14.0	20.0	21.0	9.0	11.0	8.0
Subs. Min.	S	S	GF	S	S	V	V
Subs. Add.							

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-168.0	Valeur max	21.0	Valeur moy	-75.09

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

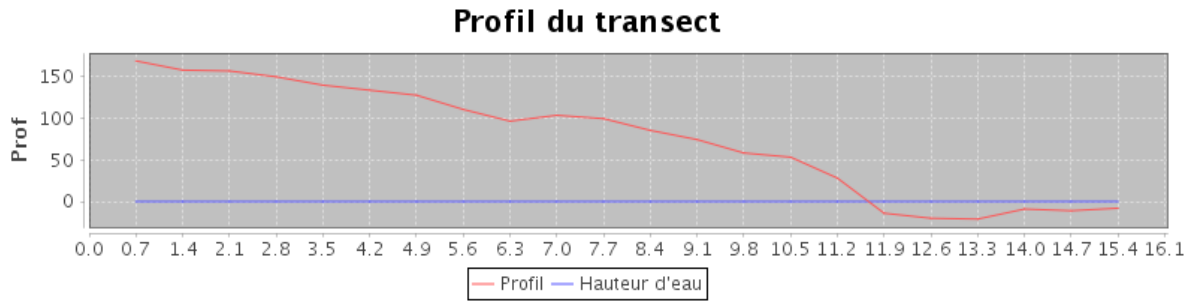
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 3

Lpb (m) : 20.4 Lm (m) : 3.7 Hpb (m) : 2.42

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Distance (m)	0.7	1.4	2.099	2.8	3.5	4.199	4.899	5.6	6.3	7.0	7.699	8.399	9.1	9.799	10.5
Prof (cm)	-221.	-192.	-170.	-158.	-139.	-123.	-108.	-94.0	-102.	-85.0	-67.0	-55.0	-54.0	-49.0	-14.0
Subs. Min.	TV	TV	TV	TV	TV	TV	TV	TV	TV	V	V	V	V	V	V
Subs. Add.															

Numéro point	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Distance (m)	11.2	11.89	12.6	13.29	14.0	14.7	15.39	16.09	16.79	17.5	18.2	18.9	19.59	20.29
Prof (cm)	14.0	19.0	10.0	8.0	1.0	0.0	-7.0	-5.0	-1.0	-3.0	-22.0	-52.0	-131.	-138.
Subs. Min.	V	S	GF	V	GG	V	S	V	S	V	V	D	D	NR
Subs. Add.														

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-221.0	Valeur max	19.0	Valeur moy	-66.83

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

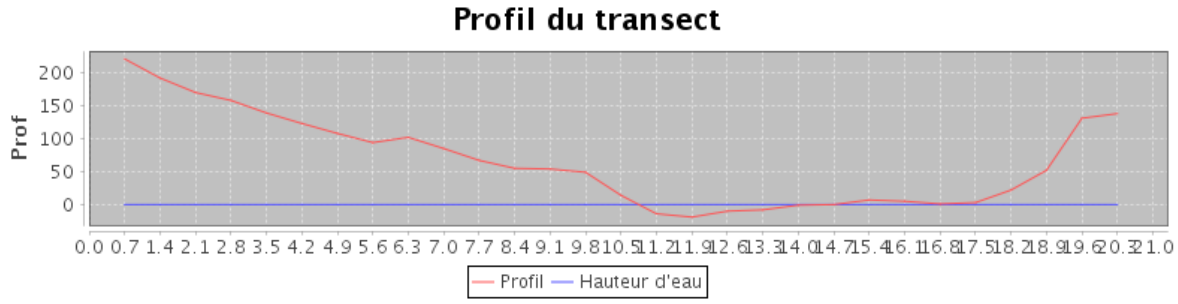
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 4

Lpb (m) : 18.1 Lm (m) : 3.6 Hpb (m) : 1.39

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Distance (m)	0.7	1.4	2.099	2.8	3.5	4.199	4.899	5.6	6.3	7.0	7.699	8.399	9.1	9.799	10.5
Prof (cm)	-133.	-117.	-39.0	-26.0	-21.0	-20.0	-23.0	-34.0	-20.0	6.0	-6.0	-10.0	-4.0	3.0	9.0
Subs. Min.	TV	TV	V	V	V	V	V	V	V	V	S	S	S	PG	GG
Subs. Add.															

Numéro point	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Distance (m)	11.2	11.89	12.6	13.29	14.0	14.7	15.39	16.09	16.79	17.5	18.2	18.9
Prof (cm)	11.0	5.0	-30.0	-48.0	-62.0	-69.0	-74.0	-73.0	-76.0	-75.0	-88.0	-128.
Subs. Min.	CG	S	V	V	V	V	V	V	V	V	V	TV
Subs. Add.												

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-133.0	Valeur max	11.0	Valeur moy	-42.3

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

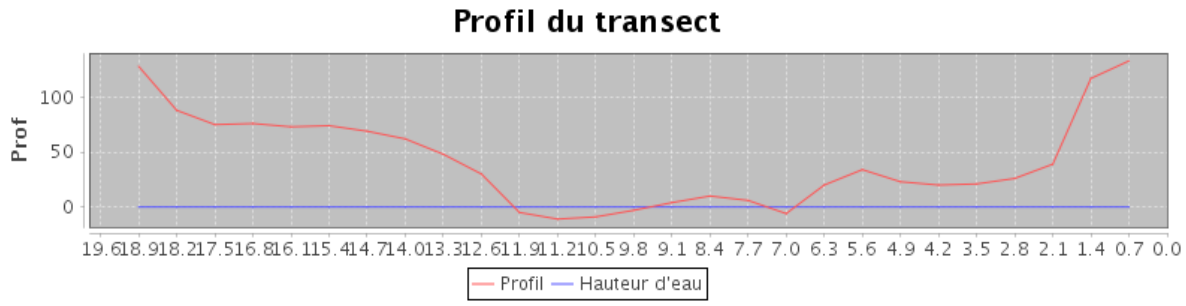
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 5

Lpb (m) : 14.8 Lm (m) : 2.7 Hpb (m) : 1.35

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Distance (m)	0.7	1.4	2.099	2.8	3.5	4.199	4.899	5.6	6.3	7.0	7.699	8.399	9.1	9.799	10.5
Prof (cm)	-45.0	-32.0	-31.0	-11.0	3.0	5.0	8.0	7.0	-27.0	-39.0	-54.0	-62.0	-70.0	-75.0	-72.0
Subs. Min.	V	V	V	V	GG	GF	CF	GG	S	CG	V	CG	PF	PG	CF
Subs. Add.															

Numéro point	16	17	18	19	20	21
Distance (m)	11.2	11.89	12.6	13.29	14.0	14.7
Prof (cm)	-73.0	-78.0	-74.0	-73.0	-91.0	-135.
Subs. Min.	CG	PF	V	V	V	TV
Subs. Add.						

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-135.0	Valeur max	8.0	Valeur moy	-48.52

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

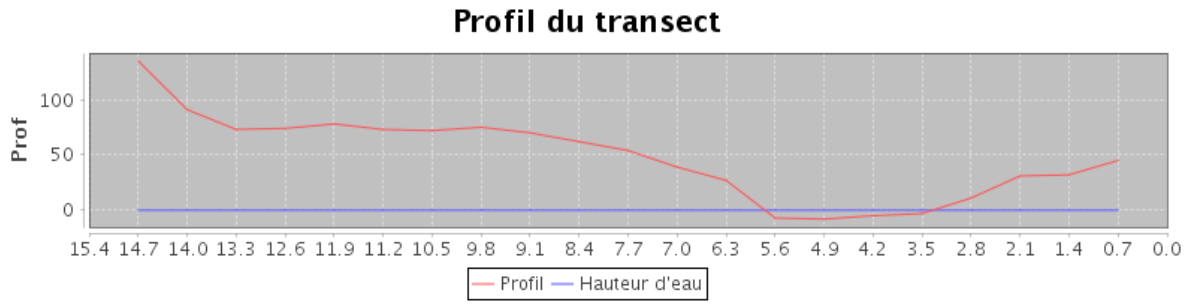
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 6

Lpb (m) : 11.6 Lm (m) : 1.85 Hpb (m) : 1.3

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Distance (m)	0.7	1.4	2.099	2.8	3.5	4.199	4.899	5.6	6.3	7.0	7.699	8.399	9.1	9.799	10.5
Prof (cm)	-7.0	11.0	10.0	-7.0	-25.0	-36.0	-42.0	-48.0	-53.0	-67.0	-72.0	-76.0	-79.0	-78.0	-85.0
Subs. Min.	PG	PF	CG	V	V	V	S	S	PF	V	CG	V	V	V	TV
Subs. Add.	DL														

Numéro point	16
Distance (m)	11.2
Prof (cm)	-117.
Subs. Min.	TV
Subs. Add.	

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-117.0	Valeur max	11.0	Valeur moy	-48.19

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

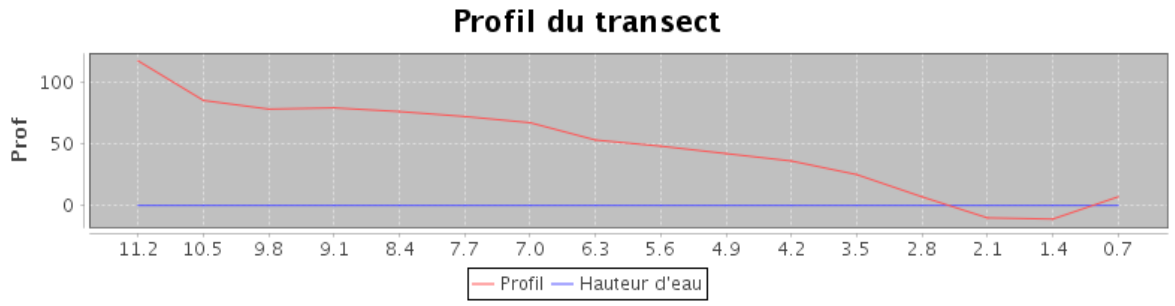
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 7

Lpb (m) : 13.4 Lm (m) : 1.6 Hpb (m) : 1.62

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Distance (m)	0.7	1.4	2.099	2.8	3.5	4.199	4.899	5.6	6.3	7.0	7.699	8.399	9.1	9.799	10.5
Prof (cm)	-143.	-113.	-22.0	10.0	8.0	-3.0	-24.0	-33.0	-43.0	-52.0	-58.0	-69.0	-67.0	-65.0	-59.0
Subs. Min.	TV	TV	PF	PG	GG	CG	V	S	S	S	PF	S	V	V	V
Subs. Add.															

Numéro point	16	17
Distance (m)	11.2	11.89
Prof (cm)	-54.0	-64.0
Subs. Min.	V	TV
Subs. Add.		

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-143.0	Valeur max	10.0	Valeur moy	-50.06

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

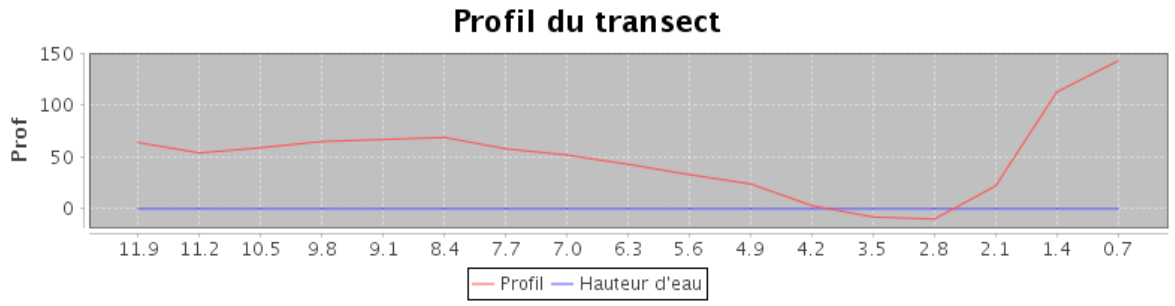
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 8

Lpb (m) : 15.3 Lm (m) : 1.8 Hpb (m) : 1.45

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Distance (m)	0.7	1.4	2.099	2.8	3.5	4.199	4.899	5.6	6.3	7.0	7.699	8.399	9.1	9.799	10.5
Prof (cm)	-89.0	-70.0	-61.0	-50.0	-39.0	-19.0	-5.0	6.0	9.0	-4.0	-26.0	-38.0	-44.0	-48.0	-53.0
Subs. Min.	TV	V	V	V	PF	CG	CF	CG	GG	CF	S	S	S	S	V
Subs. Add.															

Numéro point	16	17
Distance (m)	11.2	11.89
Prof (cm)	-57.0	-67.0
Subs. Min.	V	PF
Subs. Add.		

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-89.0	Valeur max	9.0	Valeur moy	-38.53

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

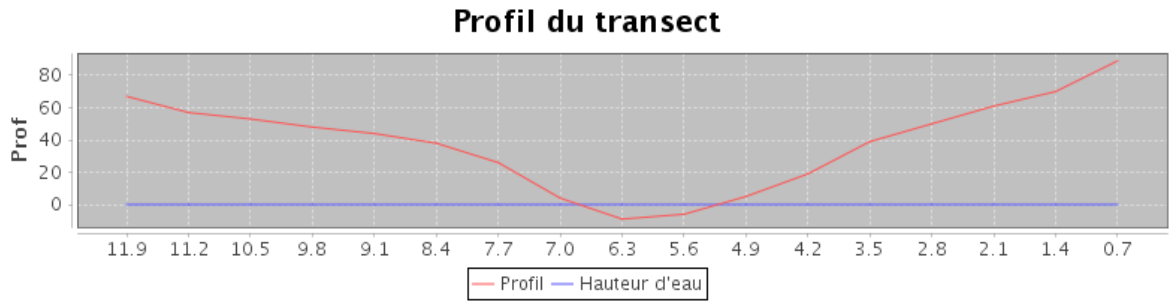
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 9

Lpb (m) : 14.7 Lm (m) : 5.8 Hpb (m) : 1.31

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Distance (m)	0.7	1.4	2.099	2.8	3.5	4.199	4.899	5.6	6.3	7.0	7.699	8.399	9.1	9.799	10.5
Prof (cm)	-119.	-102.	-102.	-97.0	-84.0	-40.0	2.0	36.0	70.0	104.0	136.0	142.0	54.0	48.0	11.0
Subs. Min.	TV	TV	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	D	D	D
Subs. Add.							DL								

Numéro point	16	17	18	19	20	21
Distance (m)	11.2	11.89	12.6	13.29	14.0	14.7
Prof (cm)	-101.	-85.0	-43.0	-62.0	-71.0	-131.
Subs. Min.	D	D	D	D	D	D
Subs. Add.						

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-131.0	Valeur max	142.0	Valeur moy	-20.67

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

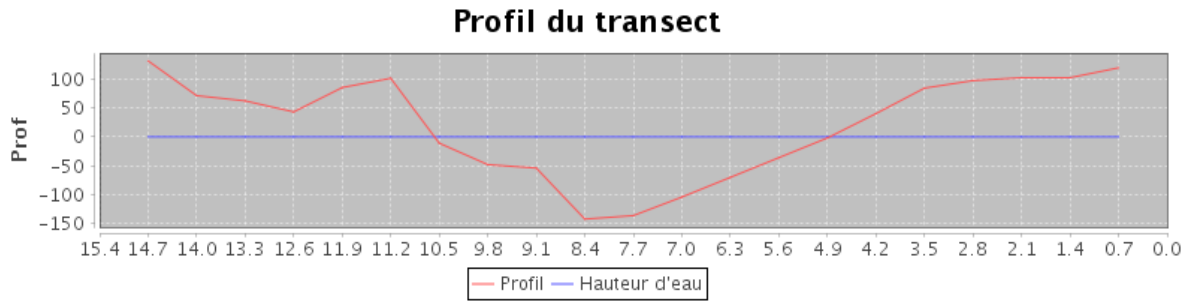
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 10

Lpb (m) : 18.2 Lm (m) : 6.2 Hpb (m) : 1.39

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Distance (m)	0.7	1.4	2.099	2.8	3.5	4.199	4.899	5.6	6.3	7.0	7.699	8.399	9.1	9.799	10.5
Prof (cm)	-118.	-89.0	-62.0	-55.0	-63.0	-53.0	-22.0	16.0	32.0	46.0	54.0	60.0	63.0	56.0	36.0
Subs. Min.	TV	TV	V	V	S	S	S	V	S	V	S	S	S	S	S
Subs. Add.															

Numéro point	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Distance (m)	11.2	11.89	12.6	13.29	14.0	14.7	15.39	16.09	16.79	17.5	18.2	18.9
Prof (cm)	16.0	-5.0	-17.0	-21.0	-31.0	-42.0	-68.0	-75.0	-86.0	-87.0	-116.	-140.
Subs. Min.	S	S	V	V	V	V	V	L	L	TV	TV	TV
Subs. Add.												

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-140.0	Valeur max	63.0	Valeur moy	-28.56

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

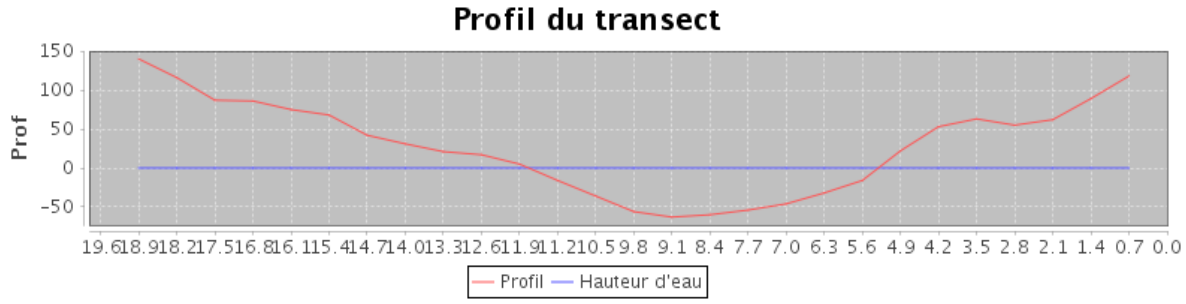
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 11

Lpb (m) : 11.0 Lm (m) : 6.1 Hpb (m) : 1.38

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Distance (m)	0.7	1.4	2.099	2.8	3.5	4.199	4.899	5.6	6.3	7.0	7.699	8.399	9.1	9.799
Prof (cm)	0.0	122.0	112.0	109.0	116.0	106.0	86.0	78.0	64.0	46.0	28.0	-48.0	-66.0	-142.
Subs. Min.	D	D	S	S	S	S	V	V	V	S	B	B	TV	TV
Subs. Add.														

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-142.0	Valeur max	122.0	Valeur moy	43.64

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m

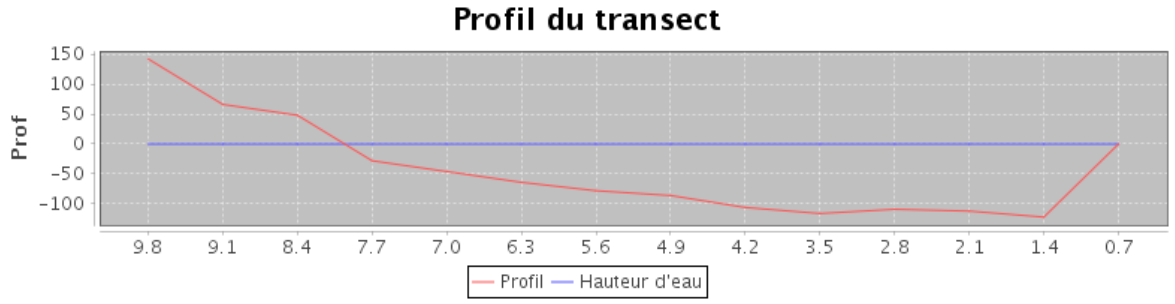
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 12

Lpb (m) : 13.8 Lm (m) : 10.3 Hpb (m) : 1.3

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Distance (m)	0.7	1.4	2.099	2.8	3.5	4.199	4.899	5.6	6.3	7.0	7.699	8.399	9.1	9.799	10.5
Prof (cm)	-88.0	-42.0	26.0	35.0	43.0	52.0	71.0	84.0	89.0	80.0	63.0	46.0	42.0	42.0	37.0
Subs. Min.	L	V	V	S	PF	CG	CG	D	PG	S	S	S	S	V	V
Subs. Add.			CR												

Numéro point	16	17	18	19
Distance (m)	11.2	11.89	12.6	13.29
Prof (cm)	21.0	-36.0	-66.0	-102.
Subs. Min.	V	V	V	V
Subs. Add.				

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-102.0	Valeur max	89.0	Valeur moy	20.89

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m

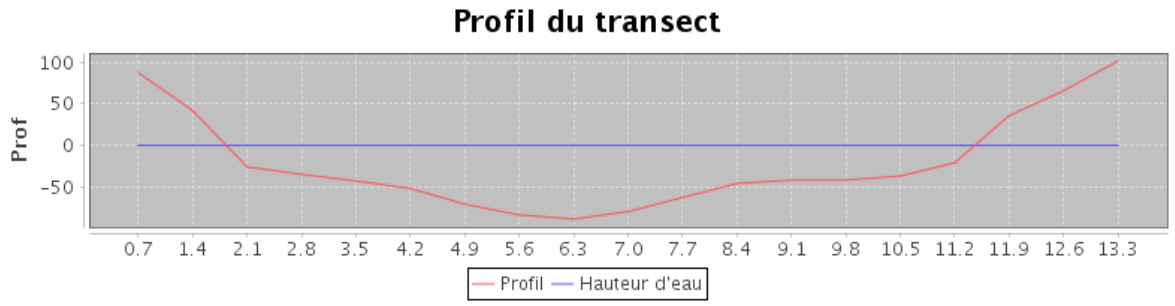
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 13

Lpb (m) : 15.7 Lm (m) : 3.4 Hpb (m) : 1.08

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Distance (m)	0.7	1.4	2.099	2.8	3.5	4.199	4.899	5.6	6.3	7.0	7.699	8.399	9.1	9.799	10.5
Prof (cm)	-86.0	-73.0	-53.0	-23.0	-10.0	0.0	-24.0	24.0	15.0	14.0	8.0	0.0	-11.0	-14.0	-15.0
Subs. Min.	TV	TV	L	V	B	B	B	CF	GG	S	S	S	S	S	S
Subs. Add.															

Numéro point	16	17	18	19	20	21
Distance (m)	11.2	11.89	12.6	13.29	14.0	14.7
Prof (cm)	-24.0	-5.0	-60.0	-73.0	-83.0	-103.
Subs. Min.	V	S	S	V	TV	TV
Subs. Add.						

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-103.0	Valeur max	24.0	Valeur moy	-28.38

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m

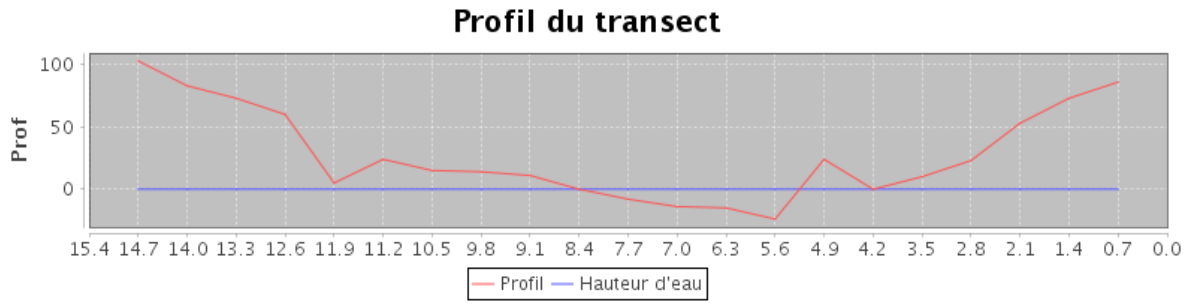
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 14

Lpb (m) : 11.0 Lm (m) : 4.7 Hpb (m) : 1.17

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Distance (m)	0.7	1.4	2.099	2.8	3.5	4.199	4.899	5.6	6.3	7.0	7.699	8.399	9.1	9.799	10.5
Prof (cm)	-97.0	-48.0	-12.0	4.0	3.0	9.0	10.0	5.0	1.0	0.0	-21.0	-20.0	-28.0	-44.0	-59.0
Subs. Min.	TV	TV	PF	CG	PG	PF	PG	GF	CF	PF	PG	S	S	S	S
Subs. Add.															

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-97.0	Valeur max	10.0	Valeur moy	-19.8

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m

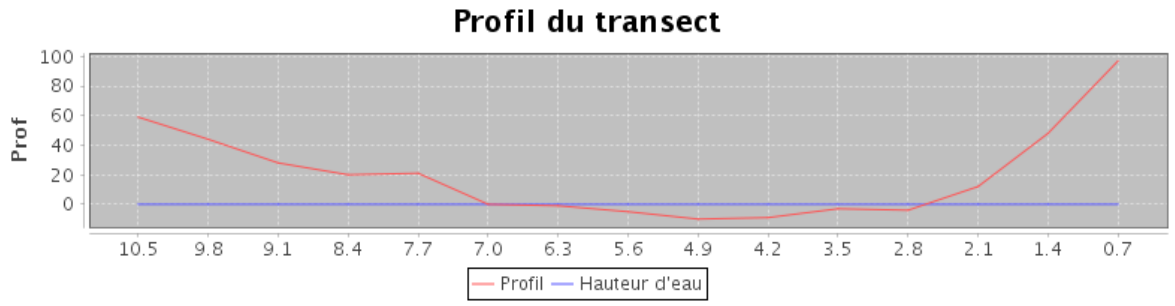
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 15

Lpb (m) : 11.0 Lm (m) : 4.5 Hpb (m) : 1.05

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Distance (m)	0.7	1.4	2.099	2.8	3.5	4.199	4.899	5.6	6.3	7.0	7.699	8.399	9.1	9.799	10.5
Prof (cm)	-100.	-35.0	-20.0	10.0	1.0	1.0	2.0	-2.0	-1.0	2.0	-5.0	-9.0	-33.0	-41.0	-84.0
Subs. Min.	B	B	B	PF	PF	PF	PG	PG	CG	CG	PG	PG	B	B	TV
Subs. Add.															

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-100.0	Valeur max	10.0	Valeur moy	-20.93

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m

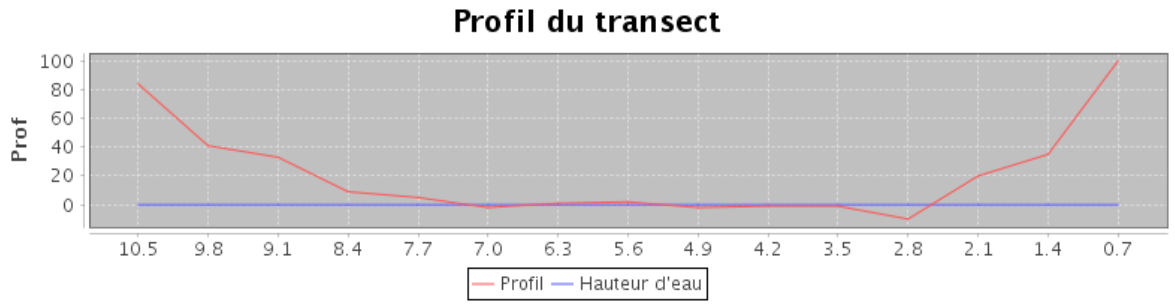
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

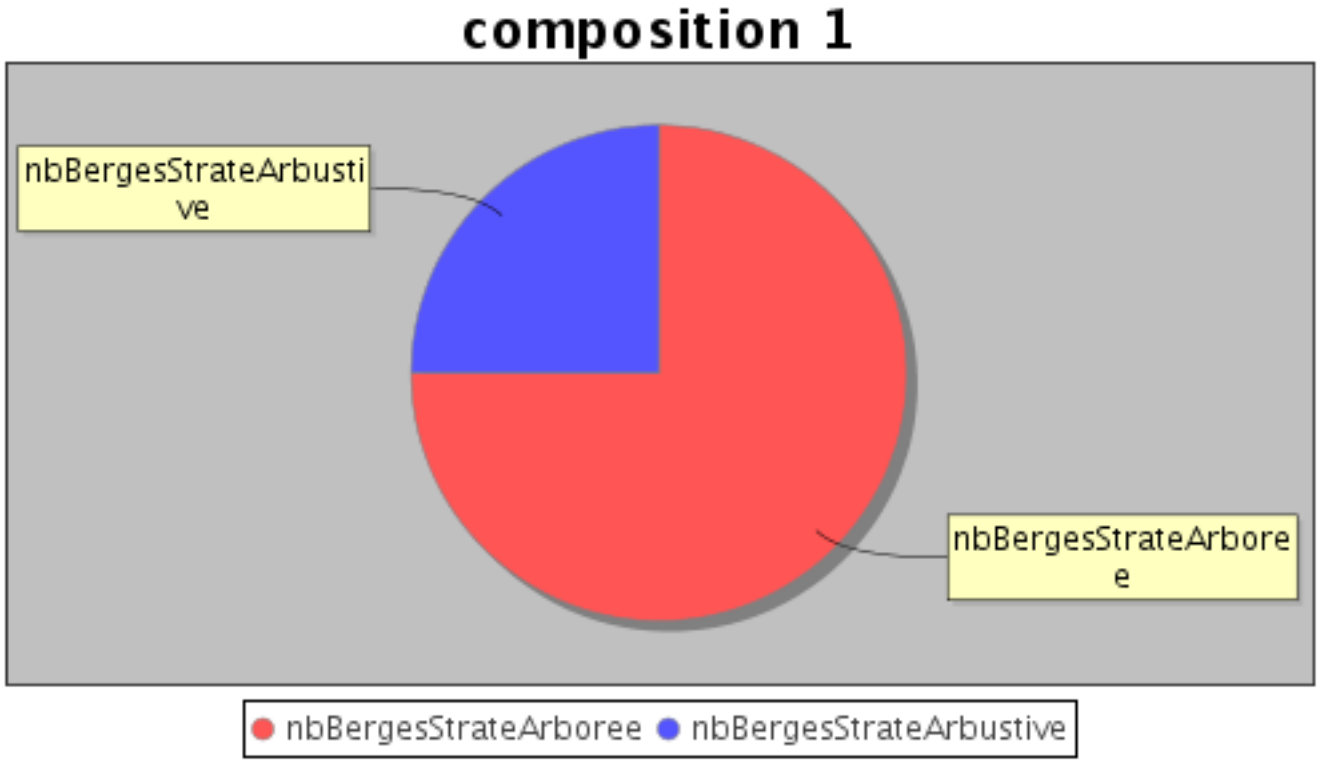
Végétation

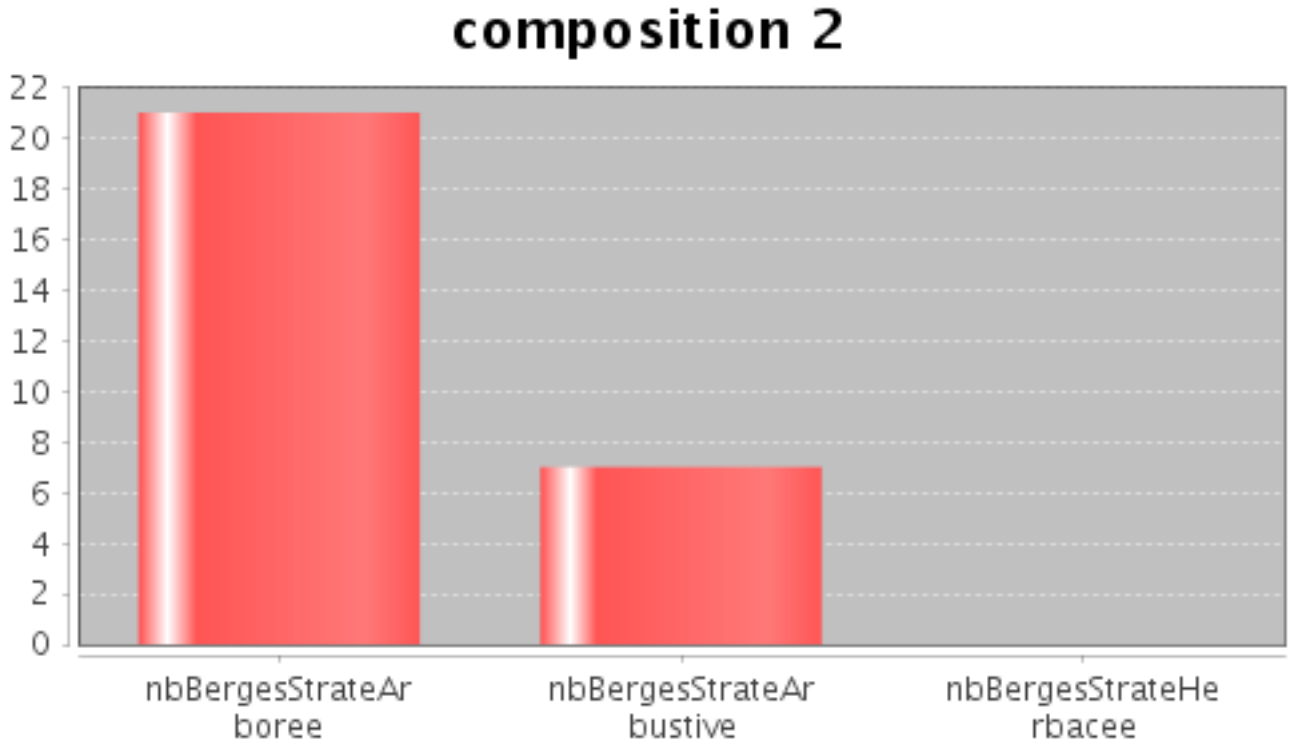
Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



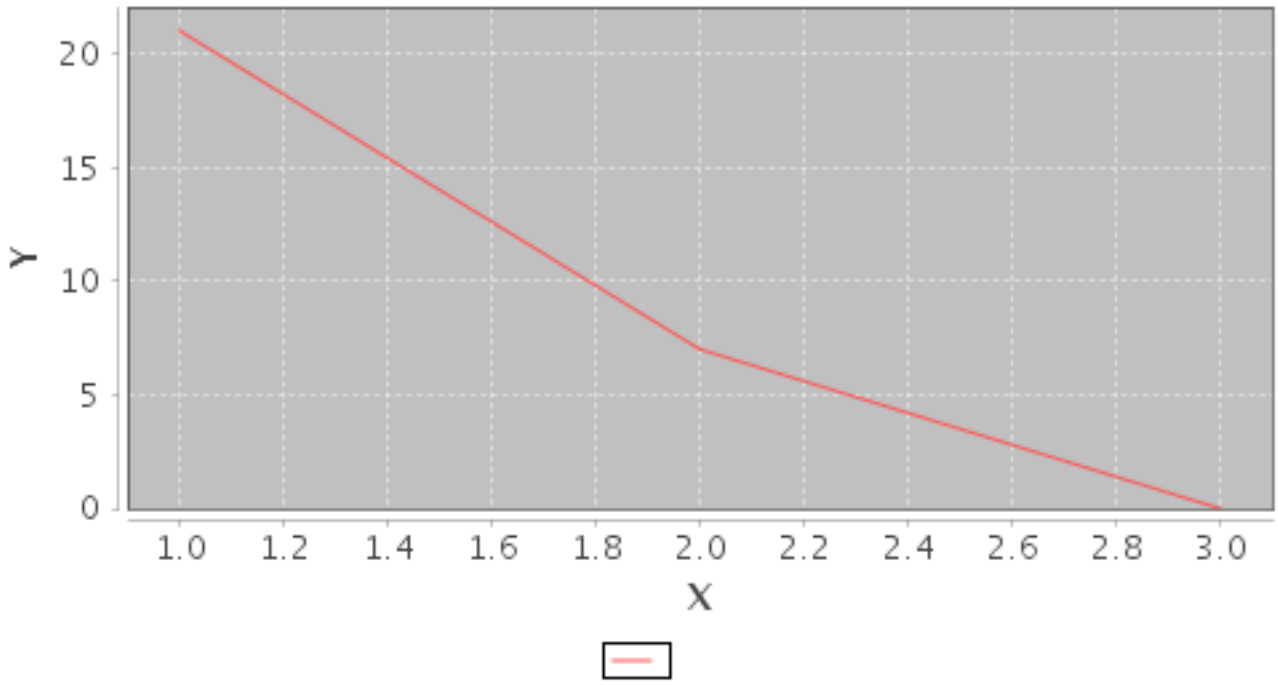




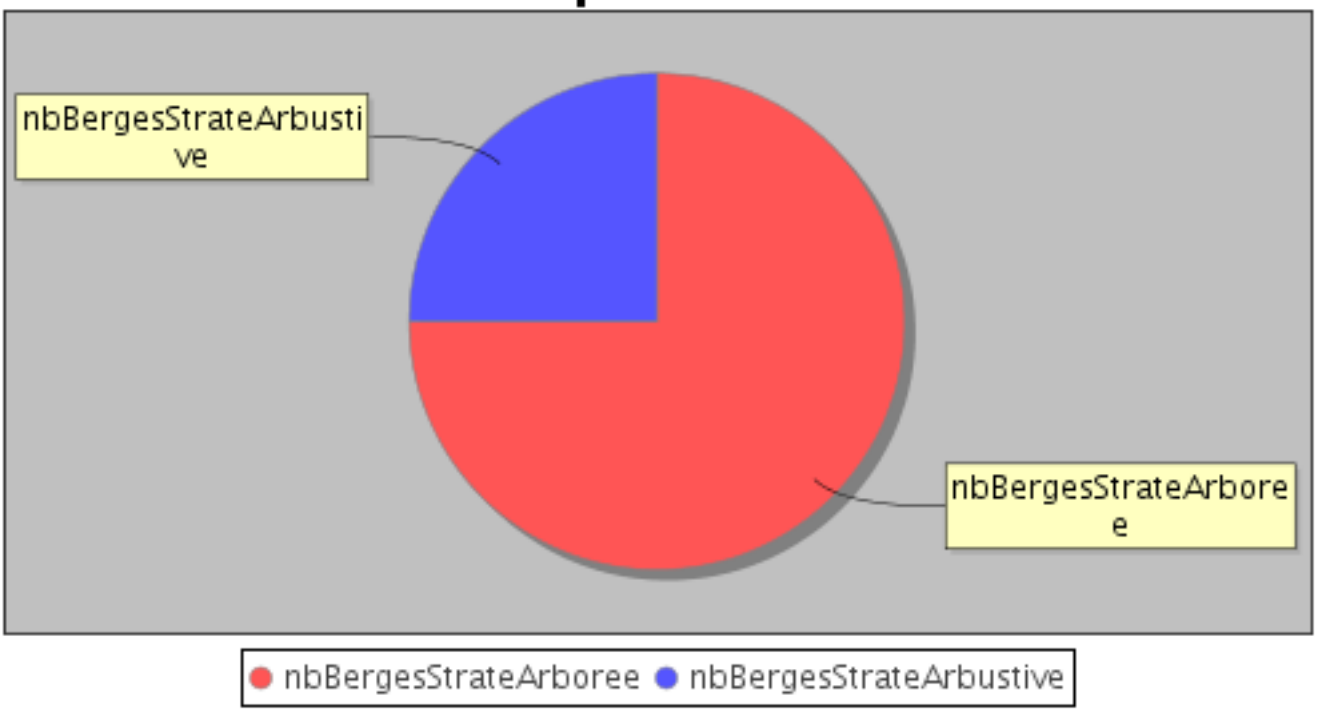
nbBergesStrateArboree : 21.0

nbBergesStrateArboree	nbBergesStrateArbustive	nbBergesStrateHerbacee
21.0	7.0	0.0

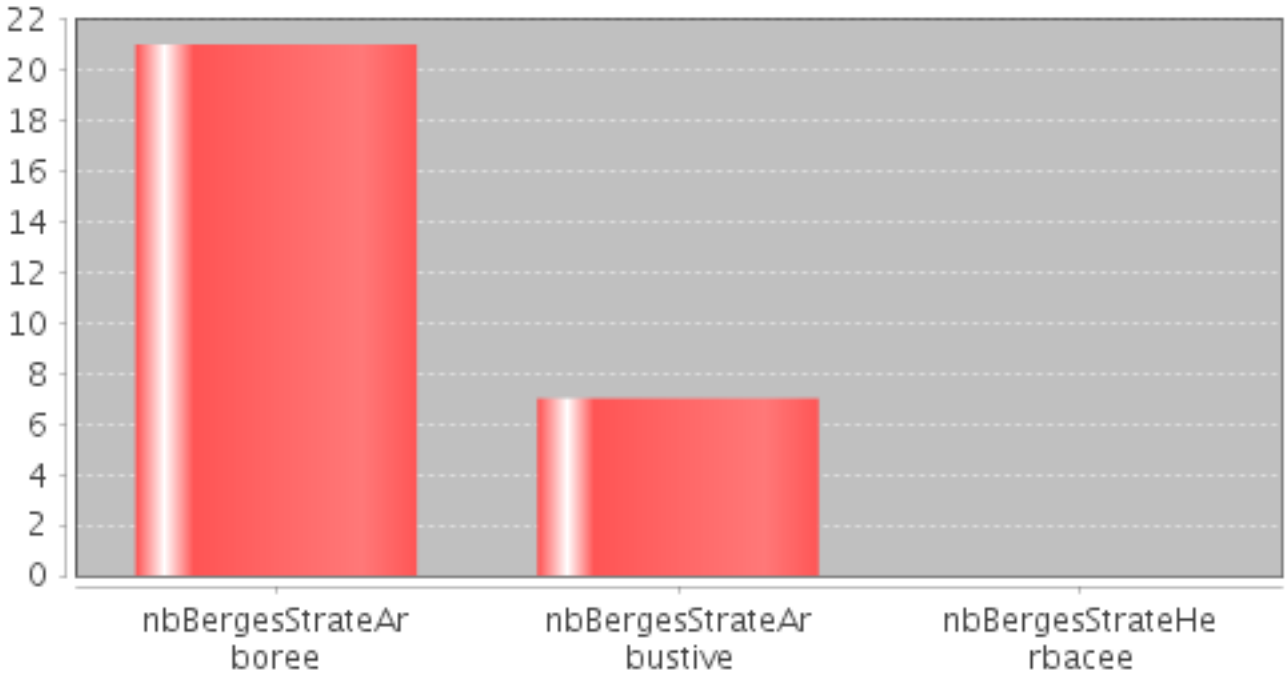
composition 3



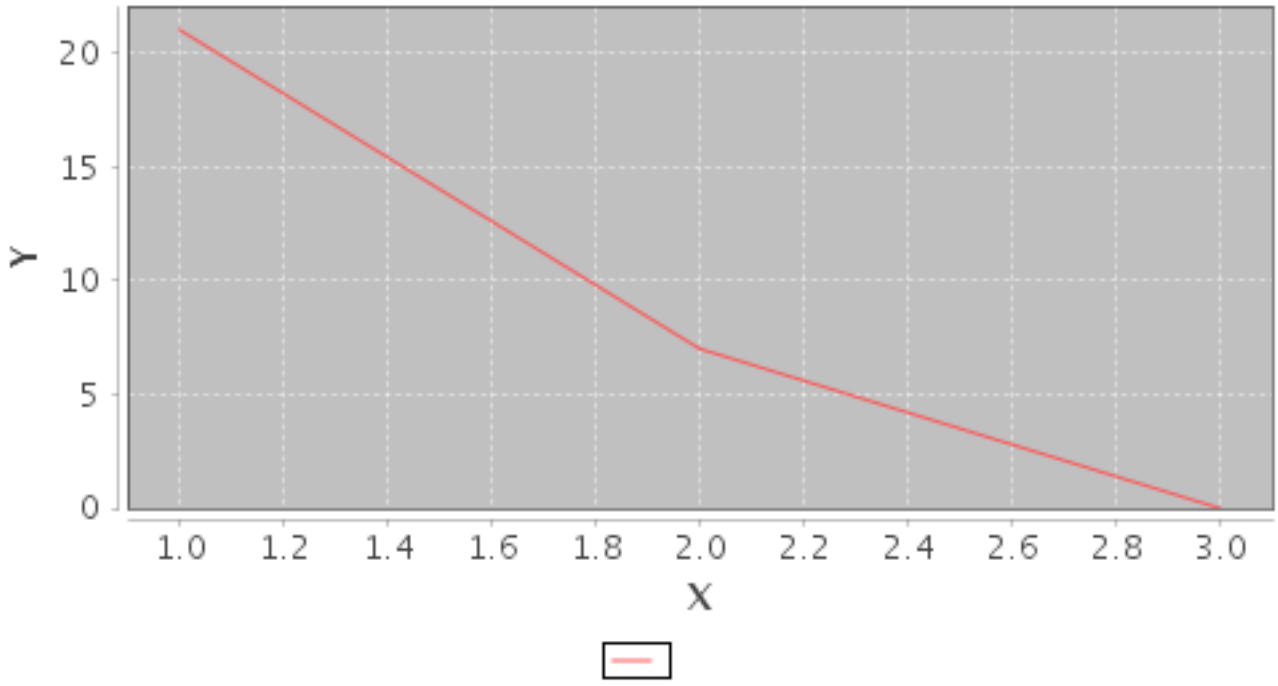
composition 6



composition 7



composition 8



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Caractéristiques générales de la station

Nom Station : SORNIN A LA CHAPELLE-SOUS-DUN(04410049)

Coordonnées :	X	Y
- aval	799827.0	6575885.0
- amont		

Caractéristiques générales de l'opération

Code : 04410049002001

Date : 15/10/2020

Opérateurs : T.THIZY J.THIOLLIER M.TILLAUT E.FLACHAT D.THIVEND

Structure : CESAME

Commanditaire : SYMISOA

Meteo : couvert froid

Situation hydrologique de l'opération

Station hydrologique : K106301002

Débit à la station : 3.3

Observations : Mur en rive droite à la limite lit majeur-lit mineur sur une grande partie de la station rendant difficile l'estimation des largeurs et hauteurs de pleins bords

Caractéristiques stationelles détaillées

Caractéristique de la ripisylve

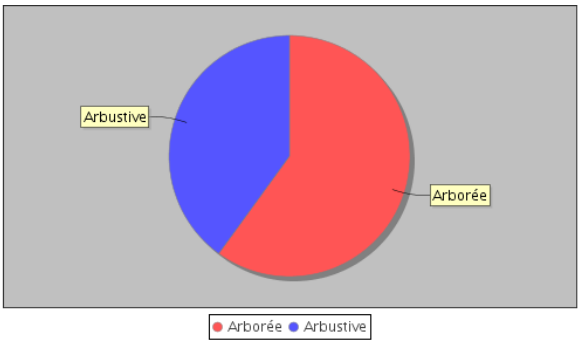
Continuité de la ripisylve :

	G	D
Absence	☐	☐
Isolée	☐	☐
Espacée-régulière	☐	☐
Bosquets eparses	☐	☐
Semi-continue	☐	☐
Continue	X	X

Indice de la continuité de la ripisylve : 0.53

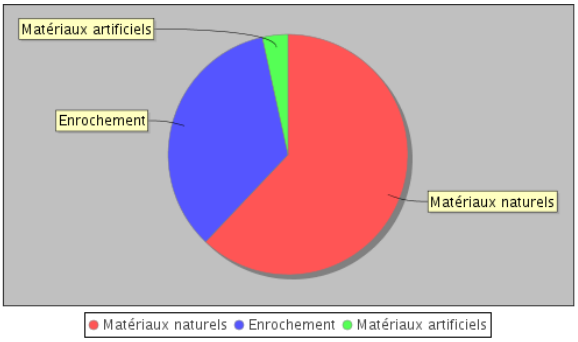
Indice de diversité des strates : 33.33

Composition de la strate dominante :

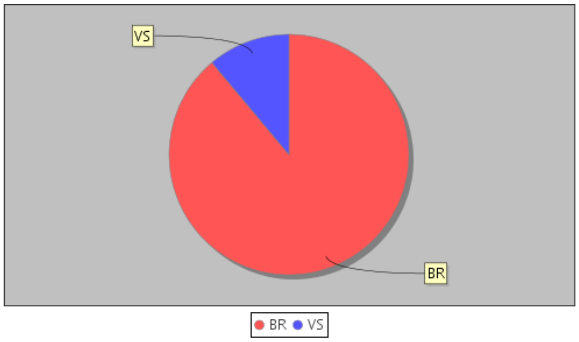


Caractéristiques des berges

Nature des berges :



Habitats caractéristiques des berges :



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Géométrie hydraulique de la station

Evaluation de la largeur de plein bord 3		Evaluation de la largeur mouillée	
lev-pb (m) :	10.3	lm-ev (m) :	6.07
Longueur de la station (14 x lev-p)		Distance inter point (1/7 x lm-ev)	
L (m) :	144.2	d (m) :	0.87
L réelle (m) :	0.0	d réelle (m) :	0.9
Pente		Débit	
J (‰) :	7.7	D mesuré (m³/s) :	0.945
Pente évaluée (‰) :		D station (m³/s) :	3.3

Moyenne de la largeur plein bord (Lpb) des transects (m) : 12.34
Moyenne de la hauteur plein bord (Hpb) des transects (m) : 1.28
Coefficient de variation de la largeur plein bord : 0.17
Coefficient de variation de la hauteur plein bord : 0.3
Ratio Lpb/Hpb : 9.64
Coefficient de variation ratio Lpb/Hpb : 0.13

Moyenne de la largeur mouillée des transects (m) : 7.97
Moyenne des profondeur des sections en eau des transects (m) : 36.91
Coefficient de variation de la largeur mouillée : 0.22
Coefficient de la profondeur des sections en eau : 0.52
Ratio Lm/p* : 0.01
Coefficient de variation du ratio Lm/p* : 0.22

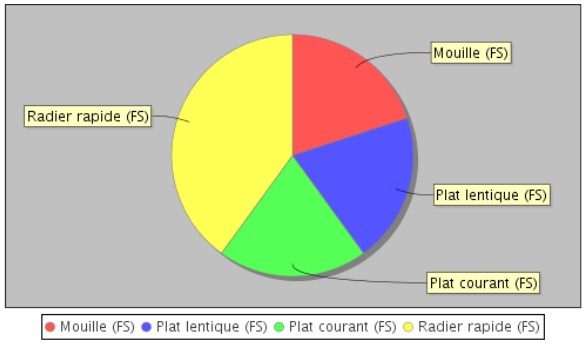
AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

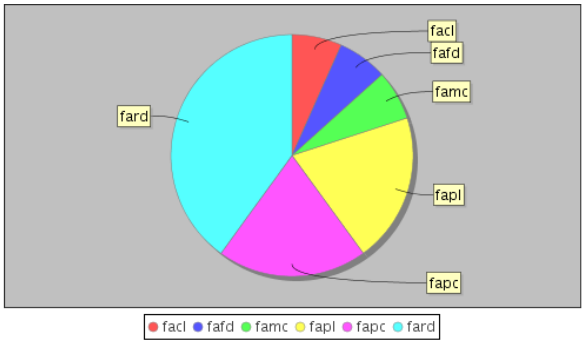
CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Morphologie du lit et potentiel

Faciès d'écoulement simplifié



Faciès d'écoulement affiné



Indice d'équitabilité de Pielou : -

Habitats Oui ☐ Non ☒

Si oui, précisez :

Colmatage

Radier A

1	24.4
2	15.5
3	27.5
4	17.5

Radier B

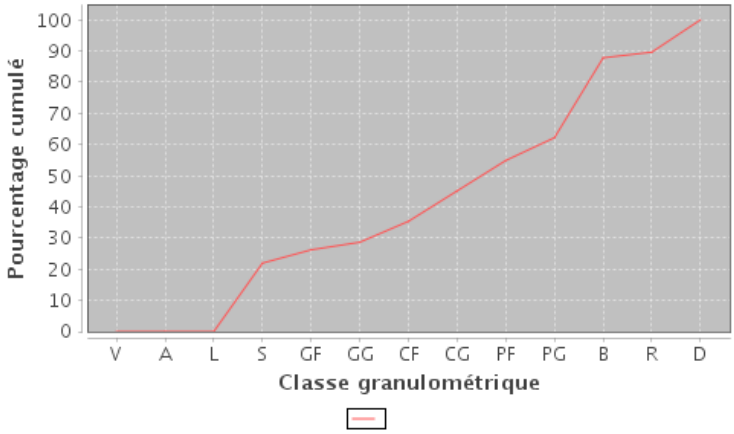
1	7.5
2	30.0
3	5.0
4	0.0

Moyenne du colmatage : 15.93

Min colmatage : 0.0

Max colmatage : 30.0

Distribution de la granulométrie de la station (références à l'échelle granulométrique de Wentwoth modifiée)



Pour la réalisation du calcul sur des classes granulométriques, la dimension de l'intervalle retenu pour les rochers (R) et dalles (D) est de 1024mm

D16	D50	D84
1.47	96.0	909.9

Indice de diversité de granulométrie : 3.08

Indice de diversité totale d'habitat : -

Indice de diversité des habitats du lit : 1.0

La classe la plus représentative de l'intervalle des classes V-A-L est la

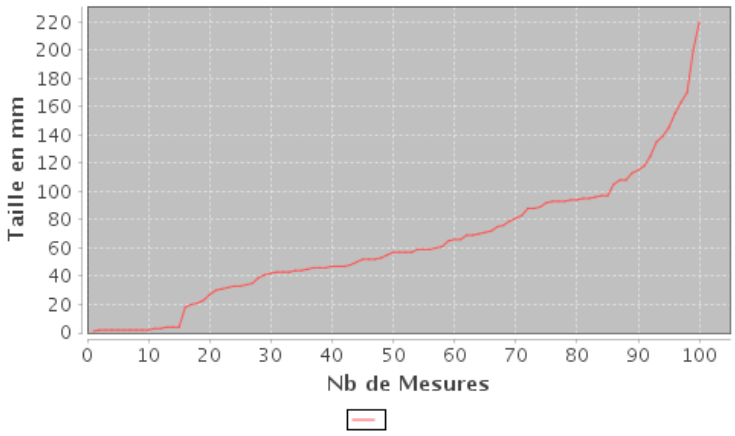
- (- %)

Granulométrie du radier

Valeurs renseignées

	Mes.		Mes.		Mes.		Mes.		Mes.		Mes.		Mes.		Mes.		Mes.		Mes.
1	75.0	11	57.0	21	44.0	31	52.0	41	43.0	51	41.0	61	125.	71	59.0	81	108.	91	2.0
2	97.0	12	21.0	22	163.	32	18.0	42	79.0	52	3.0	62	69.0	72	113.	82	43.0	92	108.
3	4.0	13	2.0	23	47.0	33	97.0	43	2.0	53	66.0	63	43.0	73	89.0	83	118.	93	27.0
4	46.0	14	39.0	24	47.0	34	139.	44	61.0	54	48.0	64	72.0	74	69.0	84	220.	94	94.0
5	145.	15	3.0	25	45.0	35	44.0	45	76.0	55	2.0	65	52.0	75	59.0	85	46.0	95	60.0
6	83.0	16	66.0	26	115.	36	1.0	46	93.0	56	95.0	66	50.0	76	4.0	86	42.0	96	71.0
7	2.0	17	53.0	27	81.0	37	93.0	47	52.0	57	20.0	67	70.0	77	2.0	87	23.0	97	59.0
8	135.	18	88.0	28	33.0	38	57.0	48	65.0	58	155.	68	170.	78	95.0	88	2.0	98	35.0
9	32.0	19	57.0	29	33.0	39	46.0	49	2.0	59	105.	69	200.	79	88.0	89	93.0	99	47.0
10	2.0	20	92.0	30	31.0	40	57.0	50	4.0	60	34.0	70	55.0	80	30.0	90	96.0	100	94.0

Courbe granulométrique :



Val Min	1.0
Val Max	220.0
Val Moy	62.9

D16	D50	D84
18.32	57.0	97.0

Ratio D84/D16 : 5.29

Indice de diversité de granulométrie du radier : -

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

LES TRANSECTS

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 1

Lpb (m) : 12.5 Lm (m) : 6.9 Hpb (m) : 1.41

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Distance (m)	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	8.1	9.0	9.9	10.8	11.70	12.6	13.5
Prof (cm)	-132.	-106.	-77.0	-5.0	19.0	24.0	31.0	34.0	53.0	55.0	-5.0	-7.0	-9.0	-46.0	-206.
Subs. Min.	TV	TV	TV	TV	CF	S	CF	PF	CG	B	D	D	D	TV	TV
Subs. Add.															

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-206.0	Valeur max	55.0	Valeur moy	-25.13

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	

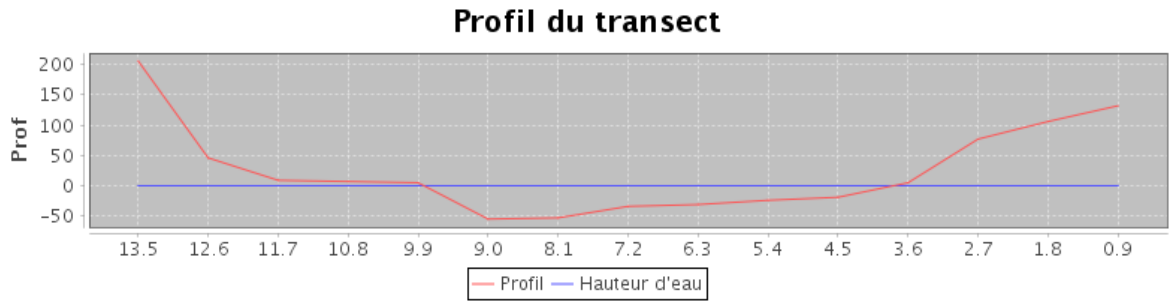
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 2

Lpb (m) : 13.2 Lm (m) : 9.2 Hpb (m) : 1.55

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Distance (m)	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	8.1	9.0	9.9	10.8	11.70	12.6
Prof (cm)	-92.0	-51.0	-20.0	6.0	47.0	56.0	50.0	58.0	60.0	73.0	70.0	59.0	34.0	-8.0
Subs. Min.	TV	CF	CF	CG	B	PF	B	B	PF	GG	GF	GG	GF	B
Subs. Add.														

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-92.0	Valeur max	73.0	Valeur moy	24.43

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

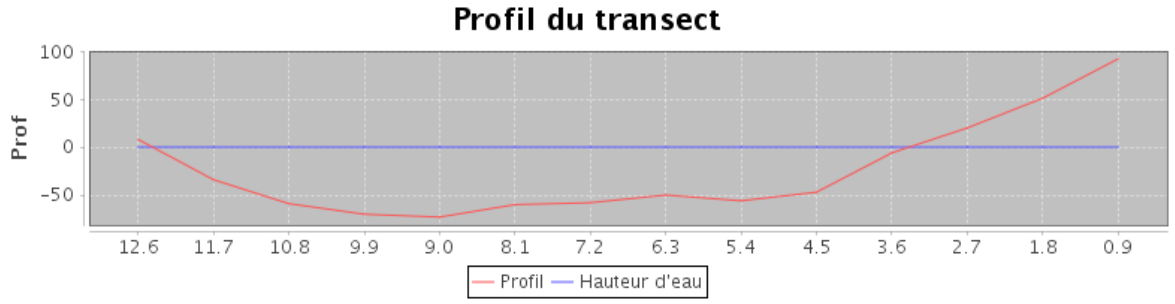
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 3

Lpb (m) : 14.1 Lm (m) : 6.5 Hpb (m) : 1.95

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Distance (m)	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	8.1	9.0	9.9	10.8	11.70	12.6	13.5
Prof (cm)	-177.	-139.	-111.	-81.0	-40.0	39.0	37.0	24.0	41.0	46.0	43.0	9.0	-24.0	-95.0	-140.
Subs. Min.	TV	TV	TV	TV	CF	B	B	B	B	B	B	D	D	D	TV
Subs. Add.															

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-177.0	Valeur max	46.0	Valeur moy	-37.87

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

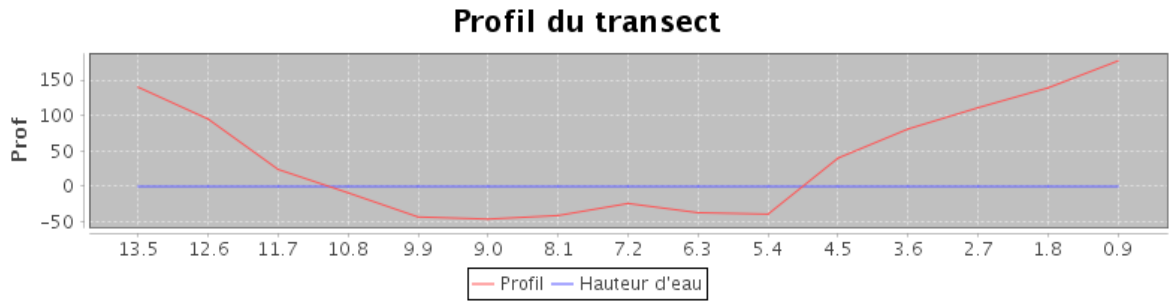
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 4

Lpb (m) : 12.7 Lm (m) : 7.3 Hpb (m) : 1.98

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Distance (m)	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	8.1	9.0	9.9	10.8	11.70	12.6
Prof (cm)	-135.	-102.	-81.0	-84.0	-80.0	9.0	61.0	78.0	94.0	21.0	55.0	24.0	10.0	-78.0
Subs. Min.	TV	TV	TV	TV	TV	B	S	B	B	R	D	D	D	TV
Subs. Add.														

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-135.0	Valeur max	94.0	Valeur moy	-14.86

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

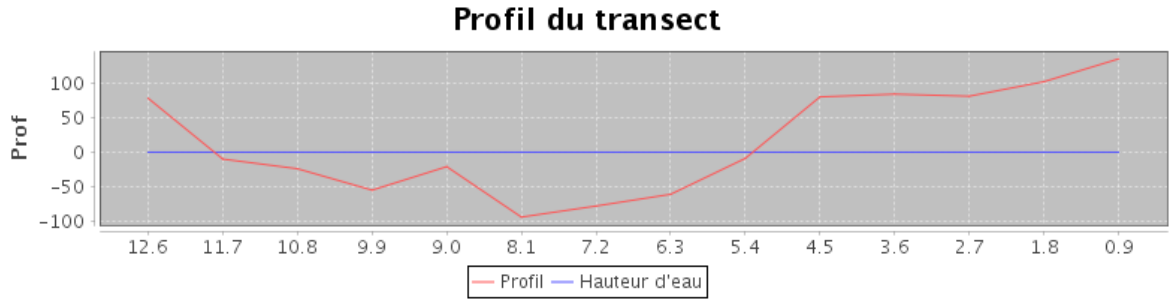
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 5

Lpb (m) : 10.0 Lm (m) : 6.2 Hpb (m) : 1.61

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Distance (m)	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	8.1	9.0	9.9
Prof (cm)	-75.0	28.0	41.0	40.0	50.0	54.0	41.0	31.0	-6.0	-26.0	-197.
Subs. Min.	D	B	GF	PG	B	PG	CG	S	B	S	D
Subs. Add.											

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-197.0	Valeur max	54.0	Valeur moy	-1.73

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

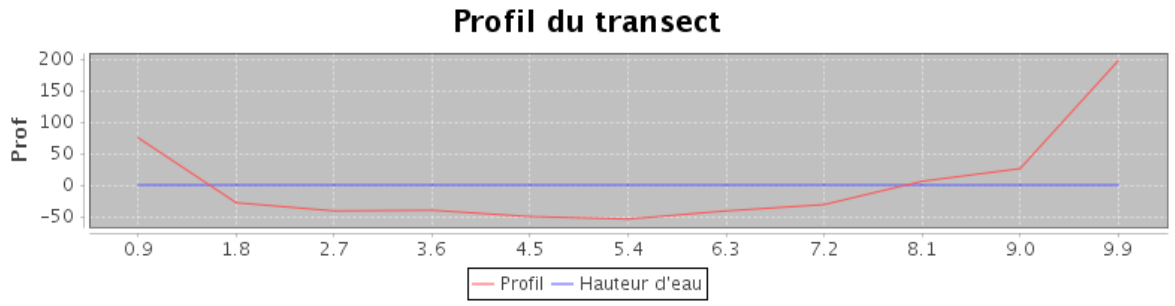
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 6

Lpb (m) : 8.6 Lm (m) : 5.4 Hpb (m) : 0.84

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Distance (m)	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	8.1
Prof (cm)	-55.0	-18.0	-9.0	7.0	18.0	35.0	65.0	56.0	50.0
Subs. Min.	S	S	CG	PF	PG	CG	B	R	GF
Subs. Add.									

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-55.0	Valeur max	65.0	Valeur moy	16.56

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

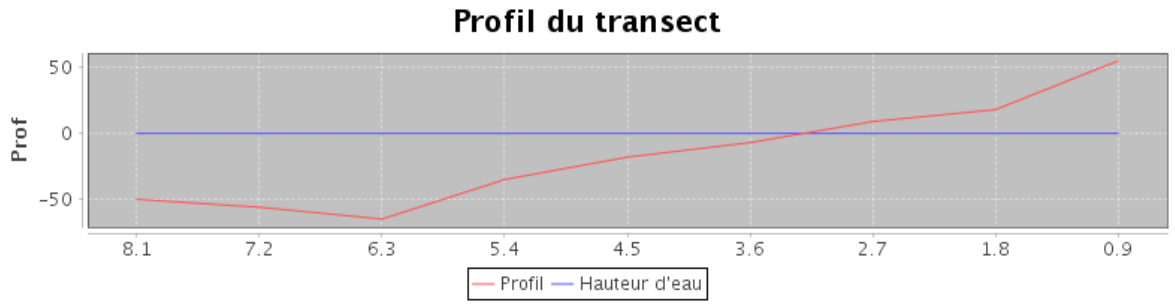
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 7

Lpb (m) : 13.1 Lm (m) : 6.9 Hpb (m) : 0.85

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Distance (m)	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	8.1	9.0	9.9	10.8	11.70	12.6
Prof (cm)	20.0	27.0	35.0	30.0	30.0	24.0	20.0	-12.0	4.0	-3.0	-21.0	-26.0	-21.0	-53.0
Subs. Min.	D	PF	CG	PG	CG	S	PF	B	S	S	S	TV	TV	TV
Subs. Add.									CR					

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-53.0	Valeur max	35.0	Valeur moy	3.86

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

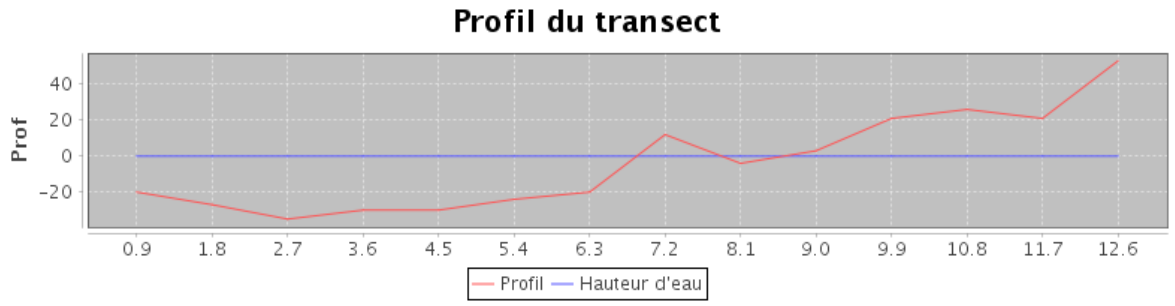
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 8

Lpb (m) : 13.6 Lm (m) : 9.1 Hpb (m) : 0.91

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Distance (m)	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	8.1	9.0	9.9	10.8	11.70	12.6	13.5
Prof (cm)	14.0	23.0	14.0	20.0	23.0	26.0	27.0	28.0	28.0	20.0	5.0	-31.0	-62.0	-67.0	-91.0
Subs. Min.	B	PF	PG	PF	CG	CG	CG	S	PF	CF	S	S	S	TV	TV
Subs. Add.															

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-91.0	Valeur max	28.0	Valeur moy	-1.53

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

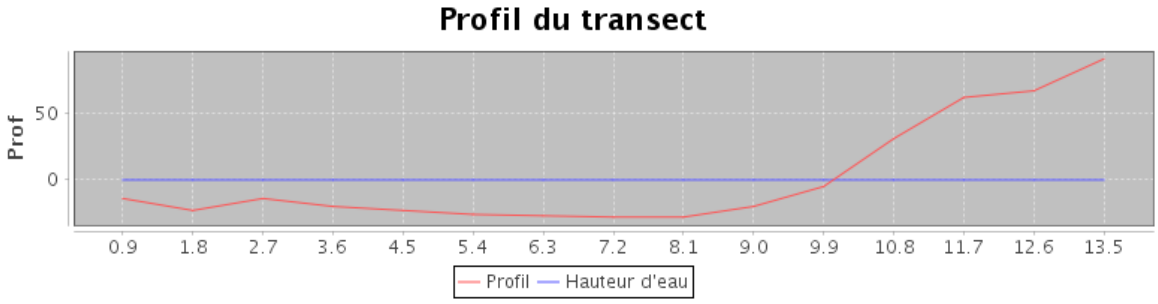
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES: Mur en rive droite en limite de lit majeur mais éboulement léger en rive



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 9

Lpb (m) : 17.0 Lm (m) : 12.6 Hpb (m) : 1.49

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Distance (m)	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	8.1	9.0	9.9	10.8	11.70	12.6	13.5
Prof (cm)	-149.	-115.	-55.0	-36.0	-19.0	-11.0	0.0	24.0	31.0	36.0	50.0	53.0	60.0	61.0	64.0
Subs. Min.	TV	TV	TV	TV	S	S	S	S	S	S	GF	B	CF	GG	D
Subs. Add.															

Numéro point	16	17	18	19
Distance (m)	14.4	15.3	16.2	17.1
Prof (cm)	-1.0	-99.0	0.0	-100.
Subs. Min.	TV	TV	TV	TV
Subs. Add.				

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-149.0	Valeur max	64.0	Valeur moy	-10.84

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m

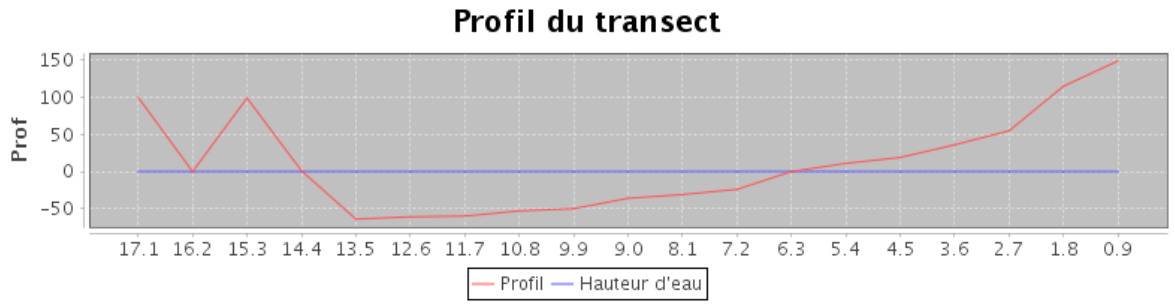
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 10

Lpb (m) : 11.8 Lm (m) : 9.0 Hpb (m) : 1.04

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Distance (m)	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	8.1	9.0	9.9	10.8	11.70	12.6
Prof (cm)	32.0	43.0	42.0	44.0	44.0	35.0	18.0	-5.0	-19.0	5.0	21.0	23.0	-44.0	-124.
Subs. Min.	S	CF	CG	CG	PG	PG	B	B	B	S	S	PG	TV	TV
Subs. Add.														

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-124.0	Valeur max	44.0	Valeur moy	8.21

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

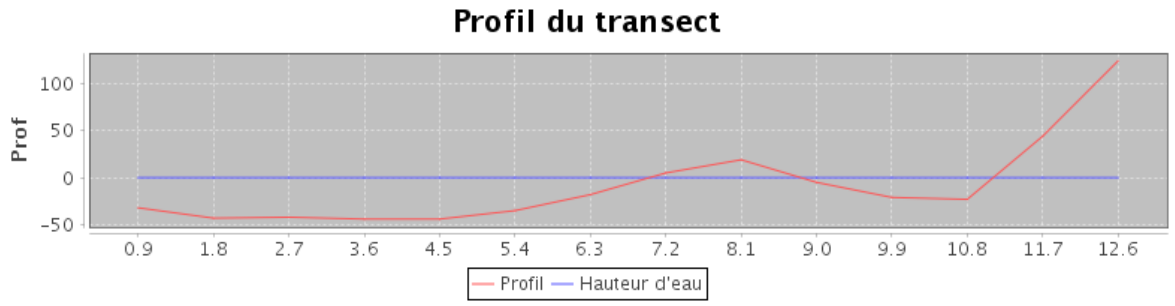
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 11

Lpb (m) : 10.3 Lm (m) : 7.8 Hpb (m) : 0.7

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Distance (m)	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	8.1	9.0	9.9	10.8
Prof (cm)	32.0	42.0	41.0	38.0	38.0	31.0	45.0	29.0	-3.0	-29.0	-42.0	-71.0
Subs. Min.	S	CF	PF	PF	CG	PF	S	B	S	TV	TV	TV
Subs. Add.												

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-71.0	Valeur max	45.0	Valeur moy	12.58

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

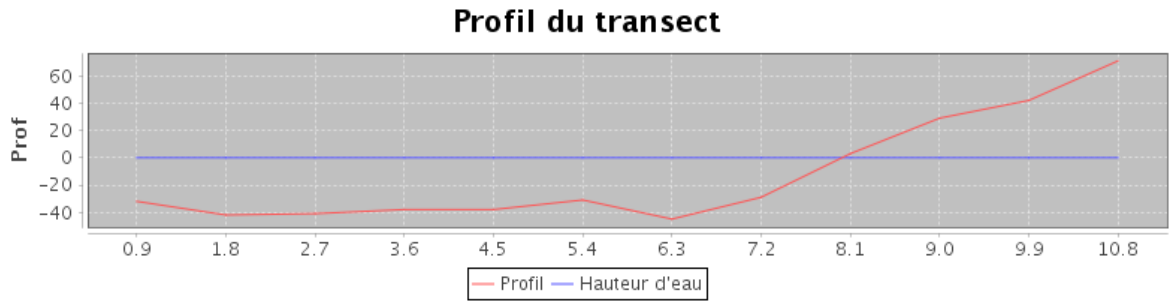
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 12

Lpb (m) : 9.6 Lm (m) : 8.1 Hpb (m) : 0.91

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Distance (m)	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	8.1	9.0	9.9
Prof (cm)	30.0	47.0	40.0	42.0	63.0	55.0	41.0	21.0	1.0	-75.0	-110.
Subs. Min.	S	PF	GF	PF	PG	PG	B	S	S	B	B
Subs. Add.											

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-110.0	Valeur max	63.0	Valeur moy	14.09

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

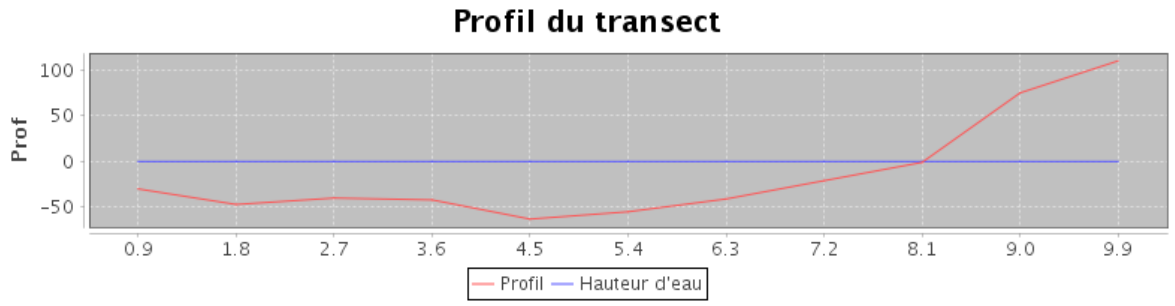
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 13

Lpb (m) : 11.2 Lm (m) : 6.5 Hpb (m) : 1.28

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Distance (m)	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	8.1	9.0	9.9	10.8
Prof (cm)	-6.0	3.0	11.0	37.0	45.0	52.0	45.0	33.0	15.0	-37.0	-92.0	-144.
Subs. Min.	D	D	S	CF	S	GF	PG	CG	PF	B	B	TV
Subs. Add.												

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-144.0	Valeur max	52.0	Valeur moy	-3.17

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

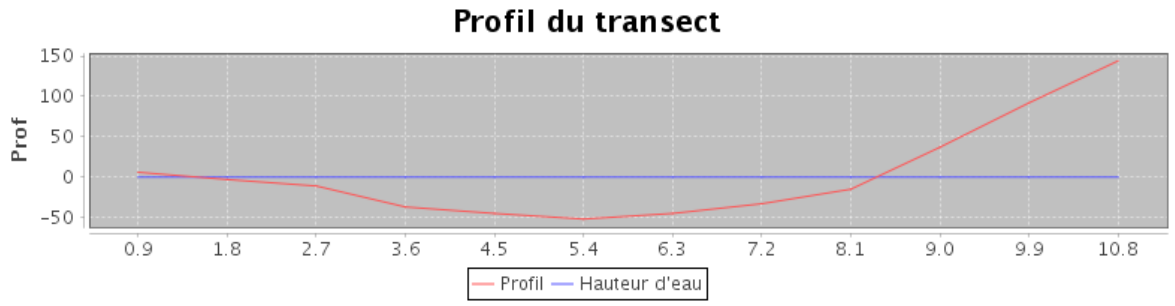
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 14

Lpb (m) : 12.5 Lm (m) : 8.1 Hpb (m) : 1.25

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Distance (m)	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	8.1	9.0	9.9	10.8	11.70
Prof (cm)	-44.0	40.0	47.0	40.0	46.0	41.0	52.0	28.0	27.0	17.0	-6.0	-90.0	-130.
Subs. Min.	B	S	CG	CG	B	PG	CF	B	S	S	B	B	B
Subs. Add.													

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-130.0	Valeur max	52.0	Valeur moy	5.23

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

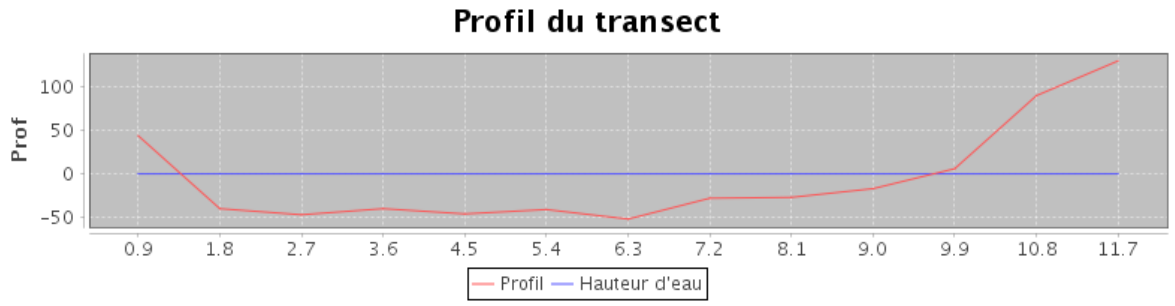
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 15

Lpb (m) : 14.9 Lm (m) : 9.9 Hpb (m) : 1.38

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Distance (m)	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	8.1	9.0	9.9	10.8	11.70	12.6	13.5
Prof (cm)	-119.	-71.0	-52.0	-30.0	1.0	27.0	52.0	50.0	43.0	88.0	80.0	72.0	51.0	66.0	40.0
Subs. Min.	TV	TV	TV	B	S	PF	B	B	R	S	B	B	B	GG	D
Subs. Add.															

Numéro point	16
Distance (m)	14.4
Prof (cm)	-27.0
Subs. Min.	D
Subs. Add.	DL

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-119.0	Valeur max	88.0	Valeur moy	16.94

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

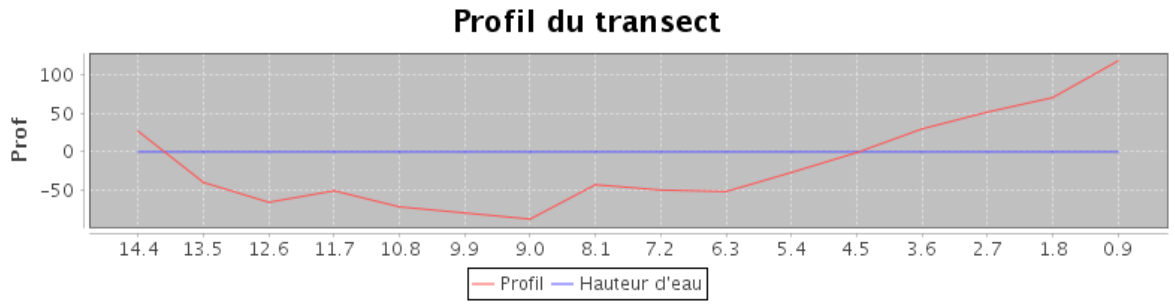
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

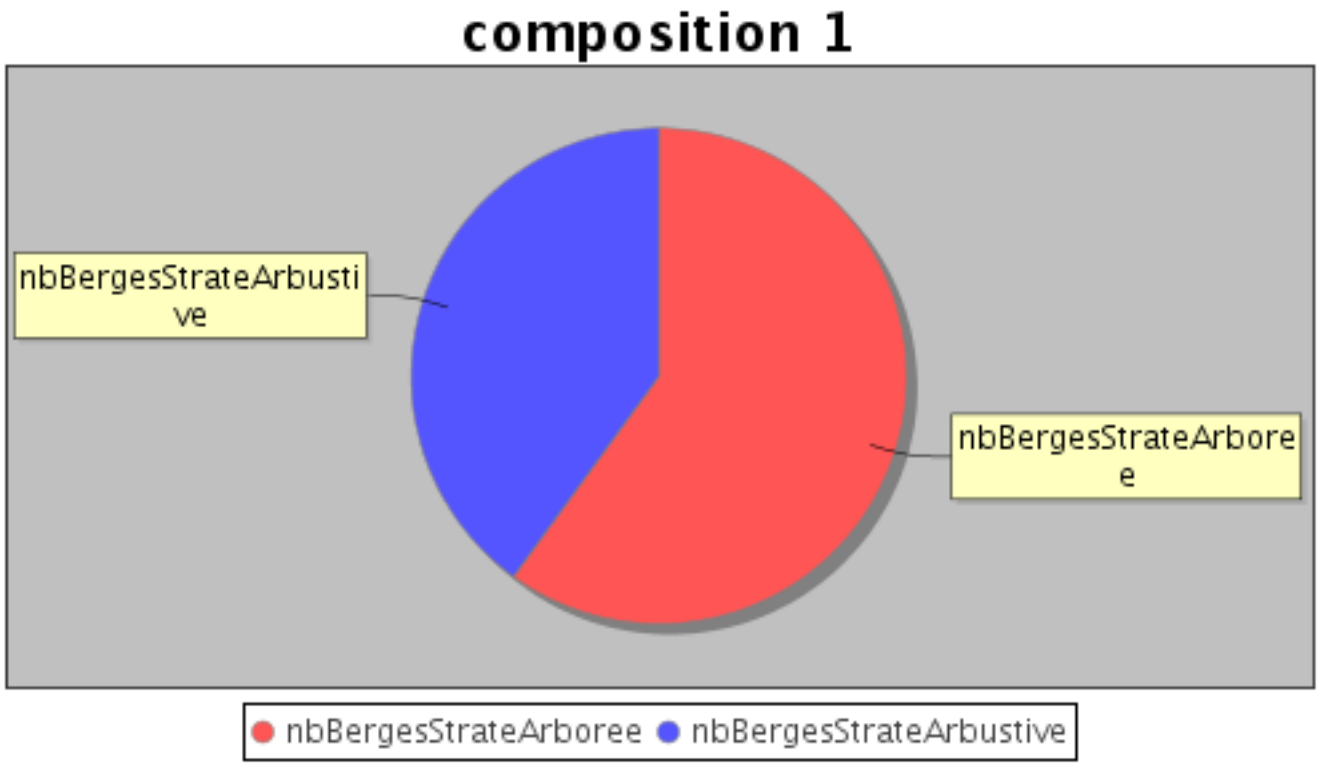
Végétation

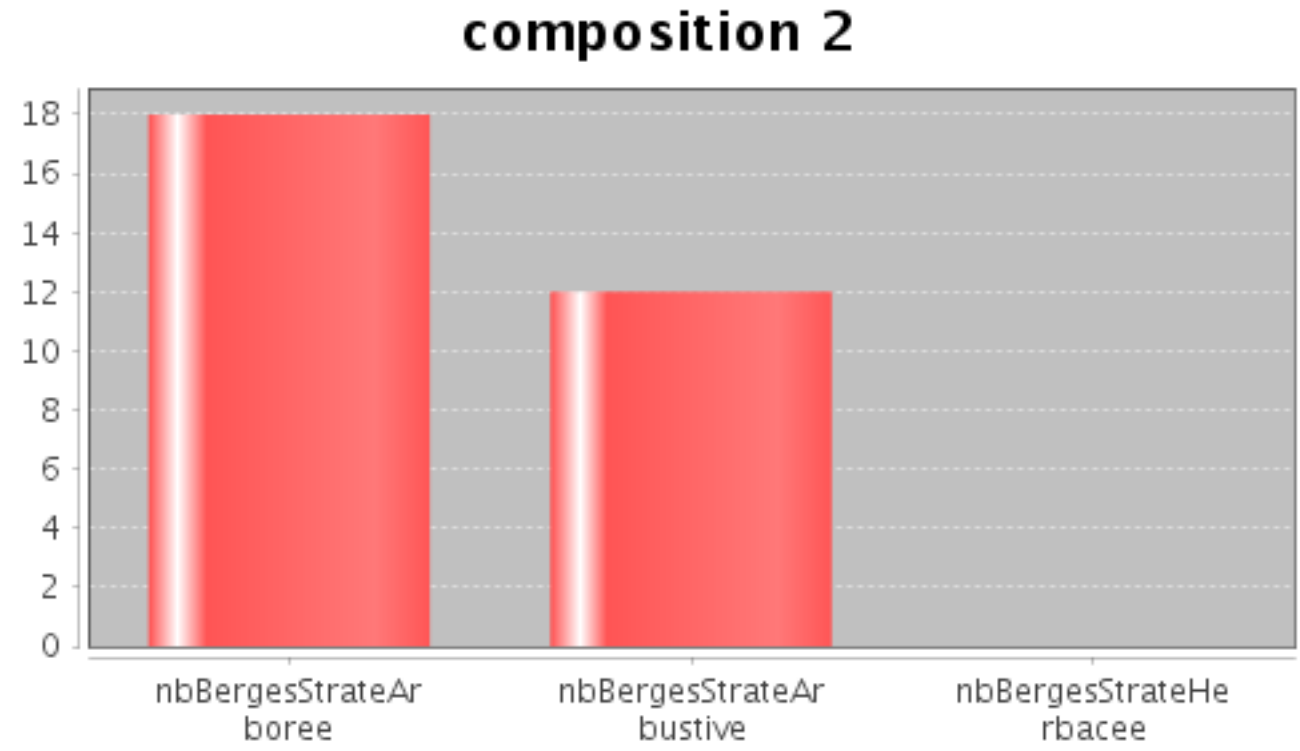
Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



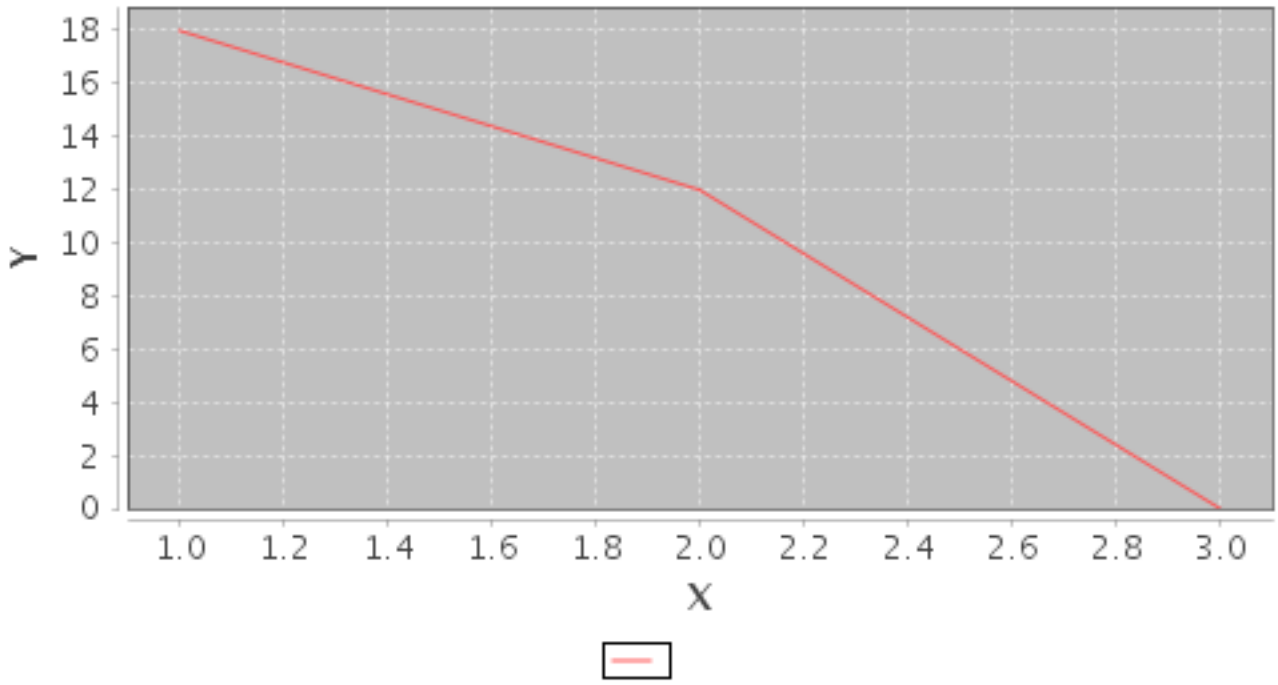




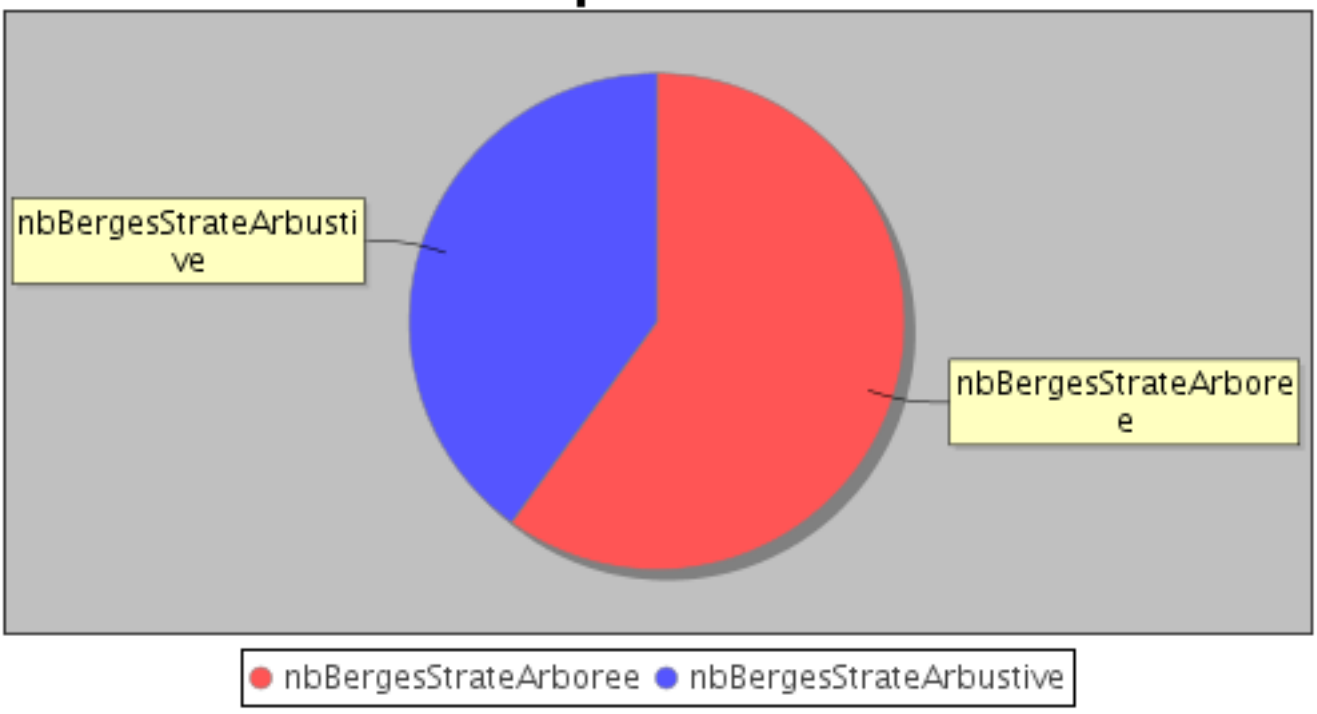
nbBergesStrateArboree : 18.0

nbBergesStrateArboree	nbBergesStrateArbustive	nbBergesStrateHerbacee
18.0	12.0	0.0

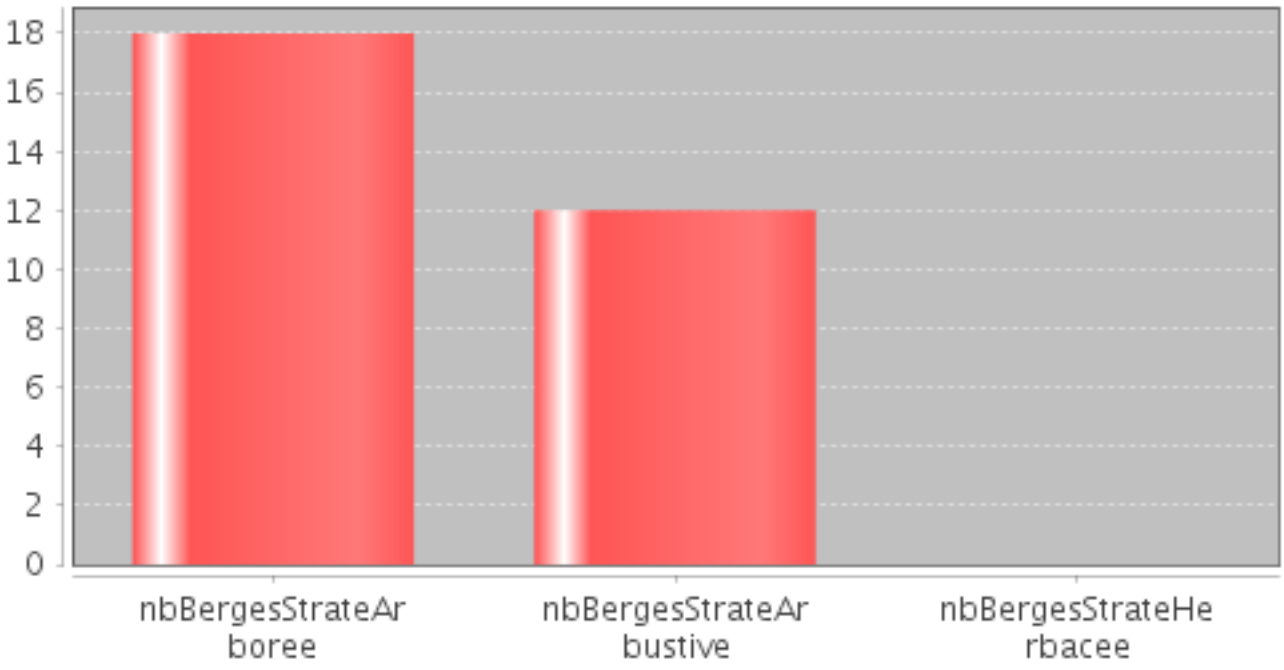
composition 3



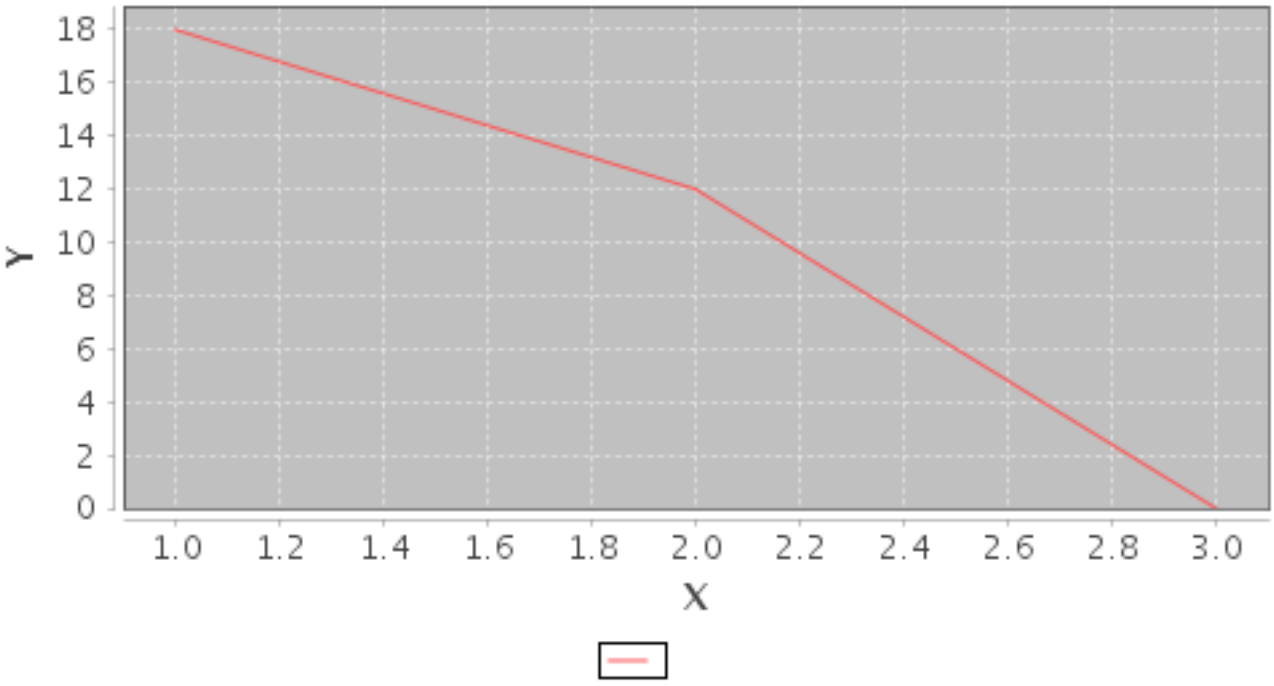
composition 6



composition 7



composition 8



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Caractéristiques générales de la station

Nom Station : SORNIN A LA CHAPELLE-SOUS-DUN(04410047)

Coordonnées :	X	Y
- aval	800331.0	6576184.0
- amont		

Caractéristiques générales de l'opération

Code : 04410047002001
Date : 15/10/2020
Opérateurs : T.THIZY J.THIOLLIER M.TILLAUT E.FLACHAT D.THIVEND
Structure : CESAME
Commanditaire : SYMISOA
Meteo : couvert froid

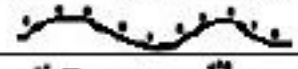
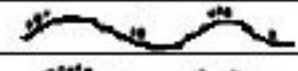
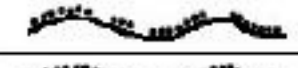
Situation hydrologique de l'opération

Station hydrologique : K106301002
Débit à la station : 3.5
Observations : Station assez naturelle

Caractéristiques stationelles détaillées

Caractéristique de la ripisylve

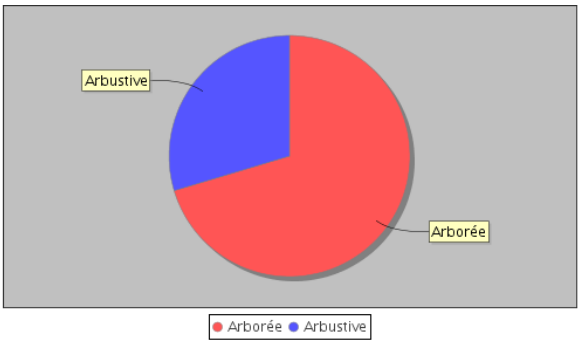
Continuité de la ripisylve :

		G	D
Absence			
Isolée			
Espacée-régulière			
Bosquets eparses			
Semi-continue		X	
Continue			X

Indice de la continuité de la ripisylve : 0.57

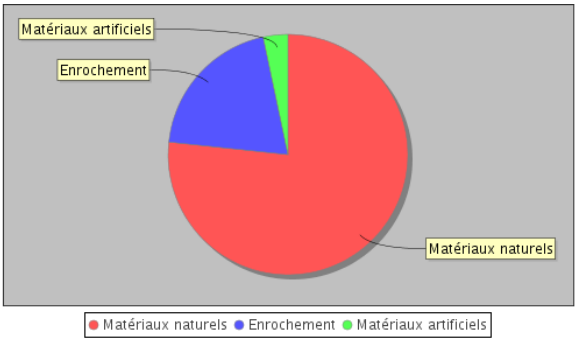
Indice de diversité des strates : 30.0

Composition de la strate dominante :

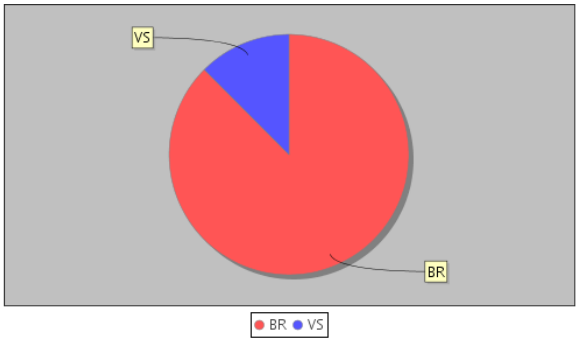


Caractéristiques des berges

Nature des berges :



Habitats caractéristiques des berges :



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Géométrie hydraulique de la station

Evaluation de la largeur de plein bord 3		Evaluation de la largeur mouillée	
lev-pb (m) :	10.5	lm-ev (m) :	7.5
Longueur de la station (14 x lev-p)		Distance inter point (1/7 x lm-ev)	
L (m) :	147.0	d (m) :	1.07
L réelle (m) :	147.0	d réelle (m) :	1.0
Pente		Débit	
J (‰) :	9.2	D mesuré (m³/s) :	0.782
Pente évaluée (‰) :		D station (m³/s) :	3.5

Moyenne de la largeur plein bord (Lpb) des transects (m) : 9.6
Moyenne de la hauteur plein bord (Hpb) des transects (m) : 0.79
Coefficient de variation de la largeur plein bord : 0.17
Coefficient de variation de la hauteur plein bord : 0.25
Ratio Lpb/Hpb : 12.15
Coefficient de variation ratio Lpb/Hpb : 0.22

Moyenne de la largeur mouillée des transects (m) : 6.57
Moyenne des profondeur des sections en eau des transects (m) : 30.26
Coefficient de variation de la largeur mouillée : 0.2
Coefficient de la profondeur des sections en eau : 0.62
Ratio Lm/p* : 0.01
Coefficient de variation du ratio Lm/p* : 0.22

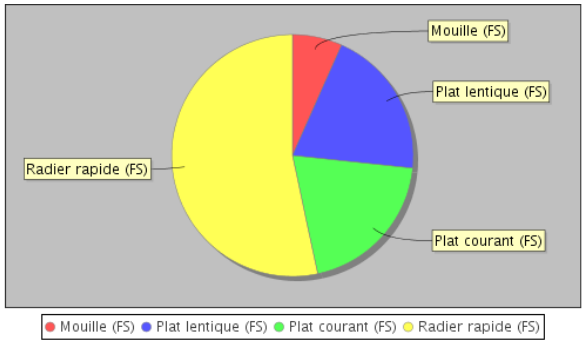
AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

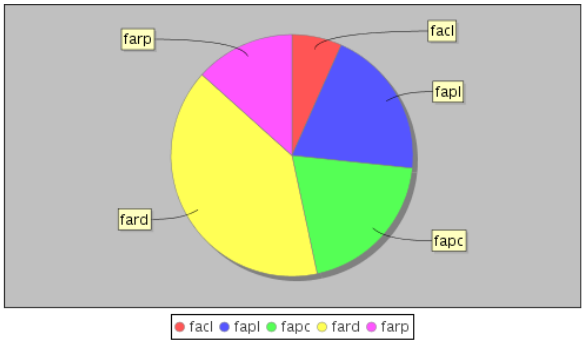
CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Morphologie du lit et potentiel

Faciès d'écoulement simplifié



Faciès d'écoulement affiné



Indice d'équitabilité de Pielou : -

Habitats Oui [ ] Non [X]

Si oui, précisez :

Colmatage

Radier A

1	4.5
2	14.5
3	12.5
4	30.0

Radier B

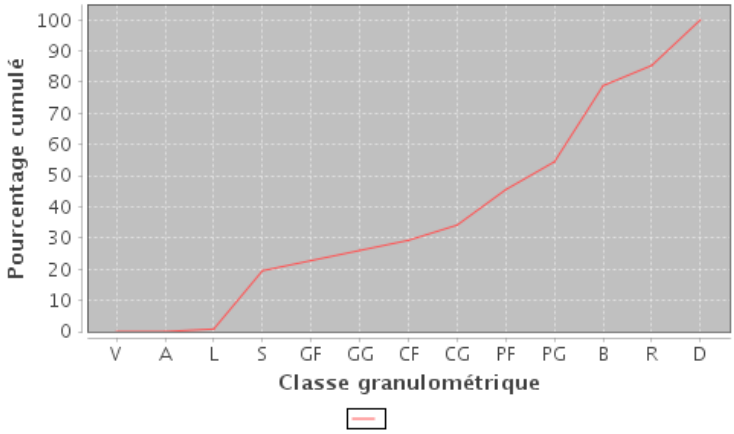
1	10.5
2	26.5
3	12.0
4	30.0

Moyenne du colmatage : 17.56

Min colmatage : 4.5

Max colmatage : 30.0

Distribution de la granulométrie de la station (références à l'échelle granulométrique de Wentwoth modifiée)



Pour la réalisation du calcul sur des classes granulométriques, la dimension de l'intervalle retenu pour les rochers (R) et dalles (D) est de 1024mm

D16	D50	D84
1.64	192.0	1272.91

La classe la plus représentative de l'intervalle des classes V-A-L est la

L (100.0 %)

Indice de diversité de granulométrie : 3.2

Indice de diversité totale d'habitat : -

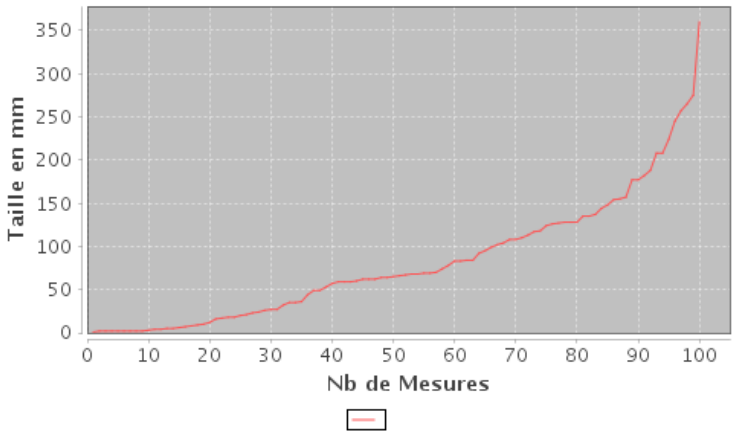
Indice de diversité des habitats du lit : 0.0

Granulométrie du radier

Valeurs renseignées

	Mes.		Mes.		Mes.		Mes.		Mes.		Mes.		Mes.		Mes.		Mes.		Mes.
1	83.0	11	118.	21	35.0	31	2.0	41	102.	51	137.	61	135.	71	78.0	81	265.	91	69.0
2	59.0	12	95.0	22	62.0	32	117.	42	32.0	52	113.	62	68.0	72	67.0	82	104.	92	70.0
3	74.0	13	44.0	23	5.0	33	49.0	43	17.0	53	36.0	63	92.0	73	177.	83	57.0	93	59.0
4	21.0	14	2.0	24	128.	34	5.0	44	27.0	54	26.0	64	18.0	74	135.	84	20.0	94	7.0
5	12.0	15	144.	25	84.0	35	18.0	45	4.0	55	53.0	65	10.0	75	2.0	85	3.0	95	69.0
6	64.0	16	148.	26	4.0	36	2.0	46	128.	56	35.0	66	62.0	76	126.	86	108.	96	27.0
7	127.	17	257.	27	49.0	37	188.	47	360.	57	224.	67	182.	77	245.	87	66.0	97	208.
8	99.0	18	157.	28	108.	38	2.0	48	83.0	58	64.0	68	6.0	78	9.0	88	62.0	98	68.0
9	24.0	19	275.	29	84.0	39	177.	49	208.	59	1.0	69	124.	79	8.0	89	2.0	99	2.0
10	65.0	20	59.0	30	16.0	40	60.0	50	155.	60	23.0	70	2.0	80	110.	90	128.	100	154.

Courbe granulométrique :



Val Min	1.0
Val Max	360.0
Val Moy	81.54

D16	D50	D84
7.16	65.5	147.36

Ratio D84/D16 : 20.58

Indice de diversité de granulométrie du radier : -

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

LES TRANSECTS

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 1

Lpb (m) : 7.6 Lm (m) : 6.1 Hpb (m) : 0.7

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7
Distance (m)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
Prof (cm)	-22.0	26.0	31.0	33.0	25.0	32.0	-5.0
Subs. Min.	B	PG	PG	PF	B	PF	S
Subs. Add.							

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-22.0	Valeur max	33.0	Valeur moy	17.14

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

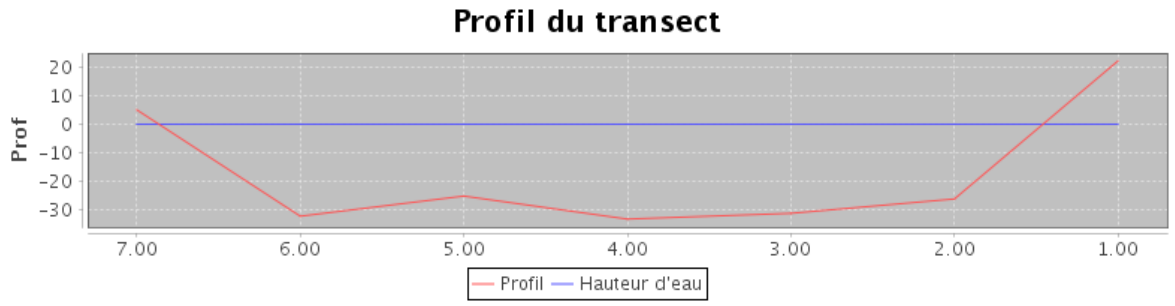
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 2

Lpb (m) : 11.0 Lm (m) : 7.1 Hpb (m) : 0.48

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Distance (m)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0
Prof (cm)	-30.0	-32.0	-46.0	39.0	24.0	18.0	40.0	29.0	17.0	-4.0	-79.0
Subs. Min.	R	R	R	GF	B	B	PG	PF	CF	S	TV
Subs. Add.											

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-79.0	Valeur max	40.0	Valeur moy	-2.18

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

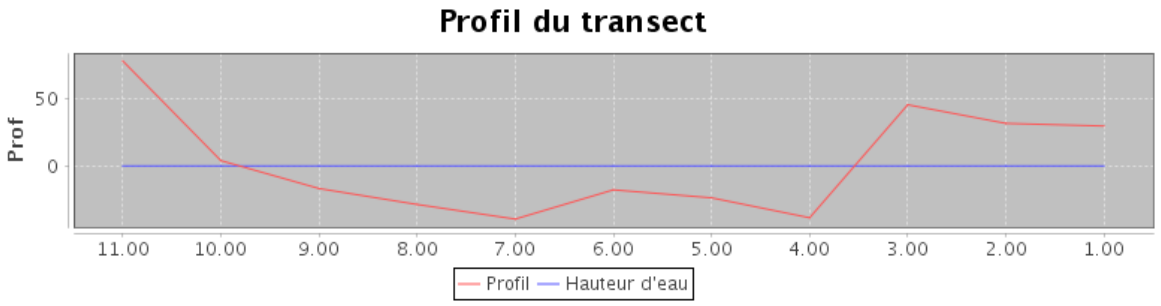
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 3

Lpb (m) : 12.4 Lm (m) : 9.3 Hpb (m) : 1.07

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Distance (m)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0
Prof (cm)	-56.0	-17.0	9.0	8.0	11.0	6.0	40.0	73.0	96.0	100.0	-34.0	-9.0
Subs. Min.	S	S	S	CG	PF	PG	B	S	GG	S	R	R
Subs. Add.												

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-56.0	Valeur max	100.0	Valeur moy	18.92

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

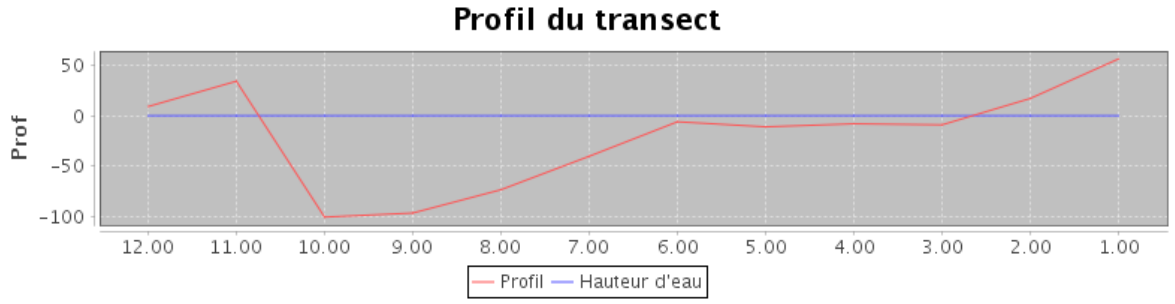
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 4

Lpb (m) : 12.0 Lm (m) : 8.9 Hpb (m) : 0.95

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Distance (m)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0
Prof (cm)	-75.0	-15.0	19.0	17.0	6.0	32.0	14.0	43.0	20.0	16.0	-48.0	-79.0
Subs. Min.	TV	TV	CG	PG	B	CG	B	PF	B	B	TV	TV
Subs. Add.												

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-79.0	Valeur max	43.0	Valeur moy	-4.17

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

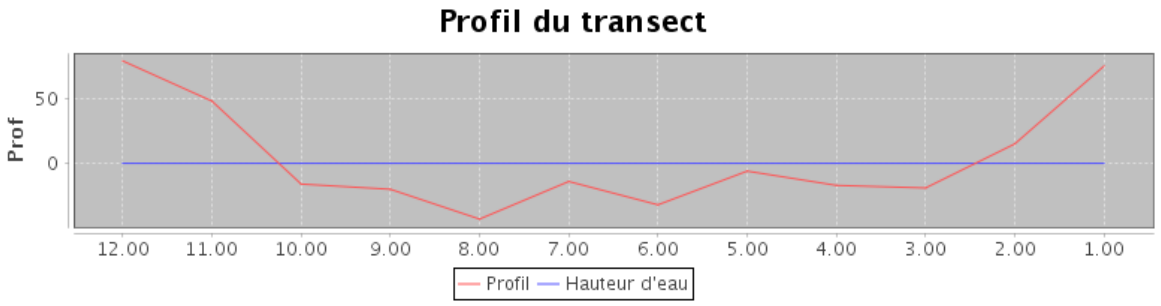
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 5

Lpb (m) : 10.6 Lm (m) : 7.1 Hpb (m) : 0.68

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Distance (m)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
Prof (cm)	28.0	44.0	45.0	42.0	44.0	40.0	21.0	-29.0	-67.0	-63.0
Subs. Min.	B	GF	GF	PF	PG	CG	S	TV	TV	S
Subs. Add.								CR		

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-67.0	Valeur max	45.0	Valeur moy	10.5

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

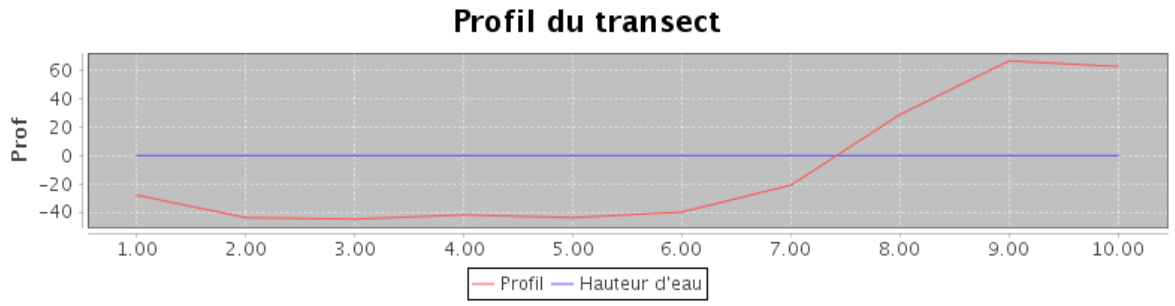
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 6

Lpb (m) : 10.5 Lm (m) : 7.1 Hpb (m) : 0.99

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Distance (m)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
Prof (cm)	-31.0	-13.0	10.0	20.0	25.0	33.0	31.0	43.0	41.0	-13.0
Subs. Min.	S	S	GG	CF	CG	PG	B	S	S	R
Subs. Add.										

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-31.0	Valeur max	43.0	Valeur moy	14.6

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	5-10 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

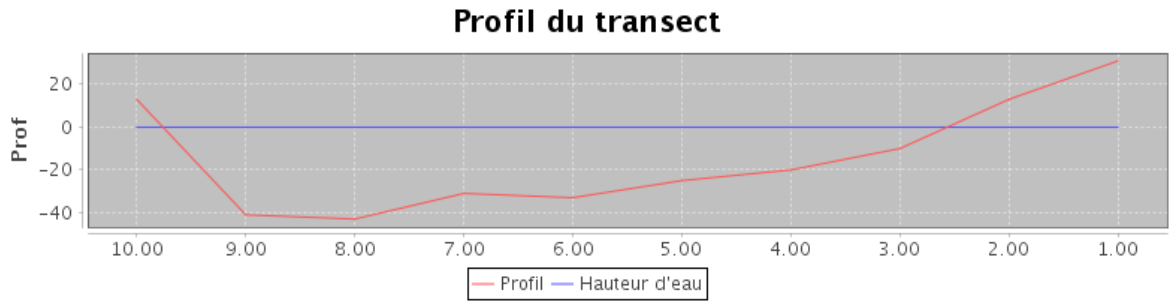
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 7

Lpb (m) : 9.1 Lm (m) : 6.0 Hpb (m) : 0.67

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Distance (m)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0
Prof (cm)	-19.0	-20.0	18.0	10.0	39.0	37.0	19.0	14.0	-75.0
Subs. Min.	D	D	B	B	PG	R	B	CF	B
Subs. Add.									

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-75.0	Valeur max	39.0	Valeur moy	2.56

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

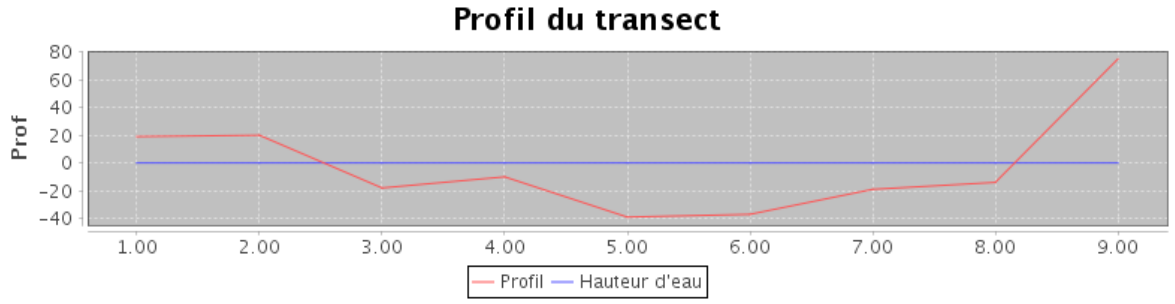
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 8

Lpb (m) : 7.1 Lm (m) : 5.5 Hpb (m) : 0.98

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7
Distance (m)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
Prof (cm)	65.0	74.0	72.0	68.0	35.0	8.0	-23.0
Subs. Min.	D	B	GG	GG	PG	S	S
Subs. Add.							

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-23.0	Valeur max	74.0	Valeur moy	42.71

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	

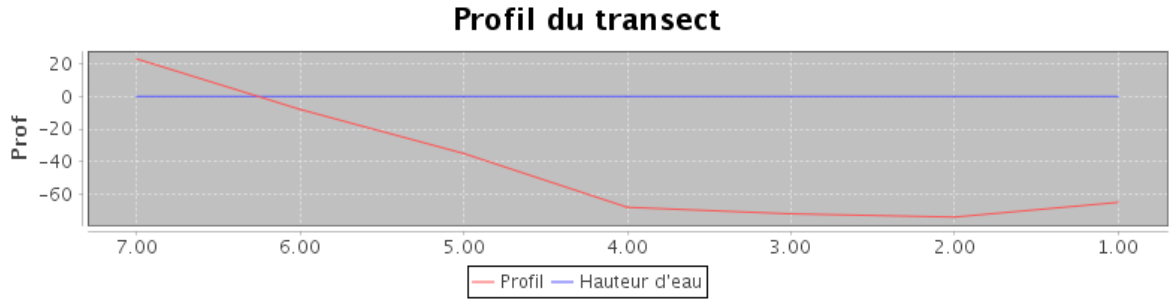
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES: Sous pont avec affleurement rocheux en rive droite et HPB à la limite



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 9

Lpb (m) : 7.8 Lm (m) : 3.7 Hpb (m) : 1.05

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7
Distance (m)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
Prof (cm)	-86.0	-32.0	-24.0	53.0	50.0	44.0	40.0
Subs. Min.	R	B	B	B	CF	B	S
Subs. Add.							

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-86.0	Valeur max	53.0	Valeur moy	6.43

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m

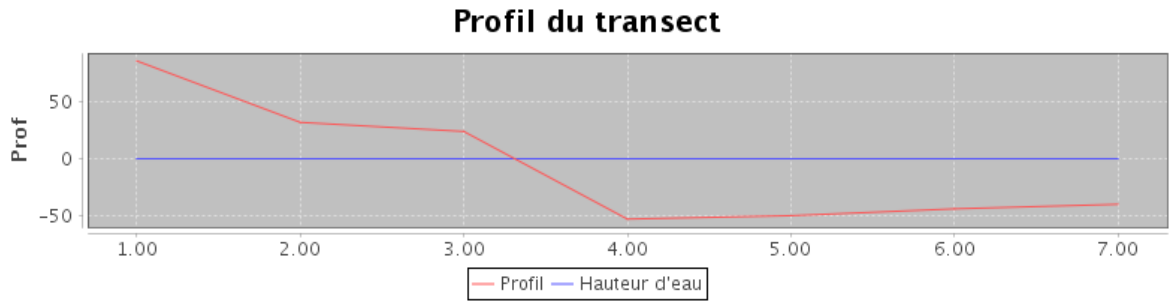
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 10

Lpb (m) : 8.9 Lm (m) : 5.9 Hpb (m) : 1.0

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8
Distance (m)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
Prof (cm)	-83.0	39.0	37.0	47.0	35.0	30.0	18.0	-63.0
Subs. Min.	B	B	B	PG	PF	D	D	TV
Subs. Add.								

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-83.0	Valeur max	47.0	Valeur moy	7.5

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	10-25 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

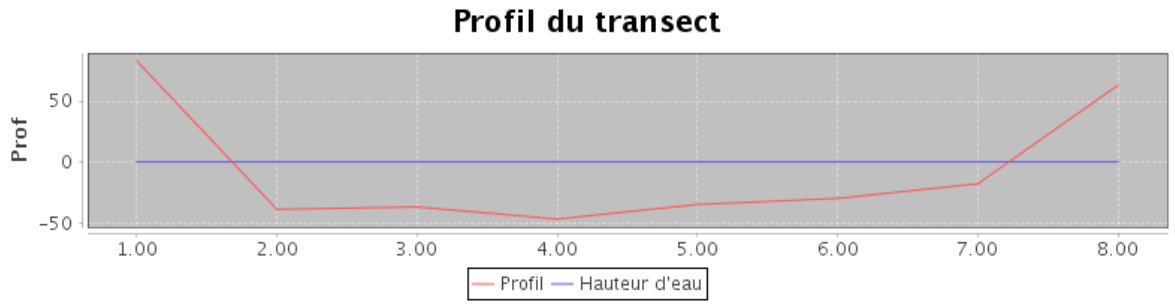
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 11

Lpb (m) : 9.3 Lm (m) : 6.7 Hpb (m) : 0.8

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Distance (m)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0
Prof (cm)	-3.0	35.0	28.0	34.0	30.0	27.0	24.0	-10.0	-65.0
Subs. Min.	L	PF	B	B	B	B	S	PF	TV
Subs. Add.									

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-65.0	Valeur max	35.0	Valeur moy	11.11

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	

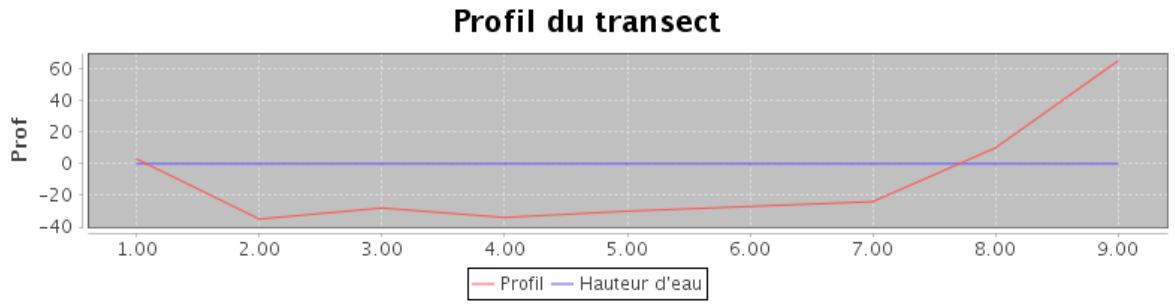
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 12

Lpb (m) : 7.9 Lm (m) : 6.0 Hpb (m) : 0.55

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7
Distance (m)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
Prof (cm)	-4.0	4.0	24.0	25.0	27.0	20.0	3.0
Subs. Min.	TV	B	PF	PG	PF	PF	S
Subs. Add.							CR

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-4.0	Valeur max	27.0	Valeur moy	14.14

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

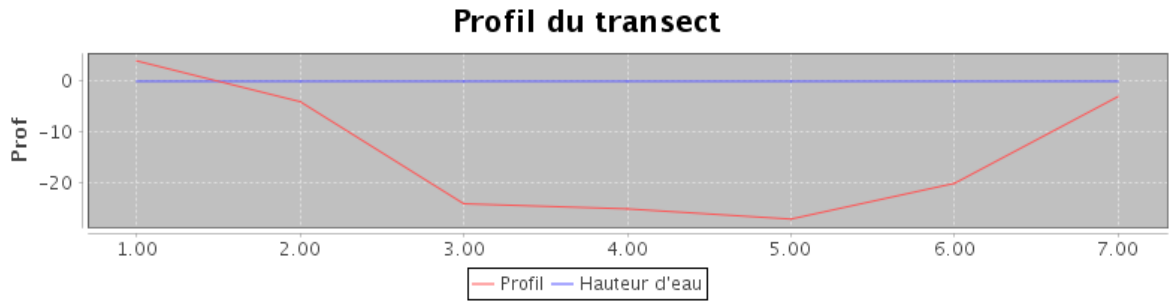
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 13

Lpb (m) : 11.8 Lm (m) : 7.4 Hpb (m) : 0.69

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Distance (m)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0
Prof (cm)	-15.0	-5.0	21.0	31.0	41.0	49.0	36.0	21.0	17.0	1.0	-33.0
Subs. Min.	TV	TV	S	CG	PF	D	D	D	D	D	D
Subs. Add.											

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-33.0	Valeur max	49.0	Valeur moy	14.91

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	

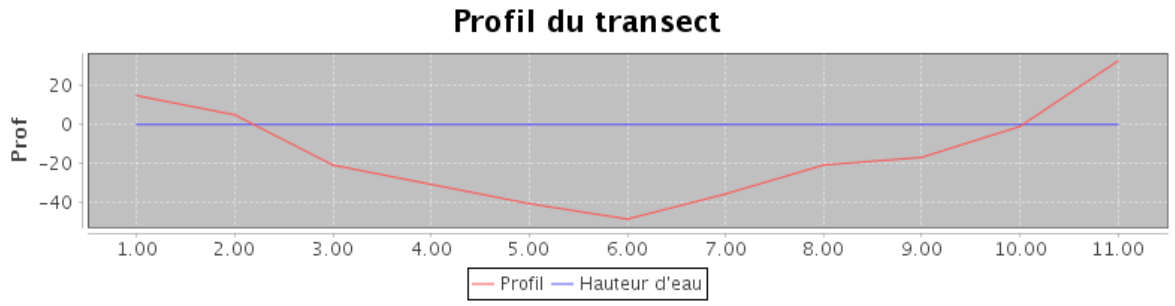
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 14

Lpb (m) : 9.7 Lm (m) : 5.8 Hpb (m) : 0.73

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Distance (m)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0
Prof (cm)	-35.0	-37.0	-11.0	14.0	23.0	25.0	36.0	21.0	0.0
Subs. Min.	TV	S	S	S	GF	B	D	D	D
Subs. Add.									

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-37.0	Valeur max	36.0	Valeur moy	4

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

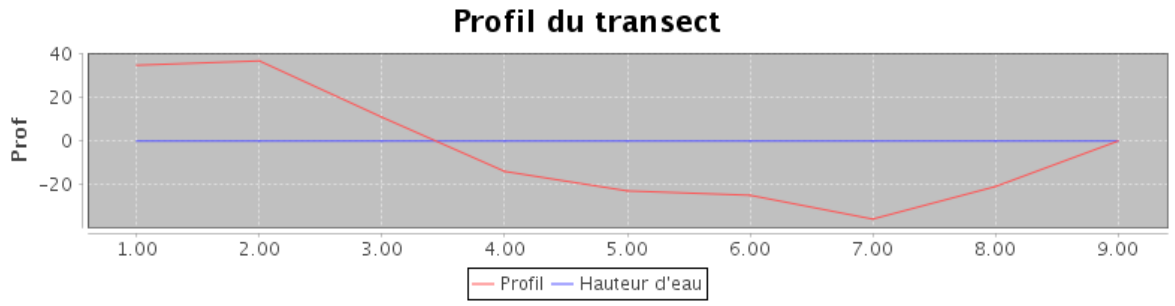
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Num Transect 15

Lpb (m) : 8.3 Lm (m) : 5.9 Hpb (m) : 0.45

RG RD

Numéro point	1	2	3	4	5	6	7	8
Distance (m)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
Prof (cm)	-3.0	14.0	15.0	40.0	29.0	15.0	2.0	-43.0
Subs. Min.	S	PF	B	D	D	D	D	TV
Subs. Add.								

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

FICHE D'OPERATION

CARHYCE
COURS D'EAU PROSPECTABLES A PIED

Valeur min	-43.0	Valeur max	40.0	Valeur moy	8.62

Faciès sim.	Mouille					Plat len.	Plat cour.	Radier/rapide			
Faciès aff.	Che. lent.	Fosse de dis.	Mouille de conc.	Fosse d'afouill.	Chenal lot.	Plat len.	Plat cour.	Rad.	Rap.	Cas.	Chu.

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Berges

Mat.	MN	TV	ER	MA	
Hab. caract.	SB	CR	VS	BR	DL

Végétation

Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

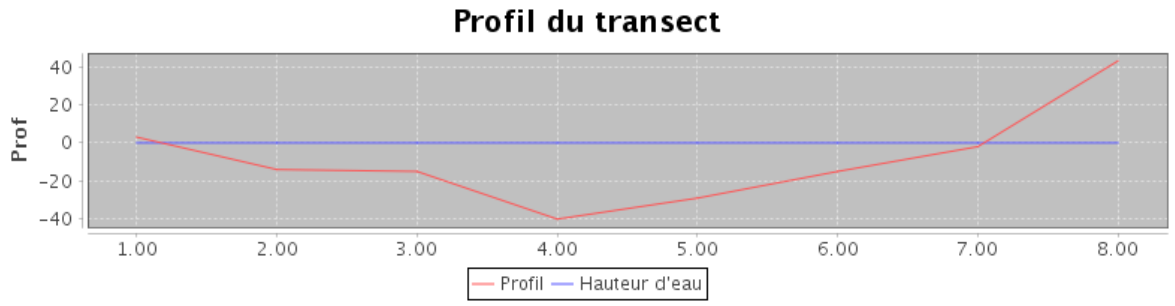
Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

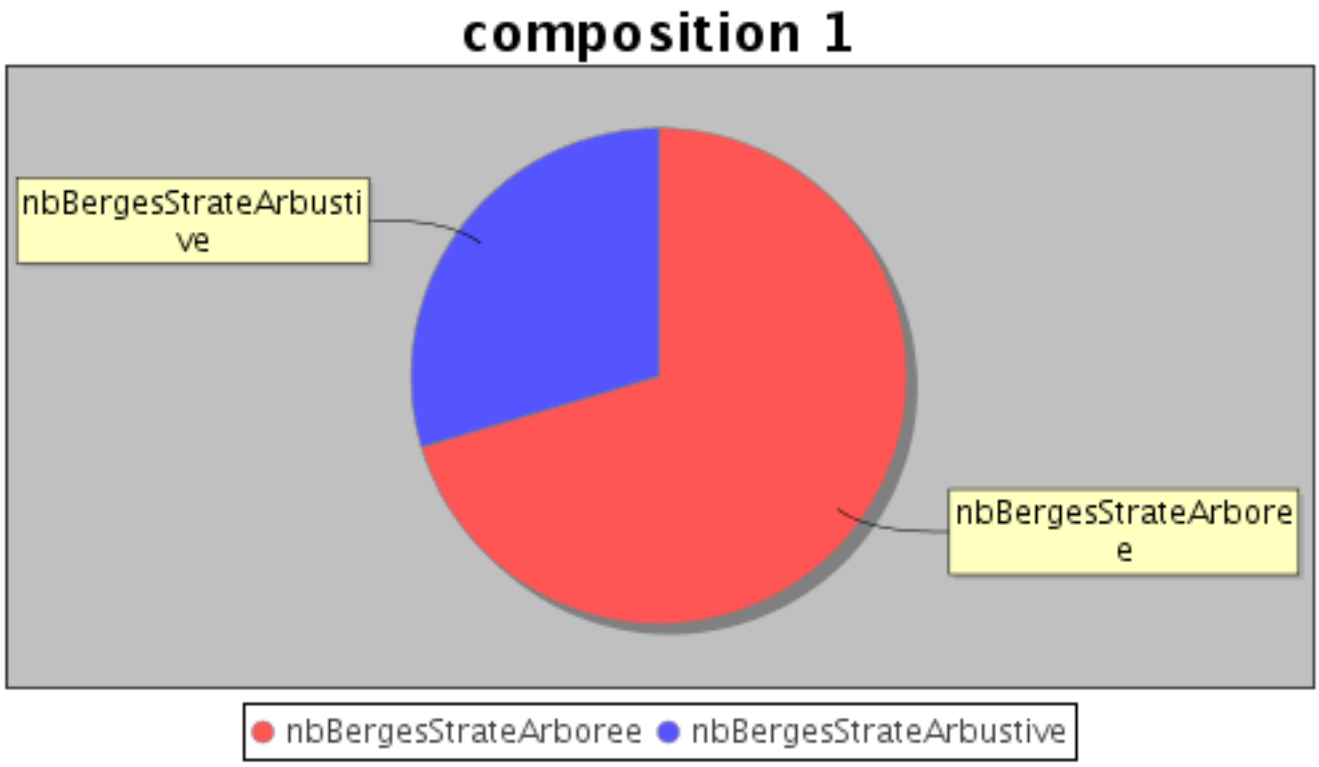
Végétation

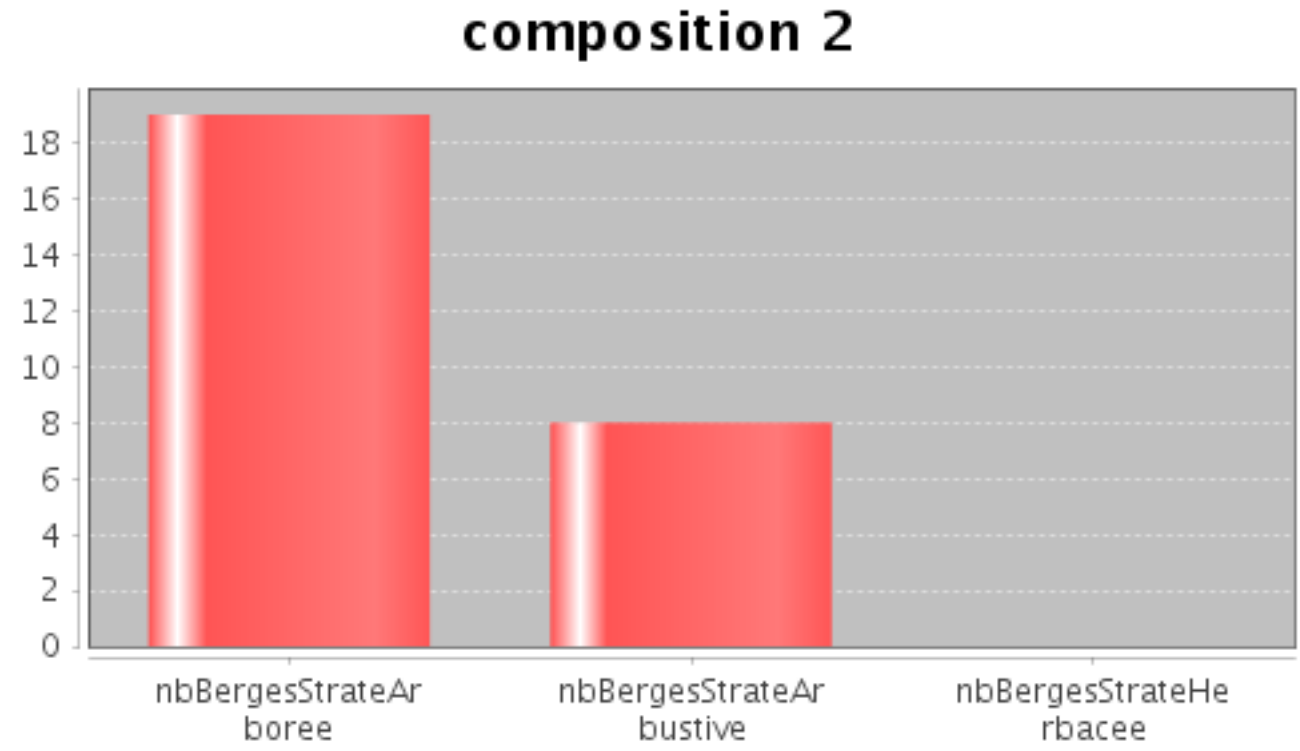
Strate	Type				Epaisseur
Arbo.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Arbus.	Inco	Nat	Exo	Plan	0-5 m
Herb.	Inco	Nat	Exo	Plan	> 25 m

Strate la plus recouv.	Aucune	Arbo	Arbus

REMARQUES:



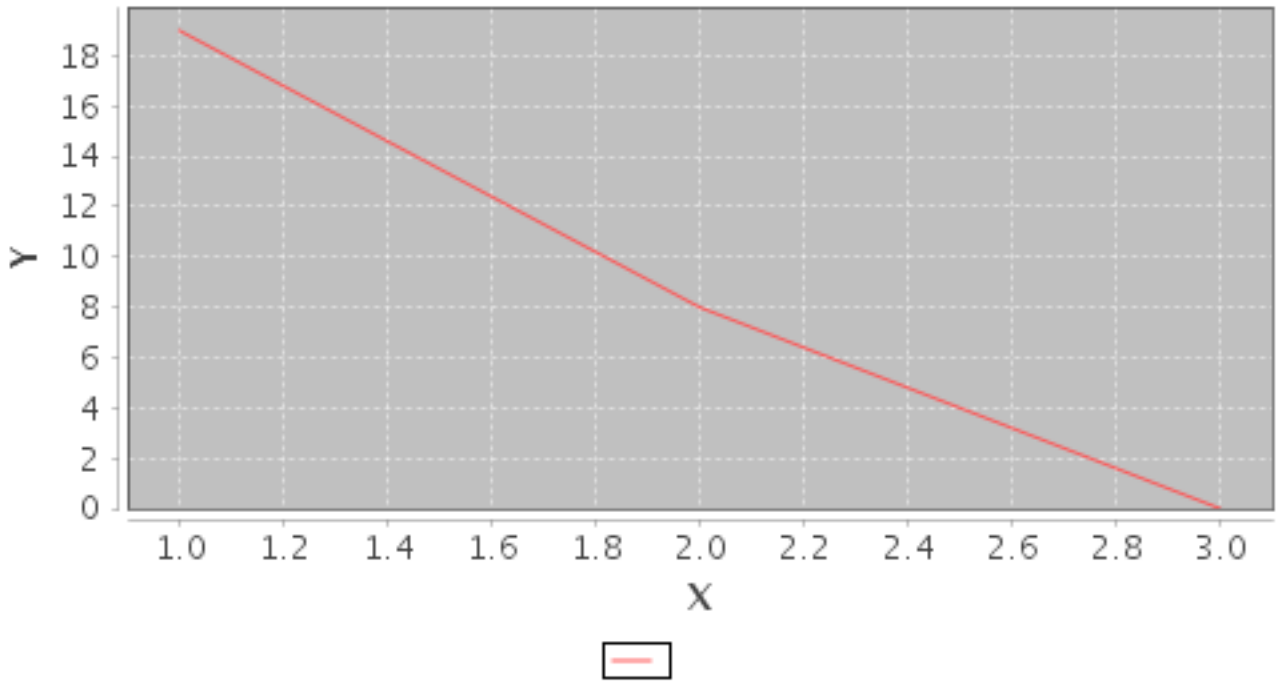




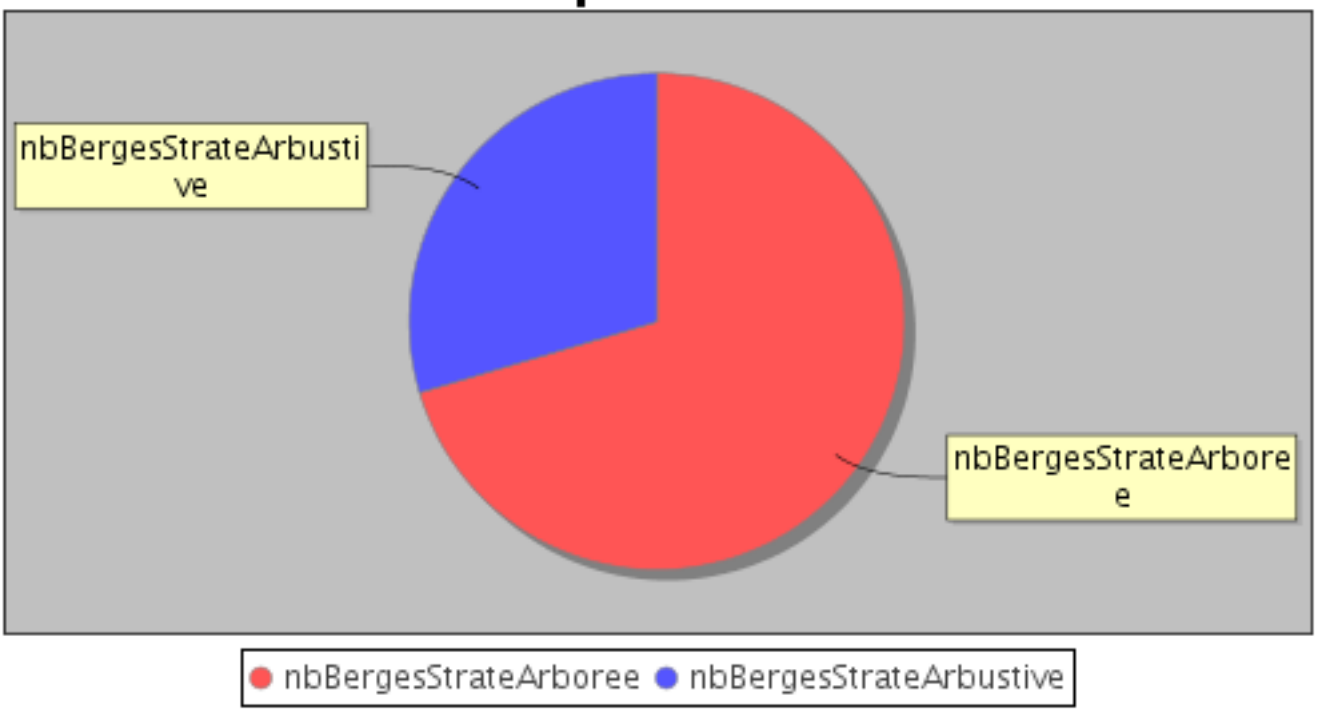
nbBergesStrateArboree : 19.0

nbBergesStrateArboree	nbBergesStrateArbustive	nbBergesStrateHerbacee
19.0	8.0	0.0

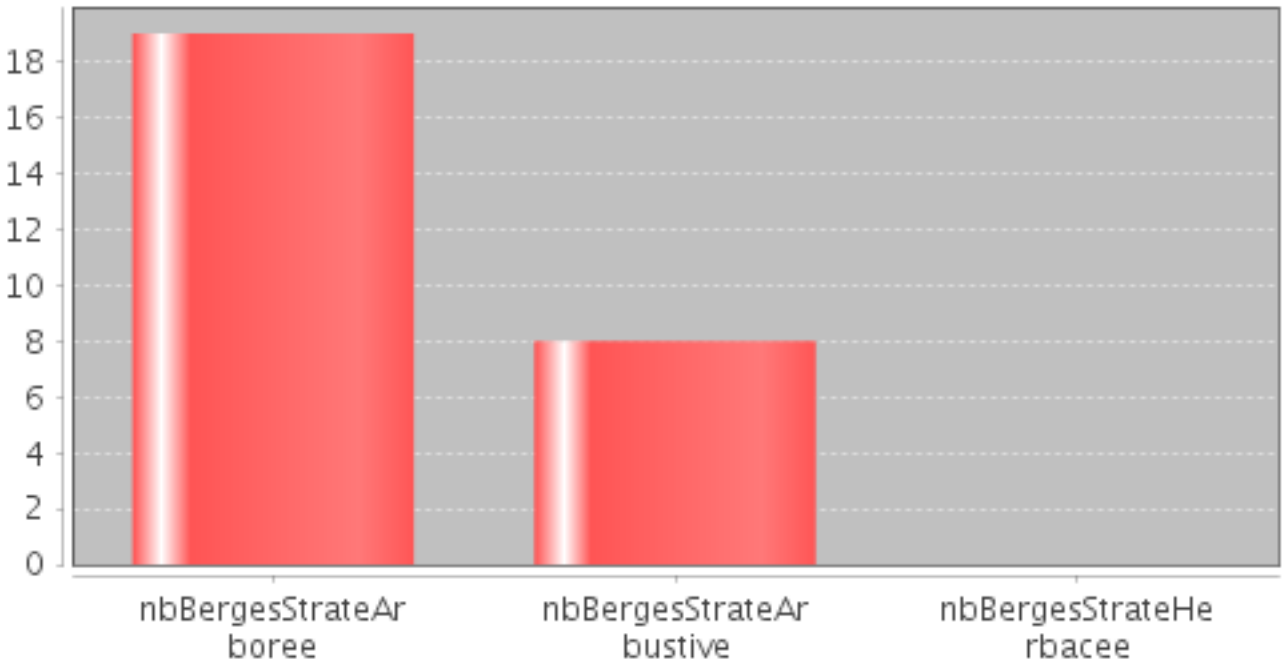
composition 3



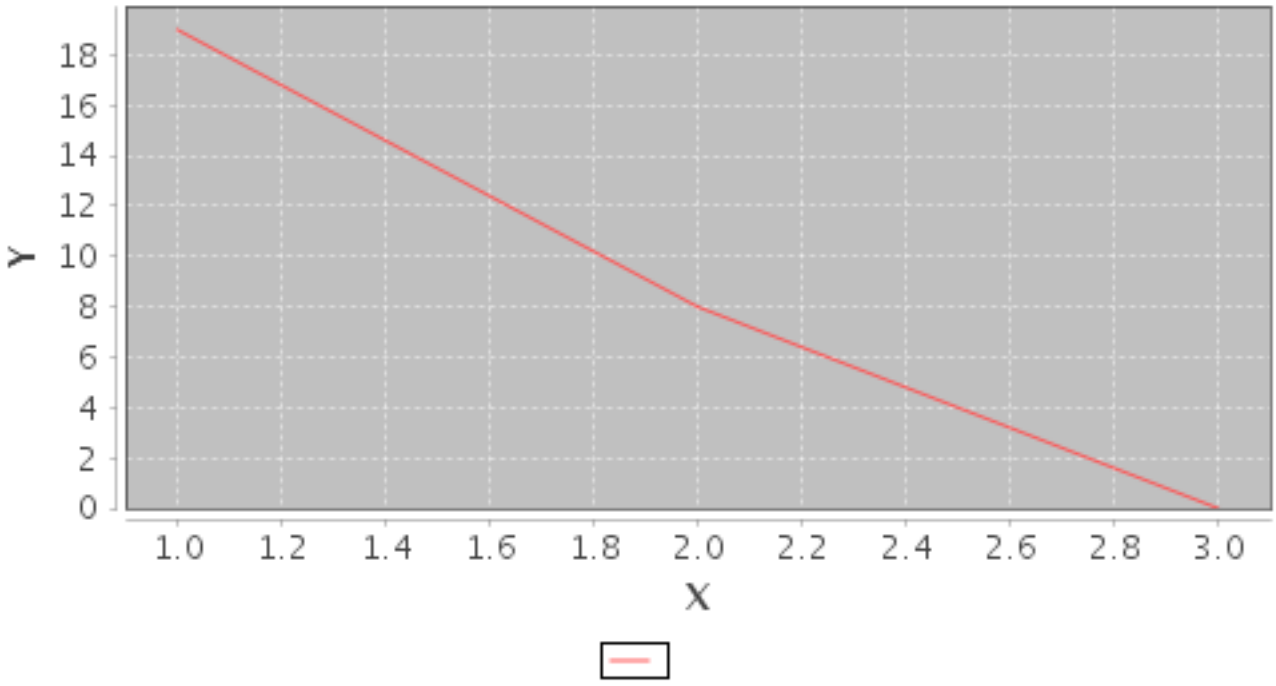
composition 6



composition 7



composition 8



ANNEXE 8 : Extraits de plans concernant la rénovation du pont de la route départementale

A13.

DEPARTEMENT DE SAONE ET LOIRE

OK 6 octobre fait

DIRECTION des ROUTES et des INFRASTRUCTURES
07 MAI 2003
Subdivision du CHAROLLAIS-BRIONNAIS

RD 985 . PR 72+400
LA CLAYETTE . BAUDEMONT
LA CHAPELLE SOUS DUN

ELARGISSEMENT DU PONT DE GOTHARD

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

MAITRISE D'OEUVRE : DIRECTION DES ROUTES ET DES INFRASTRUCTURES			
PIECE NUMERO	BUREAU D'ETUDES	DIRECTION DES TRAVAUX SUBDIVISION DU CHAROLAIS - BRIONNAIS	LE DIRECTEUR DES ROUTES ET DES INFRASTRUCTURES
DATE			
ECHELLE(s)			
PROJET P.PRIEST			
CLASSEMENT 172	R. BROYER	J.M. MARTIN	P. BADEY

2004 OA-6

SOMMAIRE

Règlement de Consultation

Acte d'Engagement

Déclaration du candidat

Cahier des Clauses Administratives

Coordination SPS

Cahier des Clauses Techniques Particulières

Recommandations de chantier – dossier loi surl'eau

Bordereau des Prix

Détail Estimatif

Dossier des Plans

- **Plan de Situation**
- **Plan général des travaux**
- **Profil en travers type**
- **Profil en travers type**
- **Plans schématiques d'exécution**
  - **Elévation et vue en plan**
  - **Coupes**
- **Plans types**

DEPARTEMENT DE SAONE ET LOIRE

RD 985 - PR 72+400
Elargissement du pont du Gothard
Communes de La Clayette, la Chapelle sous Dun et Baudemont

DOSSIER DES PLANS

MAITRISE D'ŒUVRE : DIRECTION DES ROUTES ET DES INFRASTRUCTURES

PIECE NUMERO	BUREAU D'ETUDES	DIRECTION DES TRAVAUX SUBDIVISION CHAROLAIS-BRIONNAIS	LE DIRECTEUR DES ROUTES ET DES INFRASTRUCTURES
DATE <Date>			
ECHELLE(S)			
PROJET P. PRIEST			
CLASSEMENT	R. BROYER	J.M. MARTIN	P. BADEY

DEPARTEMENT DE SAONE ET LOIRE

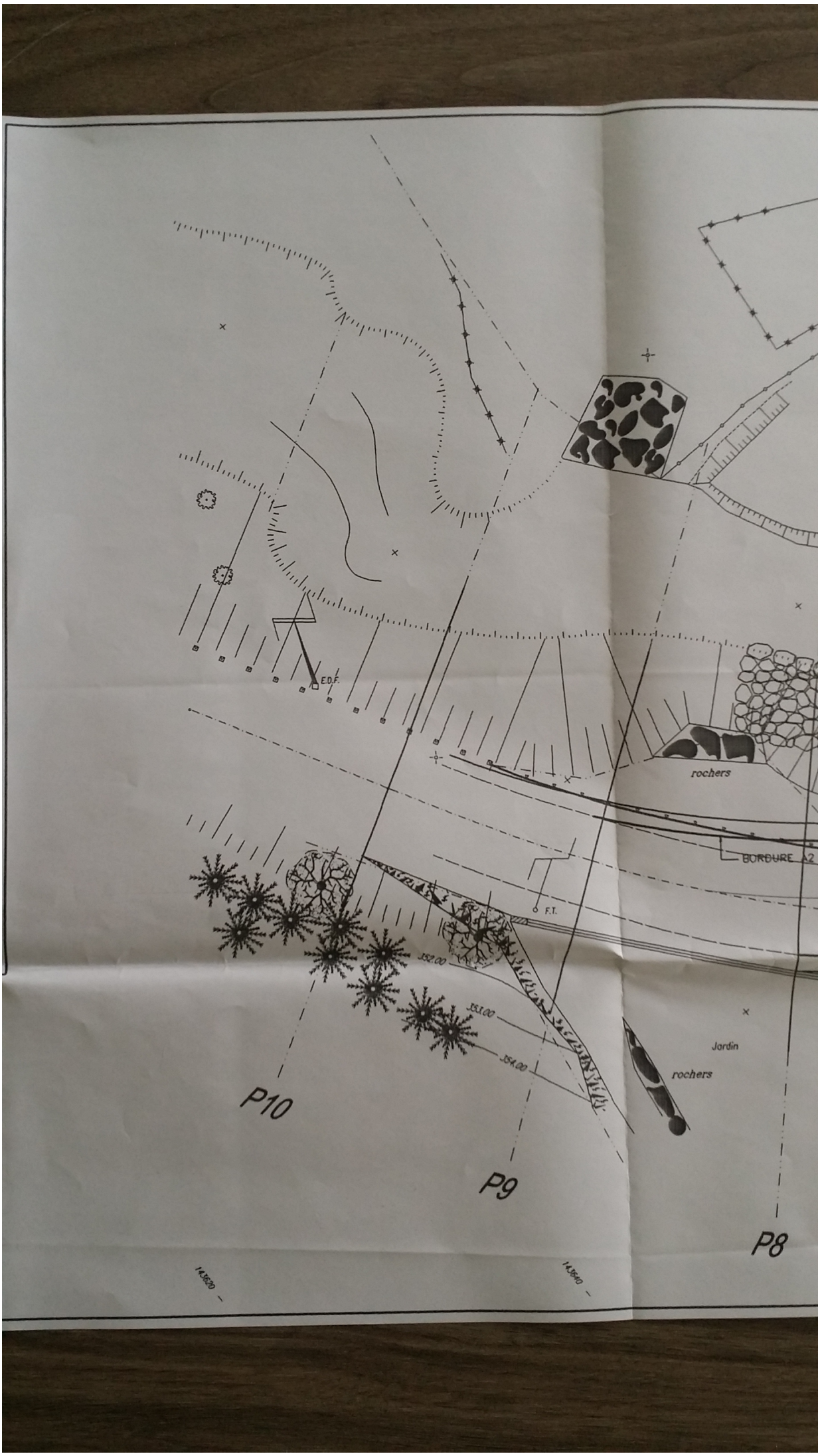
RD 985 . PR 72+400
LA CLAYETTE . BAUDEMONT
LA CHAPELLE SOUS DUN

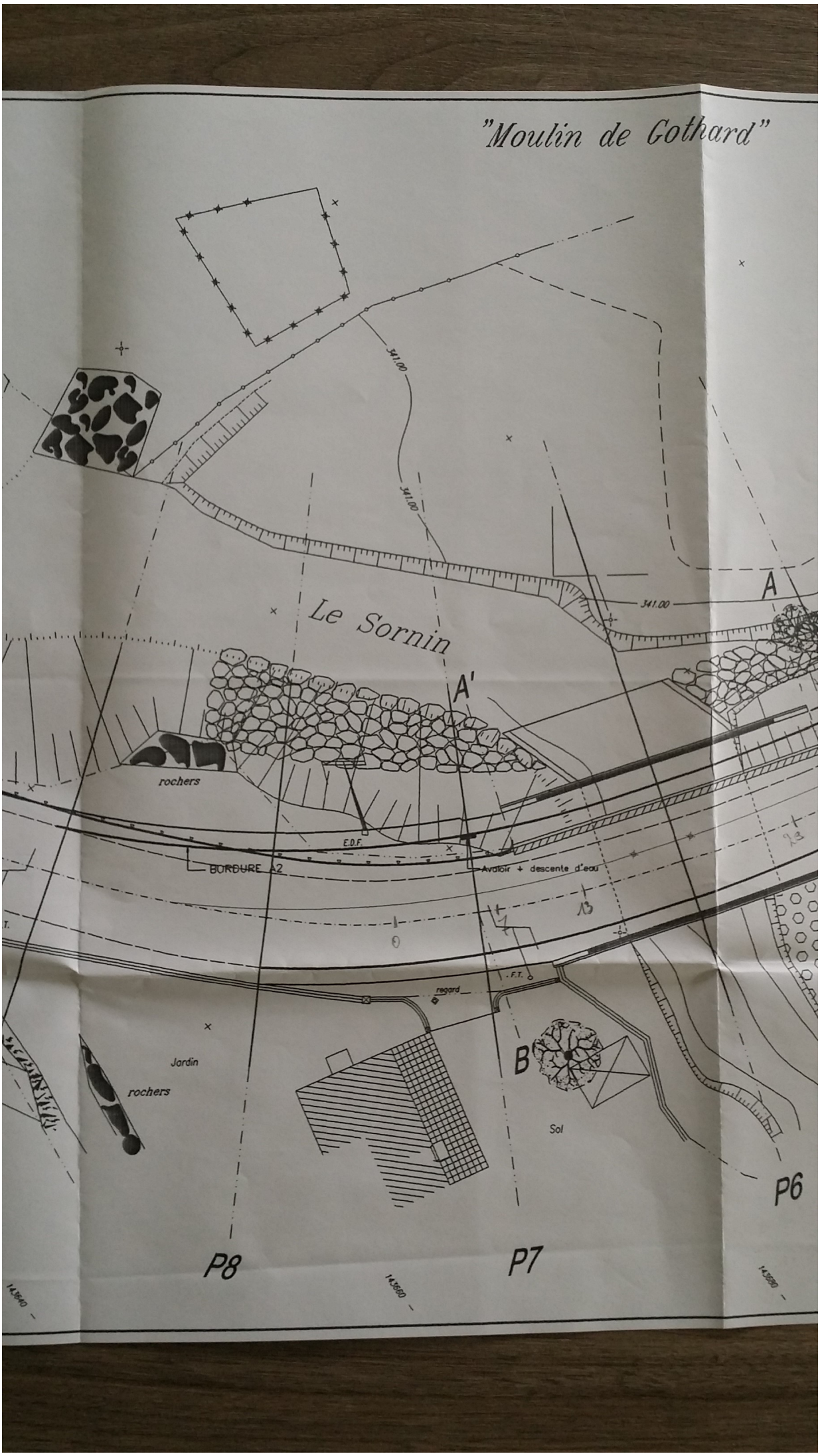
ELARGISSEMENT DU PONT DE GOTHARD

PLAN SCHEMATIQUE D'EXECUTION
PLAN GENERAL DES TRAVAUX

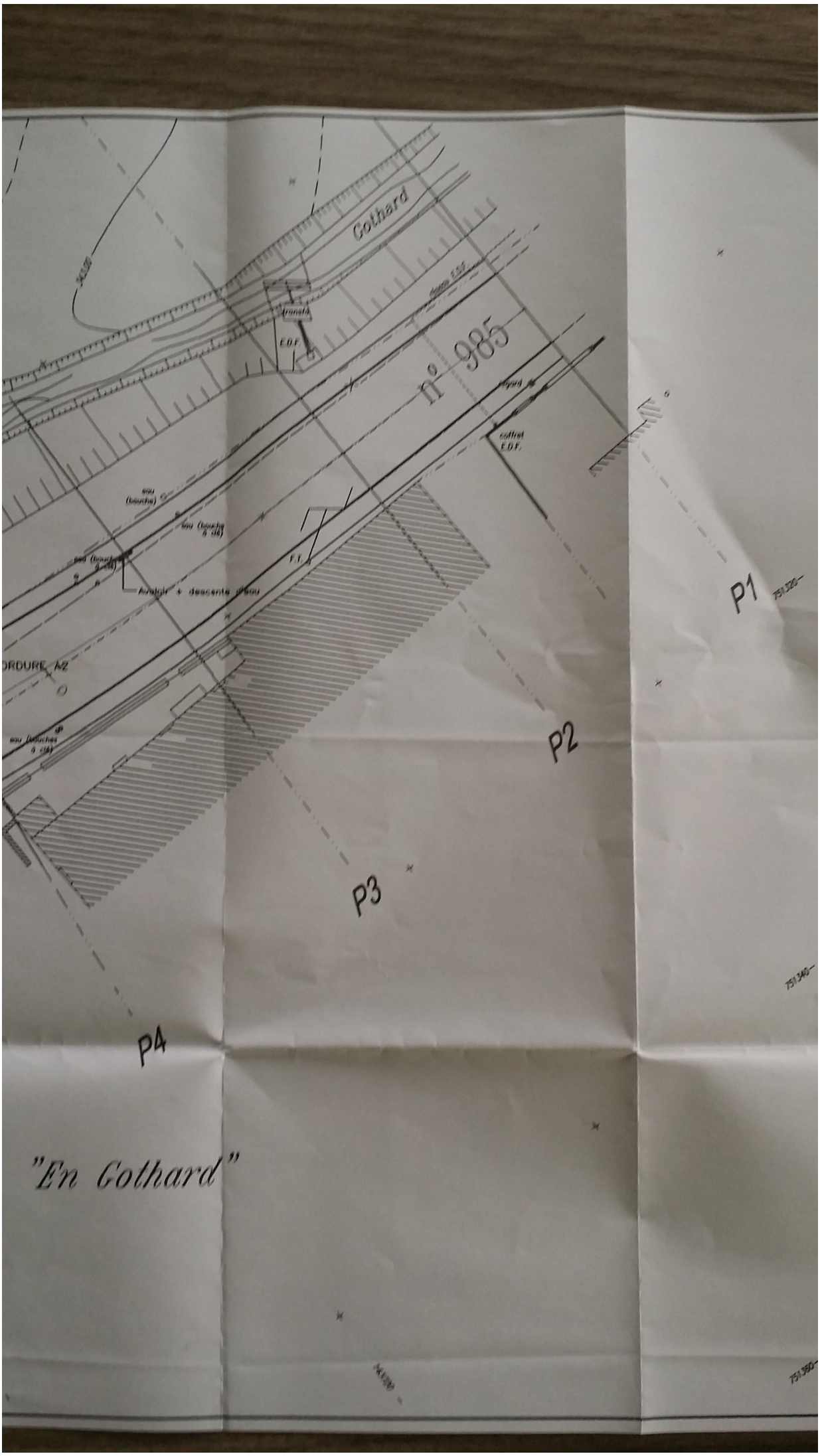
MAITRISE D'OEUVRE : DIRECTION DES ROUTES ET DES INFRASTRUCTURES

PIECE NUMERO	BUREAU D'ETUDES	DIRECTION DES TRAVAUX SUBDIVISION DU CHAROLAIS - BRIONNAIS	LE DIRECTEUR DES ROUTES ET DES INFRASTRUCTURES
DATE			
ECHELLE(s)			
PROJET P.PRIEST			
CLASSEMENT 172	R. BROYER	J.M. MARTIN	P. BADEY


E.D.F.
rochers
BORDURE A2
F.T.
352.00
353.00
354.00
Jardin
rochers
P10
P9
P8
14,5620
14,5640


"Moulin de Gothard"
341.00
341.00
341.00
A
A'
Le Sornin
rochers
E.D.F.
BORDURE A2
Avaloir + descente d'eau
F.T.
regard
Jardin
rochers
B
Sol
P6
P7
P8
14.3640
14.3660
14.3680


Gothard"
342.00
343.00
de
342.00
341.00
341.00
A
B
P4
P5
P6
"En Gothard"
Jardin
Sol
BORDURE AZ
E.D.F.
F.T.
Transfo
eau (bouche)
eau (bouche à clé)
Avaloir + descente d'eau
Avaloir + descente d'eau
Caniveau
Caniveau
Canive


Gothard
n° 985
E.D.F.
coffret E.D.F.
P.T.
eau (bouche)
P1
P2
P3
P4
751350
751340
"En Gothard"

DEPARTEMENT DE SAONE ET LOIRE

RD 985 . PR 72+400
LA CLAYETTE . BAUDEMONT
LA CHAPELLE SOUS DUN

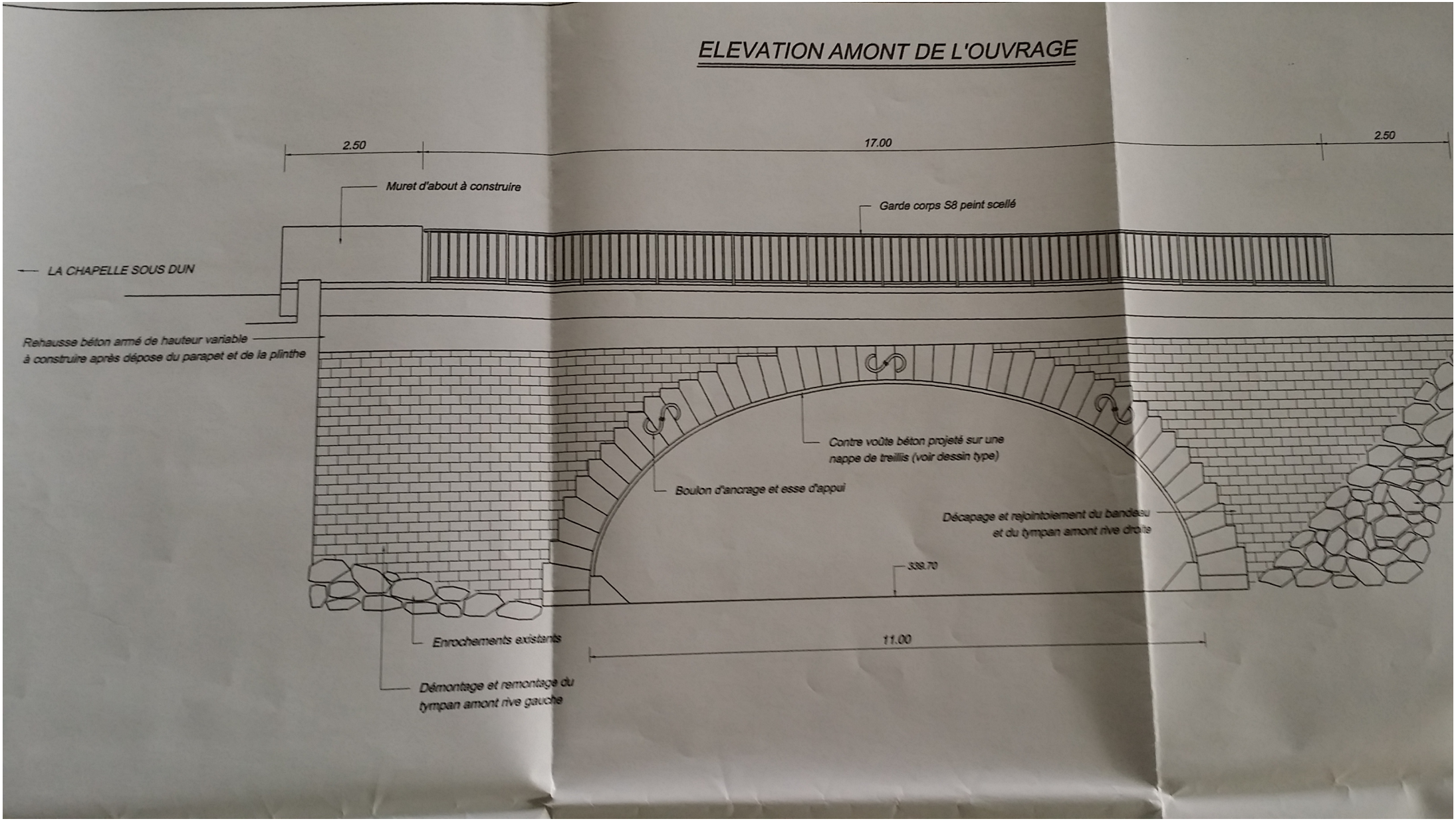
ELARGISSEMENT DU PONT DE GOTHARD

PLAN SCHEMATIQUE D'EXECUTION
ELEVATIONS . VUE EN PLAN

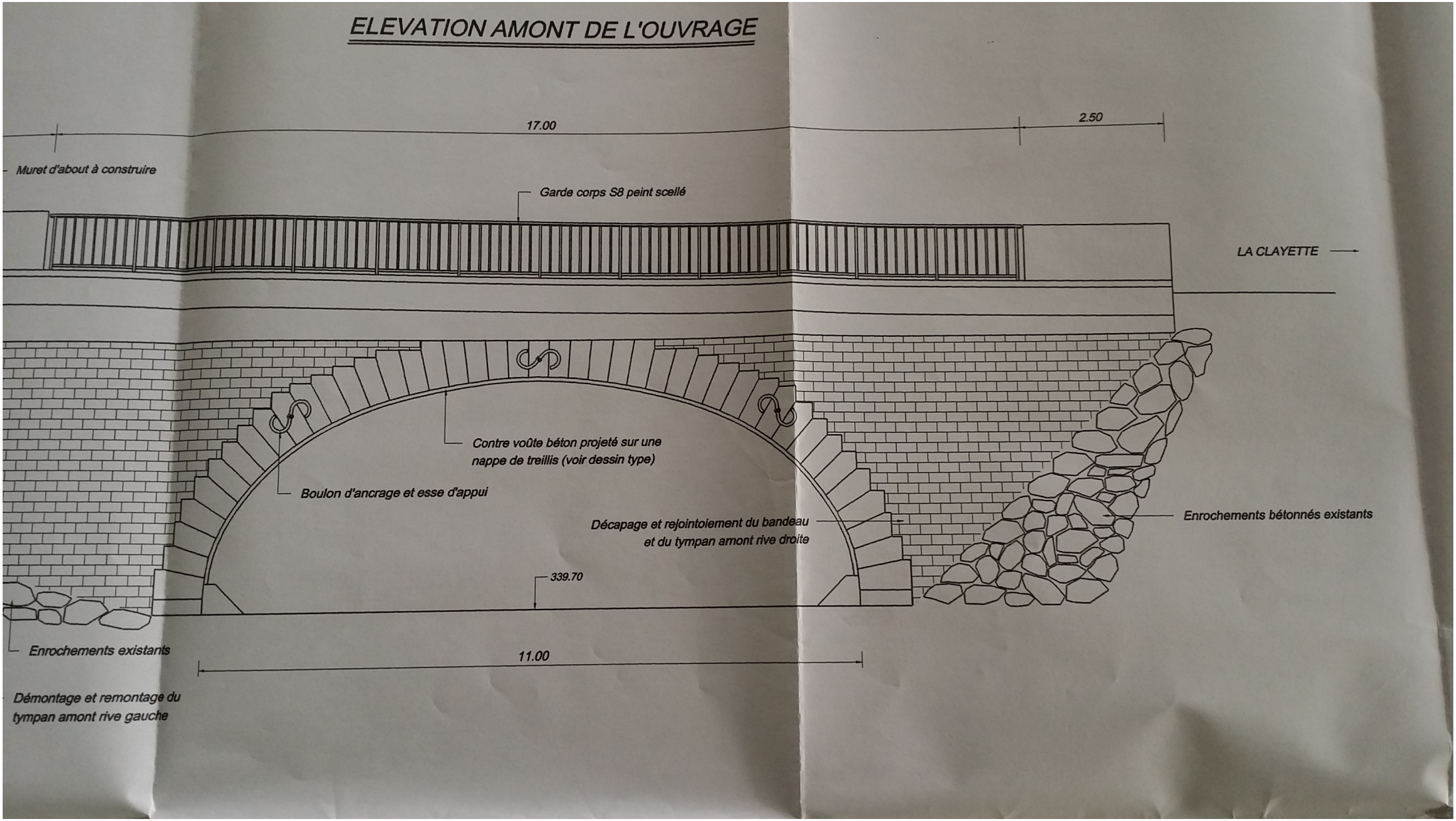
MAITRISE D'OEUVRE : DIRECTION DES ROUTES ET DES INFRASTRUCTURES

PIECE NUMERO	BUREAU D'ETUDES	DIRECTION DES TRAVAUX SUBDIVISION DU CHAROLAIS - BRIONNAIS	LE DIRECTEUR DES ROUTES ET DES INFRASTRUCTURES
DATE			
ECHELLE(s) 1/50			
PROJET P.PRIEST			
CLASSEMENT 172	R. BROYER	J.M. MARTIN	P. BADEY

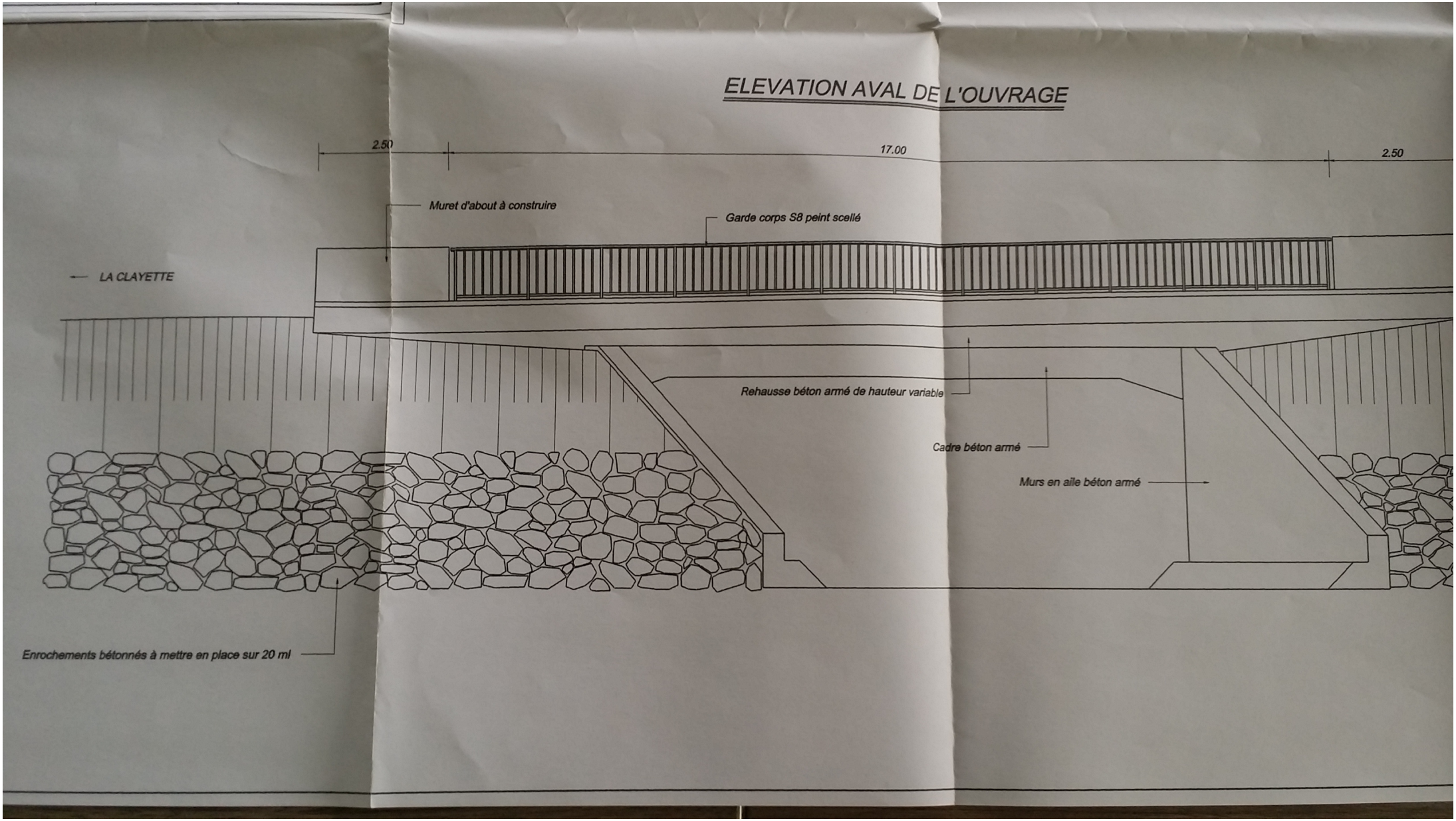
ELEVATION AMONT DE L'OUVRAGE



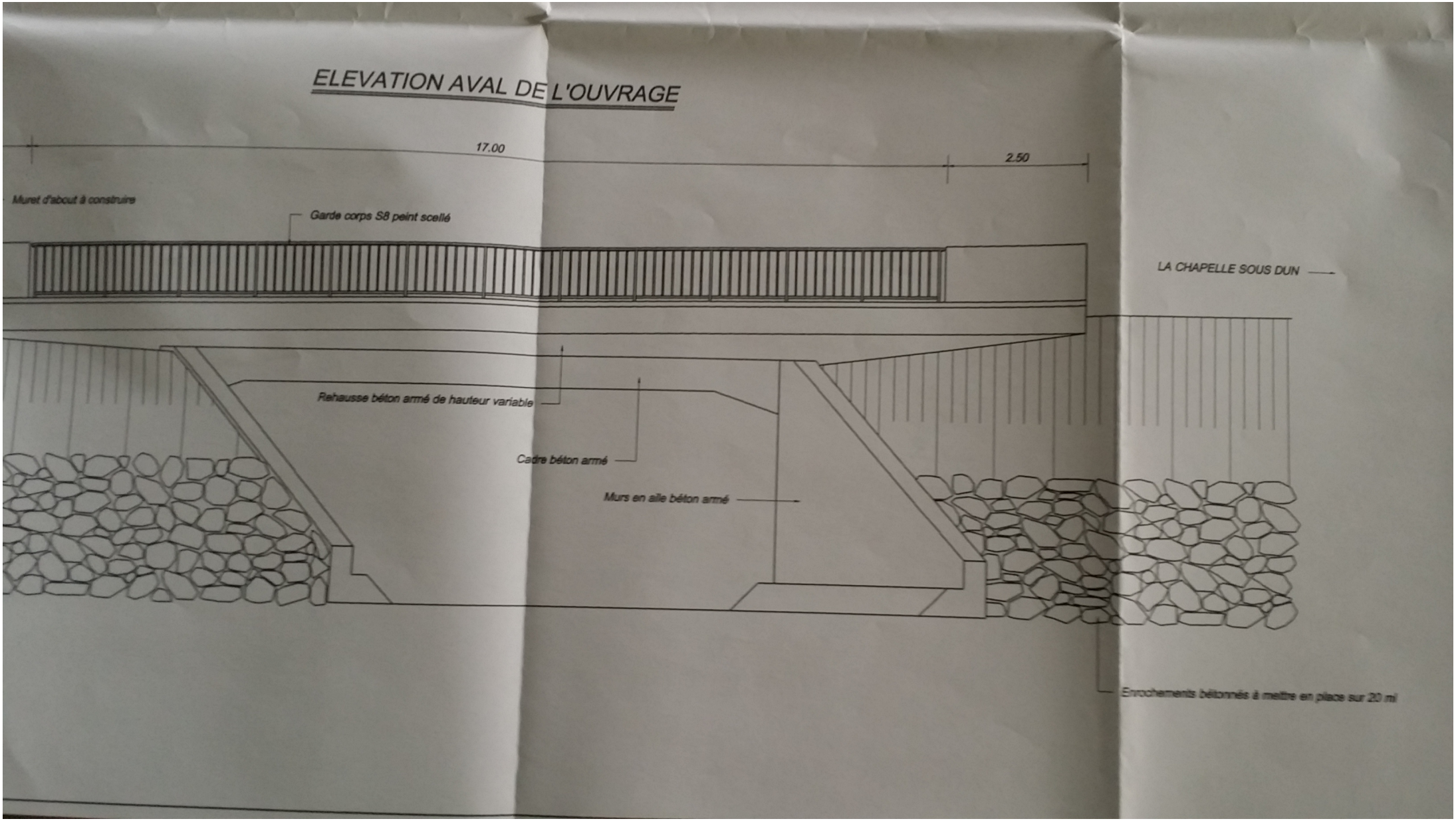
ELEVATION AMONT DE L'OUVRAGE

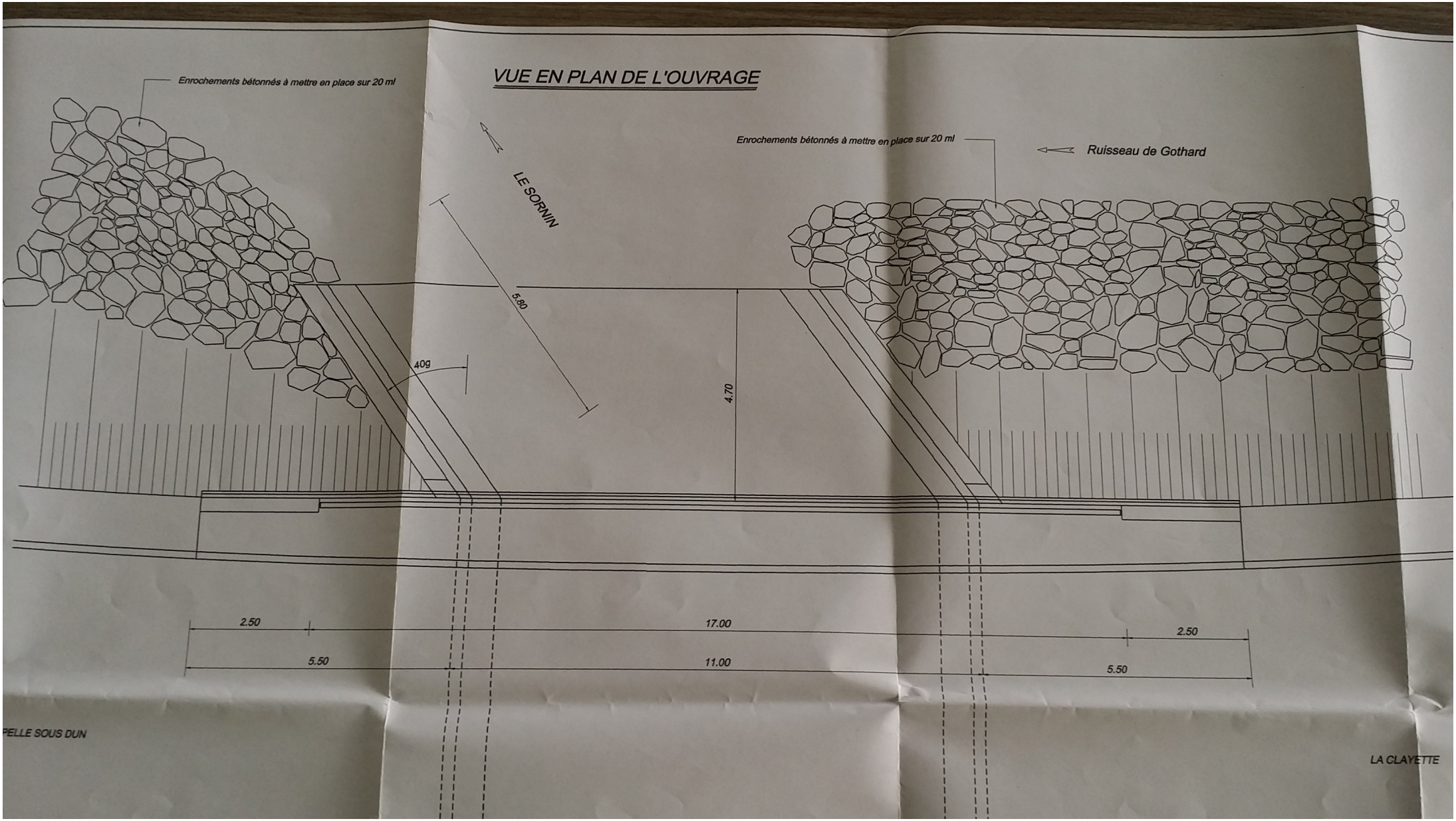


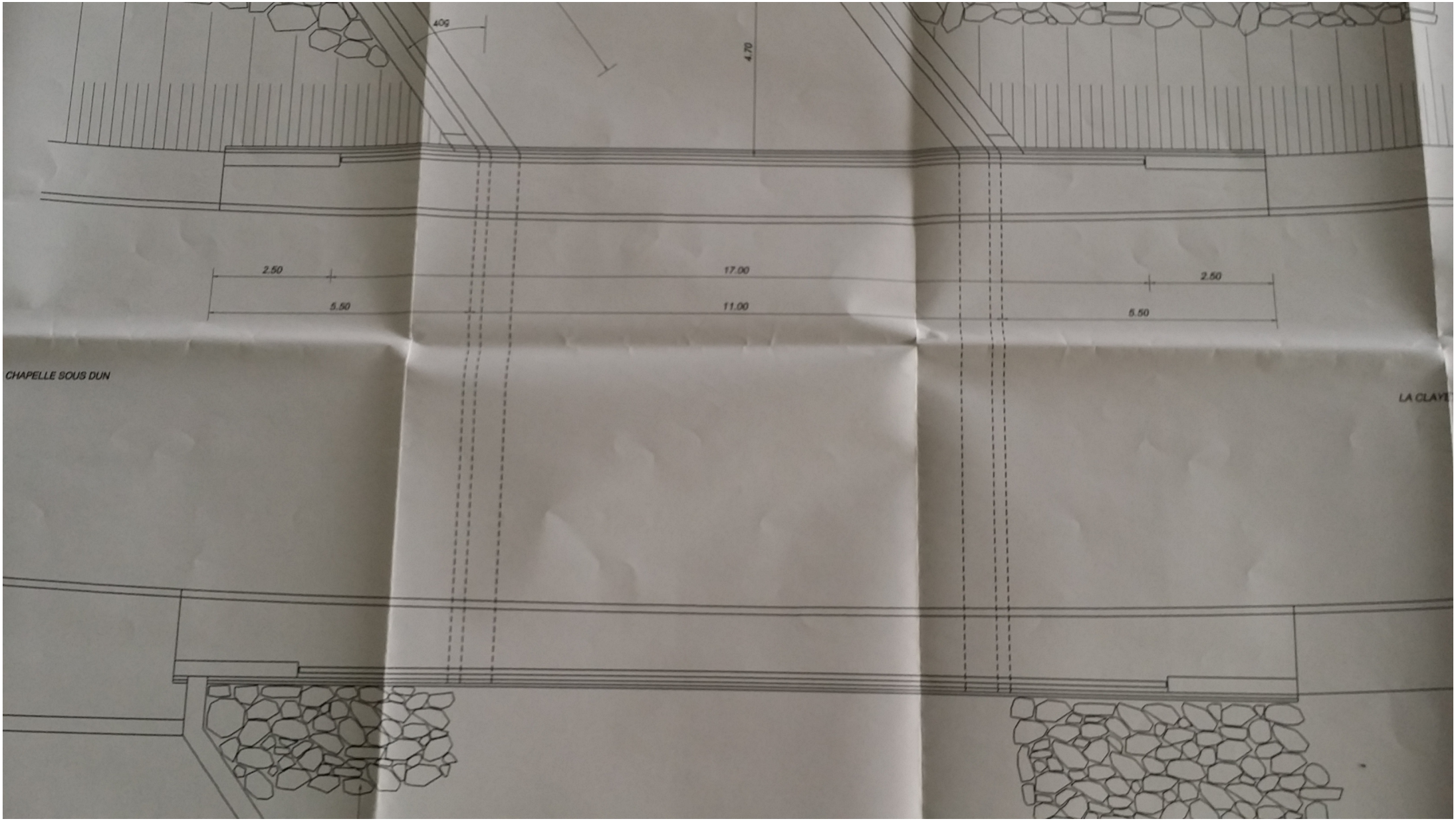
ELEVATION AVAL DE L'OUVRAGE

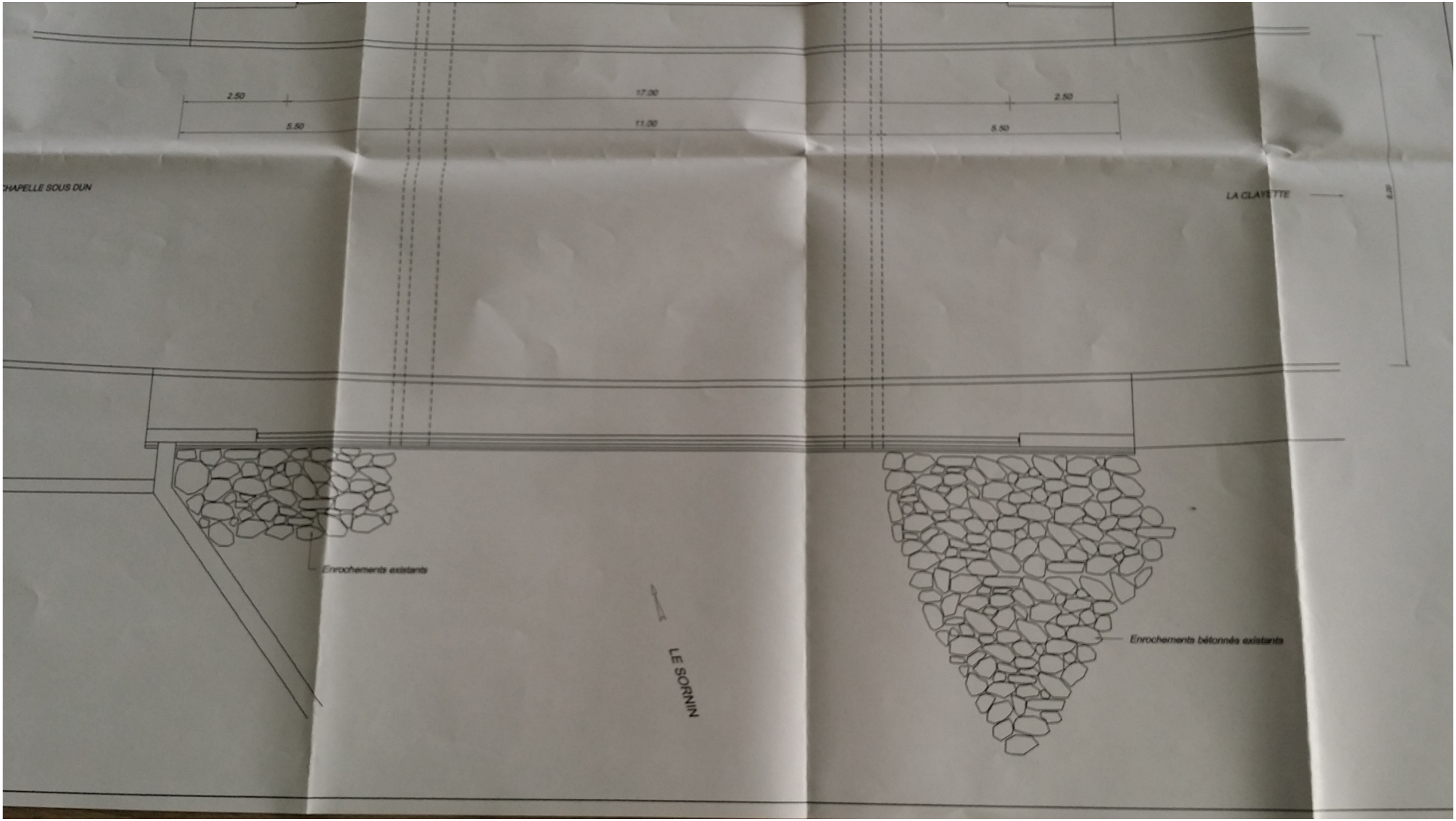


ELEVATION AVAL DE L'OUVRAGE




VUE EN PLAN DE L'OUVRAGE
Enrochements bétonnés à mettre en place sur 20 ml
LE SORNIN
5.80
40g
4.70
Enrochements bétonnés à mettre en place sur 20 ml
Ruisseau de Gothard
2.50
17.00
2.50
5.50
11.00
5.50
PELLE SOUS DUN
LA CLAYETTE


40g
4.70
2.50
17.00
2.50
5.50
11.00
5.50
CHAPELLE SOUS DUN


2.50
17.00
2.50
5.50
11.00
5.50
CHAPELLE SOUS DUN
LA CLAVETTE
4.00
Enrochements existants
LE SORNIN
Enrochements bétonnés existants

DEPARTEMENT DE SAONE ET LOIRE

RD 985 . PR 72+400
LA CLAYETTE . BAUDEMONT
LA CHAPELLE SOUS DUN

ELARGISSEMENT DU PONT DE GOTHARD

PLAN SCHEMATIQUE D'EXECUTION
COUPES

MAITRISE D'OEUVRE : DIRECTION DES ROUTES ET DES INFRASTRUCTURES

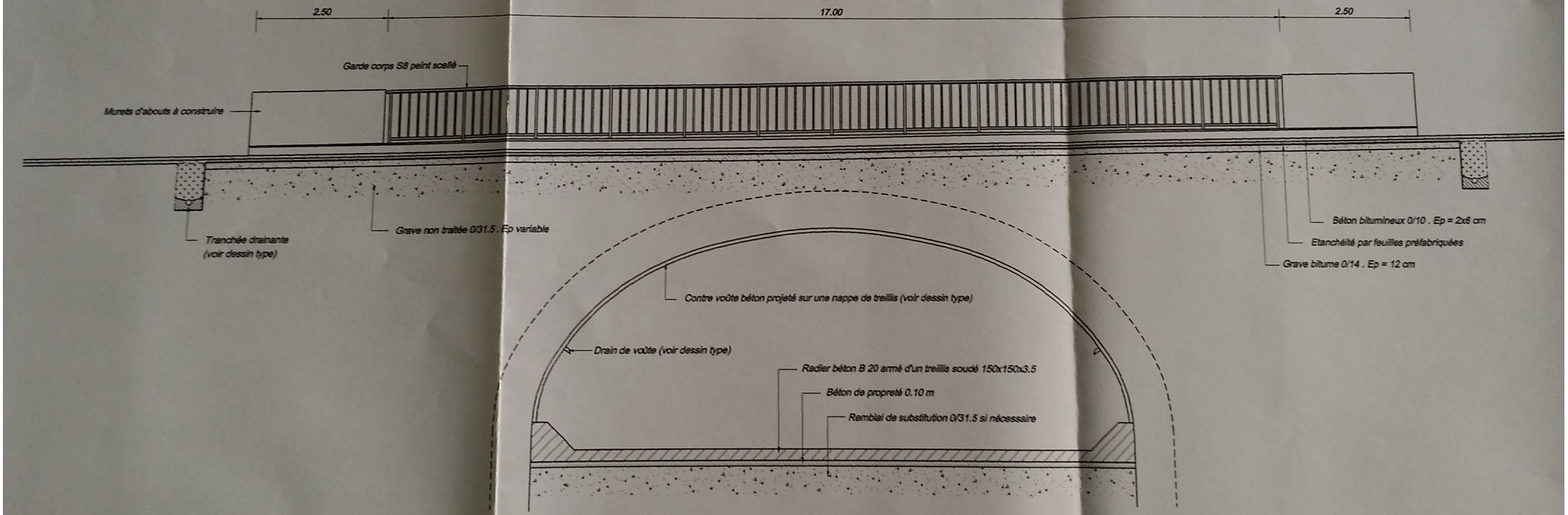
PIECE NUMERO	BUREAU D'ETUDES	DIRECTION DES TRAVAUX SUBDIVISION DU CHAROLAIS - BRIONNAIS	LE DIRECTEUR DES ROUTES ET DES INFRASTRUCTURES
DATE			
ECHELLE(s) 1/50			
PROJET P.PRIEST			
CLASSEMENT 172	R. BROYER	J.M. MARTIN	P. BADEY

1/50 PROJET P.PRIEST CLASSEMENT 172	R. BROYER	J.M. MARTIN	P. BADEY

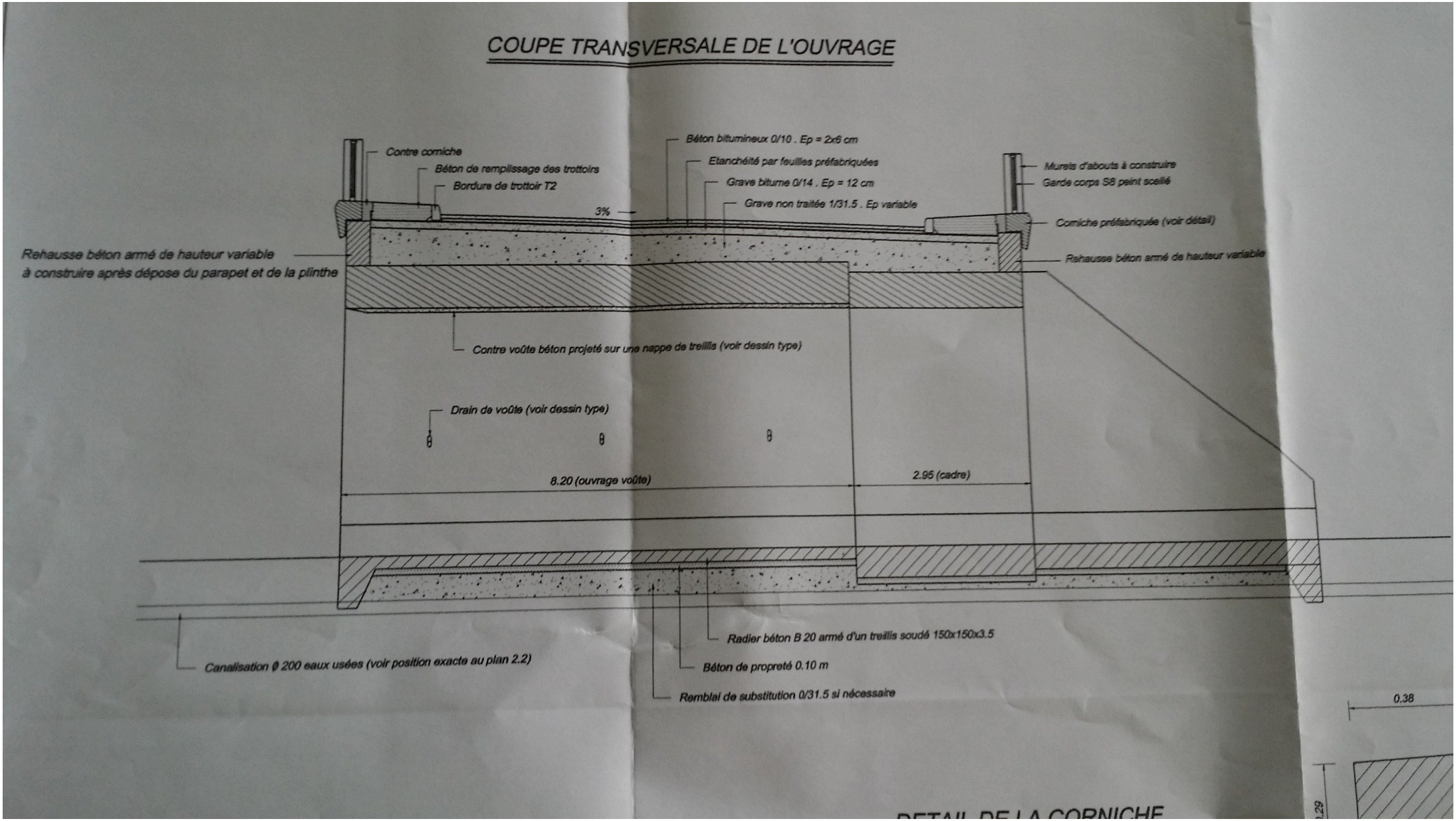
DETAIL DE LA CORNICHE

ECHELLE 1/10

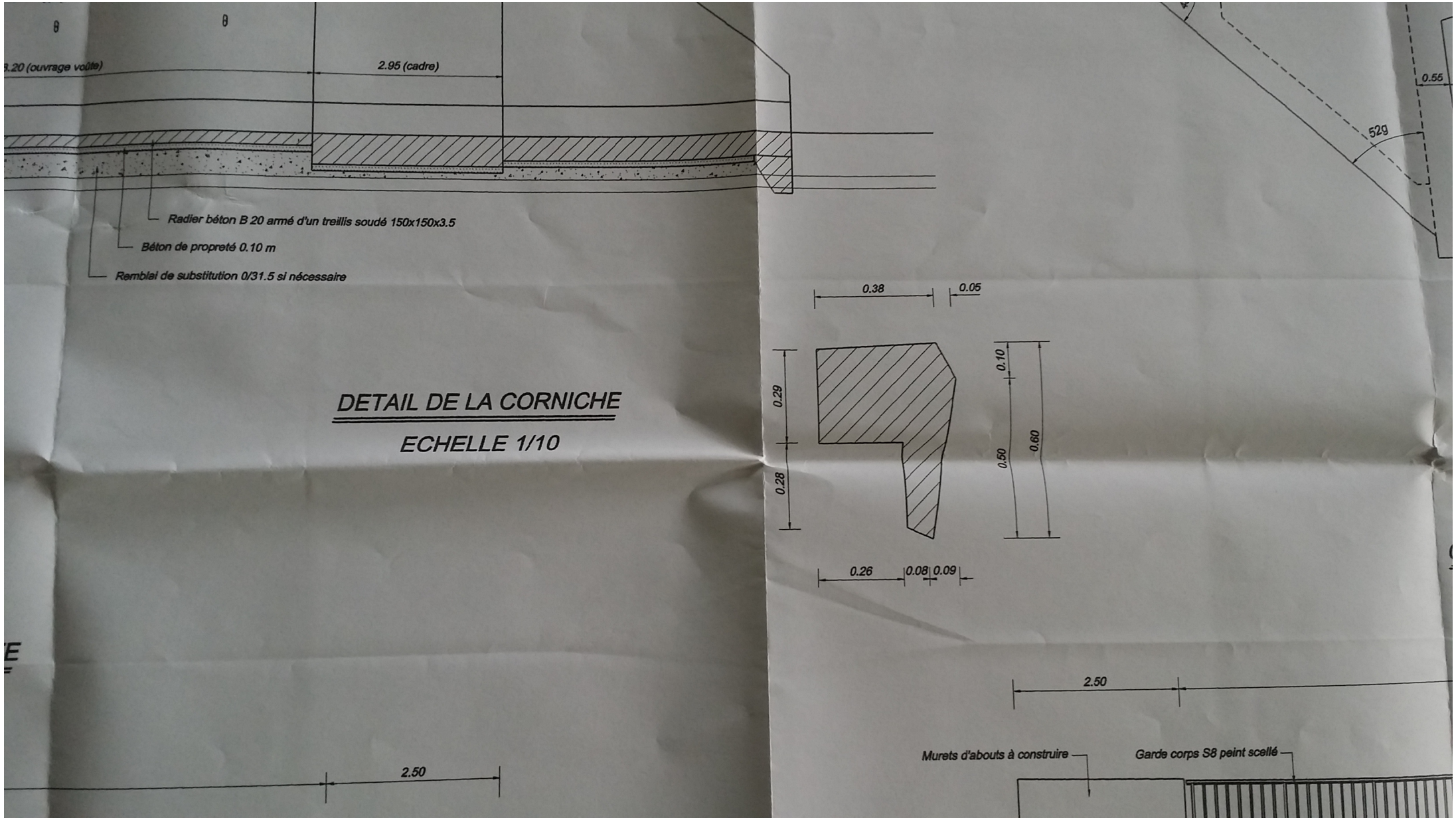
COUPE LONGITUDINALE SUR L'OUVRAGE VOUTE



COUPE TRANSVERSALE DE L'OUVRAGE



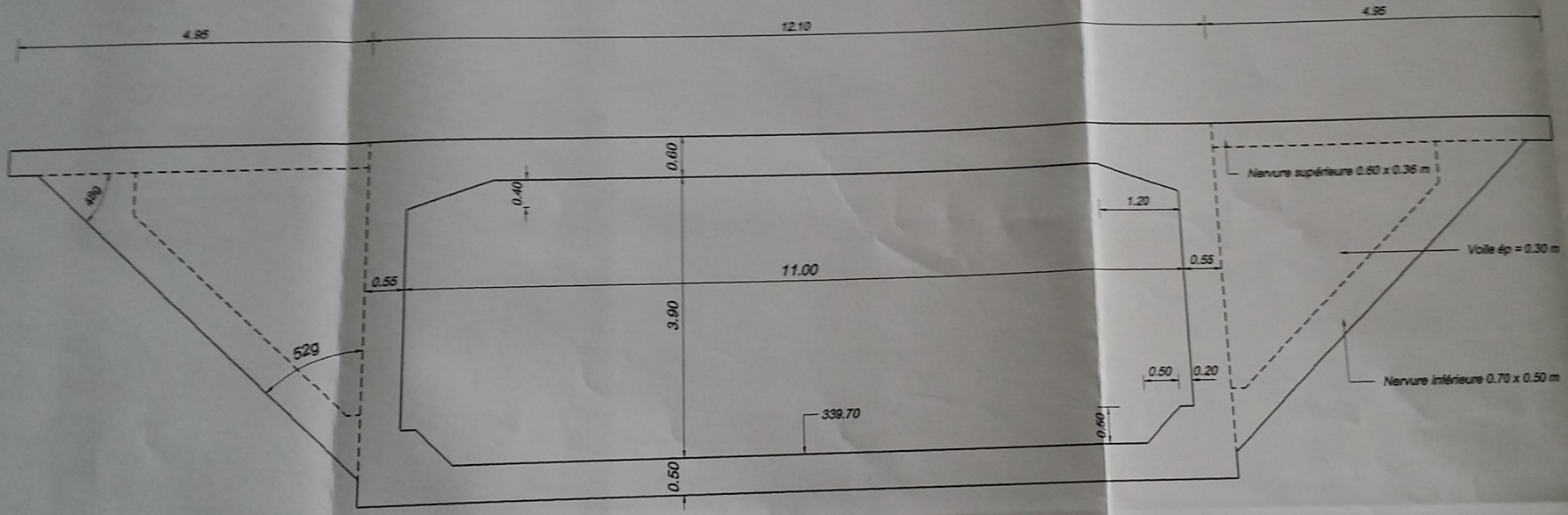
DETAIL DE LA CORNICHE

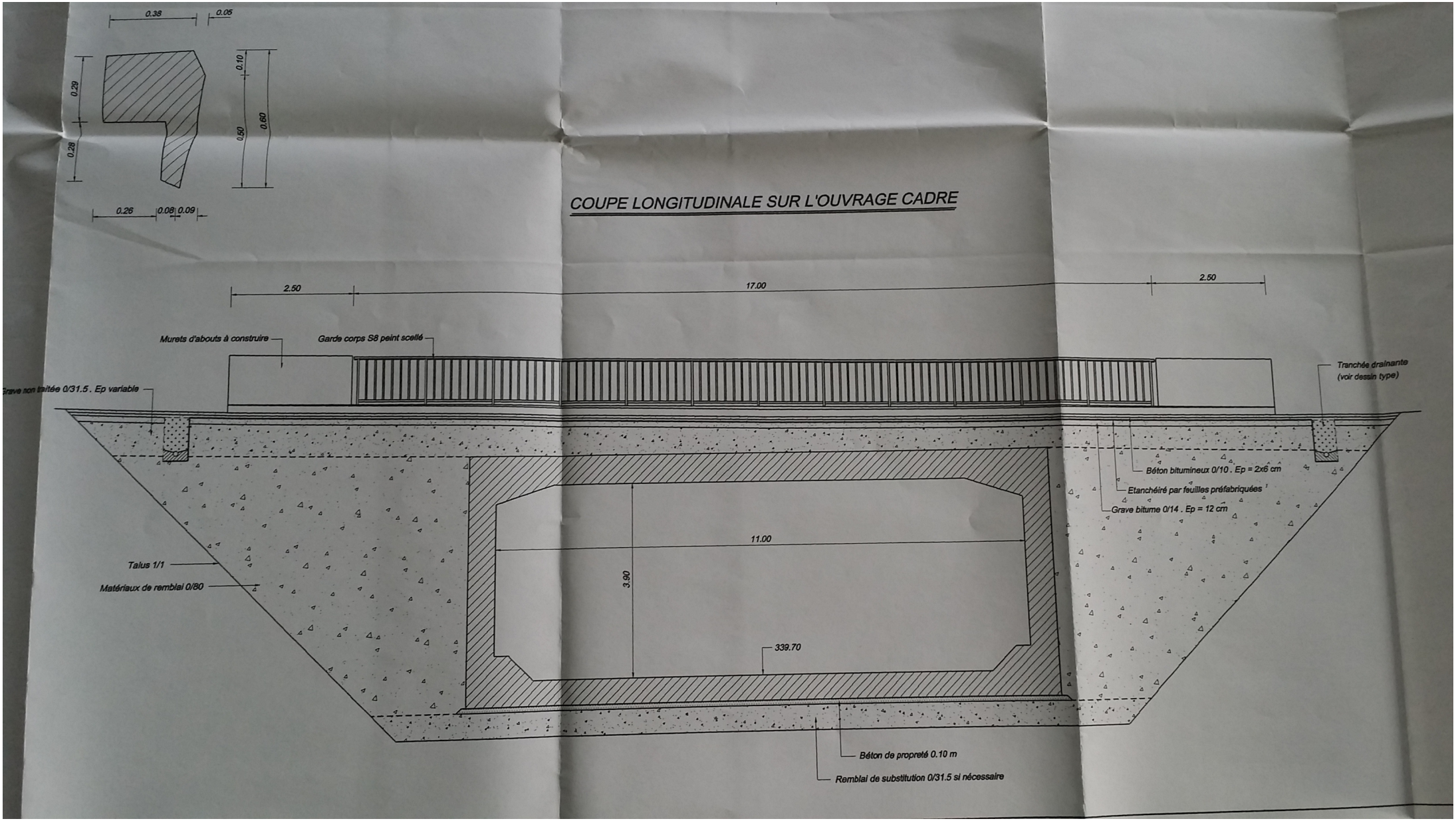


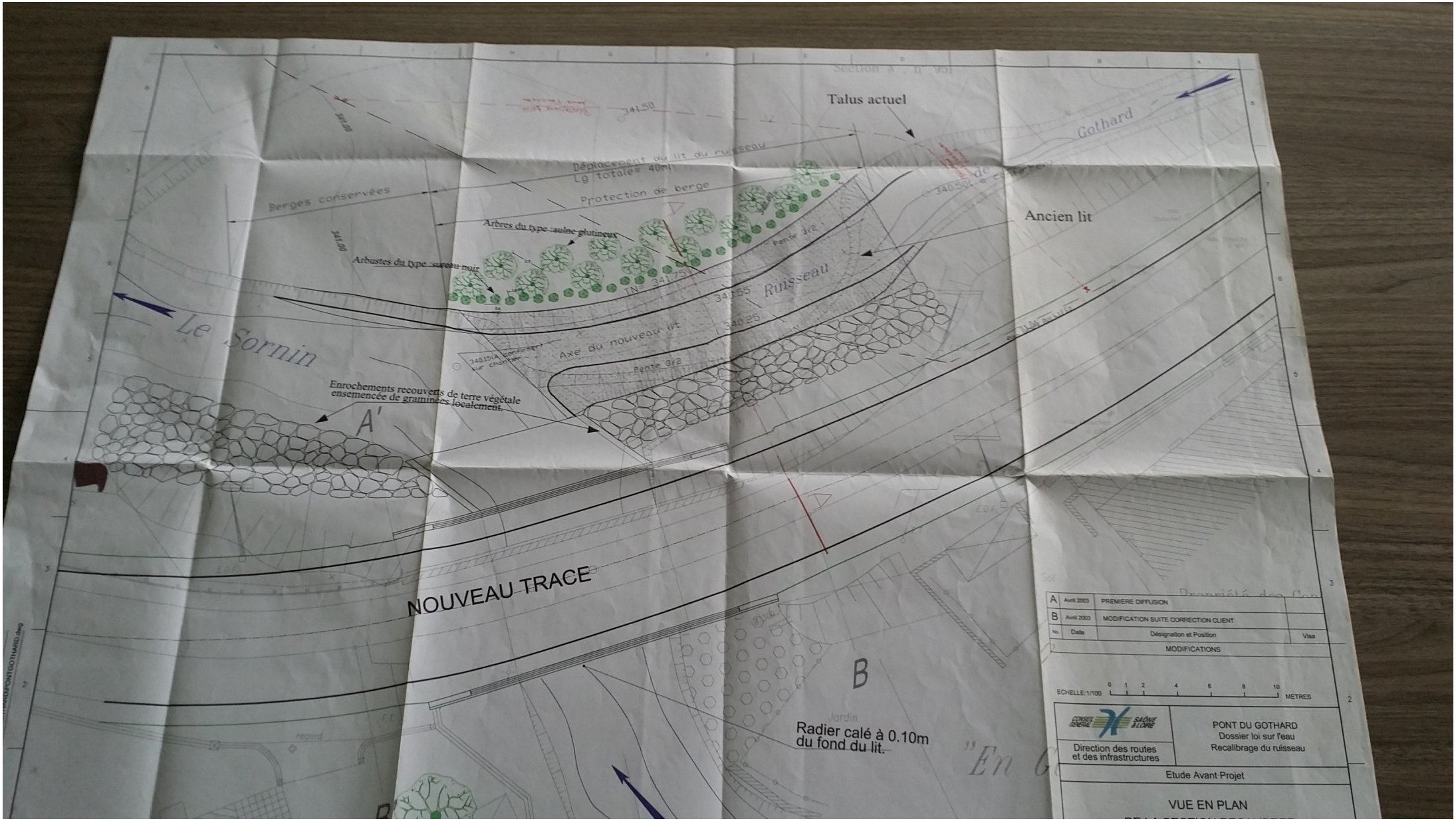
DETAIL DE LA CORNICHE

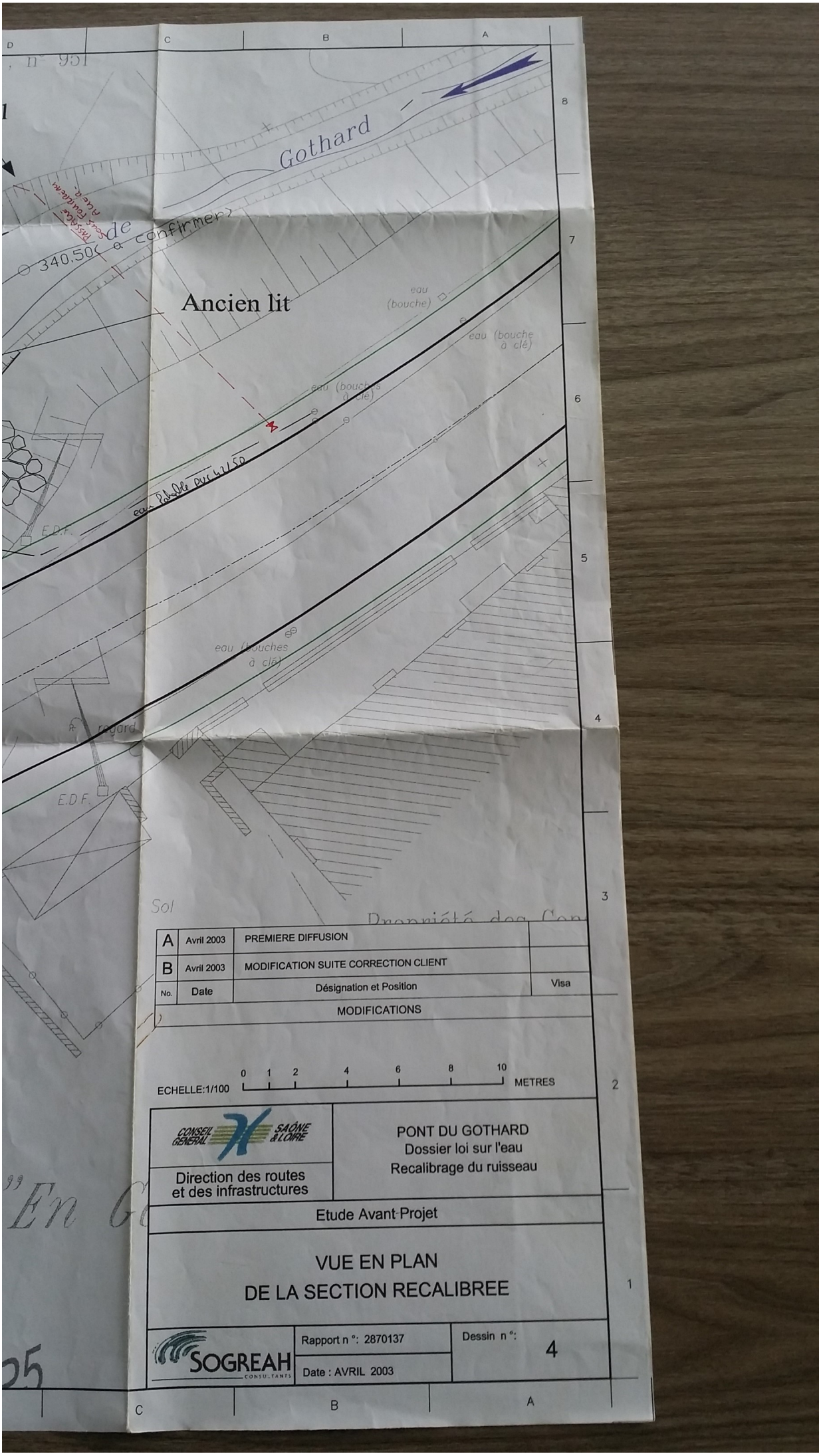
ECHELLE 1/10

DIMENSIONNEMENT DU CADRE ET DES MURS SUSPENDUS




0.38
0.05
0.29
0.28
0.10
0.50
0.60
0.26
0.08
0.09
COUPE LONGITUDINALE SUR L'OUVRAGE CADRE
2.50
17.00
2.50
Murets d'abouts à construire
Garde corps S8 peint scellé
Grave non traitée 0/31.5 . Ep variable
Tranchée drainante
(voir dessin type)
Béton bitumineux 0/10 . Ep = 2x6 cm
Etanchéiré par feuilles préfabriquées
Grave bitume 0/14 . Ep = 12 cm
11.00
3.90
Talus 1/1
Matériaux de remblai 0/80
339.70
Béton de propreté 0.10 m
Remblai de substitution 0/31.5 si nécessaire


Talus actuel
Gothard
Déplacement du lit du ruisseau
Lg totale= 40m
Protection de berge
Berges conservées
Arbres du type :aulne glutineux
Arbustes du type :sureau noir
Pente 3/2
Ancien lit
Le Sornin
Ruisseau
Axe du nouveau lit
Pente 3/2
Enrochements recouverts de terre végétale
ensemencée de graminées localement.
A'
NOUVEAU TRACE
B
Jardin
Radier calé à 0.10m
du fond du lit.
regard
A Avril 2003 PREMIERE DIFFUSION
B Avril 2003 MODIFICATION SUITE CORRECTION CLIENT
No. Date Désignation et Position Visa
MODIFICATIONS
ECHELLE:1/100
0 1 2 4 6 8 10
METRES
CONSEIL GENERAL SAÔNE & LOIRE
Direction des routes et des infrastructures
PONT DU GOTHARD
Dossier loi sur l'eau
Recalibrage du ruisseau
Etude Avant Projet
VUE EN PLAN



No.	Date	Désignation et Position	Visa
MODIFICATIONS			
A	Avril 2003	PREMIERE DIFFUSION	
B	Avril 2003	MODIFICATION SUITE CORRECTION CLIENT	

ECHELLE:1/100 — 0 1 2 4 6 8 10 METRES

CONSEIL GENERAL SAÔNE & LOIRE

Direction des routes et des infrastructures

PONT DU GOTHARD
Dossier loi sur l'eau
Recalibrage du ruisseau

Etude Avant-Projet

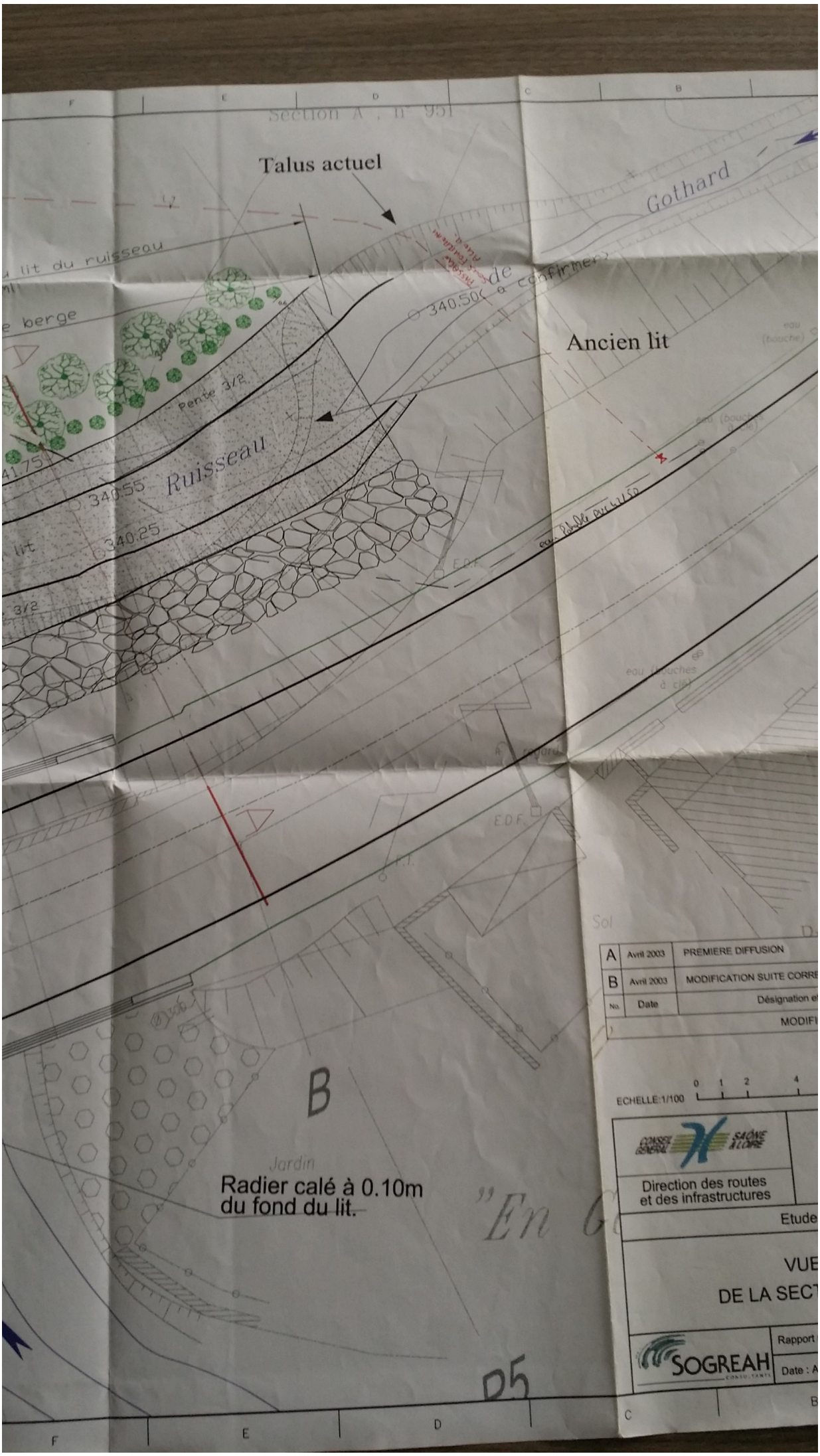
VUE EN PLAN DE LA SECTION RECALIBREE

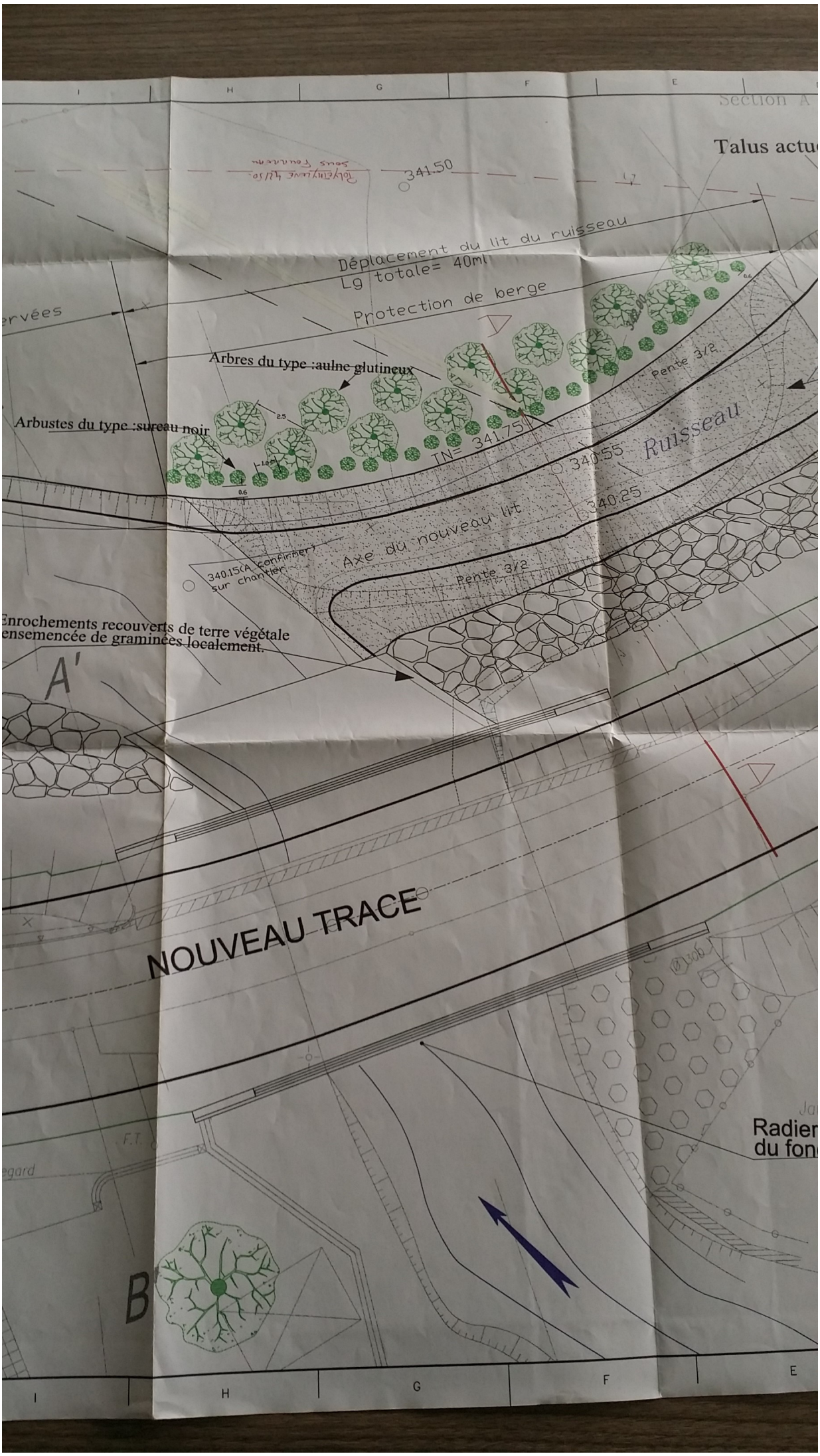
SOGREAH CONSULTANTS

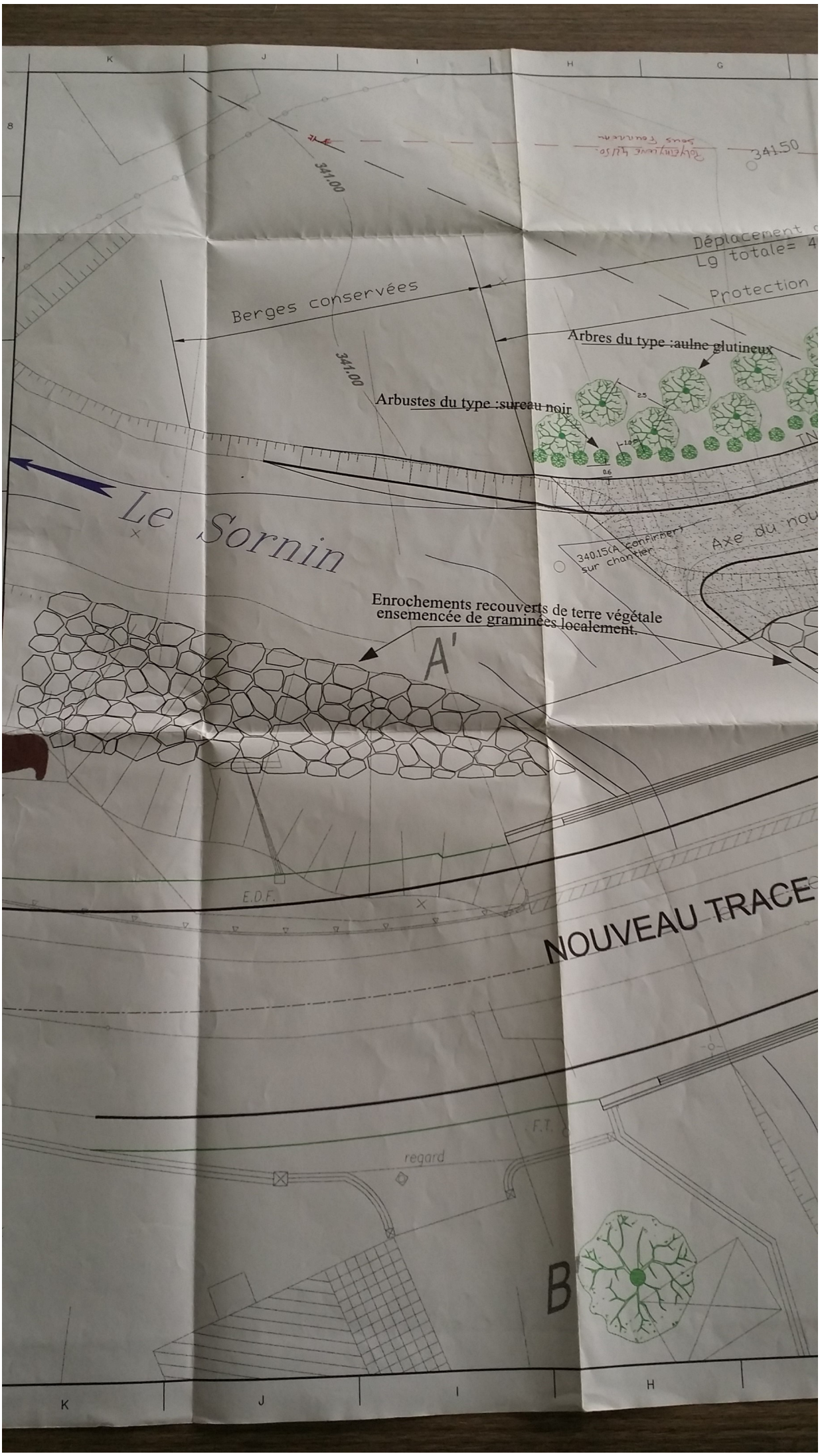
Rapport n°: 2870137

Date : AVRIL 2003

Dessin n°: 4


Talus actuel
Ancien lit
Ruisseau
Pente 3/2
340.55
340.25
340.50
Gothard
E.D.F.
B
Jardin
Radier calé à 0.10m
du fond du lit.
A Avril 2003 PREMIERE DIFFUSION
B Avril 2003 MODIFICATION SUITE CORRE
No. Date Désignation et
MODIFI
ECHELLE:1/100
0 1 2 4
Direction des routes
et des infrastructures
Etude
VUE
DE LA SECT
SOGREAH
Rapport
Date : A
D5


Déplacement du lit du ruisseau
Lg totale= 40ml
Protection de berge
Arbres du type :aulne glutineux
Arbustes du type :sureau noir
Pente 3/2
TN= 341.75
340.55
Ruisseau
340.25
Axe du nouveau lit
Pente 3/2
340.15(A confirmer sur chantier)
Enrochements recouverts de terre végétale ensemencée de graminées localement.
A'
NOUVEAU TRACE
B
341.50
Talus actu
Radier du fon
I
H
G
F
E


K
J
I
H
G
341.00
341.50
Berges conservées
Déplacement
Lg totale= 4
Protection
Arbres du type :aulne glutineux
Arbustes du type :sureau noir
341.00
Le Sornin
340.15(A confirmer sur chantier
Axe du nou
Enrochements recouverts de terre végétale ensemencée de graminées localement.
A'
E.D.F.
NOUVEAU TRACE
regard
B
K
J
I
H

K
J
I
H
8
7
6
5
4
3
2
1
341.00
Berges conservées
341.00
Arbres du type :a
Arbustes du type :sureau noir
2.5
1.0
0.6
Le Sornin
340.15(A confirmer sur chantier
Enrochements recouverts de terre végétale ensemencée de graminées localement.
A'
E.D.F.
NOUVE
F.T.
regard
B
Dessiné par: MHi
Controlé par: CCA
Référence informatique:I:\AFFAIRES\CCA\GOTHARD\PONTGOTHARD.dwg

DEPARTEMENT DE SAONE ET LOIRE

PLANS TYPES

GARDE-CORPS S8

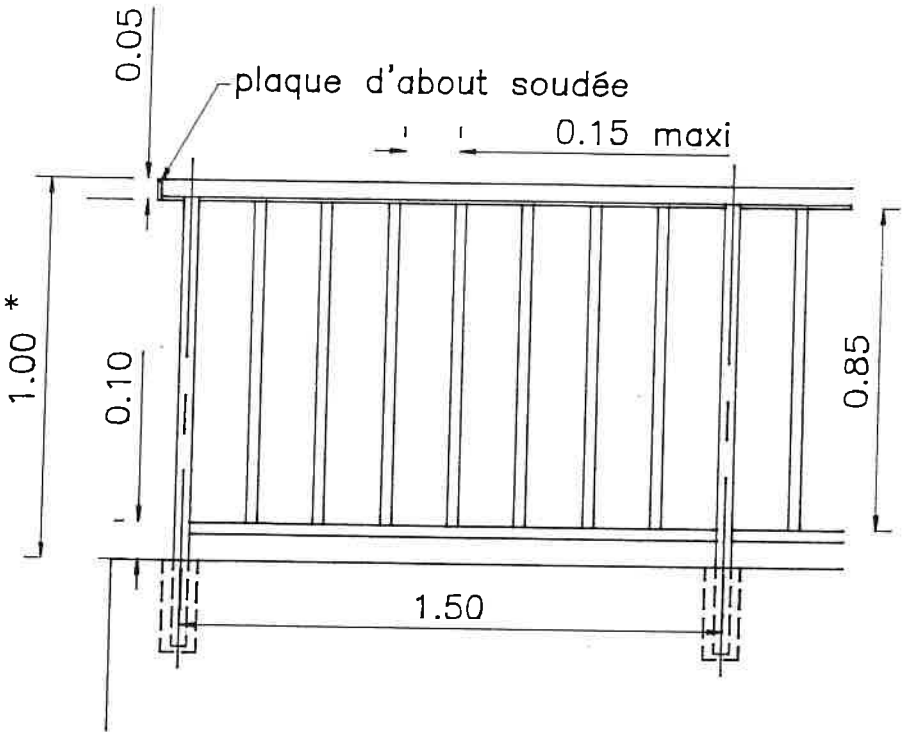
MAITRISE D'OEUVRE : DIRECTION DES ROUTES ET DES INFRASTRUCTURES

DIRECTION DES TRAVAUX	BUREAU D'ETUDES OUVRAGES D'ART		LE DIRECTEUR
SUBDIVISION — —			

PIECE NUMERO	ECHELLE(s)	PROJET	CLASSEMENT	Date
		—	—	

GARDE CORPS MODELE S8

ELEVATION



ECHELLE 1/20

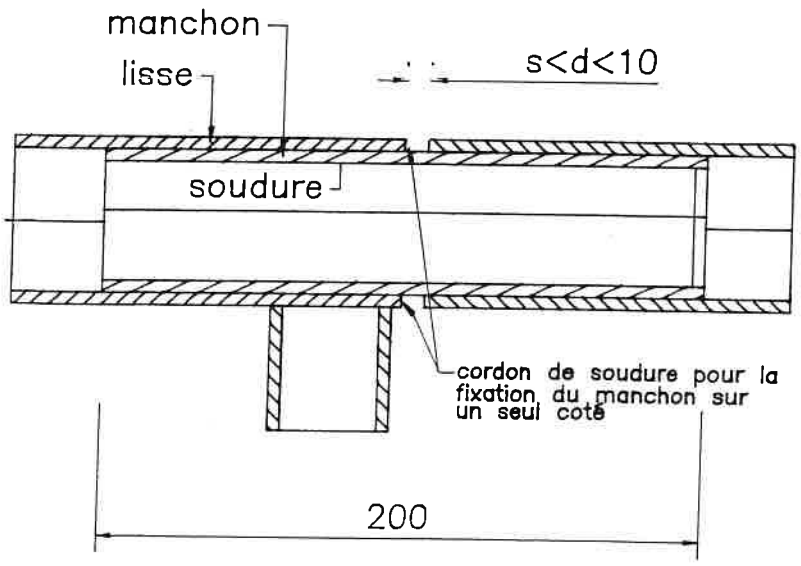
SPECIFICATION

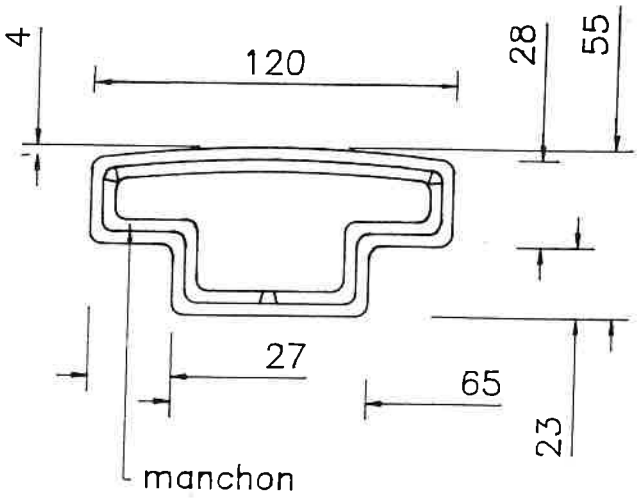
cette spécification ne peut etre considérée comme un dessin d'éxécution

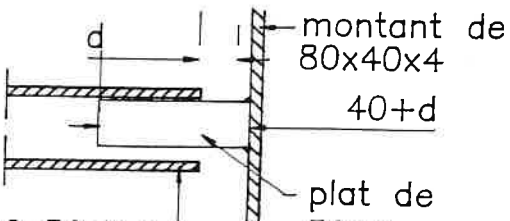
* dessin fait dans le cas d'une hauteur maximale du trotoir au dessus du niveau franchi inferieur à 20m

détail de la liaison main courante et lisse inférieure au ras d'un montant principal

ECHELLE 1/2.5



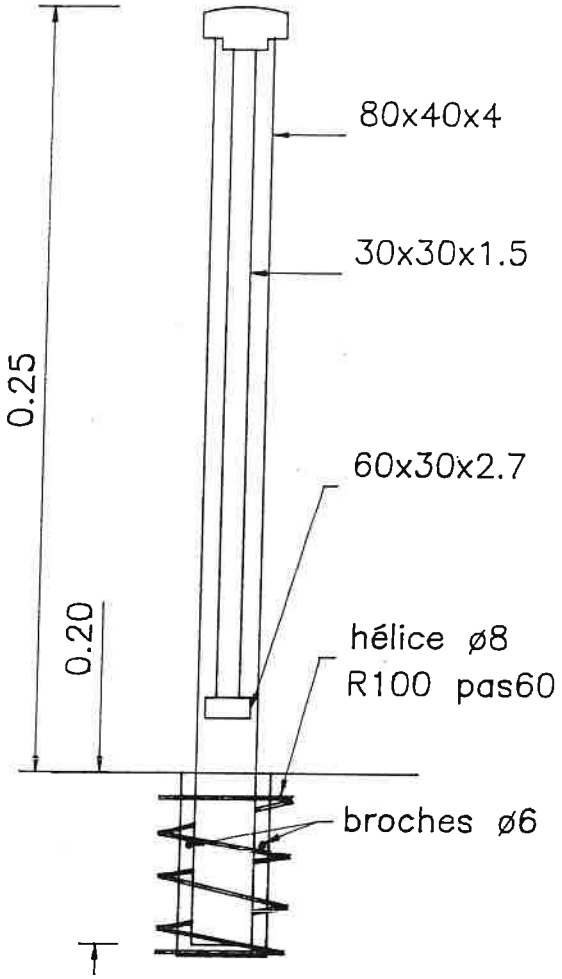




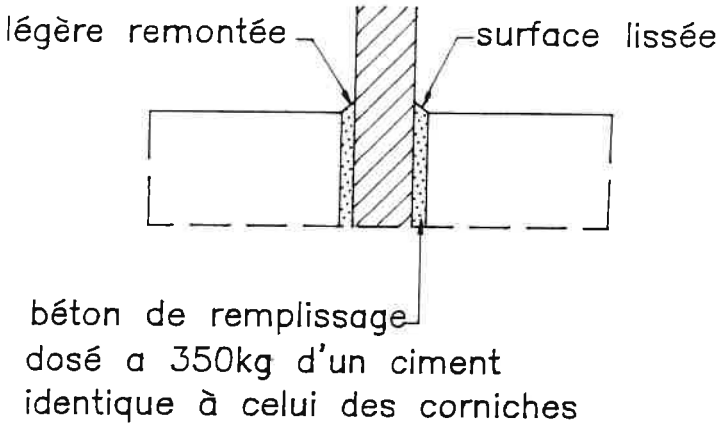
NOTA: il sera aussi prévu un manchon au droit de tout joint entre travées et éventuellement aux abouts du tablier Dans ce cas la cote"d" sera fixé en fonction de la température à la pose et de la longueur dilatable de l'ouvrage.

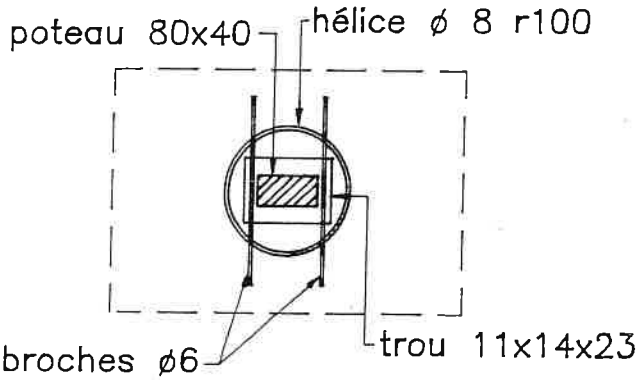
COUPE

ECHELLE 1/10



détail de scellement

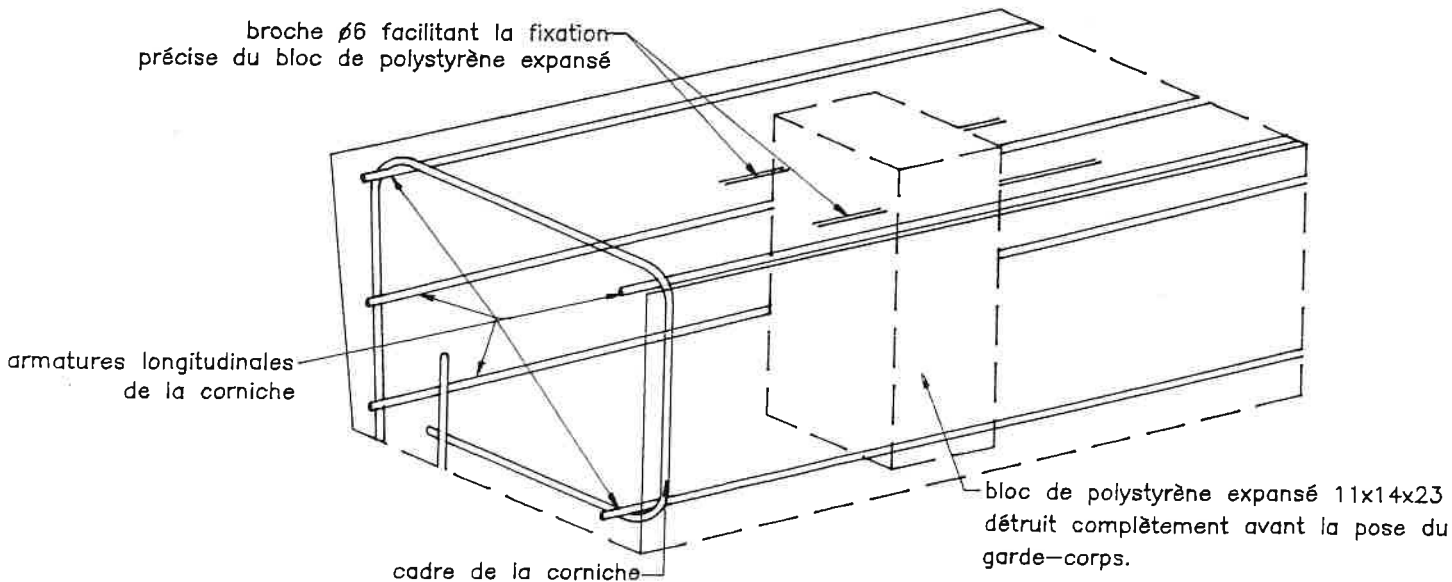




NOTA: les armatures courantes de la corniche ne sont pas representées

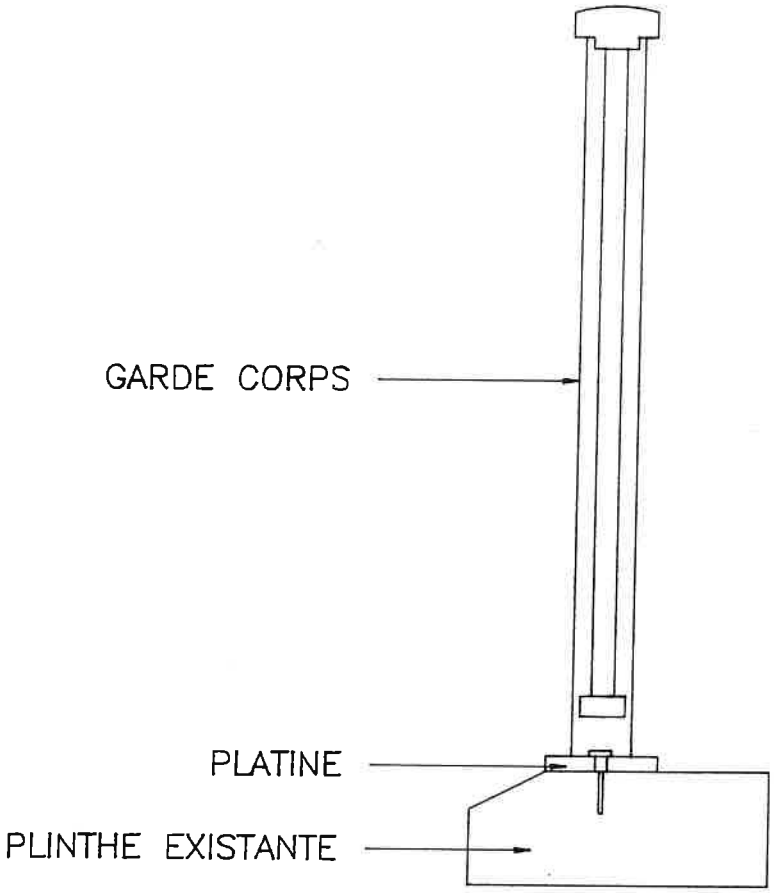
PERSPECTIVE D'UN SCELLEMENT

hélice de frettage non représentée sur le dessin



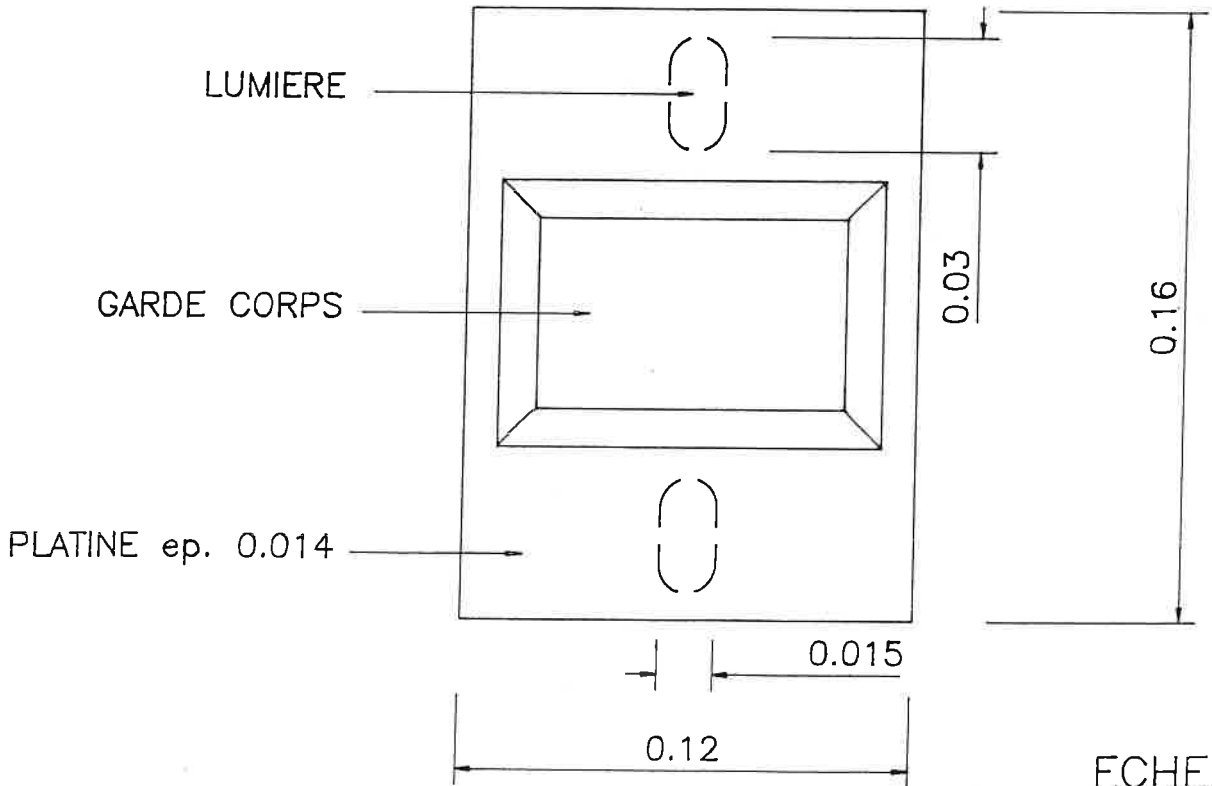
SCELLEMENT PAR BOULONS

COUPE



ECHELLE 1/10

VUE EN PLAN



ECHELLE 1/2

G A R D E - C O R P S S8 - 1 9 7 7

I - INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTIONS -

Le garde-corps S8 sera constitué de profilés tubulaires fermés et soudés comprenant :

- des montants 80 x 40 x 4 mm à un espacement de 1,50 m ;
- une lisse inférieure de 60 x 30 x 2,7 mm ;
- des barreaux verticaux de 30 x 30 x 1,5 mm ;
- une main courante de 120 x 55 x 4 mm.

L'espacement des montants et des barreaux sera uniforme pour chaque ouvrage et inférieur à 150 mm.

A chaque extrémité le garde-corps sera arrêté conformément au dessin, sauf si un dessin particulier contractuel ou le C.C.T.P. en dispose autrement.

Les montants seront verticaux et scellés dans une réservation de 11 x 14 x 23 cm dans la corniche.

2 - QUALITE DES MATERIAUX -

2.1 - Qualité de l'acier :

Les profilés tubulaires destinés à la fabrication des garde-corps seront en acier E 24-2 conforme à la norme NF A 35-501.

Ils seront façonnés à froid et fermés par soudure électrique sans cordon extérieur apparent.

Les aciers seront de qualité 1 conformément aux prescriptions de l'article 3.1.1 du titre III du Fascicule 4 du C.P.C..

Les soudures seront conformes aux prescriptions du F66 du C.P.C., ch. 11.

2.2 - Qualité du béton :

Le béton ou microbéton de scellement des montants dans la corniche sera un béton Q 350.

2.3 - Protection contre la corrosion :

2.3.1 - Principe :

La protection du garde-corps contre la corrosion sera assurée par galvanisation à chaud dans un atelier agréé par le Maître d'Oeuvre.

Dans le cas où la galvanisation ne serait pas possible, l'Entrepreneur pourra, après accord du Maître d'Oeuvre, réaliser une protection contre la corrosion par peinture riche en zinc ou par métallisation complétée par une couche de peinture riche de zinc.

2.3.2 - Galvanisation à chaud :

Pour la galvanisation, il sera exigé une protection de 500 g/m2 simple face (soit 70 micromètres) à plus ou mois 50 grammes près conformément aux normes NF A 91-121, 91-122 et 49-700.

Afin d'assurer la libre circulation dans les profilés tubulaires des liquides du bain décapant puis du bain de galvanisation et d'éviter les déformations, des dispositions spéciales seront prises en accord avec l'usine de galvanisation.

L'attention est attirée sur la difficulté de galvaniser des aciers à teneur en silicium supérieure à 0,04 %.

2.3.3 - Peintures riches en zinc :

L'application comprendra :

- un décapage par abrasif (grenaille à angles vifs ou corindon) de façon à obtenir la référence au cliché A Sa 3 de l'échelle SIS 05 5900 et une rugosité n° 17 gros du rugoteste n° 3 du L.C.A.,

- dans un délai maximum de six (6) heures, une couche de 40 à 45 µm de peinture riche en zinc dont le pigment sera constitué par de la poussière de zinc à raison de 92 % minimum dans l'extrait sec,

- sur un chantier, une couche de 35 à 40 µm de peinture riche de zinc.

2.3.4 - Métallisation au zinc :

La métallisation comprendra :

- un décapage par abrasif (grenaille à angles vifs ou corindon) de façon à obtenir la référence au cliché A Sa 3 de l'échelle SIS 05 5900 et une rugosité 18 gros du rugotest n° 3 du L.C.A.,

- l'applidation en atelier d'une épaisseur de zinc de 80 micromètres en deux couches croisées d'une seule venue,

- l'application dans un délai maximum de 2 h, d'une peinture riche de zinc, sur une épaisseur de 40 à 45 µm. Le pigment sera constitué par de la poussière de zinc à raison de 92 % minimum dans l'extrait sec,

- l'application, sur chantier, d'une couche de 40 à 45 µm de peinture riche en zinc.

3 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX -

3.1 - Dessins d'exécution du garde-corps :

1 - Dans le cas où les trous de scellement sont déjà réalisés au moment de l'établissement des dessins d'exécution du garde-corps, le serrurier (fournisseur ou sous-traitant de l'Entreprise, ou Entrepreneur) dressera ces dessins d'exécution des éléments à partir du relevé d'implantation des réservations que lui fournira l'entreprise de gros-oeuvre.

Ces dessins seront soumis à l'approbation du Maître d'Oeuvre.

2 - Dans le cas où les trous de scellement ne sont pas encore réalisés, le serrurier dressera les plans d'exécution des éléments comportant notamment l'implantation des réservations. Ils seront soumis au Maître d'Oeuvre.

Dans le cas de serrurier entrepreneur, le Maître d'Oeuvre notifiera ces plans à l'Entrepreneur du gros-oeuvre pour l'implantation des réservations.

3.2 - Fabrication du garde-corps :

Le serrurier procèdera au découpage et à l'assemblage de tous les éléments de manière que tout montant et tout barreau soit vertical après la pose.

En cas de faible rayon, la main courante et la lisse inférieure seront cintrées de manière à respecter la tolérance de pose prévue à l'article 3.3 ci-après.

Les garde-corps seront exécutés par panneaux élémentaires comprenant au moins deux montants principaux sans toutefois dépasser 6 m sauf le cas échéant pour les panneaux d'extrémités.

Ils seront assemblés par manchonnage.

Les cordons de soudure de 3 ou 4 mm d'épaisseur seront exécutés plats ou en congé, puis, si besoin et, meulés de manière que la surface extérieure finie des cordons soit fermée et lisse.

Le cordon de soudure sera continu sur tout le périmètre de la pièce ; dans le cas où des percements seraient nécessaires pour la galvanisation (§ 2.3.2 ci-dessus) ceux-ci seront hors du cordon de soudure.

3.3 - Pose du garde-corps :

Les éléments de garde-corps seront assemblés puis posés et réglés en alignement et en altitude. Il sera vérifié que les montants seront bien verticaux, la tolérance pour faux aplomb sera de 0,5 cm sur la hauteur.

Le scellement des montants n'interviendra qu'après vérification par le Maître d'Oeuvre, ou son représentant autorisé, du parfait alignement du garde-corps.

Au droit de tout joint entre travées, et éventuellement aux abouts du tablier, le garde-corps comportera un manchon permettant la libre dilatation des éléments. L'ouverture du joint ainsi constitué sera calculée suivant la température à la pose et la longueur dilatable de l'ouvrage.

La tolérance pour faux alignement en plan ou en hauteur est de 1 cm par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé, quelles que puissent être les irrégularités du béton des corniches.

Le surfaçage du béton de scellement sera soigné de telle sorte que l'eau ne puisse séjourner à l'encastrement des montants.

3.4 - Reconditionnement des surfaces protégées :

Les surfaces à reconditionner au droit des blessures, des coupes ou des soudures exécutées sur chantier seront convenablement dégraissées, décalaminées ou dérouillées s'il y a lieu, puis recevront, en l'absence d'humidité, l'application de peinture riche en zinc (voir § 2.3.3).

L'épaisseur de la peinture mise en oeuvre sera supérieure ou égale à celle du revêtement adjacent.

Lorsque la surface des défauts à reconditionner dépassera 20 % de la surface totale du garde-corps, la peinture de reconditionnement sera généralisée pour donner une homogénéité de teinte.

4 - APPLICATION PARTICULIERE DU C.C.A.G. -

4.1 - Pour l'application de l'article 2.4, en l'absence d'indication au C.C.A.P., la fabrication, si elle n'est pas assortie de la pose des éléments ne pourra pas être considérée comme sous-traitance, mais seulement comme fourniture.

4.2 - pour l'application de l'article 29.2, la présente spécification et à considérer comme un document fourni par le Maître d'Oeuvre.

oooo
oo

DEPARTEMENT DE SAONE ET LOIRE

PLANS TYPES

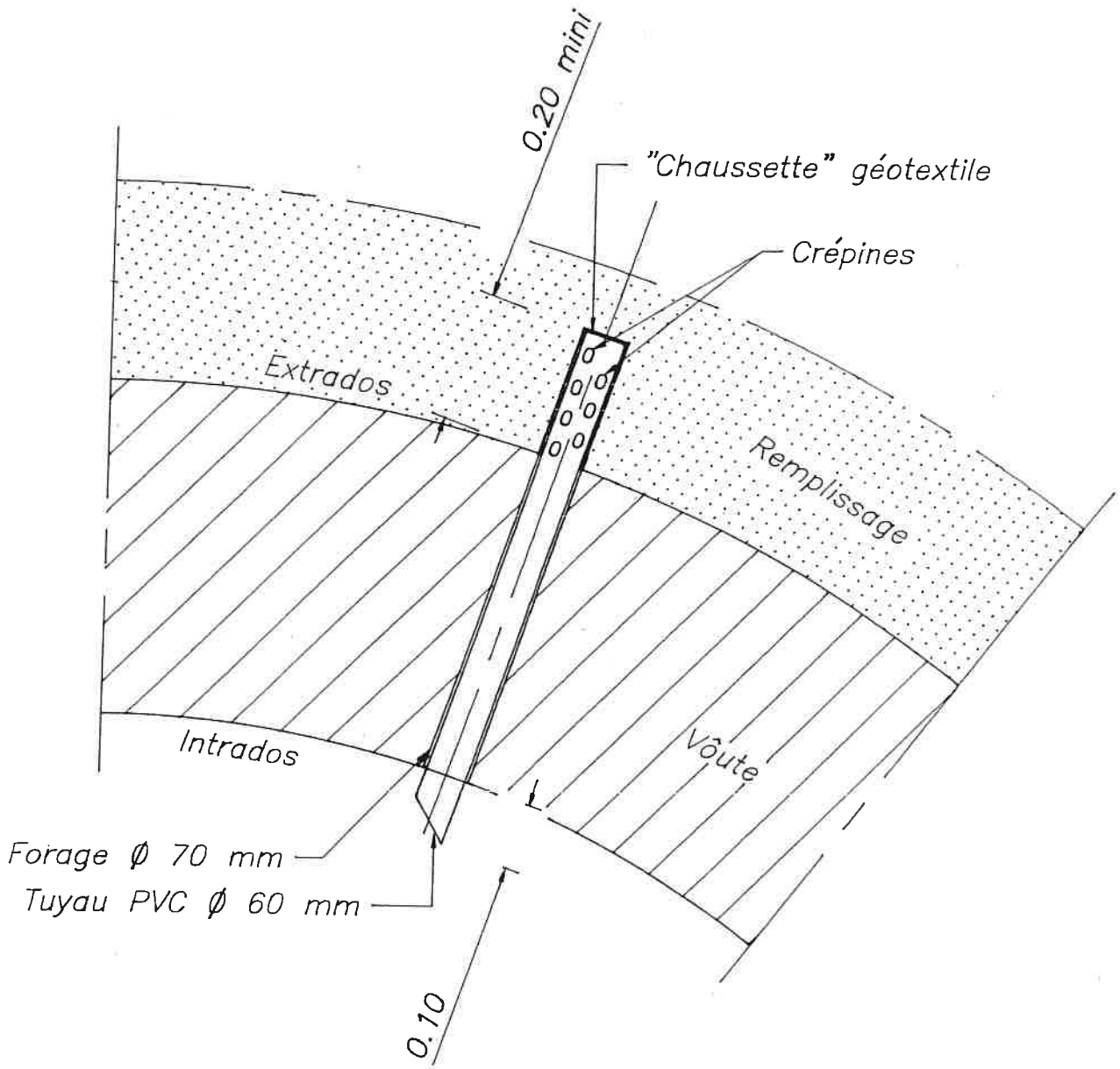
REPARATIONS D'OUVRAGES ET TRAVAUX DE VOIRIE

MAITRISE D'OEUVRE : DIRECTION DES ROUTES ET DES INFRASTRUCTURES

DIRECTION DES TRAVAUX SUBDIVISION —	BUREAU D'ETUDES OUVRAGES D'ART		LE DIRECTEUR
PIECE NUMERO	ECHELLE(s)	PROJET —	CLASSEMENT —

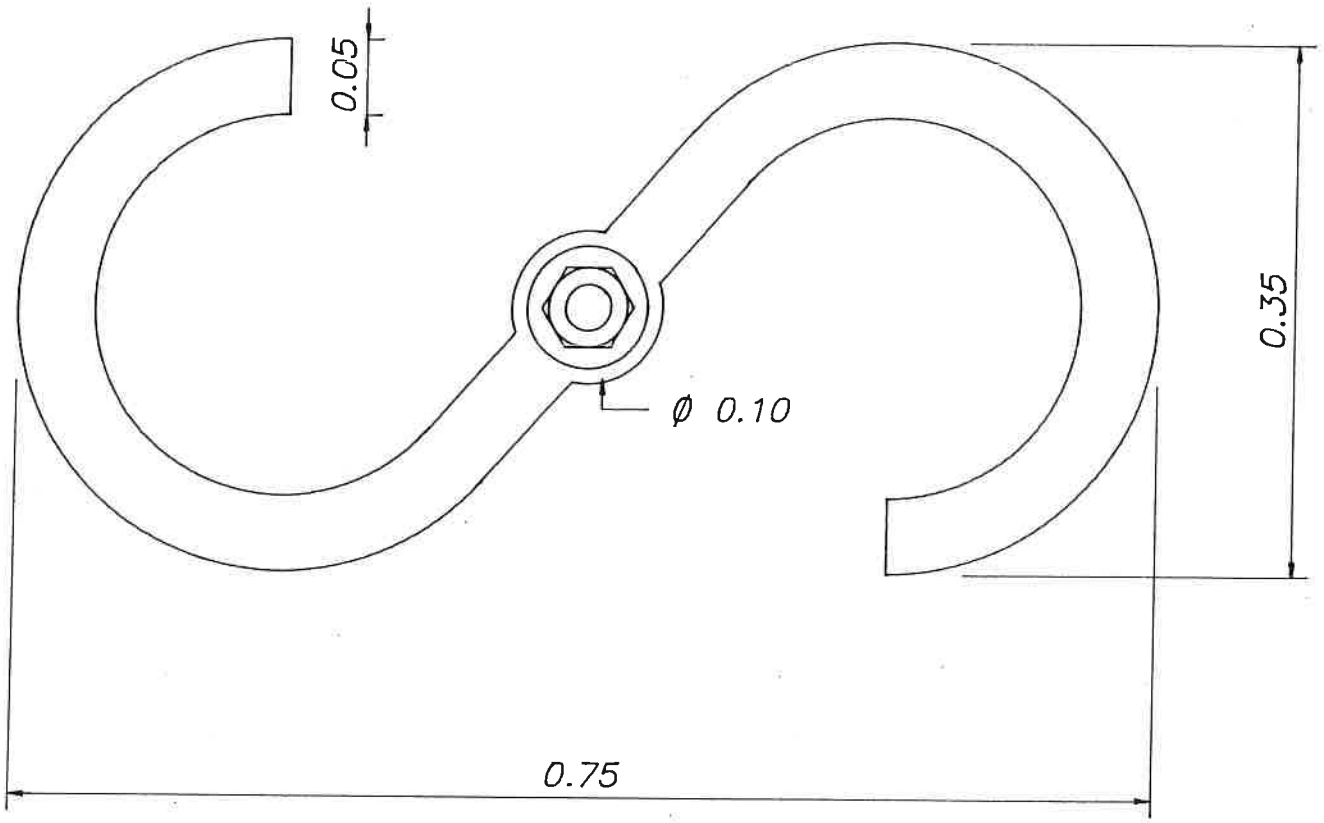
Date

DRAIN DE VOUTE



Echelle 1/10

DETAIL DE L'ESSE D'APPUI

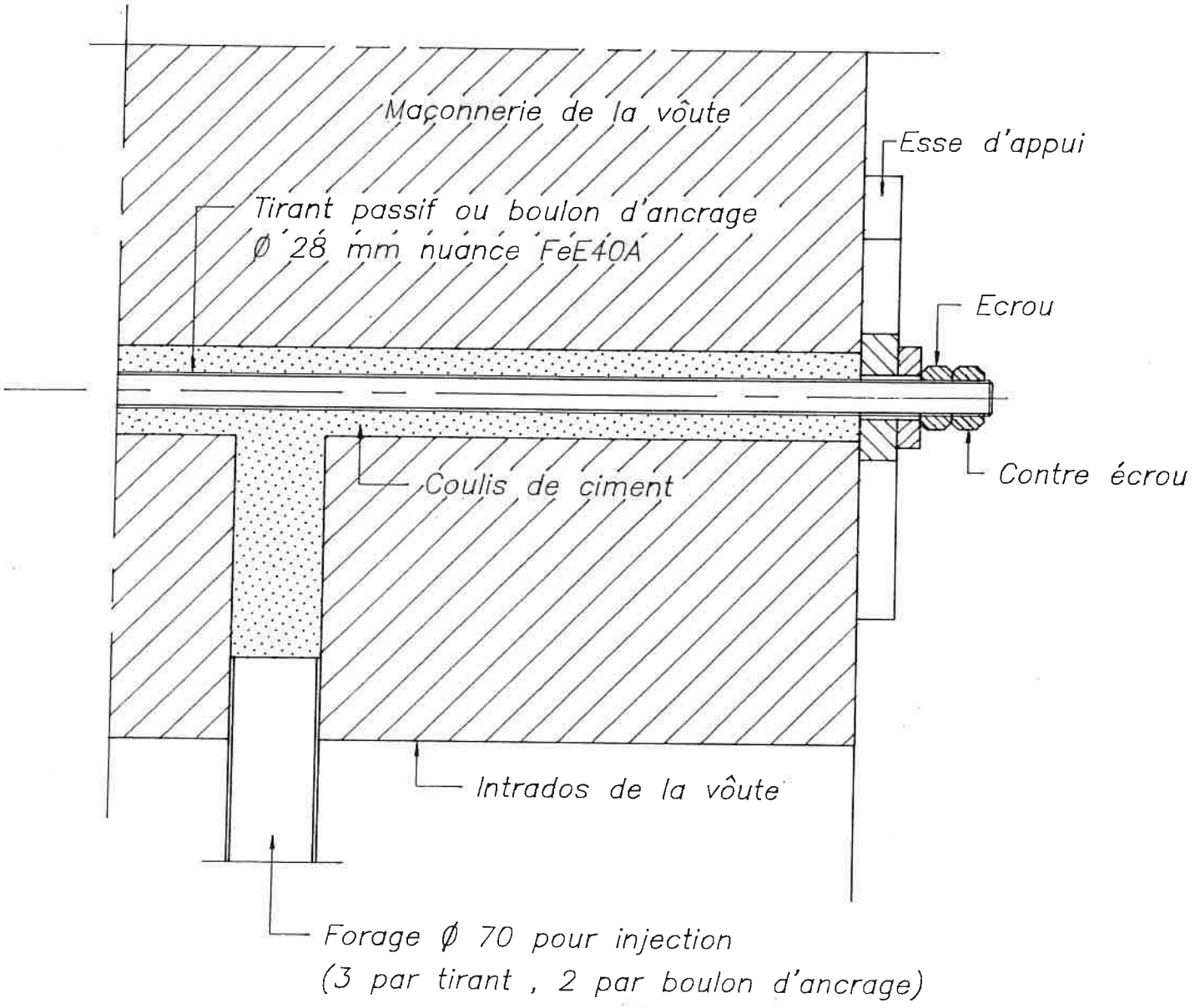


NOTA : L'esse d'appui sera galvanisée à chaud

Echelle 1/5

TIRANTS D'ENSERREMENT PASSIFS

OU BOULONS D'ANCRAGE



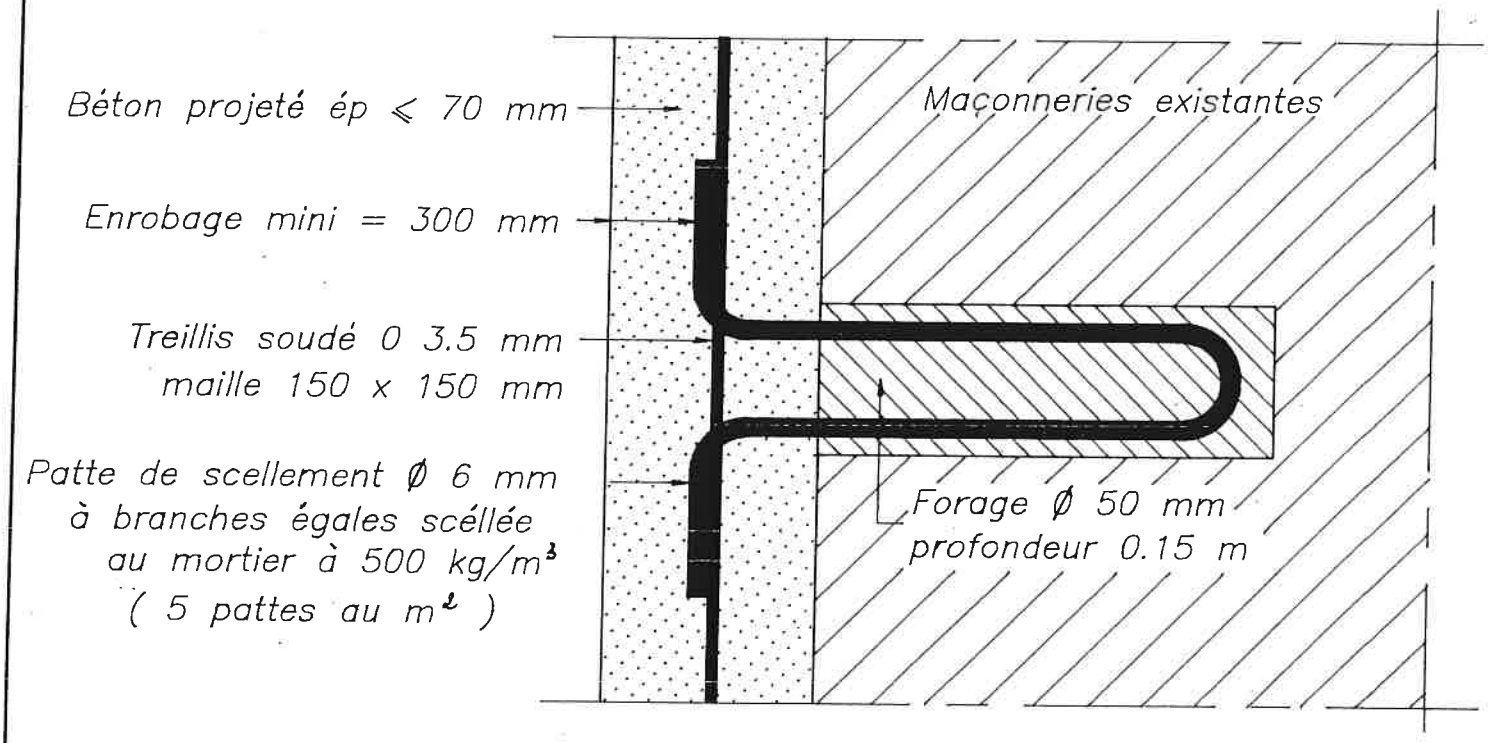
NOTA : Le dispositif d'appui sera protegé par un système de peinture

Echelle 1/5

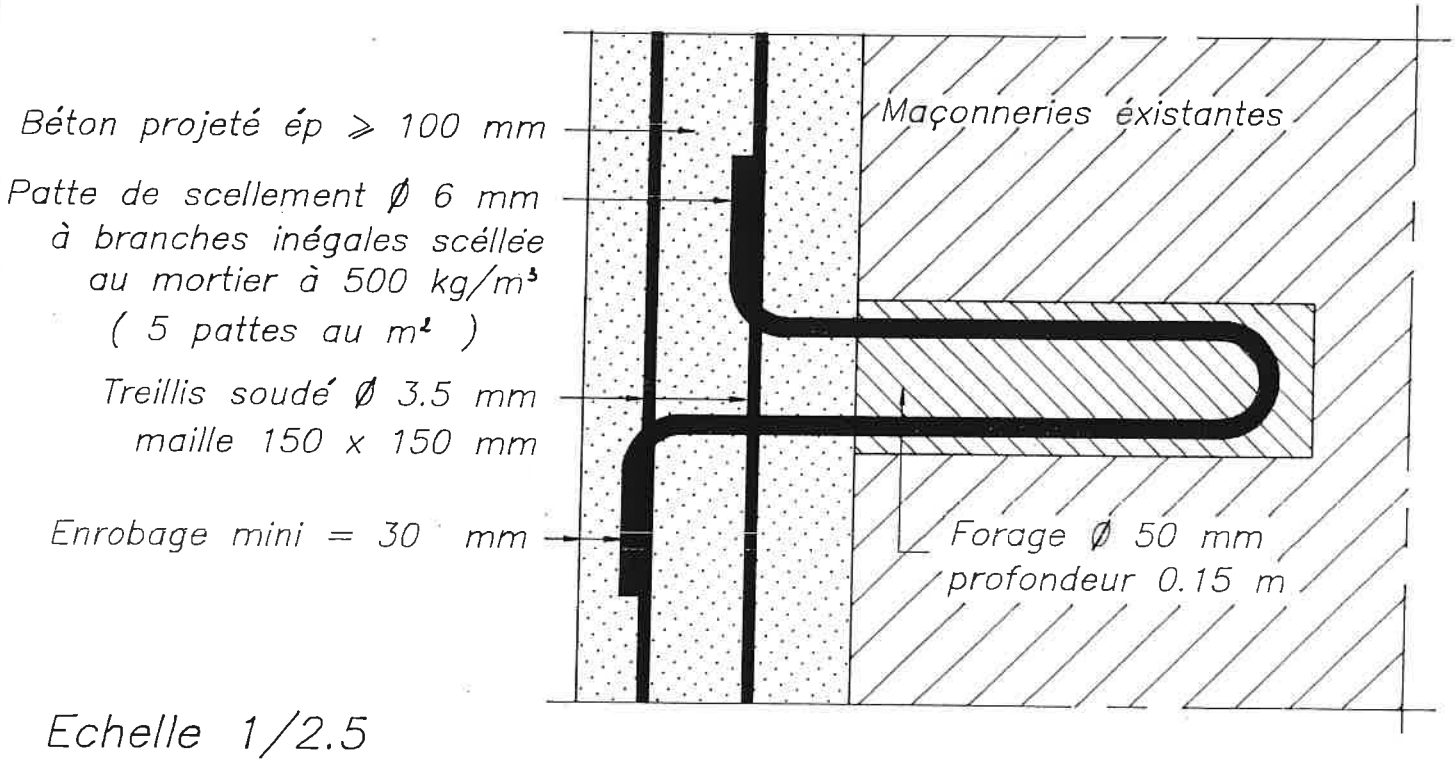
REPRISE DES MACONNERIES DEGRADEES

PAR MICRO BETON PROJETE

SUR UNE NAPPE D'ARMATURES

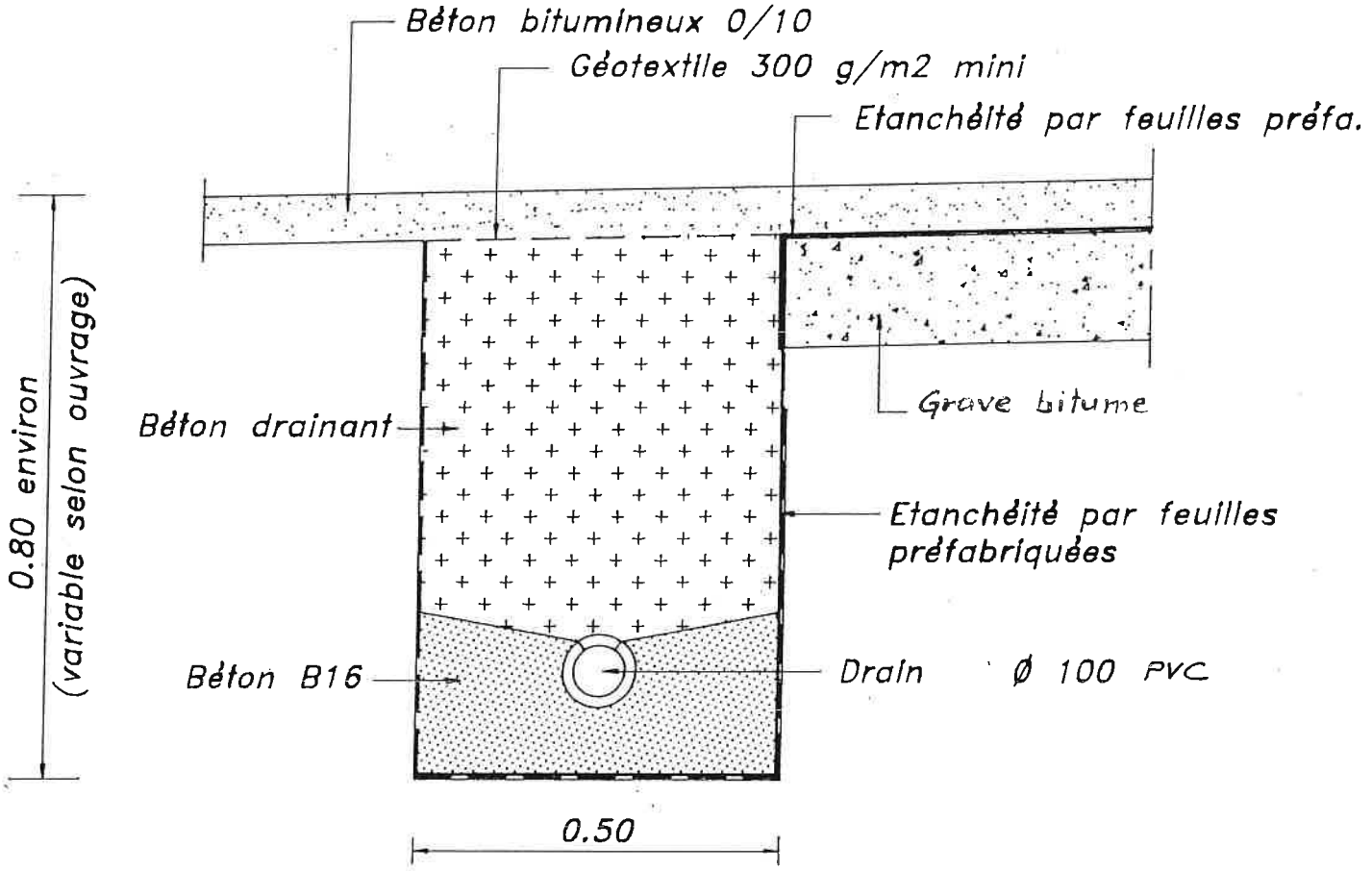


SUR DEUX NAPPES D'ARMATURES

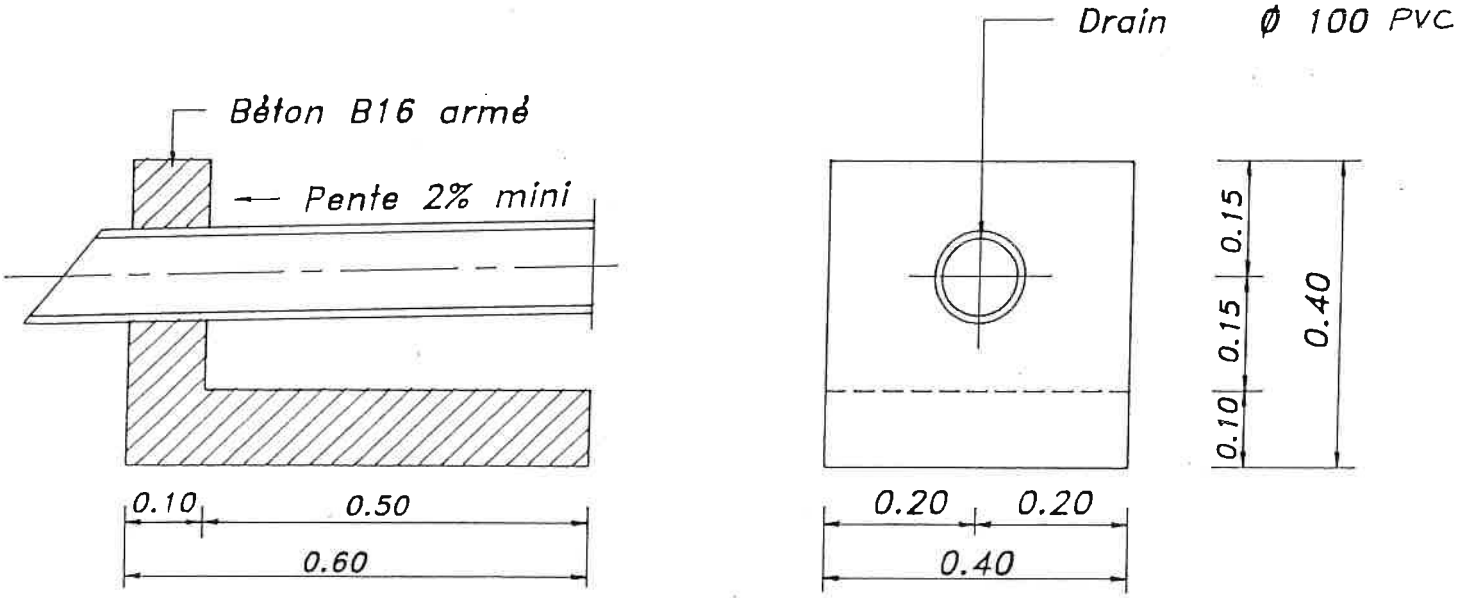


Echelle 1/2.5

SCHEMA TYPE DE POSE DE DRAIN



SORTIE DE DRAIN DANS UN TALUS



ECHELLE 1/10

DEPARTEMENT DE SAONE ET LOIRE

RD 985 . PR 72+400
LA CLAYETTE . BAUDEMONT
LA CHAPELLE SOUS DUN

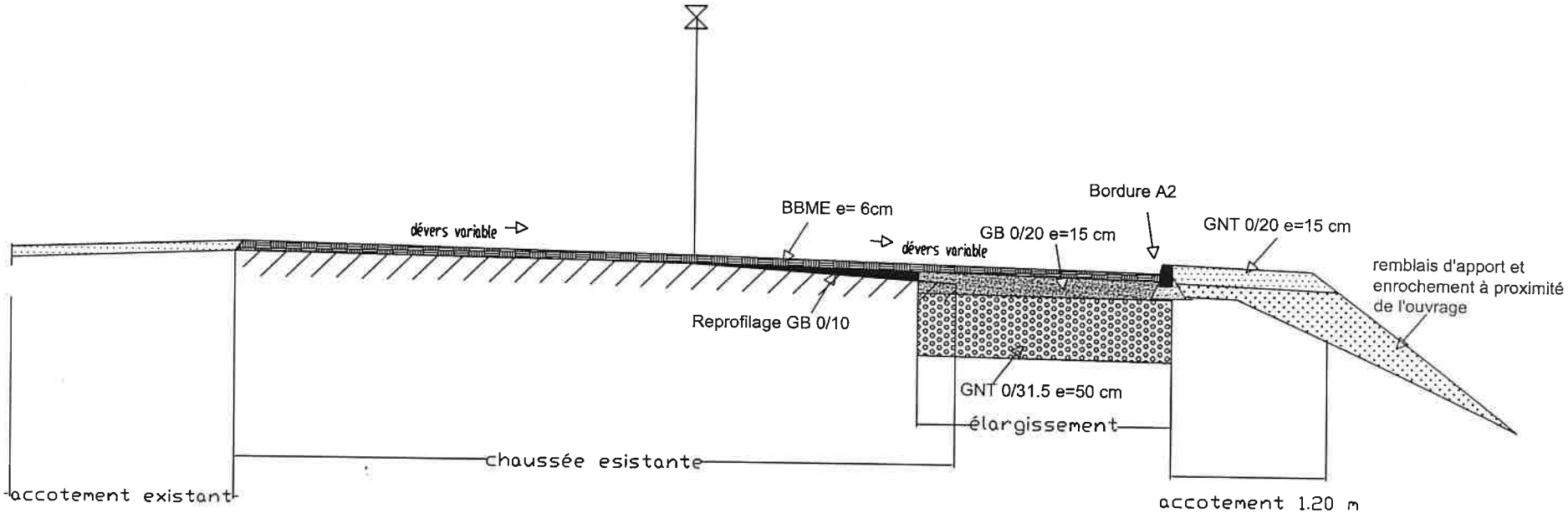
ELARGISSEMENT DU PONT DE GOTHARD

PROFIL EN TRAVERS TYPE

MAITRISE D'OEUVRE : DIRECTION DES ROUTES ET DES INFRASTRUCTURES

PIECE NUMERO	BUREAU D'ETUDES	DIRECTION DES TRAVAUX SUBDIVISION DU CHAROLAIS - BRIONNAIS	LE DIRECTEUR DES ROUTES ET DES INFRASTRUCTURES
DATE			
ECHELLE(s)			
PROJET P.PRIEST			
CLASSEMENT 172	R. BROYER	J.M. MARTIN	P. BADEY

PROFIL TYPE CHAUSSEE
Raccordement à l'élargissement de l'ouvrage



DEPARTEMENT DE SAONE ET LOIRE

RD 985 . PR 72+400
LA CLAYETTE . BAUDEMONT
LA CHAPELLE SOUS DUN

ELARGISSEMENT DU PONT DE GOTHARD

PROFILS EN TRAVERS

MAITRISE D'OEUVRE : DIRECTION DES ROUTES ET DES INFRASTRUCTURES

PIECE NUMERO	BUREAU D'ETUDES	DIRECTION DES TRAVAUX SUBDIVISION DU CHAROLAIS – BRIONNAIS	LE DIRECTEUR DES ROUTES ET DES INFRASTRUCTURES
DATE			
ECHELLE(s)			
PROJET P.PRIEST			
CLASSEMENT 172	R. BROYER	J.M. MARTIN	P. BADEY

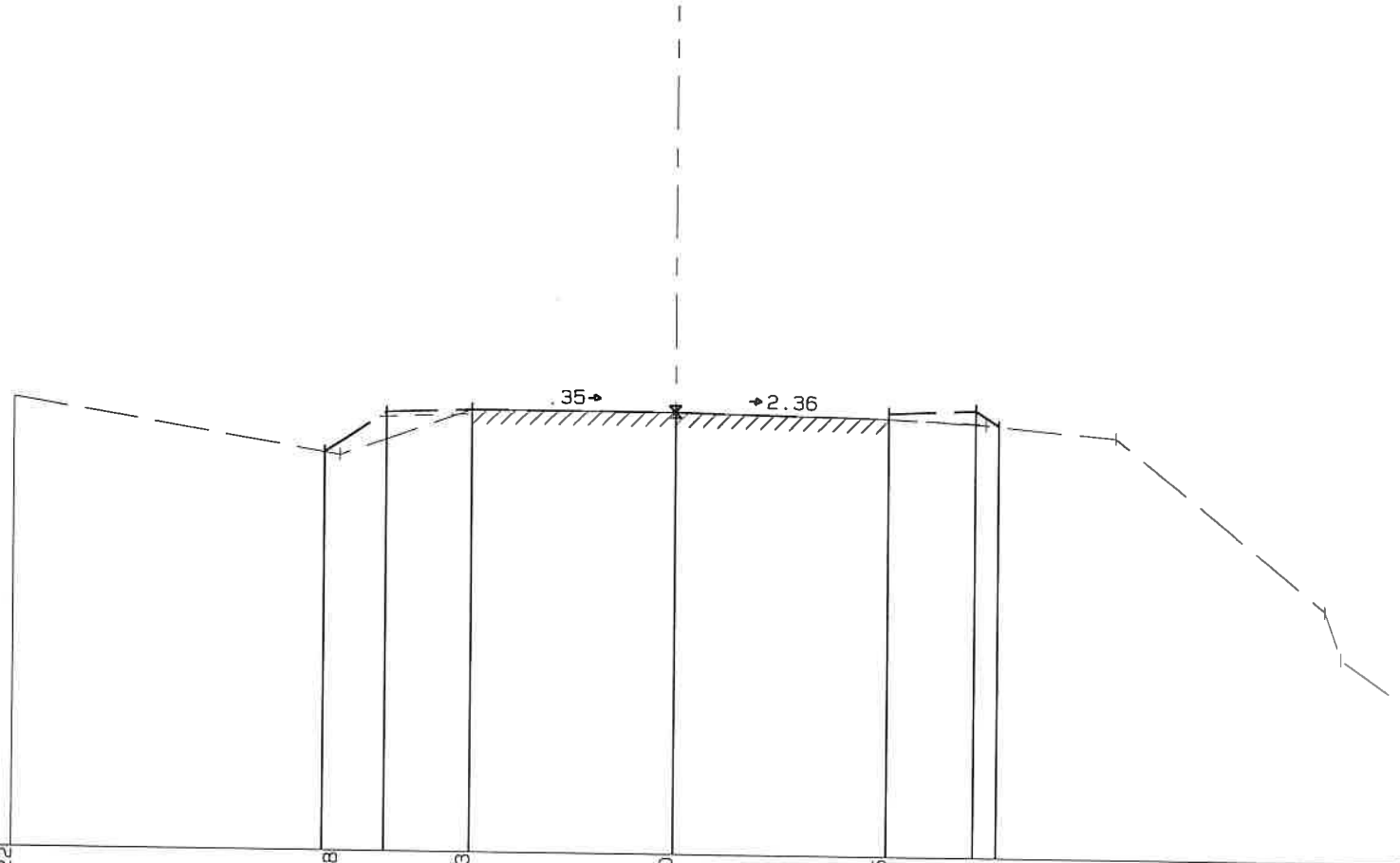
PROFIL 1

RD985 VIRAGES DU
GOTHARD LACLAYET

S = .000
ZTN = 346.140
ZPRO= 346.141

ECHS=1/ 100
ECHZ=1/ 100
PC = 340.0

LICENCE : 5567



| | | |

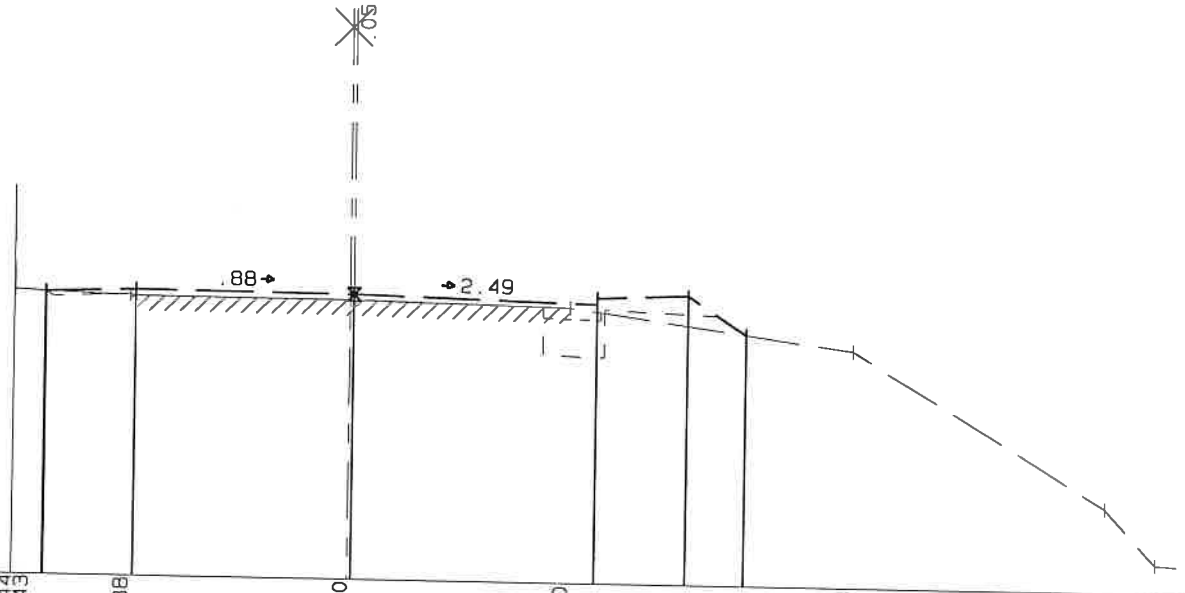
PROFIL 2

RD985 VIRAGES DU
GOTHARD LACLAYET

S = 15.159
ZTN = 345.702
ZPRO= 345.775

ECHS=1/ 100
ECHZ=1/ 100
PC = 342.0

LICENCE : 5567



| | | |

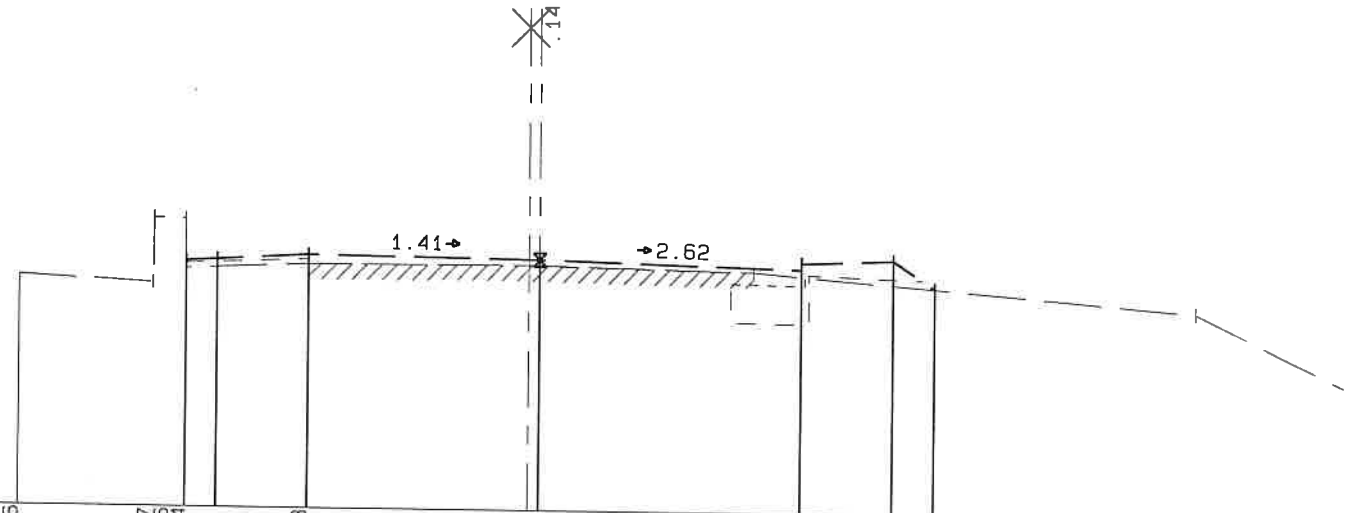
PROFIL 3

RD985 VIRAGES DU
GOTHARD LACLAYET

S = 30.479
ZTN = 345.240
ZPRO= 345.318

ECHS=1/ 100
ECHZ=1/ 100
PC = 342.0

LICENCE : 5567



| | | |

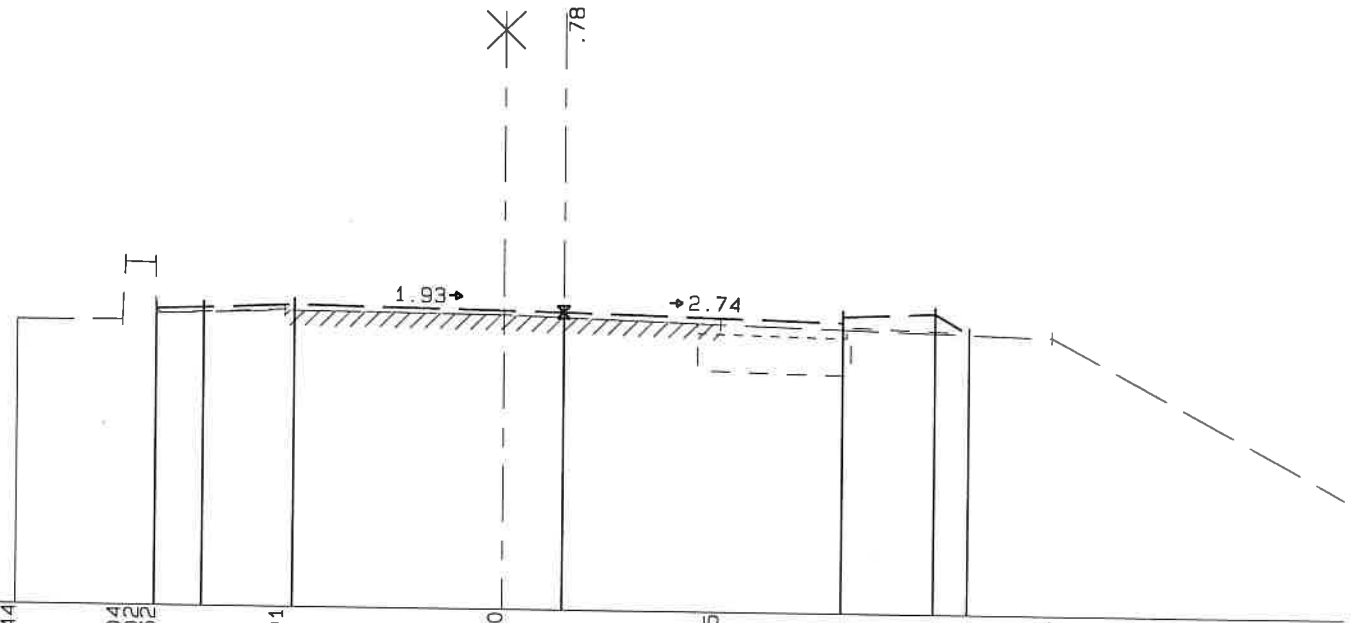
PROFIL 4

RD985 VIRAGES DU
GOTHARD LACLAYET

S = 45.399
ZTN = 344.879
ZPRO= 344.950

ECHS=1/ 100
ECHZ=1/ 100
PC = 341.0

LICENCE : 5567



| | | |

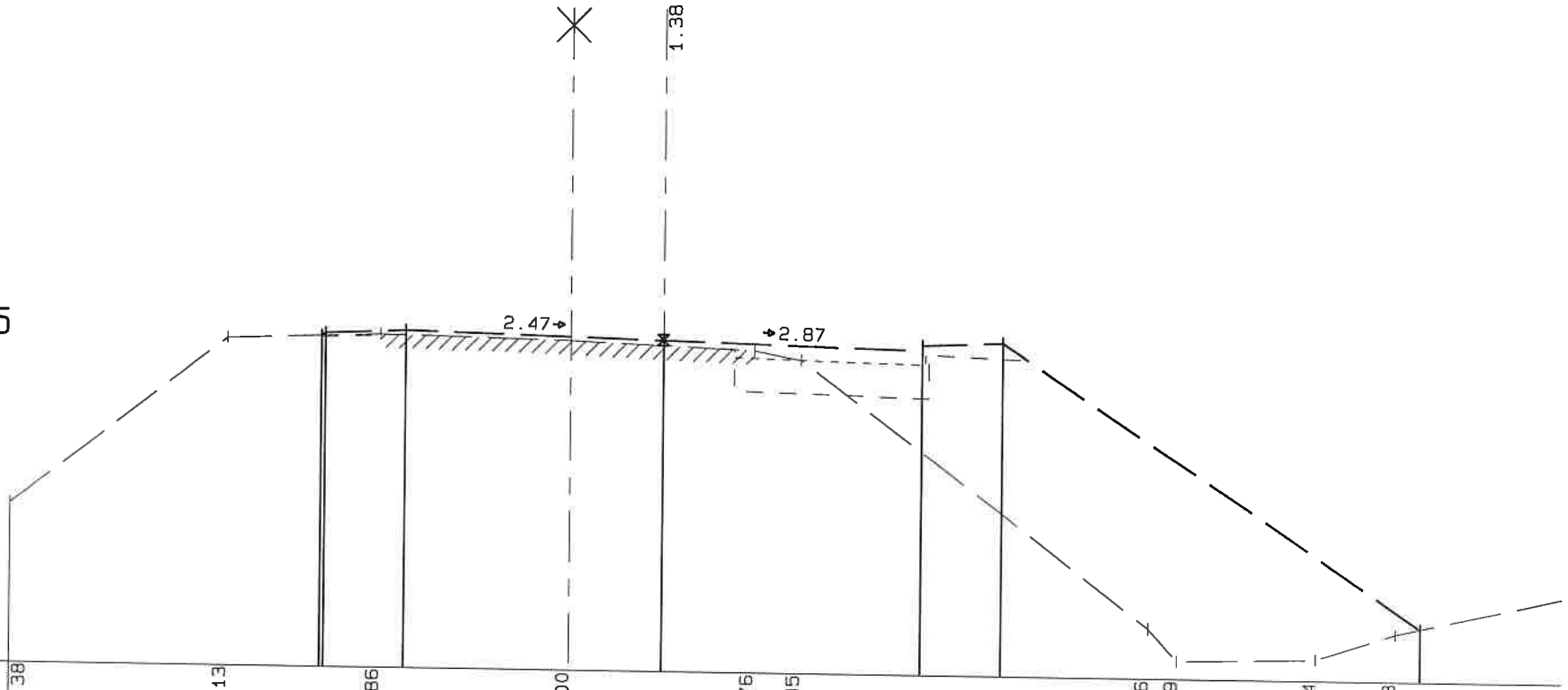
PROFIL 5

RD985 VIRAGES DU
GOTHARD LACLAYET

S = 60.955
ZTN = 344.847
ZPRO= 344.931

ECHS=1/ 100
ECHZ=1/ 100
PC = 340.0

LICENCE : 5567



| | | |

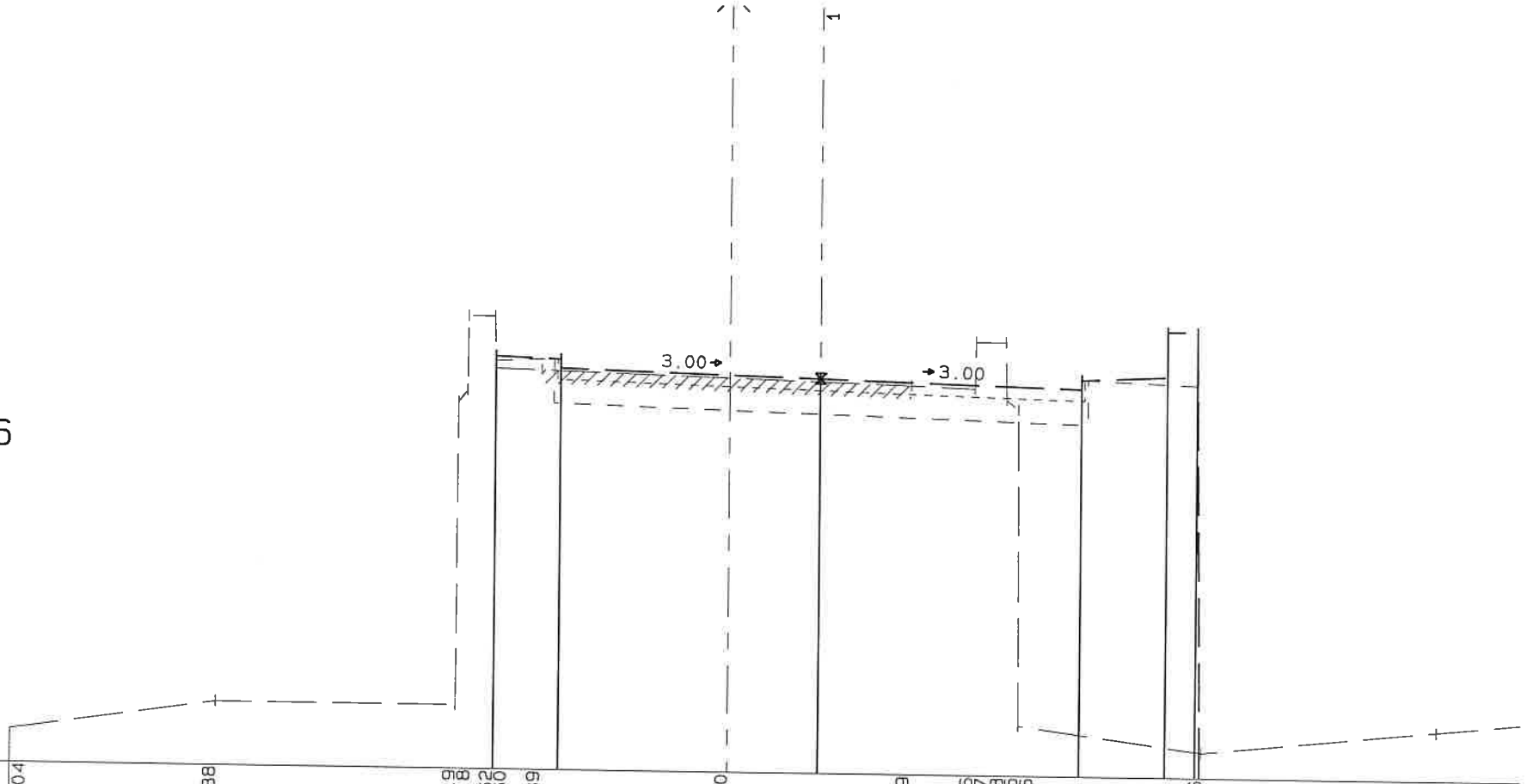
PROFIL 6

RD985 VIRAGES DU
GOTHARD LACLAYET

S = 76.102
ZTN = 345.033
ZPRO= 345.081

ECHS=1/ 100
ECHZ=1/ 100
PC = 339.0

LICENCE : 5567



| | | |

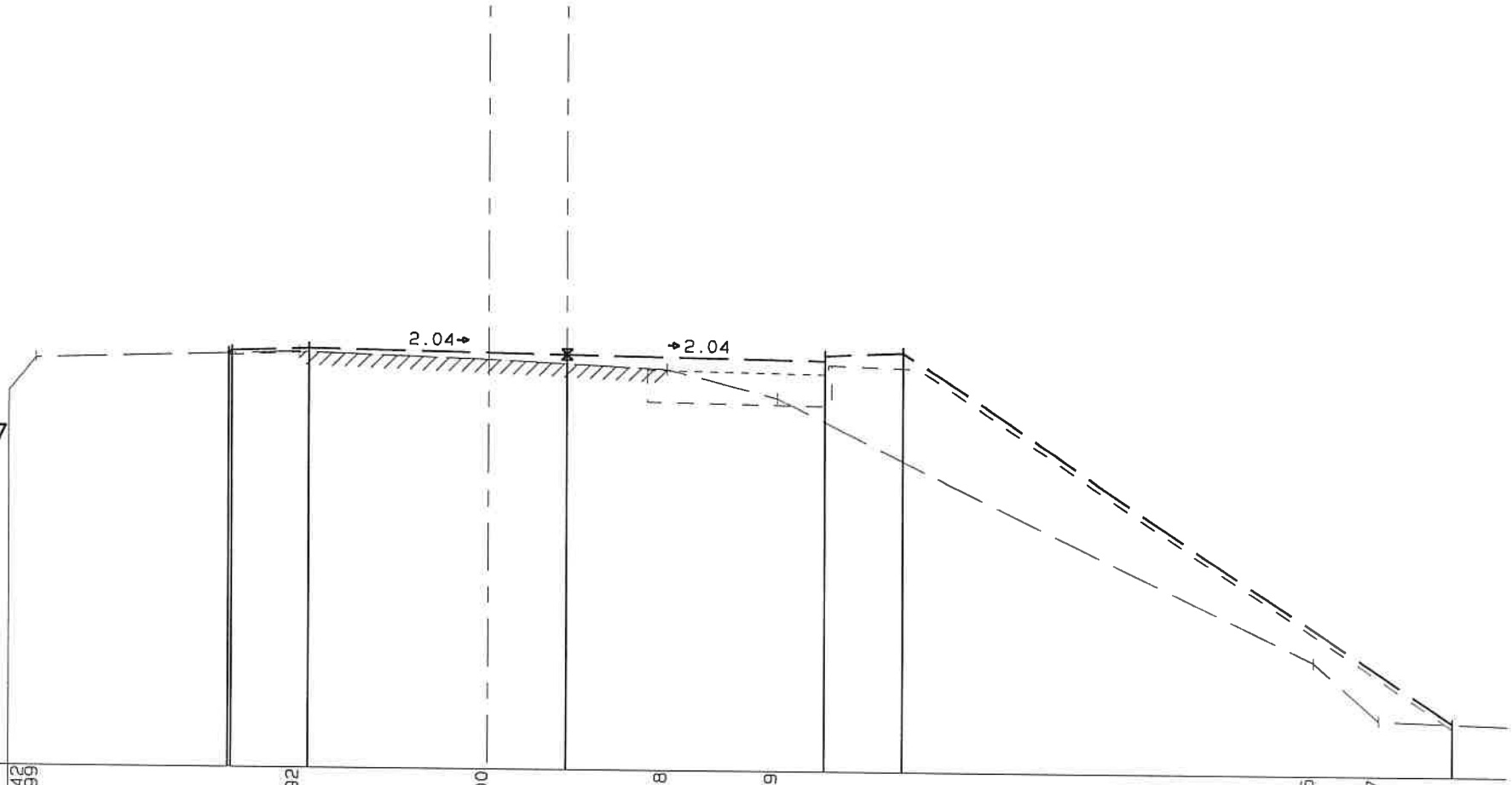
PROFIL 7

RD985 VIRAGES DU
GOTHARD LACLAYET

S = 90.242
ZTN = 345.274
ZPRO= 345.420

ECHS=1/ 100
ECHZ=1/ 100
PC = 339.0

LICENCE : 5567



| | | |

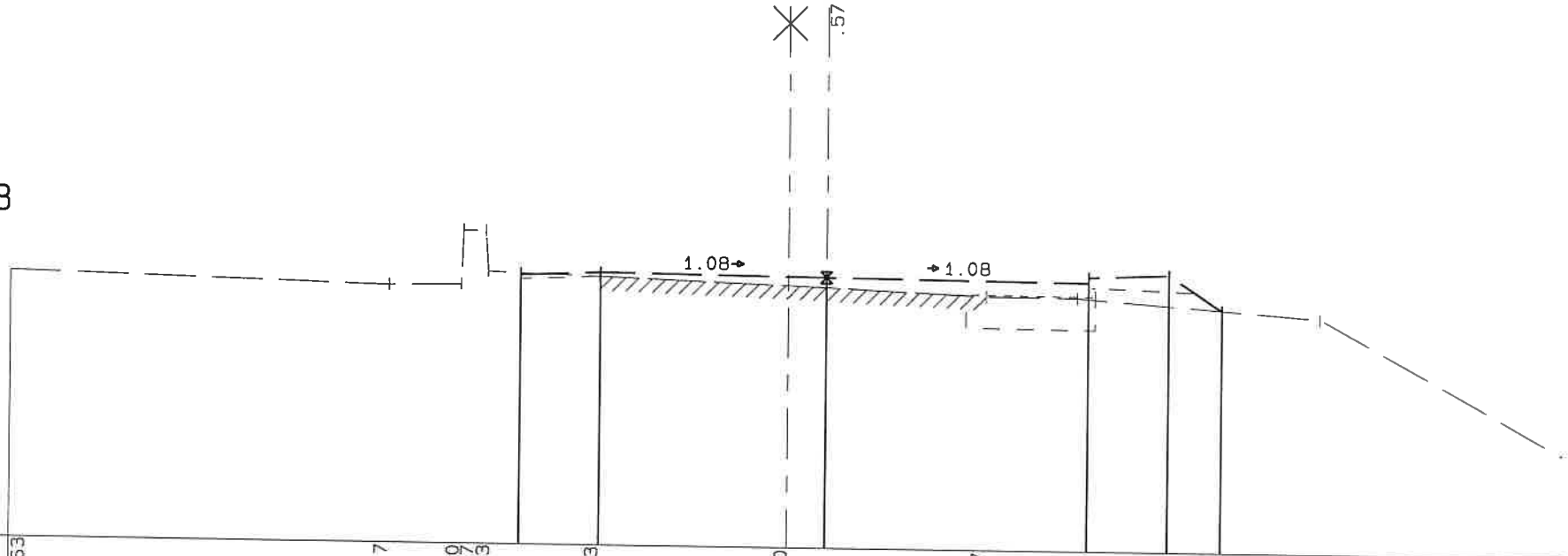
PROFIL 8

RD985 VIRAGES DU
GOTHARD LACLAYET

S = 104.550
ZTN = 345.886
ZPRO= 346.038

ECHS=1/ 100
ECHZ=1/ 100
PC = 342.0

LICENCE : 5567



| | | |

PROFIL 9

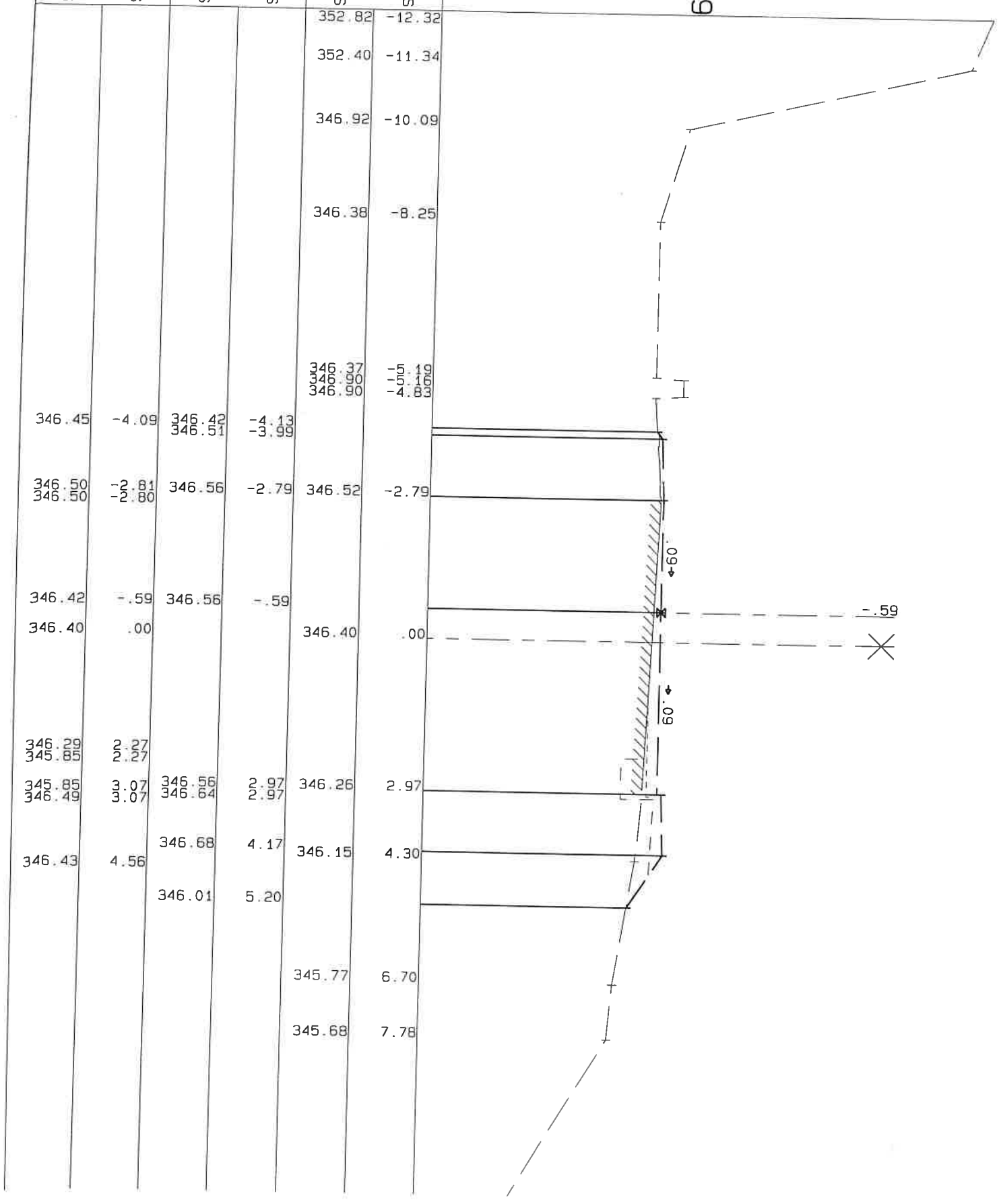
RD985 VIRAGES DU GOTHARD LACLAYET

S = 119.062
ZTN = 346.424
ZPRO= 346.560

ECHS=1/ 100
ECHZ=1/ 100
PC = 342.0

LICENCE : 5567

TERRAIN		PROJET		ASSISE	
COTES	DISTANCES	COTES	DISTANCES	COTES	DISTANCES
352.82	-12.32				
352.40	-11.34				
346.92	-10.09				
346.38	-8.25				
346.37	-5.19				
346.90	-5.10				
346.90	-4.83				
		346.42	-4.13	346.45	-4.09
		346.51	-3.99		
346.52	-2.79	346.56	-2.79	346.50	-2.81
				346.50	-2.80
				346.42	-.59
		346.56	-.59		
346.40	.00			346.40	.00
				346.29	2.27
				345.85	2.27
346.26	2.97	346.56	2.97	345.85	3.07
		346.64	2.97	346.49	3.07
346.15	4.30	346.68	4.17	346.43	4.56
		346.01	5.20		
345.77	6.70				
345.68	7.78				



CONSEIL GENERAL SAÔNE & LOIRE

Mâcon, le 14 OCT. 2003

DIRECTION DES ROUTES
ET DES INFRASTRUCTURES

Bureau d'Etudes

Affaire suivie par :

Pierre PRIEST (03 85 21 98 45)

DIRECTION des ROUTES et des INFRASTRUCTURES
15 OCT. 2003
Subdivision du CHAROLLAIS-BRIONNAIS

DRI - Subdivision
du CHAROLAIS - BRIONNAIS
5 route de Lugny
71120 CHAROLLES

OBJET : RD 985 - PR 72+400
Elargissement du pont du Gothard
Communes de La Clayette, la Chapelle sous Dun et Baudemont

Monsieur le Directeur,

Je vous retourne, revêtu de mon visa, les documents suivants :

Numéro	Indice	Date	Objet du document
N – 001	0	1/10/03	Note de calculs
C-110	0	1/10/03	Murs en aile Coffrage

Je vous prie de croire, Monsieur le Directeur, à l'assurance de ma considération distinguée.

Le Chef du Bureau d'Etudes

R. BROYER

- Enregistrer ☐
- Diffusion ☐
- Adjoint ☑
- Chefs de brigade ☐
- ..... ☐
- C.E. Fonctionnel ☑
- Bureau d'Etudes ☐
- Bureau Personnel ☐
- Comptabilité ☐
- Secrétariat ☐

*752, Avenue Mal de Lattre-de-Tassigny - **71017 Mâcon** - B.P. 173 - Téléphone : 03 85 21 98 05 - Télécopie : 03 85 21 98 64*
Minitel 3614 - Code CG 71

CONSEIL GENERAL DE SAONE ET LOIRE
HÔTEL DU DÉPARTEMENT
RUE DE LINGENDES
71026 MACON CEDEX 9

VISA
14 OCT. 2003
Le Chef du Bureau d'Etudes
R. BROYER

RD 985 . PR 72+400

LA CLAYETTE . BAUDEMONT
LA CHAPELLE SOUS DUN

ELARGISSEMENT DU PONT DE GOTHARD

MURS EN AILE
COFFRAGE

Place de la Fonderie
ZI Henri Paul
71210 MONTCHANIN
Tél : 03.85.77.12.00
Fax : 03.85.77.12.01

BUREAU D'ETUDES ARLAUD
72, rue Maxime Guillot
21300 CHENOVE

Tél : 03.80.54.08.90
Fax : 03.80.54.08.91
E-mail : bet.arlaud@wanadoo.fr

Fichier : poste3/affaires en cours/travail 3/BEA 164/C-110 MURS EN AILE COFFRAGE ind.0 — Echelles: diverses

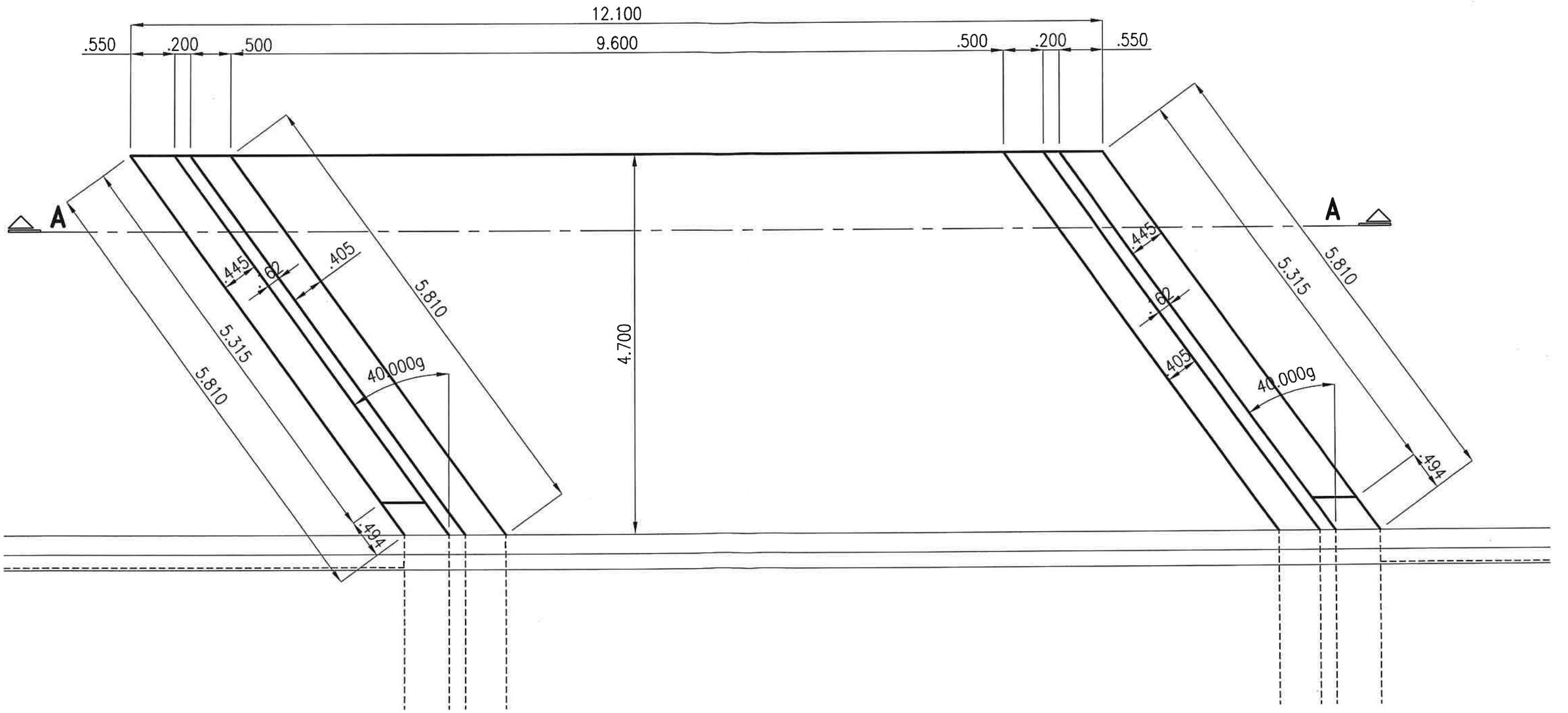
		D			
		C			
		B			
		A			
01-10-2003	1ére DIFFUSION	0	Y.ROBIN	G.ARLAUD	
Date	Objet de l'indice (sommaire des modifications)	Indice	Dessin	Ingénieur	C E T

Numéro d'affaire: BEA-164

Numéro du document: C-110 — Indice: 0

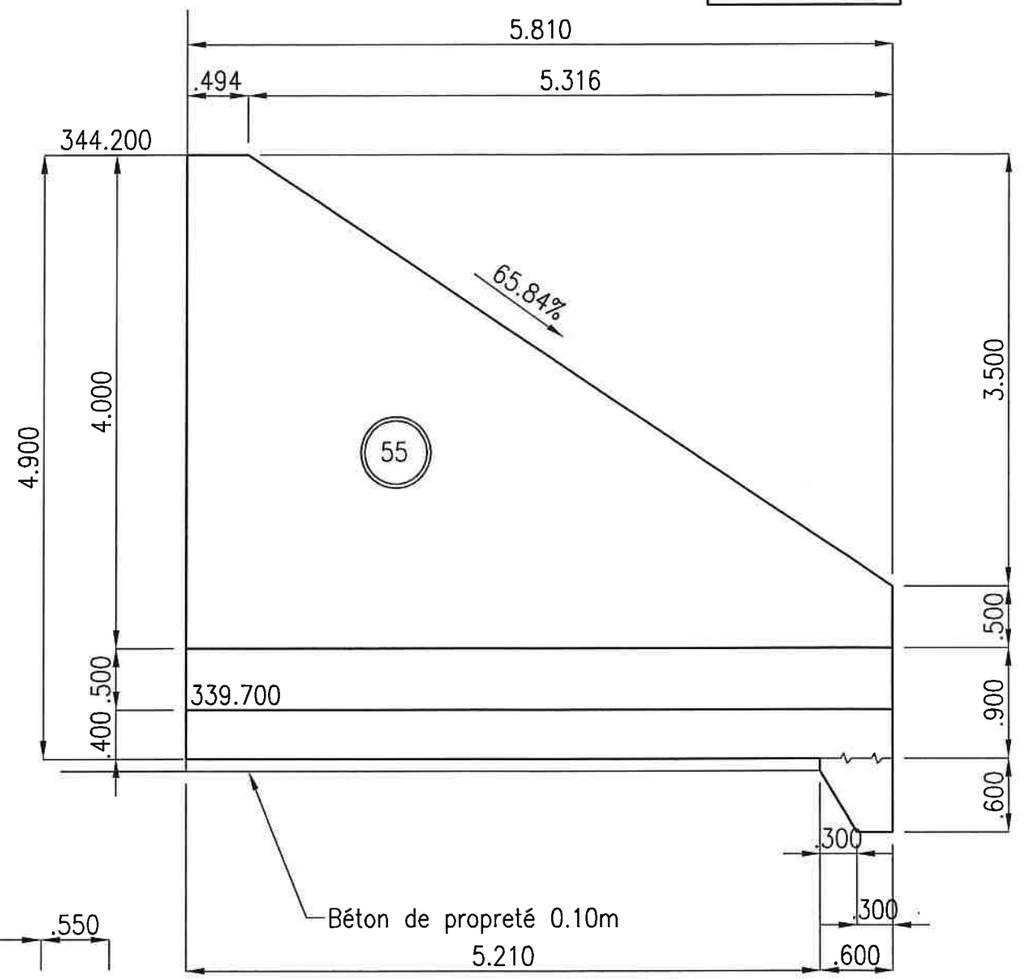
VUE EN PLAN MURS EN AILES

Echelle : 1/50
0 0.5 1



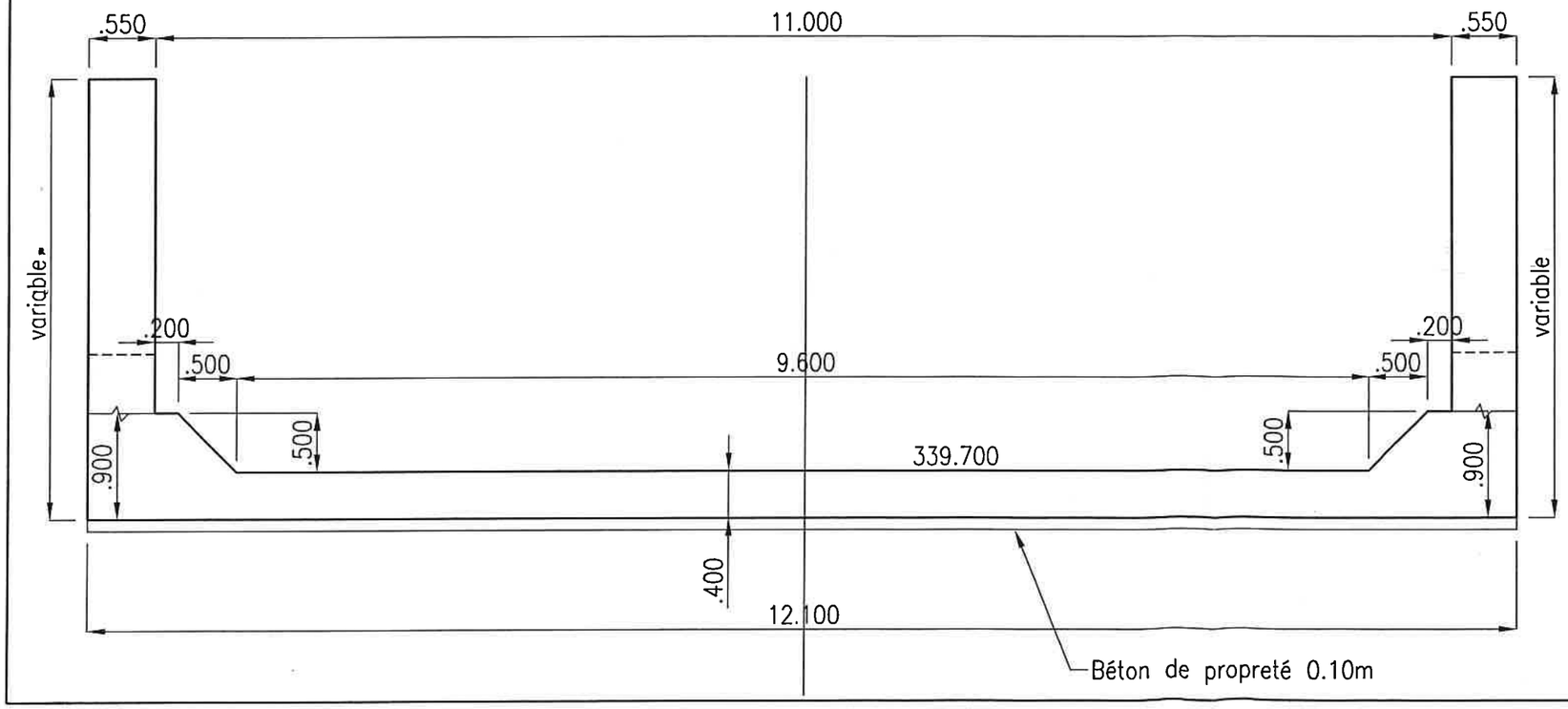
ELEVATION MUR EN AILE

Echelle : 1/50
0 0.5 1



COUPE A-A

Echelle : 1/50
0 0.5 1



C-110
2

CONSEIL GENERAL SAÔNE & LOIRE

HÔTEL DU DÉPARTEMENT
RUE DE LINGENDES
71026 MACON CEDEX 9

VISA

14 OCT. 2003

Le Chef du Bureau d'Etudes

R. BROYER

RD 985 . PR 72+400

LA CLAYETTE . BAUDEMONT
LA CHAPELLE SOUS DUN

ELARGISSEMENT DU PONT DE GOTHARD

NOTE DE CALCULS DU CADRE

TECC
Place de la Fonderie
ZI Henri Paul
71210 MONTCHANIN
Tél : 03.85.77.12.00
Fax : 03.85.77.12.01

BE
BUREAU D'ETUDES ARLAUD
72, rue Maxime Guillot
21300 CHENOVE

Tél : 03.80.54.08.90
Fax : 03.80.54.08.91
E-mail : bet.arlaud@wanadoo.fr

Fichier : poste 2 / travail 2/ BEA-164/ — Echelles: diverses

Date	Objet de l'indice (sommaire des modifications)	Indice	Dessin	Ingénieur	CET
		D			
		C			
		B			
		A			
01-10-2003	1ére DIFFUSION	0		J.LANCKRIET	

Numéro d'affaire: BEA-164

Numéro du document: N-0001 — Indice: 0

RD 985
Elargissement du Pont du Gothard
NOTE DE CALCULS DU CADRE

Affaire : BEA-164
Ouvrage : Elargissement du Pont du Gothard
Document : NC 001
Titre : NOTE DE CALCULS DU CADRE

Indice	A	B	C	D	E
Page					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					

RD 985
Elargissement du Pont du Gothard
NOTE DE CALCULS DU CADRE

SOMMAIRE

	Page
I - OBJET DE LA NOTE	2
II - DESCRIPTION DE L'OUVRAGE	2
III - HYPOTHESES DE CALCULS	3
A - Règlements de calculs et textes règlementaires	3
B - Caractéristiques des matériaux	3
C - Hypothèses de calculs Béton Armé	3
D - Caractéristiques géotechniques	4
IV - ACTIONS A PRENDRE EN COMPTE	4
A - Chargements permanents	4
B - Surcharges	4
VI - FICHIER DE DONNEES ST1	6
VII - RESULTATS ST1	11
VIII - EXPLOITATION DES RESULTATS	17
A- Calcul BA	17
B - Effort tranchant - Etriers	20
C - Justification en phase de décoffrage - Contreflèches	20
D - Contraintes au sol	20
IX - PRINCIPE DE FERRAILLAGE DU CADRE	21
X - JUSTIFICATION DES MURS EN RETOUR + principe ferraillage	23
XI - CALCUL MURS EN AILE	27

I - OBJET DE LA NOTE

La présente note a pour but de justifier le cadre construit pour l'élargissement du pont du Gothard situé sur la RD 985 P.R. 72+400 .

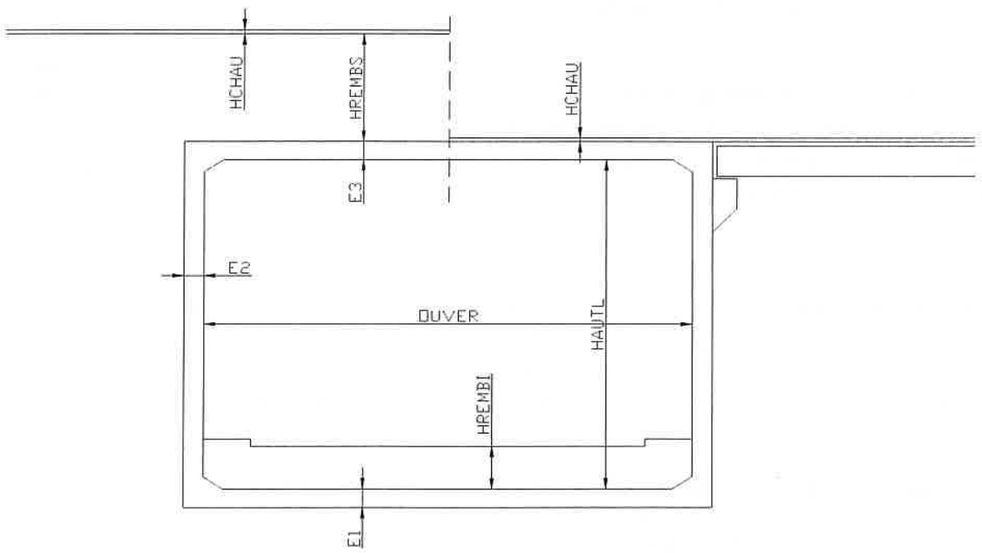
II - DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

Biais :	100.00 gr		
Hauteur libre :	3.900 m	Epaisseur radier :	0.500 m
Ouverture droite :	11.000 m	Epaisseur piédroit :	0.550 m
Largeur droite :	2.950 m	Epaisseur traverse :	0.600 m
Dalle de transition :	0.000 m		
Portée :	11.550 m		
Hauteur moyenne :	4.450 m		

Voie portée en service 0.000 + 0.000 + 1.350 + 0.000 + 1.600

Hauteur de remblai sur la traverse en service : 0.600 m

coupe longitudinale :



III - HYPOTHESES DE CALCULS

A - Règlements de calculs et textes règlementaires

* Règles BAEL 91 révisé 99,
* Fascicule 62 Titre V,

B - Caractéristiques des matériaux

¤ Béton

Fc28 = 30.00 MPa

Ft28 = 0.06 fc28 + 0.6 = 2.40 MPa
Edif = 3700 * (Fc28)1/3 = 11497 MPa
Einst = 11000 * (Fc28)1/3 = 34180 MPa

¤ Acier

Acier Fe E 500 longueur de recouvrement de 40 ϕ

Enrobage des aciers : 3.0 cm pour les aciers extérieurs de la face supérieure de la traverse,
3.0 cm sur les autres surfaces,
5.0 cm pour les parements non coffrés mis en contact avec le sol.

		ϕ nominal	ϕ extérieur
Diamètre maximal des aciers longitudinaux :	ϕ_1 =	32 mm	38 mm
Diamètre maximal des aciers transversaux dans trav. sup :	ϕ_2 =	16 mm	19 mm
Diamètre maximal des autres aciers transversaux :	ϕ_3 =	10 mm	12 mm
Diamètre maximal des aciers de couture :	ϕ_4 =	10 mm	12 mm

Hauteur utile :

- Trav sup - lit sup long	h =	0.600 m	hu = h - e - ϕ_2 - ϕ_1 / 2 = 0.532 m
- Trav sup - lit inf long	h =	0.600 m	hu = h - e - ϕ_2 - ϕ_1 / 2 = 0.532 m
- Trav sup - lit inf transv	h =	0.600 m	hu = h - e - ϕ_1 / 2 = 0.561 m
- Piédroit	h =	0.550 m	hu = h - e - ϕ_3 - ϕ_1 / 2 = 0.489 m
- Radier	h =	0.500 m	hu = h - e - ϕ_3 - ϕ_1 / 2 = 0.439 m

C - Hypothèses de calculs Béton Armé

¤ Etat limite de service (ELS)

Fissuration Préjudiciable
Contraintes admissibles du béton : σ_{bc} = 0.6*Fc28 = 18.00 MPa
Traction limite des aciers : σ_s = 250.00 MPa

¤ Etat limite ultime (ELU)

Contraintes admissible du béton : σ_{bc} = 0.85*Fc28 / 1.5 = 17.00 MPa (sous charge permanente)
Traction limite des aciers : σ_s = 434.78 MPa

D - Caractéristiques géotechniques

¤ Module de réaction vertical

Kvinst = 2*Kvdif = 4000 kN/m³

IV - ACTIONS A PRENDRE EN COMPTE

A - Chargements permanents

¤ Poids propre :

ρ = 24.5 kN/m³

¤ Superstructures :

		Larg		Ep		Densité, Poids lin ou surf		Poids linéique kN/ml	Min kN/ml	Max kN/ml
Béton de rempl. des trottoirs	gauche	0.000	x	0.000	x	21.582	=	0.000	0.000	0.000
	droit	1.360	x	0.300	x	21.582	=	8.805	8.365	9.246
Corniche : Béton	gauche	0.000	x	0.152	x	24.525	=	0.000	0.000	0.000
	droite	1.000	x	0.152	x	24.525	=	3.728	3.541	3.914
Garde-corps	gauche			0	x	0.294	=	0.000	0.000	0.000
	droit			1	x	0.294	=	0.294	0.280	0.309
Revêtement bitumineux	min	1.350	x	0.060	x	23.544	=	1.907	1.526	0
	max	1.350	x	0.120	x	23.544	=	3.814	0.000	5.340
									13.712	18.809

Poids minimal des superstructures **Qsupmin = 4.648 kN/m²**
Poids maximal des superstructures **Qsupmax = 6.376 kN/m²**

Pour une largeur droite de : 2.95 m

¤ Poussée des terres :

Le calcul des effets de la poussée des terres est fait en considérant soit la poussée active soit la poussée au repos.

ρ remblai = 19.6 kN/m³

Coef. de poussée des terres de Rankine
minimal sur le piédroit gauche : RankGmin = 0.25
maximal sur le piédroit gauche : RankGmax = 0.50
minimal sur le piédroit droit : RankDmin = 0.25
maximal sur le piédroit droit : RankDmax = 0.50

B - Surcharges

¤ Système A(l)

Classe du pont : CL = 1
Largeur de référence d'une voie : V0 = 3.500 m
Largeur d'une voie : V = 4.000 m

Charge surfacique A(l) avant majoration :

A(l) = (0.23+36/(L+12))*9.81 = 17.252 kN/m²

a1 = 1
a2 = 0.875

En fonction de la classe du pont et du nombre de voies chargées, la valeur A(l) est multiplié par le coefficient a_1 puis a_2 donnés dans le fascicule 61 titre II.
La valeur de ces deux coefficients est donnée dans le paragraphe intitulé "Calcul du coefficient de répartition transversale".

¤ Système B

Le système de charge B comprend trois systèmes distincts dont il y a lieu d'examiner indépendamment les effets pour chaque élément des ponts :

Le système Bc se compose de camions types,
Le système Br se compose d'une roue isolée,
Le système Bt se compose de groupes de deux essieux dénomémés essieux-tamdems

Les deux premiers sytèmes Bc et Br s'appliquent à tous les ponts, alors que le système Bt ne s'applique qu'aux ponts de première ou de deuxième classe.

Vu la particularité de l'ouvrage (largeur chargeable de l'élargissement égal à 1.35 m, nous ne calculons pas de coefficient Guyon Massonnet. En effet 1 camion ne peut pas tenir en entier, nous affecterons donc un coefficient de 0,5 pour prendre en compte la moitié d'un camion.

bc = 1.10
Coef rép trans = 0.50
soit pour 1 m de large : 0.169

¤ Charges de trottoir

La charge générale de trottoir vaut : 1.4715 kN/m²
La charge locale de trottoir vaut : 4.4145 kN/m²

A ces surcharges routières sont appliqués le coefficient de majoration dynamique.

¤ Coefficient de majoration dynamique

Système B :
Les charges du système B sont frappées de majorations dynamiques qui ont pour valeur :

$$\delta = 1 + 0.4 /(1 + 0.2 *L) + 0.6/(1+4*G/S)$$

avec :	L	longueur de l'élément exprimée en mètre	L =	11.550 m
	G	sa charge permanente	G =	718.6 kN
	S	sa charge B maximale	S =	824.0 kN

δ_B = 1.255

¤ Températures

On prend en compte une variation de température comprise entre -40°C et 30°C dont 10°C rapidement variables

VII - FICHIER DE DONNEES ST1

```
# détermination des efforts sur un PICF sous charge uniforme

titre ' Elargissement Pont du Gothard - Unités : MN, m'

# définition des noeuds
   noeud
     1          0          0
     2          11.55      0
     3          11.55      4.45
     4          0          4.45
#définition des liaisons des barres
   barre
     1          2          1
     2          3          2
     3          4          3
     4          1          4
    fin

#définition des caractéristiques des barres
   cara
    2,4         sx         0.55       iz         0.01386458
     3          sx         0.60       iz         0.01800000

   cara         pse
     1          sx         0.50       iz         0.01041667   zone  1   kfy  4.000   kfx  1

#définition des constantes des matériaux (module différé)
   cons
    tout        e          11497      ro         0.02452500   temp       1.00E-05

#définition des chargements

   charg        1          'Poids propre'
   poids        propre     tout
    fin

   charg        2          'Charge unitaire sur la traverse P=1'
   barre
     3          uni        fy         -1
    fin

    #          charg       3          'Charge unitaire sur les dalles de transition P=1'
    #          barre
    #          5 a 8       uni        fy         -1
    #           fin

   charg        4          'Poussée des terres k=1'
   barre
     2          lin xl 0 1 rel fx      0          -0.087309
     4          lin xl 0 1 rel fx      0.087309   0
    fin

   charg        5          'charge sur remblai en service'
   barre
     2          uni        fx         -0.00981
```

```
4          uni        fx        0.00981
fin

charg      6          'charge sur remblai en phase chantier'
barre
2          uni        fx        -0.01962
4          uni        fx        0.01962
fin

charg      7          'Terre à l intérieur du cadre'
barre      1          uni fy    0
fin

charg      8          'Dilatation thermique 10°C'
temp       3          uni       10
fin
```

#définition des sections d'étude intérieures aux barres

```
etude      effort     depla
1 a 4      se         0         a         1         pas       0.1
# 6,7      se         0         a         1         pas       1
fin

exec       charg      1,2, 4 a 8
```

#définition des constantes des matériaux et des charges au moment du décoffrage (module différé)

```
cons
tout       e          9953      ro        0.024525

charg      100        'Poids propre au décoffrage'
poids      propre     tout
fin

exec       charg      100
```

#définition des constantes des matériaux (module instantanné)

```
cons
tout       e          34180     ro        0.0245250
```

définition du tablier

```
tablier
barre      3
fin
```

définition des surcharges

Définition du convoi Engin de Chantier

```
surch      1          'Etude de A(l)'
effort     mz
AL
pond       0.00858375            # a1 * a2 * coef rép.trans. * 0.00981
fin
```

```
surch        2      'Etude de Bc'
effort       mz
 BC
pond     0.00229451              # bc * coef rép.trans. * coef dyn* 0.00981
 fin

surch        3      'Etude Bt'
effort       mz
 BT
pond     0.00229451              # bt * coef rép.trans. * coef dyn* 0.00981
 fin

exec       surch
```

définition des enveloppes des charges permanentes

```
 env         1        comb     'Poids propre + (Qsupmax ou Qsupmin)'
effort       mz
charg
  1          1          1
  2     0.0046481  0.0063758
 fin

 env         2        comb     'env poids du remblai sur traverse et dalle transition en service'
effort       mz
charg
  2     0.0105948  0.0129492
 fin

 env         3      'enveloppe de la poussée des terres'
effort       mz
charg
  4        0.25
  4        0.50
 fin

 env         4        comb     'env poids du remblai sur traverse et dalle transition en phase chantier'
effort       mz
charg
  2          0          0
 fin
```

définition des enveloppes des charges variables

```
 env         5        comb     'enveloppe A(l) + trot'

surch
  1          1          1
  7          1          1
 fin

 env         6        comb     'enveloppe Bc  + trot'

surch
  2          1          1
  7          1          1
 fin
```

```
env          7          comb       'enveloppe Bt + trot'

surch
3            1          1
7            1          1
fin

env          8          'enveloppe surcharges civiles'
env
5
6
7
fin

env          10         'enveloppe surcharges ELS'
env
8            1.2
9            1
fin

env          11         'enveloppe surcharges ELU'
env
8            1.6
9            1.35
fin

env          12         comb       'Env charges permanentes ELS'
effort       mz
env
1            1
2            1
3            1
charg
5            0          1
7            0          1
8            -2.4       1.8
fin

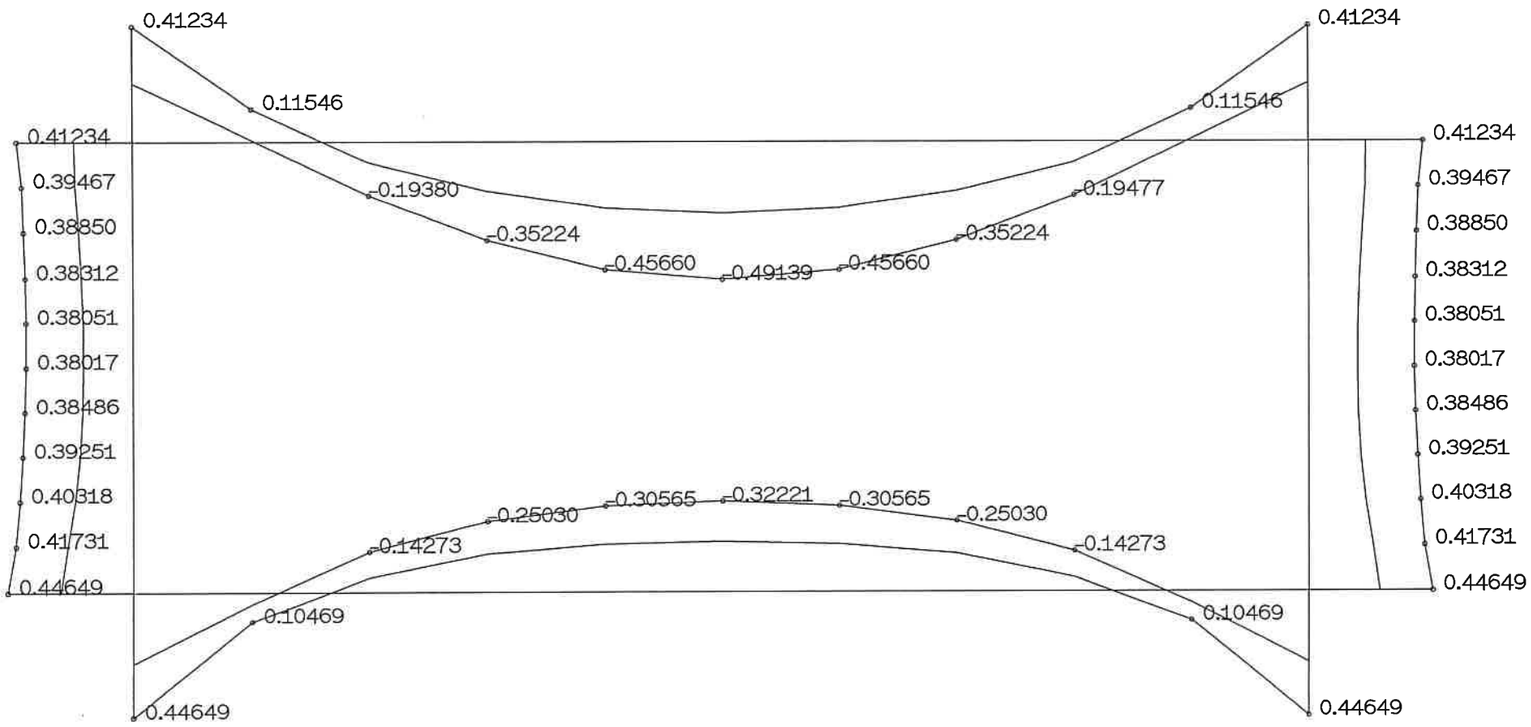
env          13         comb       'Enveloppe charges permanentes ELU'
effort       mz
env
1            1.35
2            1.35
3            1.35
charg
5            0          1.35
7            0          1.35
fin

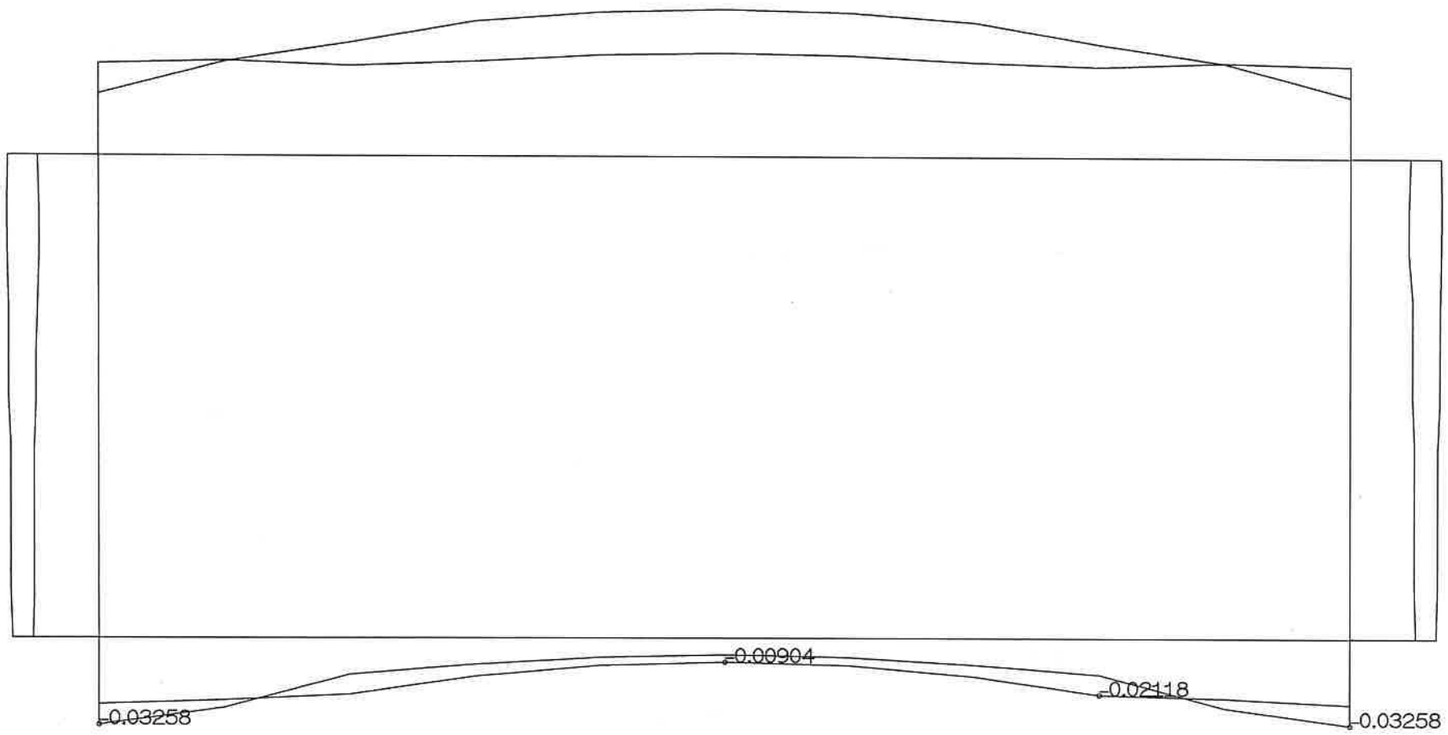
env          14         comb       'Enveloppe ELS'
effort       mz
env
10
12
```

```
fin

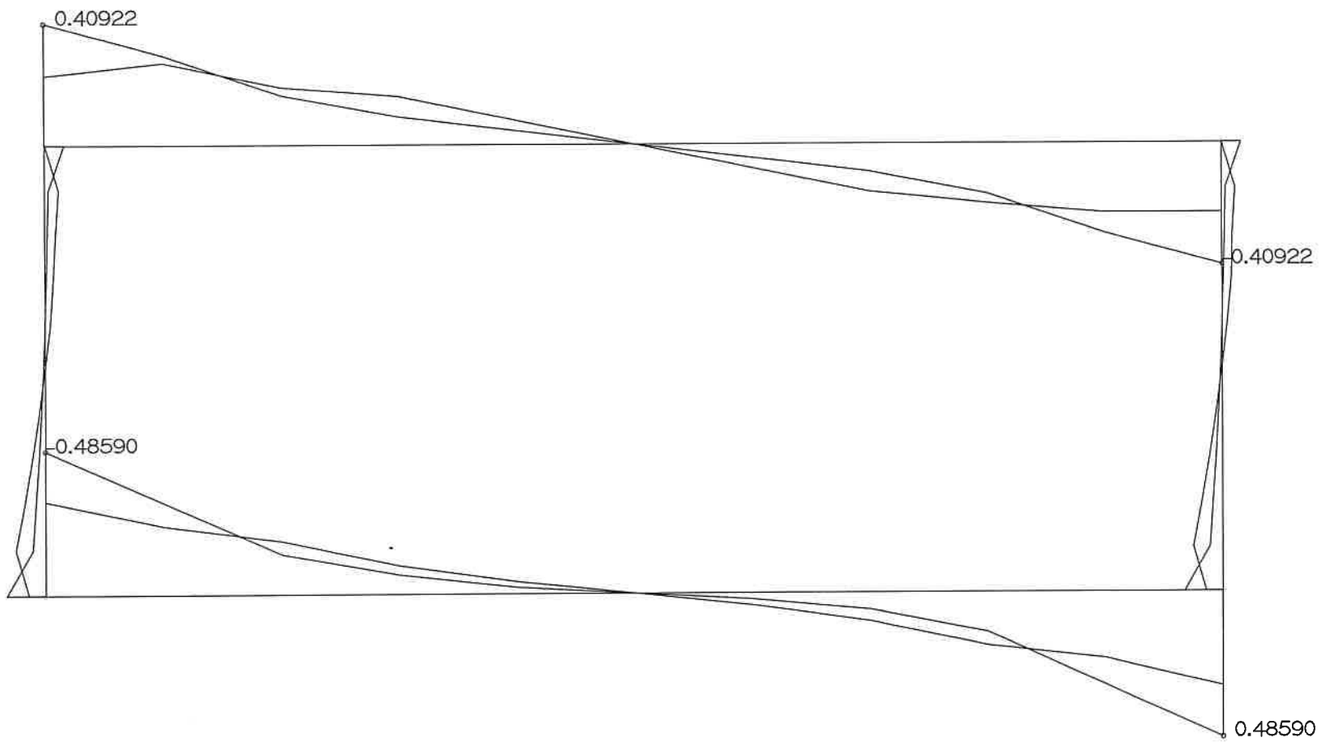
env         15          comb    'Enveloppe ELU'
effort      mz
env
11
13
fin
```

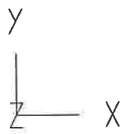
III / Résultats ST-1



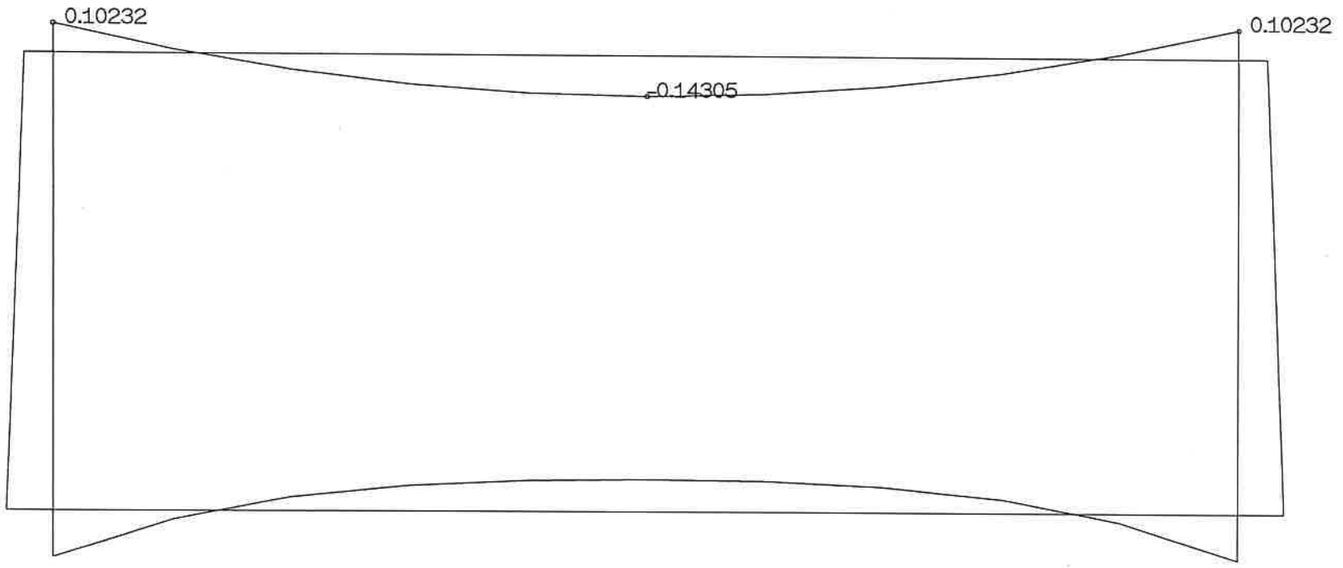

0.00904
0.02118
0.03258
0.03258
y
z
X
depla DY env 14 Enveloppe ELS

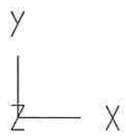
12





effort TY env 15 Enveloppe ELU



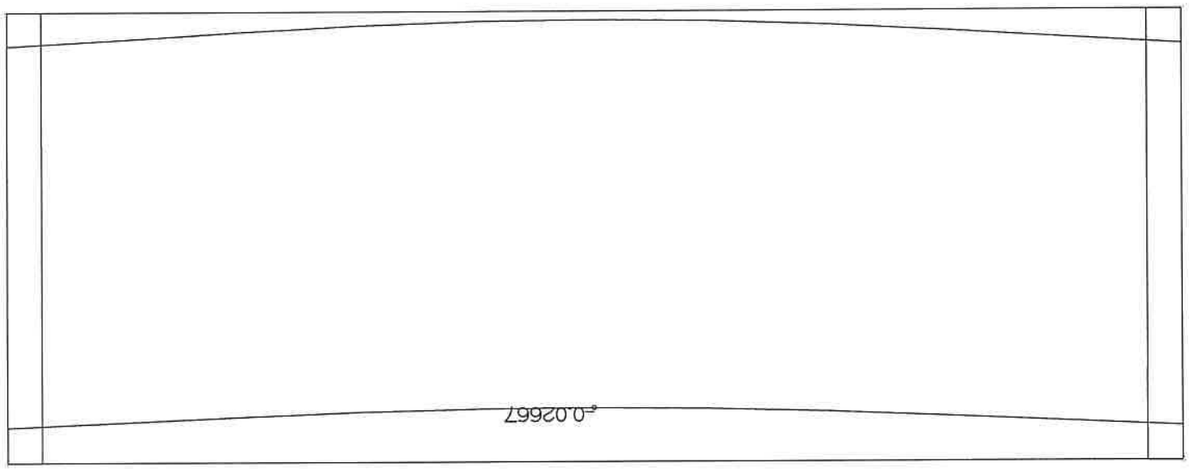


effort MZ charg 1 Poids propre

SETRA - ARLAUD

Elargissement Pont du Gothard - Unités : MN, m

- ST1



SV

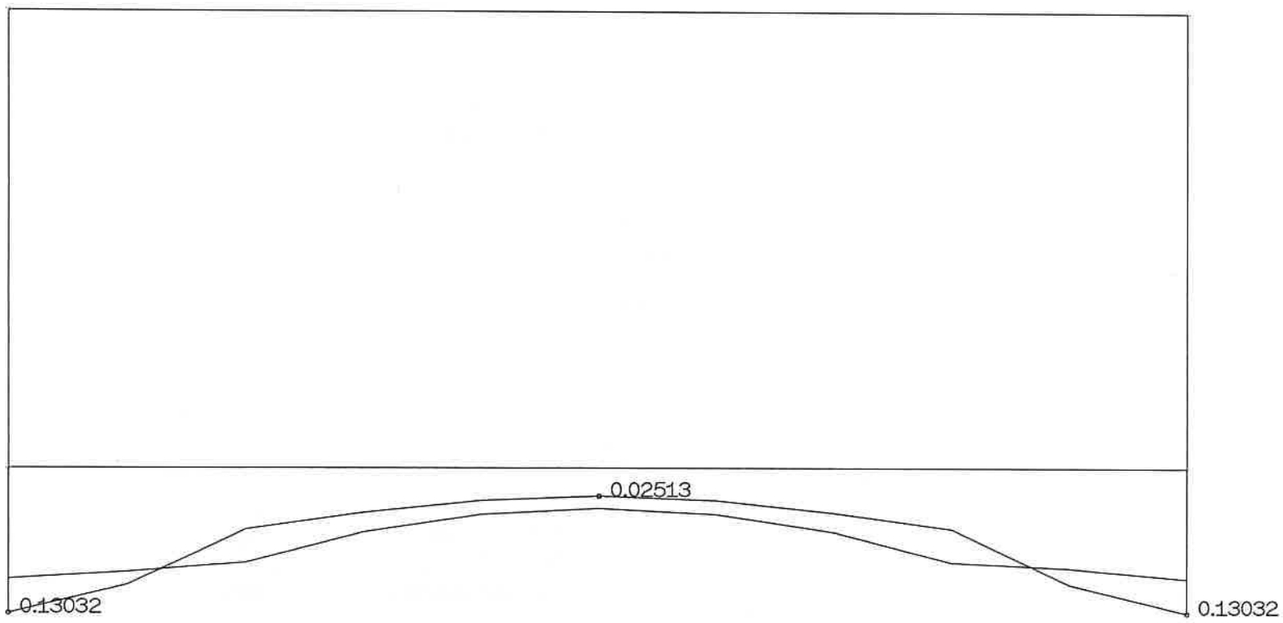
Y

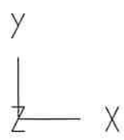
X

Z

X

depla DY chang 100 Poids propre au décoffrage





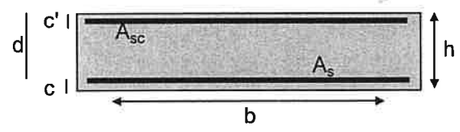
press PY env 14 Enveloppe ELS

J4

CALCUL SECTION BA en Flexion simple — Traverse

Béton :	F_{c28} =	30 MPa	γ_s =	1.150	F_{t28} = 2.4 MPa
Acier :	Fe E	500 MPa	γ_b =	1.500	
Fissuration Préjudiciable				FP	
Coef d'équivalence acier/béton :			n =	15	

Section :



h = 0.600 m
b = 1.000 m
c' = 0.060 m
c = 0.060 m
d = 0.540 m

FLEXION SIMPLE ELS :

σ_{bclim} 18.00 MPa σ_{slim} 250.00 MPa α_{lim} 0.519

Abscisse		**0.000**	**1.155**	**2.310**	**3.465**	**4.620**	**5.775**	**6.930**	**8.085**	**9.240**	**10.395**	**11.550**
M_{ELS}	MN.m	0.412	0.115	0.194	0.352	0.457	0.491	0.457	0.352	0.194	0.115	0.412
φ		37.769	21.134	26.966	35.290	39.432	40.657	39.432	35.288	26.979	21.134	37.769
α		0.353	0.202	0.255	0.330	0.368	0.379	0.368	0.330	0.255	0.202	0.353
α	$< \alpha_{lim}$	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**
A_s	**cm²**	**34.61**	**9.17**	**15.69**	**29.32**	**38.55**	**41.66**	**38.55**	**29.32**	**15.71**	**9.17**	**34.61**
A_{sc}	**cm²**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
$A_{s\,min}$	cm²	5.96	5.96	5.96	5.96	5.96	5.96	5.96	5.96	5.96	5.96	5.96

VIII. Exploitation des résultats
A/ Calcul BA.

CALCUL SECTION BA en Flexion simple

Voile

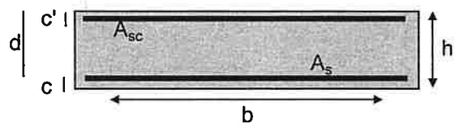
Béton : F_{c28} = 30 MPa γ_s = 1.150 F_{t28} = 2.4 MPa

Acier : Fe E 500 MPa γ_b = 1.500

Fissuration Préjudiciable FP

Coef d'équivalence acier/béton : n = 15

Section :



h = 0.550 m
b = 1.000 m
c' = 0.060 m
c = 0.060 m
d = 0.490 m

FLEXION SIMPLE ELS :

σ_{bclim} 18.00 MPa σ_{slim} 250.00 MPa α_{lim} 0.519

Abscisse		**0.000**	**0.445**	**0.890**	**1.335**	**1.780**	**2.225**	**2.670**	**3.115**	**3.560**	**4.005**	**4.450**
M_{ELS}	MN.m	0.412	0.395	0.389	0.383	0.381	0.380	0.385	0.393	0.103	0.177	0.446
φ		40.977	40.240	39.977	39.745	39.631	39.613	39.820	40.148	21.975	28.308	42.334
α		0.382	0.375	0.373	0.371	0.370	0.370	0.371	0.374	0.209	0.267	0.394
α	$< \alpha_{lim}$	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**
A_s	**cm²**	**38.57**	**36.82**	**36.22**	**35.69**	**35.43**	**35.39**	**35.86**	**36.61**	**9.05**	**15.89**	**41.97**
A_{sc}	**cm²**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
$A_{s\,min}$	cm²	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41

CALCUL SECTION BA en Flexion simple

Radier

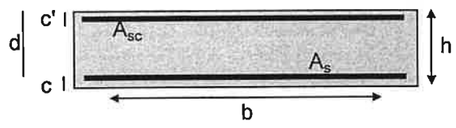
Béton : F_{c28} = 30 MPa γ_s = 1.150 F_{t28} = 2.4 MPa

Acier : Fe E 500 MPa γ_b = 1.500

Fissuration Préjudiciable FP

Coef d'équivalence acier/béton : n = 15

Section :



h = 0.500 m
b = 1.000 m
c' = 0.060 m
c = 0.060 m
d = 0.440 m

FLEXION SIMPLE ELS :

σ_{bclim} 18.00 MPa σ_{slim} 250.00 MPa α_{lim} 0.519

Abscisse		**0.000**	**1.155**	**2.310**	**3.465**	**4.620**	**5.775**	**6.930**	**8.085**	**9.240**	**10.395**	**11.550**
M_{ELS}	MN.m	0.446	0.105	0.143	0.250	0.306	0.322	0.306	0.250	0.143	0.105	0.446
φ		46.118	24.494	28.286	36.345	39.568	40.448	39.568	36.345	28.286	24.494	46.118
α		0.429	0.232	0.267	0.340	0.369	0.377	0.369	0.340	0.267	0.232	0.429
α	$< \alpha_{lim}$	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**
A_s	**cm²**	**47.37**	**10.32**	**14.24**	**25.66**	**31.69**	**33.50**	**31.69**	**25.66**	**14.24**	**10.32**	**47.37**
A_{sc}	**cm²**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
$A_{s\,min}$	cm²	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86

B - Effort tranchant - Etriers

	Traverse	Radier		
T_{ELU}	0.409	0.485	MN	Données ST1
d	0.560	0.460		
τ_{elu}	0.731	1.054	MPa	$= T_{ELU} / (b.d)$
0.07 fcj/γb	1.400	1.400	MPa	Si $\tau_{ELU} < 0.07\ fc_{28}/1.5$ alors :
	Arm. non requise	Arm. non requise		- armature non requise
At/st	**0.000**	**0.000**	**cm²**	= max {At/st ; At/st min}

C - Justification en phase de décoffrage - Contreflèches

¤ Résistance au décoffrage

Nous considérons les moments maximaux dans la traverse sous l'effet du poids propre uniquement dans les deux sections suivantes :

$M_{angle\ supérieur}$ = 0.102 t.m Moments obtenus à partir de ST1

$M_{1/2\ travée\ supérieure}$ = -0.143 t.m

M_{dim} = 0.143 MN.m

soit avec :

b = 1.00
Hu = 0.531
As = 48.25 cm² 6 HA 32

y = 0.213 m
I_{HR} = 0.01054 m^4
σ_{bc} = 2.89 MPa
σ_s = 64.67 MPa

La résistance caractéristique de compression du béton au moment du décoffrage doit être supérieure à :

$fcj > \sigma_{bc}/0.6$ = 4.82 MPa

On prend une résistance de 20.0 MPa

¤ Contreflèche

Module différé au décoffrage : $Ed = 11000 * (f_{cj})^{1/3}/3$ = 9952.9 MPa

La flèche correspondante obtenue avec ST1 vaut : $f_{décof}$ = 26.6 mm

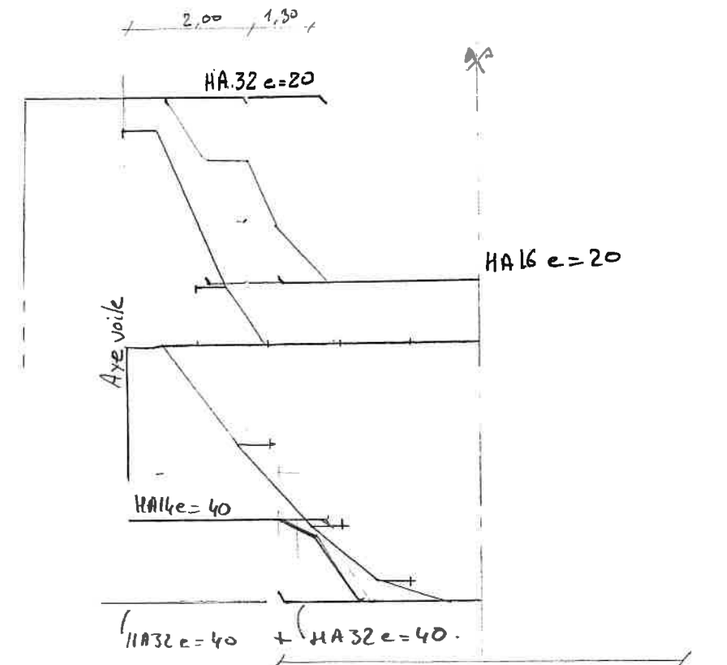
On mettra une contreflèche de 30 mm à mi travée

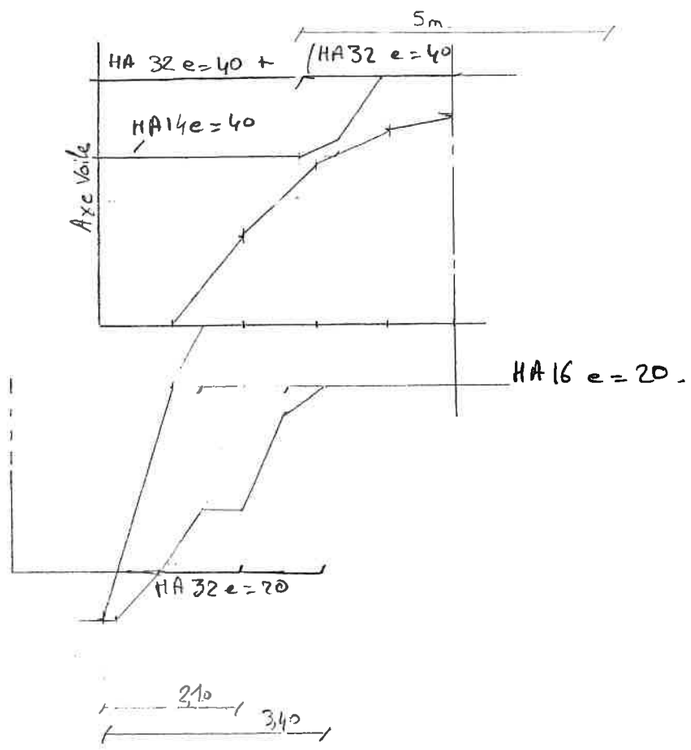
D - Contraintes au sol (déterminées par le logiciel ST1)

La contrainte au sol maxi est de 0.13 MPa

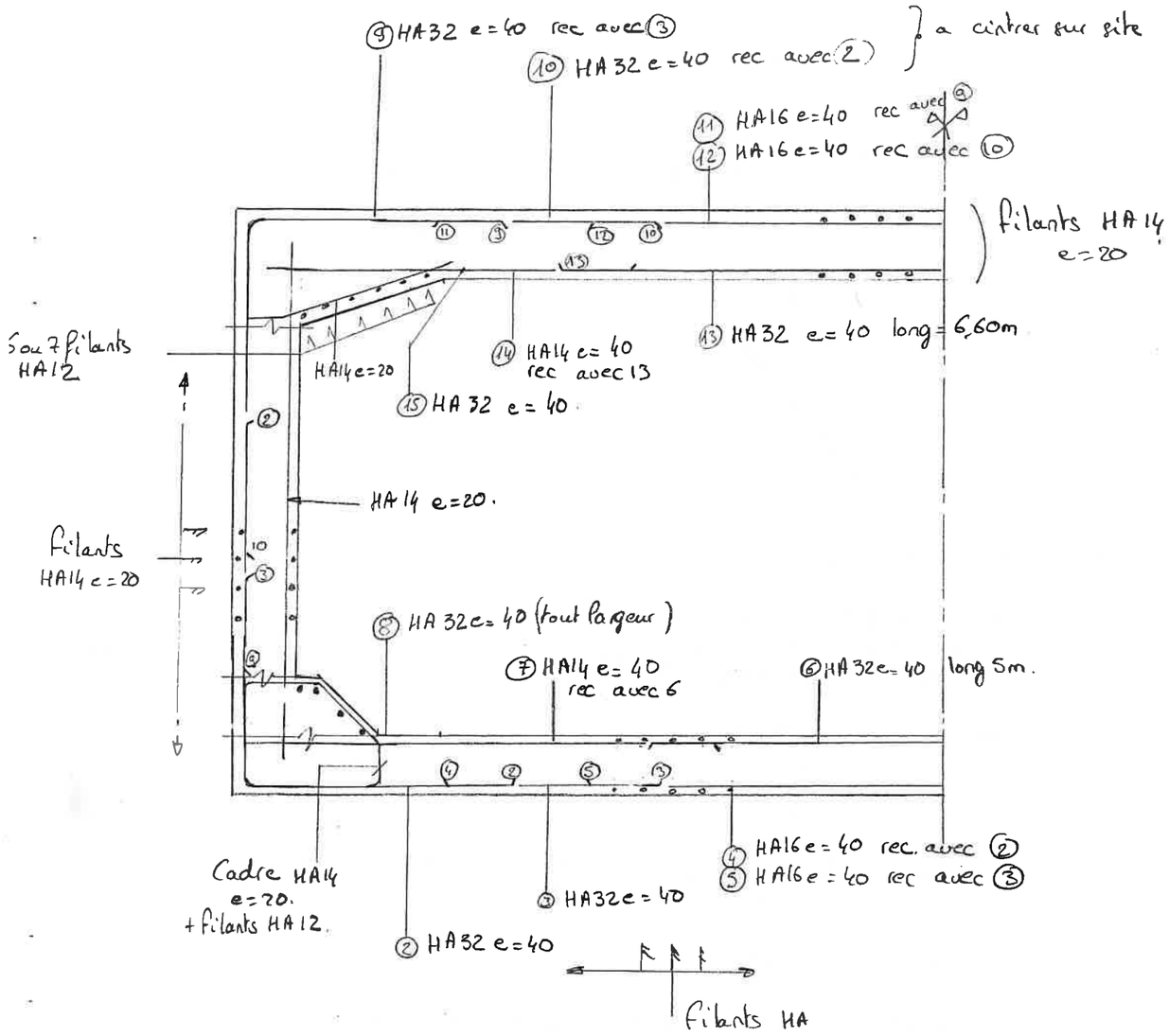
IV. Principe de ferraillage du cadre

A/ Epure d'arrêt de barre





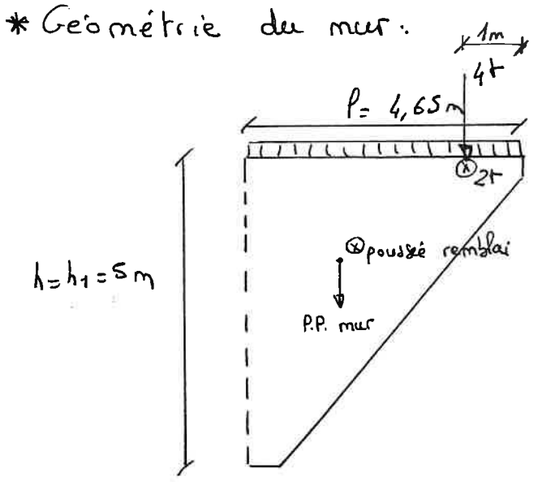
B/ Principe de ferraillage.



X/ Justification des murs en retour

(Calcul suivant PP 73)

* Géométrie du mur :



épaisseur e=0,40 m

* Forces verticales :

- poids propre mur
- superstructures
- charge concentrée de 4t

Nous obtenons ainsi :

$$T = 2,5 \frac{p.h}{2}.e + 0,3\,p + 4 = 17,02^{T}$$

$$M_V = 2,5 \frac{p^2.h}{6}.e + 0,3\frac{p^2}{2} + 4(p-1) = 35,86\ T.m.$$

* Forces horizontales :

- poussée des terres + surch sur remblai (1t/m²)
- charge concentrée 2t

Nous obtenons ainsi :

$$H = \left(\frac{h}{3} + 0,5\right)\frac{p.h}{2} + 2 = 27,19^{T}$$

$$M_H = \left(\frac{h}{3} + 0,5\right)\frac{p^2.h}{6} + 2(p-1) = 46,34^{T.m}$$

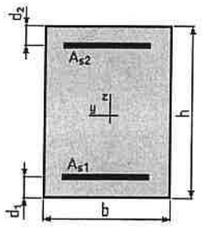
Calcul de Section en Flexion Simple

1. Hypothčses:

Béton: fc28 = 30.0 (MPa) **Acier: fe = 500.0 (MPa)**

- Fissuration préjudiciable
- Prise en compte des armatures comprimées
- Pas de prise en compte des dispositions sismiques
- Calcul suivant BAEL 91 mod. 99

2. Section:



b = 5.00 (m)
h = 0.40 (m)
d_1 = 0.06 (m)
d_2 = 0.06 (m)

3. Moments appliqués:

	M_{max} (T*m)	M_{min} (T*m)
Etat **L**imite **U**ltime (fondamental)	0.00	0.00
Etat **L**imite de **S**ervice	46.34	0.00
Etat **L**imite **U**ltime (**A**ccidentel)	0.00	0.00

4. Résultats:

Sections d'Acier:

Section théorique A_{s1} = 58.97 (cm2) Section théorique A_{s2} = 0.00 (cm2)
Section minimum $A_{s\,min}$ = 20.96 (cm2)
théorique ρ = 0.35 (%)
minimum ρ_{min} = 0.12 (%)

Analyse par Cas:

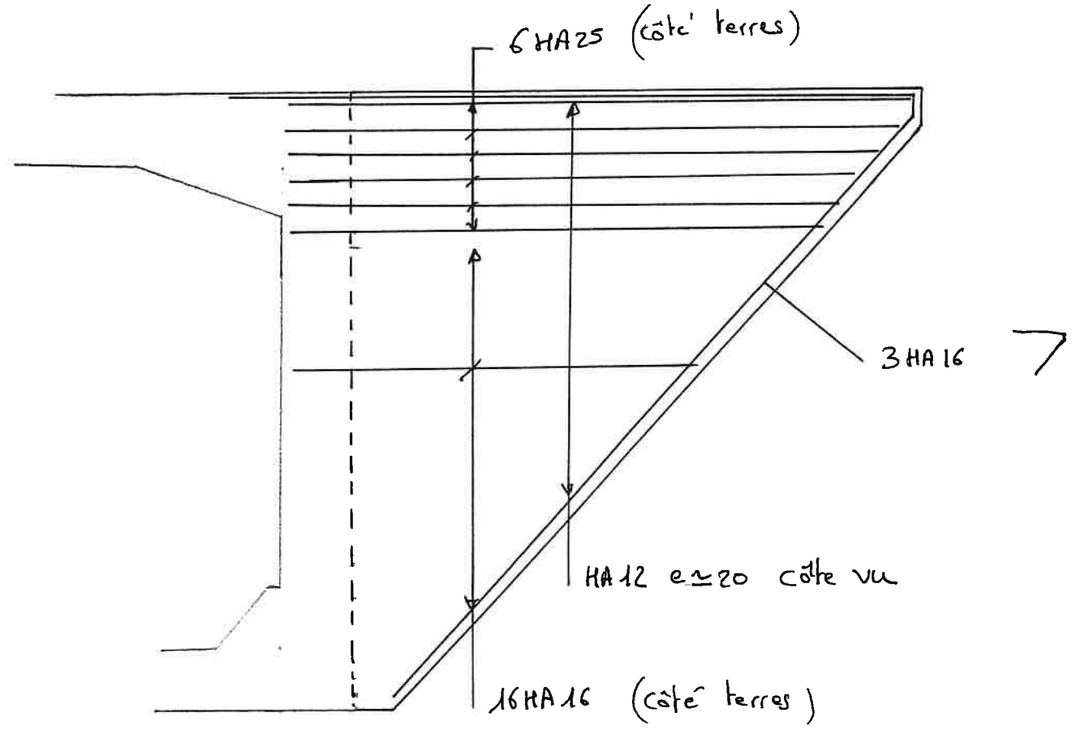
Cas ELS M_{max} = 46.34 (T*m) M_{min} = 0.00 (T*m)
Coefficient de sécurité: 1.00
Position de l'axe neutre: y = 0.09 (m)
Bras de levier: Z = 0.31 (m)
Contrainte maxi du béton: σ_b = 6.3 (MPa)
Contrainte limite: 0,6 fcj = 18.0 (MPa)
Contrainte de l'acier:
tendue: σ_s = 249.5 (MPa)
Contrainte limite de l'acier:
$\sigma_{s\,lim}$ = 250.0 (MPa)

La section totale d'armature est de 59,0 cm²
à répartir comme suit :

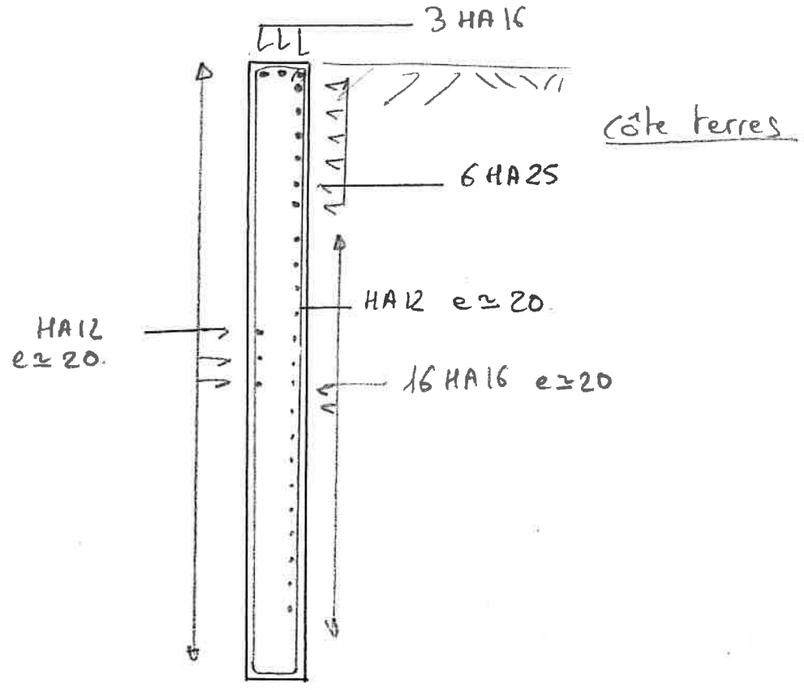
- 29,5 cm² sur $\frac{5m}{4}$ = 1,25 m soit 6 HA 25
- 29,5 cm² sur $\frac{3}{4} \times 5m$ = 3,75 m. soit 16 HA 16

Pour reprendre le moment d'axe horizontal, nous proposons 3 HA 16 en plus des aciers ci dessus faisant le tour du mur.

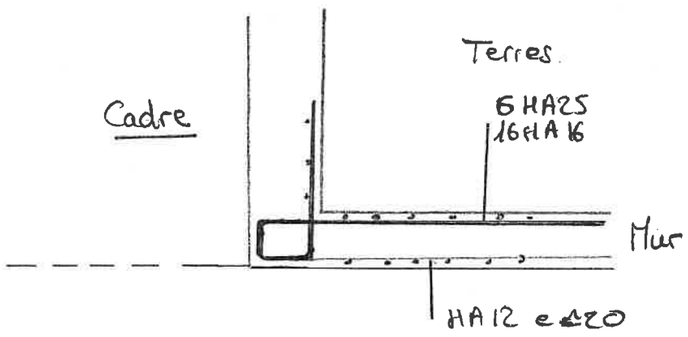
* Principe de Ferraillage du mur



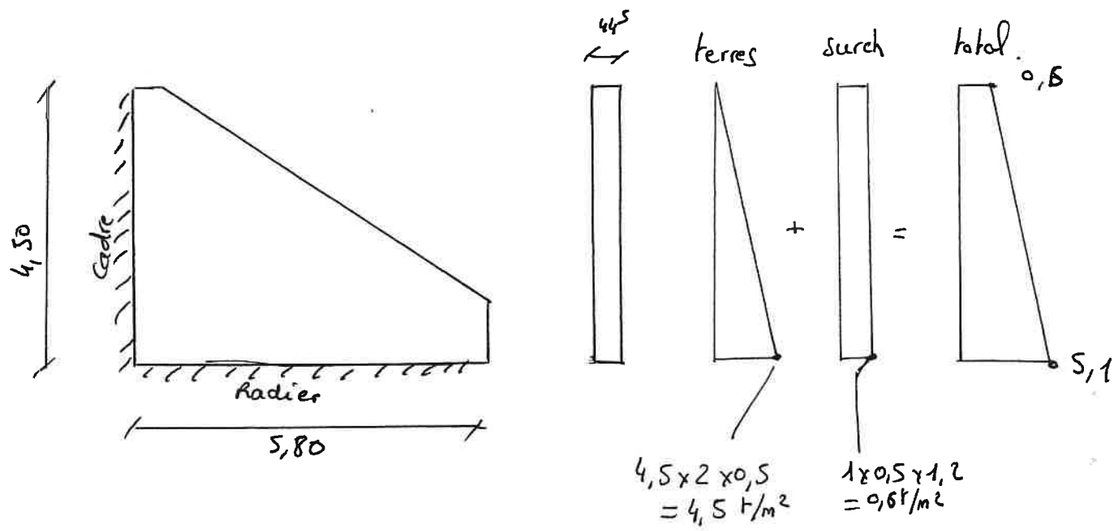
Coupe vertical du mur



Jonction Cadre / Mur Vue du dessus.



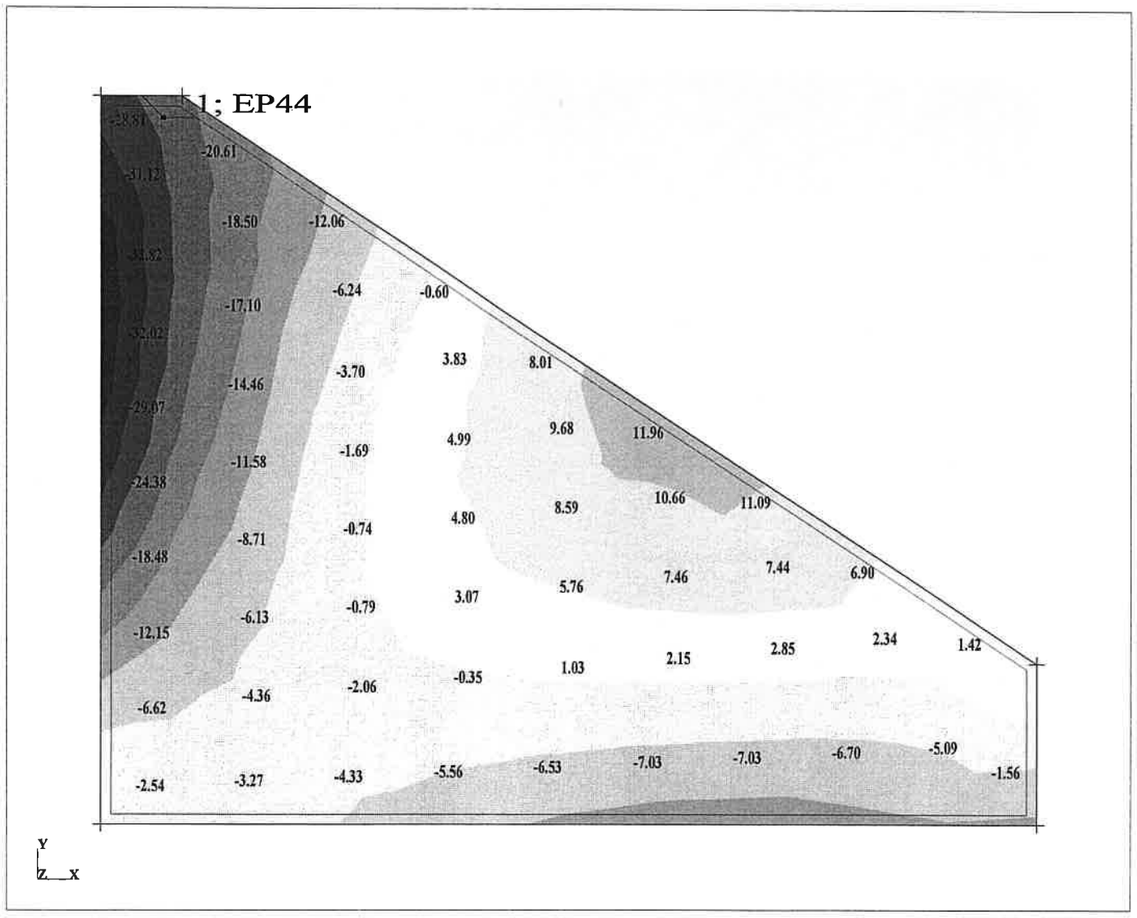
XI - Calcul murs en aile

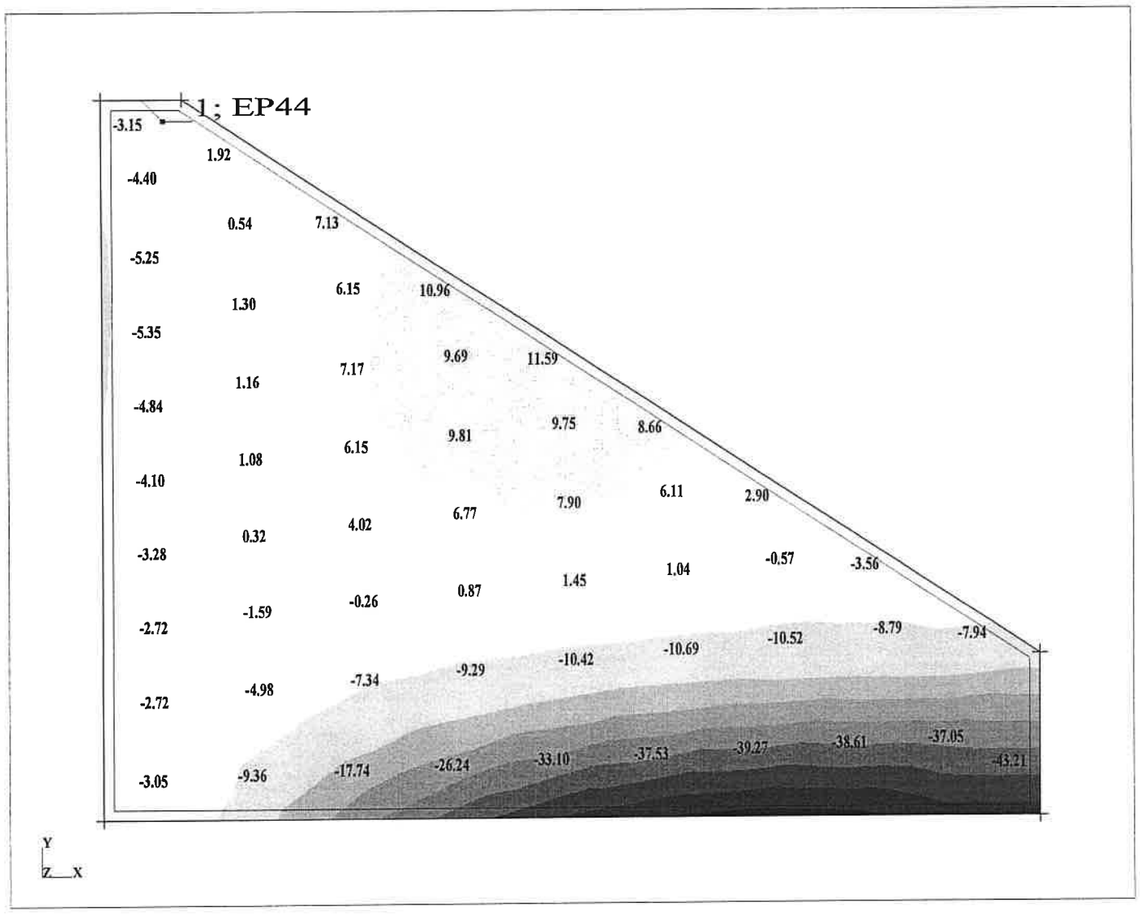


Le moment maxi obtenu horizontalement est
de 32,82 kN.m (3,28 t.m)
soit As = 4.05 cm² < % min 4.42 cm²

Le moment maxi obtenu verticalement est
de 39,27 kN.m (4,21 t.m)
soit As = 4,50 cm².

Nous proposons un ferraillage HA14 e=20
dans les 2 sens.


1; EP44
-28.81
-20.61
-31.12
-18.50
-12.06
-34.52
-6.24
-0.60
-17.10
-32.02
3.83
8.01
-3.70
-14.46
-29.07
9.68
11.96
4.99
-1.69
-11.58
-24.38
10.66
11.09
8.59
4.80
-0.74
-8.71
-18.48
7.44
6.90
7.46
5.76
3.07
-0.79
-6.13
-12.15
2.34
1.42
2.85
2.15
1.03
-0.35
-2.06
-4.36
-6.62
-5.09
-7.03
-7.03
-6.70
-6.53
-5.56
-4.33
-3.27
-2.54
-1.56
Y
Z
X


1 ; EP44
-3.15
1.92
-4.40
0.54
7.13
-5.25
6.15
10.96
1.30
-5.35
9.69
11.59
7.17
1.16
-4.84
9.81
9.75
8.66
6.15
1.08
-4.10
6.77
7.90
6.11
2.90
4.02
0.32
-3.28
1.04
-0.57
-3.56
0.87
1.45
-0.26
-1.59
-2.72
-8.79
-7.94
-10.52
-10.69
-10.42
-9.29
-7.34
-4.98
-2.72
-37.05
-39.27
-38.61
-37.53
-33.10
-26.24
-17.74
-9.36
-3.05
-43.21
Y
Z
X

Page 29

MARCHES PUBLICS DE TRAVAUX

RECOMMANDATIONS DE CHANTIER
DOSSIER LOI SUR L'EAU

Maître de l'ouvrage : CONSEIL GENERAL DE SAONE-ET-LOIRE

CONSEIL GENERAL de SAONE & LOIRE
Hôtel du Département
Rue de Lingendes
71026 MACON CEDEX 9

Objet :

RD 985 – P.R. 72+400
ELARGISSEMENT DU PONT DU GOTHARD
COMMUNES DE LA CLAYETTE, BAUDEMONT ET LA CHAPELLE SOUS DUN

Durant la phase de réalisation, afin de limiter l'impact des travaux dans le ruisseau, les terrassements s'effectueront par une pelle depuis le haut des berges.

La mise en place des enrochements s'effectuera également depuis le haut de la berge, sans intervention dans le fond du lit. Un passage préfabriqué permettra la circulation des engins au dessus du ruisseau afin de travailler sur l'une ou l'autre des berges.

Tout d'abord il est indispensable de protéger les zones les plus érodables du lit avant sa mise en service.

Pour cela une protection en enrochements libres sera réalisée (classe 100-400 kg) :

- Le long et en pied du nouveau talus routier (berge rive gauche du nouveau lit), soit sur un linéaire de 25 mètres environ, et sur une hauteur de 3 mètres au-dessus du fond du lit. Le fruit de la protection ne devra pas être plus raide que du 3H/2V. L'épaisseur de la protection sera de 1,10m au minimum.

- Le long de la berge rive droite du nouveau lit, soit sur un linéaire de 40 mètres environ, et sur une hauteur de 1,20 m. au-dessus du fond du lit.

Ces protections qui se rejoindront dans le fond du nouveau lit (avec une épaisseur de 0.80 mètres) permettront de limiter l'érosion du fond et de " tenir " le lit récemment aménagé. Sur la protection présente dans le fond du lit, des matériaux graveleux de petite taille (type grave de rivière) seront disposés sur toute la largeur et sur 0,20m d'épaisseur environ pour favoriser la reconstitution d'un lit " naturel ". L'eau se chargera ensuite de façonner le lit pour obtenir une configuration plus fonctionnelle de ce nouveau tronçon.

4.3.2. LORS DE L'ÉLARGISSEMENT DU PONT DU GOTHARD

La protection en enrochements envisagée à l'aval du pont élargi sera la suivante :

- Rive droite : se référer à la protection préconisée pour la nouvelle rive gauche du ruisseau du Gothard

- Rive gauche : sur un linéaire de 10 mètres environ ; si le fruit de la berge est plus raide que 3H / 2V : enrochements liés au béton ; si le fruit de la berge est de 3H / 2V ou plus doux : enrochements libres de classe 100-400 kg, sur une hauteur de 3m au dessus du fond du lit, sur une épaisseur de 1,10m au minimum et recouverts de 0,30m de terre végétale et ensemencée (graminées).

Le radier de l'ouvrage sera réalisé en deux fois pour maintenir l'écoulement du Sornin. Le chantier sera protégé du Sornin grace à la mise en place de batardeaux périphériques et des unités de pompage pour assécher la fouille.

L'enlèvement des batardeaux du lit devra être progressif, en évitant au maximum la mise en suspension des matériaux fins. Un piège à sédiment pourra être mis en place à cette fin à l'aval de la confluence dans le cours du Sornin. (bac de décantation des fines réalisé avec la mise en place d'un seuil provisoire en enrochements, d'un écran formé par des bottes de paille, etc...)

4.3.3. PAYSAGE / FLORE

L'intégration environnementale du projet passe par la reconstitution d'une ripisylve le long des berges du nouveau lit, bien qu'étant actuellement très peu présente :

- Sur la rive gauche : la protection en enrochements libres sera recouverte ponctuellement par de la terre végétale (0,30m d'épaisseur environ) et ensemencée. Les graminées seront favorisées. Aucun arbre ou arbuste ne pourra être toléré étant donnée les risques de déstabilisation de la protection avec les systèmes racinaires. Cet aménagement peut subir une forte dégradation lors d'un épisode pluvieux marqué si celui ci survient rapidement après sa réalisation, sans que les végétaux ne puissent encore fixer la terre sur les enrochements avec leurs racines, pas suffisamment développées. C'est un risque à connaître.

- Sur la rive droite : la constitution d'une ripisylve sera facilitée avec la plantation de végétaux indigènes en quinconce tous les 2,5m pour les arbres et tous les mètres pour les arbustes (par exemple : aulne glutineux, frêne, saule blanc, merisier, érable champêtre pour les arbres ; sureau noir, cornouiller sanguin, troène, saule marsault, saule cendré, chèvrefeuille, fusain d'Europe, noisetier, aubépine pour les arbustes) sur le haut de la berge et en retrait de 0,50m à 1m environ de celle ci. Si le pré en rive droite est utilisé pour la pâture du bétail, le secteur de plantation devra être protégé pour éviter sa dégradation par les bêtes (clôture de ceinture). Cette protection restera en place plusieurs années, jusqu'à la disparition de ce risque.

4.3.4. QUALITÉ DE L'EAU

Pour limiter le risque de pollution des eaux, aucun stationnement d'engin de chantier ne sera possible aux abords du secteur de travaux, y compris en période nocturne.

Aucun dépôt ni rejet ne seront autorisés dans les lits du Sornin et du ruisseau du Gothard (effluent provoqué par le nettoyage des engins et du matériel de chantier...).

L'entreprise chargée d'effectuer les travaux de reconstruction du pont devra veiller, lors de la coulée du béton, à limiter au maximum les chutes de laitance.

4.3.5. PENDANT LA PHASE CHANTIER

L'ensemble des interventions (déplacement du lit et mesures d'accompagnement) devra être réalisé en ayant au préalable informé la Police de l'eau, la Police de la pêche et le Conseil Supérieur de la Pêche de la période envisagée pour les travaux. Il pourrait être judicieux qu'un représentant du CSP soit présent sur le lieu du chantier à son démarrage et lors des interventions " délicates " pour le milieu aquatique, afin de conseiller ou de guider l'entreprise dans ces choix d'aménagement.

La mise en eau du nouveau lit du ruisseau du Gothard devra être progressive, en évitant au maximum la mise en suspension des matériaux fins. Les matières en suspension et les éventuels flottants seront bloqués grâce à un écran formé par des bottes de pailles et installé à l'aval de la zone de travaux.

L'entreprise veillera pendant toute la durée des travaux :

- A ce qu'aucun déversement d'hydrocarbure ne s'effectue dans le lit du Sornin et du ruisseau du Gothard. A cet effet, l'entreprise devra avoir en permanence sur site un barrage flottant afin de piéger l'éventuelle pollution.
- Qu'aucun stockage de matériel et de matériaux puisse entraver l'écoulement des crues du Sornin et du ruisseau du Gothard. Les aires de stockage devront être étanches.
- A protéger par différents modes la végétation en place.
- A l'interdiction du nettoyage des toupies de bétons en dehors des bacs de rétention prévus à cet effet.

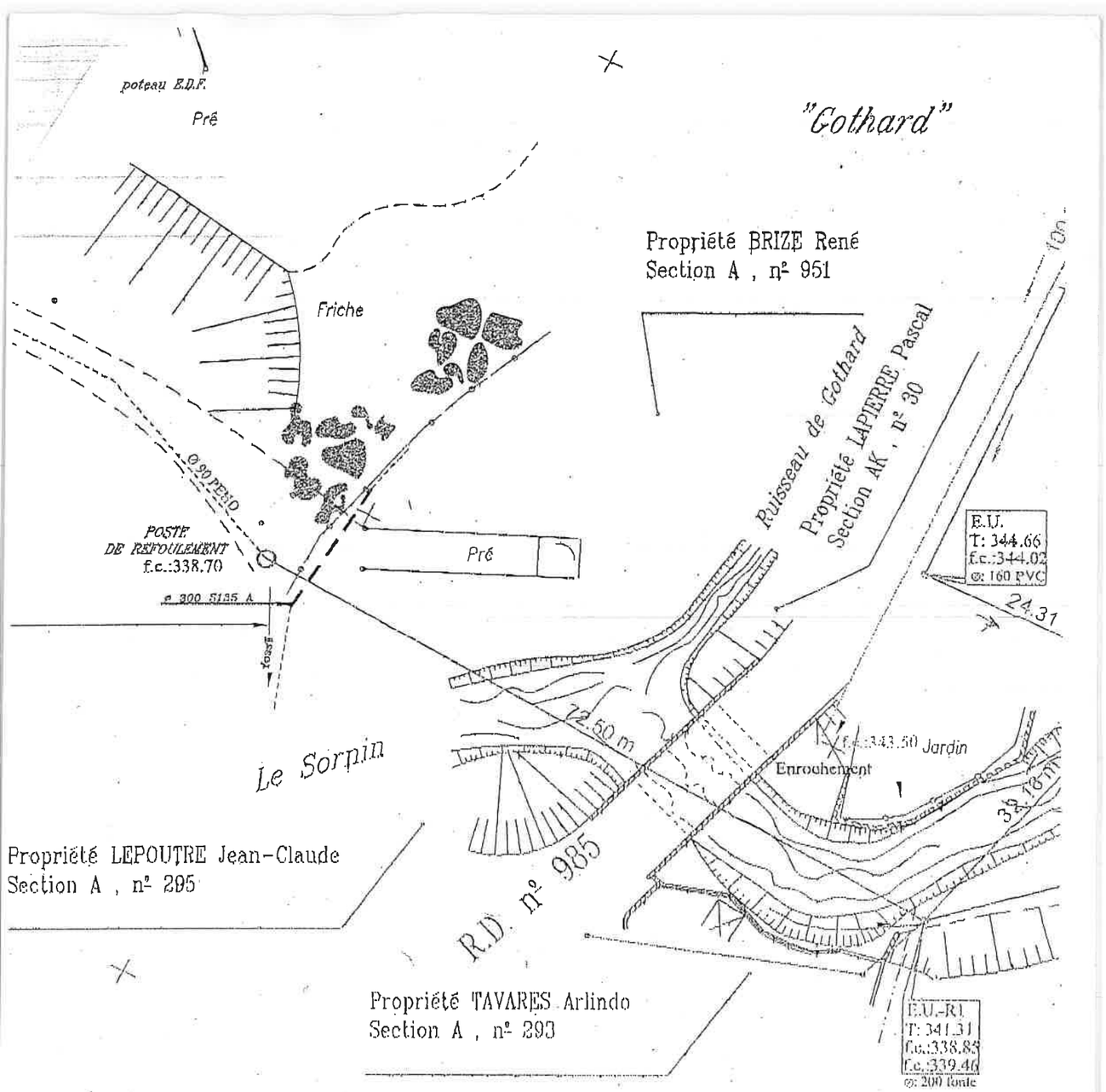
La phase de basculement des eaux du nouveau lit du ruisseau du Gothard sera proposée en concertation avec le Conseil Supérieur de la Pêche. Ce basculement s'effectuera par un remplissage progressif du nouveau lit tout en maintenant l'écoulement du ruisseau actuel. La mise en chômage total de l'ancien lit s'effectuera après vérification de la bonne tenue des berges et du fond du nouveau lit.

Avant tout démarrage du chantier, durant la phase de préparation, l'entreprise établira un mode opératoire détaillé des travaux de l'élargissement du pont du Gothard et du recalibrage du ruisseau du Gothard. Ce mémoire comprendra la liste du matériel, des matériaux et des moyens de surveillance et de sécurité pour ne pas engendrer une quelconque pollution du milieu naturel.

4.3.6. REPLI DU CHANTIER

A l'issu des travaux, le site sera remis en état (nettoyage, ...) et une attention particulière sera portée sur les berges du ruisseau du Gothard qui devront présenter une continuité géométrique et une résistance au moins équivalente à la situation actuelle avant travaux.

Le substrat du fond du lit sous le pont élargi devra être accueillant pour la faune et la flore, et ne pas présenter une rupture brutale de son faciès entre les lits amont et aval.


poteau E.D.F.
Pré
"Gothard"
Propriété BRIZE René
Section A , nº 951
Friche
Ø 90 PEHD
POSTE
DE REFOULEMENT
f.c.:338.70
e 300 5135 A
fossé
Pré
Ruisseau de Gothard
Propriété LAPIERRE Pascal
Section AK , nº 30
10m.
E.U.
T: 344.66
f.c.:344.02
Ø: 160 PVC
24.31
12.50 m
Le Sorpin
f.c.:343.50
Jardin
Enrochement
38.18 m
Propriété LEPOUTRE Jean-Claude
Section A , nº 295
R.D. nº 985
Propriété TAVARES Arlindo
Section A , nº 293
E.U.-RI
T: 341.31
f.c.:338.83
f.c.:339.46
Ø: 200 fonte