



ETUDE D'AIDE A LA DECISION POUR LE DEVENIR DE LA  
DIGUE DU BEZO A CHARLIEU

Synthèse et analyse critique des données  
collectées



Rapport n° : 19F-061-RL-2  
Révision n° : A  
Date : 01/08/2019

Votre contact :  
Emilie REMY-BARRAUD  
remy@isl.fr

Rapport



# Visa

Document verrouillé du 01/08/2019.

Révision	Date	Auteur	Chef de Projet	Superviseur	Commentaire
A	01/08/2019	ERE	ERE	MHP	

ERE : REMY-BARRAUD Emilie

MHP : PROST Marc-Henri

Rapport ISL  
19F-061-RL-2  
Revision A

<http://www.isl.fr/r.php?c=173314>





## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>CONTEXTE</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>SYNTHESE DES DONNEES COLLECTEES</b>	<b>1</b>
2.1	TOPOGRAPHIE	2
2.1.1	DONNEES DISPONIBLES	2
2.1.2	SYNTHESE DES DONNEES DISPONIBLES	2
2.1.3	IDENTIFICATION DES DONNEES MANQUANTES	9
2.2	GEOTECHNIQUE	10
2.2.1	DONNEES DISPONIBLES	10
2.2.2	OBSERVATIONS DE TERRAIN	12
2.2.3	SYNTHESE ET DONNEES MANQUANTES	13
2.3	TRAVAUX REALISES SUR LA DIGUE ET/OU SUR LE BEZO	13
2.3.1	DONNEES DISPONIBLES	13
2.3.2	SYNTHESE	17
2.4	HYDROLOGIE	18
2.4.1	DONNEES DISPONIBLES	18
2.4.2	SYNTHESE DES DONNEES DISPONIBLES	18
2.4.2.1	Données issues des modélisations hydrologiques	18
2.4.2.2	Synthèse	25
2.5	HYDRAULIQUE	26
2.5.1	DONNEES DISPONIBLES	26
2.5.2	SYNTHESE DES DONNEES	26
2.5.2.1	Etude [505] [506] [507] [508] de BCEOM	26
2.5.2.2	Etude [501] [502] [503] de BRL	27
2.5.2.3	Etude [504] de HTV	29
2.5.2.4	Comparaison des lignes d'eau issues des modélisations de BCEOM et de BRL	29
2.5.2.5	Comparaison des lignes d'eau issues des modélisations de BCEOM, de BRL et de HTV	31
2.5.2.6	Synthèse	32
2.6	ORGANISATION DU GESTIONNAIRE	33
2.6.1	DONNEES DISPONIBLES	33
2.6.2	SYNTHESE DES DONNEES	33

2.7	DOCUMENTS REGLEMENTAIRES _____	35
2.7.1	DONNEES DISPONIBLES _____	35
2.7.2	SYNTHESE DES DONNEES _____	35
2.8	SYNTHESE DES ECHANGES AVEC LES RIVERAINS _____	38

## TABLE DES ANNEXES

### ANNEXE 1 BIBLIOGRAPHIE PAR THEMES

### ANNEXE 2 DOCUMENTS CONSULTES AUX ARCHIVES DEPARTEMENTALES DE LA LOIRE

### ANNEXE 3 COMPTE-RENDUS DES ECHANGES AVEC LES RIVERAINS

## TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Profils en travers existants sur la commune de Charlieu _____	5
Figure 2 : Localisation des profils en travers le long de la digue du Bézo. En rouge les profils réalisés en 2012 par le géomètre expert Vincent Grandeau, en bleu les profils issus de l'étude hydraulique réalisée par BCEOM en 2001 _____	5
Figure 3 : Comparaison des profils en travers G25 et 37 _____	6
Figure 4 : Comparaison des profils en travers G26 et 41 _____	7
Figure 5 : Comparaison des profils G23 et 22 _____	7
Figure 6 : Plan de situation des repères de PHE sur la commune de Charlieu relevés par BRL en avril 2005 _____	8
Figure 7 : Plan de situation des repères de PHE sur la commune de Charlieu relevés par Topodoc en octobre 2010 _____	9
Figure 8 : Schéma de principe du confortement du pied de la digue _____	10
Figure 9 : Enrochements en protection de berge du talus amont – Photographie prise par ISL en juillet 2019 _____	11
Figure 10 : Contexte géologique _____	11
Figure 11 : Matériaux constitutifs de la digue – Photographies ISL de juillet 2019 _____	12
Figure 12 : Zone de confortement de la digue, 2015 _____	15
Figure 13 : Vue en plan du confortement, 2015 _____	15
Figure 14 : Plan de récolement réseau AEP, CITRAL, 1987 _____	16

Figure 15 : Extrait de la note explicative des travaux de curage du Bézo et du Sornin – Extrait des Fonds de la Direction de l’Agriculture consulté aux archives départementales _____	16
Figure 16 : Hydrogramme Q100 du Sornin – G300 – aval confluence ru Equeterries – BCEOM	20
Figure 17 : Hydrogramme Q100 du Sornin – G270 – aval confluence Bézo – BCEOM _____	21
Figure 18 : Synthèse des débits de pointe _____	25
Figure 22 : Extrait des minutes de l’enquête publique menée dans le cadre du PPRI – Archives départementales _____	28
Figure 19 : Lignes d’eau sur le Bézo pour différentes périodes de retour, à l’amont de Charlieu	30
Figure 20 : Lignes d’eau pour le Sornin pour différentes périodes de retour, au niveau de la commune de Charlieu _____	31
Figure 21 : Comparaison des lignes d’eau pour la crue centennale sur le Sornin obtenues pour les différentes modélisations hydrauliques (BCEOM, BRL et HTV) _____	32

## TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Récapitulatif de l'ensemble des profils en travers existants .....	4
Tableau 2 : Repères de crue placés sur la commune de Charlieu, avec la cote des PHE atteinte lors de la crue de décembre 2003 – BRL, avril 2005.....	8
Tableau 3 : Repères de crue placés sur la commune de Charlieu, avec la cote des PHE atteinte lors de la crue de décembre 2003 – Topodoc, octobre 2010.....	8
Tableau 4 : Etude des crues, valeurs enregistrées à la station K1063010 – CESAME, 2006.....	18
Tableau 5 : Résultats hydrologiques de l'étude de BCEOM sur le Sornin, 2001 .....	19
Tableau 6 : Débits de pointe du Botoret et du Bézo (méthode Crupedix), BCEOM .....	19
Tableau 7 : Débits de pointe retenus pour le Botoret et le Bézo, BCEOM.....	20
Tableau 8 : Synthèse des résultats pour la modélisation hydrologique du Bézo, BCEOM.....	21
Tableau 9 : Caractéristiques des sous bassins versants du Sornin, BRL.....	22
Tableau 10 : Caractéristiques des sous bassins versant du Sornin aux nœuds de calcul, BRL ....	23
Tableau 11 : Résultats de l'étude hydrologique de BRL (2005).....	24
Tableau 12 : Synthèse des débits de crue, BRL .....	25
Tableau 14 : Dispositions spécifiques de surveillance en fonction des différentes phases d’alerte	34
Tableau 15 : Prescriptions de l'arrêté DT-10-020 .....	36
Tableau 16 : Demandes de la DREAL suite à la visite de la digue du Bézo le 04/11/2014.....	37
Tableau 17 : Références bibliographiques pour la topographie.....	1
Tableau 18 : Références bibliographiques pour la géotechnique .....	1
Tableau 19 : Références bibliographiques pour les travaux réalisés sur le Sornin, sur le Bézo et sur la digue .....	2

Tableau 20 : Références bibliographiques pour l'hydrologie .....	6
Tableau 21 : Références bibliographiques pour l'hydraulique .....	7
Tableau 22 : Références bibliographiques pour l'organisation du gestionnaire .....	8
Tableau 23 : Références bibliographiques pour les études réglementaires.....	9



# 1 CONTEXTE

Sur un vaste territoire regroupant 50 communes, le SYMISOA exerce depuis 2018 la compétence de Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations (GEMAPI) en cohérence avec les items de références listés ci-dessous :

- 1° **Aménagement d'un bassin** ou d'une fraction de bassin hydrographique ;
- 2° **Entretien et l'aménagement d'un cours d'eau**, canal, lac ou plan d'eau, y compris les accès à ce cours d'eau, à ce canal, à ce lac ou à ce plan d'eau ;
- 5° **Défense contre les inondations** et contre la mer ;
- 8° **Protection et Restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides** ainsi que des formations boisées riveraines.

Compte-tenu de ces compétences et de ses nouvelles responsabilités, le Syndicat souhaite faire un état des lieux de la digue du Bézo qui joue un rôle important vis-à-vis de la protection contre les crues notamment des quartiers St Nicolas et Nouveau Charlieu, et s'interroge sur le devenir de cet ouvrage.

Pour répondre à ses différentes interrogations, le Syndicat a confié à ISL une mission visant à :

- Etablir un état des lieux des ouvrages actuels de protection contre les crues sur le secteur d'étude,
- Définir les ouvrages pertinents à retenir au classement en tant que système d'endiguement au sens du décret n°2015-526 du 12 mai 2015,
- Evaluer les coûts de gestion du système d'endiguement pour les différents scénarios envisagés afin d'aider le SYMISOA dans sa prise de décision pour la gestion de ces ouvrages,
- Associer cette réflexion à celle du projet de renaturation du Bézo.

Le présent rapport établit la synthèse des données existantes.

La collecte et la synthèse des données existantes visent à dresser un état des lieux de la connaissance afin de mettre en évidence les lacunes et éventuels besoins en compléments d'investigation, ainsi qu'à établir un état général des ouvrages composant le système d'endiguement.

L'analyse bibliographique se basera sur :

- les données existantes mises à disposition par le maître d'ouvrage et listés en annexe 1,
- les documents consultés aux archives départementales de la Loire et listés en annexe 2.

Elle sera complétée par des entretiens avec des riverains de la digue dont les comptes-rendus sont disponibles en annexe 3.

# 2 SYNTHÈSE DES DONNÉES COLLECTÉES

Les données collectées sont classées par thèmes afin de faciliter leur comparaison et analyse critique. Les thèmes retenus sont les suivants :

- Topographie,
- Caractéristiques géotechniques de la digue et sa fondation,
- Travaux réalisés sur l'ouvrage et sur le cours d'eau,

- Hydrologie,
- Hydraulique,
- Etudes réglementaires.

Au regard du peu de documents traçant l'historique de construction de la digue, des échanges ont eu lieu avec les riverains, notamment habitant le lotissement du quartier « Nouveau Charlieu ». Les interviewés ont eu pour objectif de préciser les modalités de réalisation de la digue : étaient-ce des travaux d'urgence ou des travaux programmés post-crue ? comment la digue a-t-elle été érigée, avec quels matériaux ? les travaux sur la digue sont-ils concomitants à ceux de recalibrage de la rivière ?

Les échanges font l'objet de comptes rendus présentés en annexe 3 et résumés au paragraphe 2.8.

## 2.1 TOPOGRAPHIE

### 2.1.1 DONNEES DISPONIBLES

Ref	Nom du document	Nature des données
505	Etude hydraulique du Sornin - BCEOM	40 profils en travers sur le Sornin 4 profils en travers pour le Bézou 8 profils en travers pour le Botoret
101	Profil en long de la digue du Bézou (Levé en 2012)	Profil en long de la digue du Bézou (les profils oranges correspondent aux profils en travers du fichier [103])
103	Profils en travers de la digue du Bézou (Levés en 2012)	17 profils en travers (profils complets ne prenant en compte le lit mineur du Bézou et la digue)
501	Annexe 3 : Fiches PHE	Environ 30 repères de crue avec cote des PHE lors de la crue de 2003
405	Repères de crue (Topod'oc)	19 repères de crue, notamment celle de 2003
504	Etude hydraulique - HTV	48 profils en travers du Sornin

### 2.1.2 SYNTHÈSE DES DONNEES DISPONIBLES

Les données topographiques réalisées dans le cadre des études hydrauliques préalables au PPRNi Sornin aval ont été recueillies auprès de la DDE de Loire.

Ces données représentent :

- 27 profils en travers, de l'étude INGETUD (1997),
- **12 profils en travers** réalisés dans le cadre de la cartographie des zones inondables du Collège de Charlieu en 2000.

Dans le cadre de l'étude hydraulique BCEOM-février 2001, le cabinet de géomètres FAVIER-ARMILLON-MAINGUE, en novembre et décembre 2000 a procédé au levé complémentaire de plusieurs profils en travers.

En effet, parmi les profils de l'étude INGETUD, 14 profils situés sur les communes de Pouilly et Saint Nizier sont incomplets (ils ne couvrent pas l'ensemble du champ d'inondation). Les données étant relativement anciennes (1994) et incomplètes, BCEOM a préféré relever de nouveaux profils en travers sur ce secteur dans le cadre de son étude. Ainsi, **12 profils en travers** complets ont été levés en 2001 sur le secteur aval, partant du pont SNCF en aval jusqu'en amont du Moulin de la Roche, sur les communes de Pouilly et Saint Nizier.

En revanche sur le secteur en amont, les **13 profils en travers** complets (lit mineur et majeur) levés dans le cadre de l'étude INGETUD (1997) sur la commune de Saint Nizier jusqu'à la STEP ont été réutilisés pour l'étude hydraulique de BCEOM. **Un profil en travers** en aval du pont de Tigny (où est implantée la station hydrométrique) a été levé pour compléter les 13 profils existants.

Sur la commune de Charlieu, **17 profils en travers** du Sornin ont été levés pour l'étude de BCEOM et **4 profils en travers** du Bézo.

En amont sur la commune de Saint Denis, **10 profils en travers** ont été levés sur le Sornin et **8** sur le Botoret.

Ces profils en travers sont espacés en moyenne tous les 100 m en zone urbaine et tous les 300 à 400 m en zone rurale, et couvrent le lit mineur et majeur des cours d'eau.

Pour les besoins de l'étude hydraulique réalisée par BRL en 2005, une campagne topographique a été réalisée sur le tronçon amont du Sornin qui ne disposait alors pas de relevé topographique (confluence Mussy – Saint Denis de Cabanne).

Les profils réalisés par le cabinet Couet étaient alors les suivants :

- **23 profils en travers** couvrant l'ensemble du champ d'expansion des crues du Sornin, entre Saint Maurice les Chateauneuf et Saint Denis de Cabanne :
  - 17 profils de largeur 200 m,
  - 6 profils entre 200 et 400 m de large.
- Levé topographique de **2 ouvrages** :
  - Le pont de pierre de Chateauneuf,
  - Le pont sous la RD987 à Saint Martin de Lixy.
- **28 points de repères de crue**, qui ont été identifiés lors d'enquêtes de terrain (voir Figure 6) et qui indiquent le niveau des PHE lors de la crue de décembre 2003.

En 2009, HTV a procédé au levé topographique de **48 profils en travers** pour la modélisation hydraulique du Sornin sous HEC-RAS. Ces profils sur le Sornin ont été relevés sur la commune de Charlieu uniquement, et sont espacés en moyenne tous les 50 m.

En 2010, le bureau d'études Topodoc a relevé d'autres repères de crue, dont 6 concernent le Sornin à la traversée de Charlieu.

Enfin en 2012 le cabinet de géomètres Vincent GRANDEAU a réalisé un profil en long de la digue du Bézo, avec 31 profils en travers le long de la digue espacés en moyenne tous les 30 m.

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des profils en travers existants sur le Sornin et ses affluents.

**Tableau 1 : Récapitulatif de l'ensemble des profils en travers existants**

Cours d'eau / Localisation	Source/année du levé	Nombre de profil en travers	Nombre d'ouvrage (pont et seuil)
<b>SORNIN</b>			
○ Communes de Pouilly et Saint Nizier sous Charlieu	Données INGETUD / 1997	27 <sup>1</sup>	1
○ Communes de Pouilly, Saint Nizier sous Charlieu, Charlieu, Saint Denis de Cabanne	Etude BCEOM / 2000	40	8
○ Charlieu – collège	Données CG 34 (collège de Charlieu) / 2000	12	
○ Tronçon amont, entre Saint Maurice les Chateaufort et Saint Denis de Cabanne	BRL / 2005	23	2
○ Charlieu	HTV / 2009	48	
<b>Ruisseau du BEZO</b>			
○ Amont de Charlieu	Etude BCEOM / 2000	4	2
○ Le long de la digue du Bézou à Charlieu	Cabinet géomètres Vincent Grandeau / 2012	31	
<b>Ruisseau LE BOTORET</b>			
○ Amont de Saint Denis de Cabanne	Etude BCEOM / 2000	8	2

Il est à noter que l'ensemble des levés topographiques réalisés sur le Bézou est antérieur aux travaux de nivellement de la crête réalisés en 2015-2016.

Les profils en travers existants sur la commune de Charlieu sont représentés sur le plan ci-dessous. Sur la Figure 1 les profils bleus sont ceux utilisés pour l'étude hydraulique ayant permis d'établir le PPRI, tandis que les profils rouges sont ceux utilisés pour la modélisation hydraulique du Sornin réalisée par HTV dans le cadre du Contrat de rivière Sornin. Sur la Figure 2, les profils bleus sont également ceux utilisés pour l'étude hydraulique du PPRI, tandis que les profils rouges sont ceux réalisés par le cabinet de géomètres Vincent GRANDEAU.

Nous constatons que les profils en travers utilisés pour l'étude du PPRI (profils bleu sur les Figure 1 et Figure 2) ne sont pas toujours perpendiculaires au cours d'eau (que ce soit pour le Bézou ou le Sornin). Cette configuration est surprenante et suppose un prétraitement avant leur intégration dans un modèle hydraulique. Cette opération de transformation et/ou projection est délicate et confère une incertitude aux résultats du modèle.

<sup>1</sup> Sur les 27 profils en travers, 14 sont incomplets (Pouilly et St Nizier) et non pas été utilisés dans les études BCEOM et BRL.

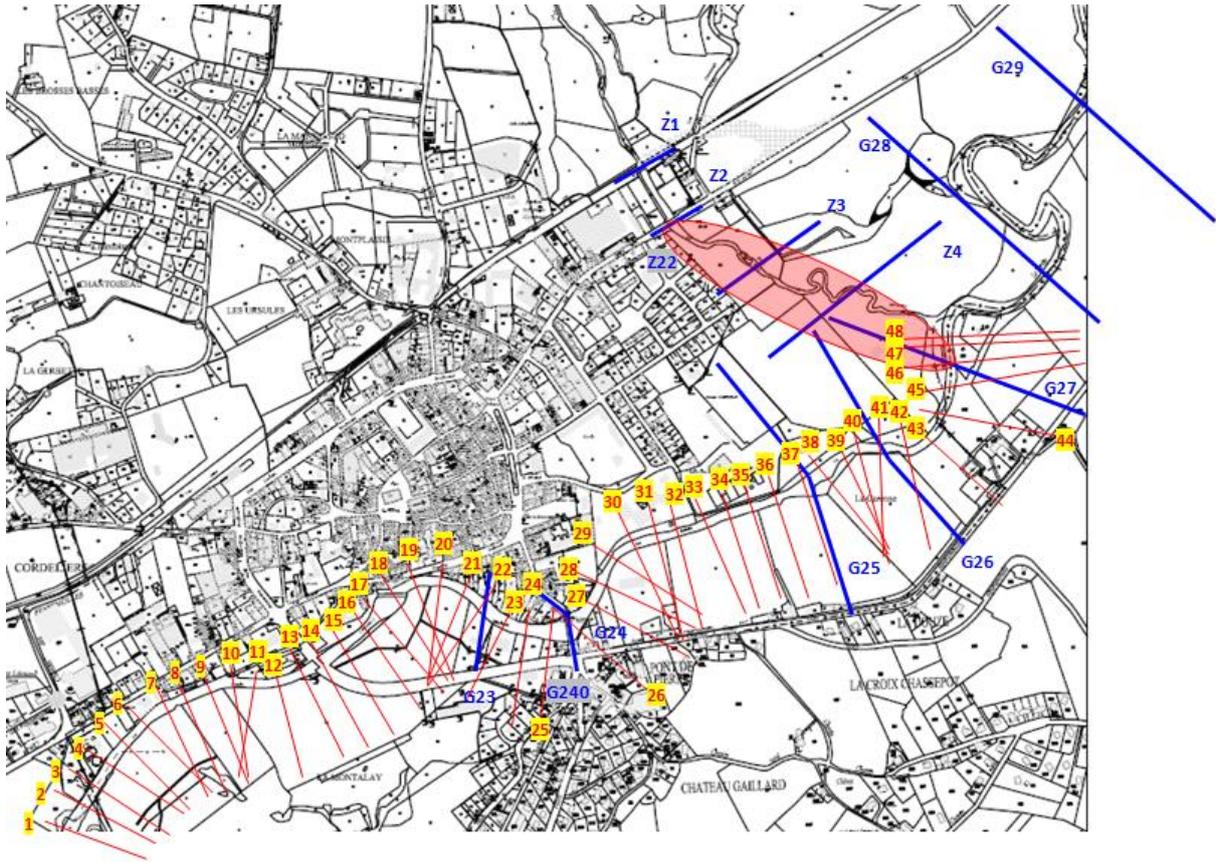


Figure 1 : Profils en travers existants sur la commune de Charlieu

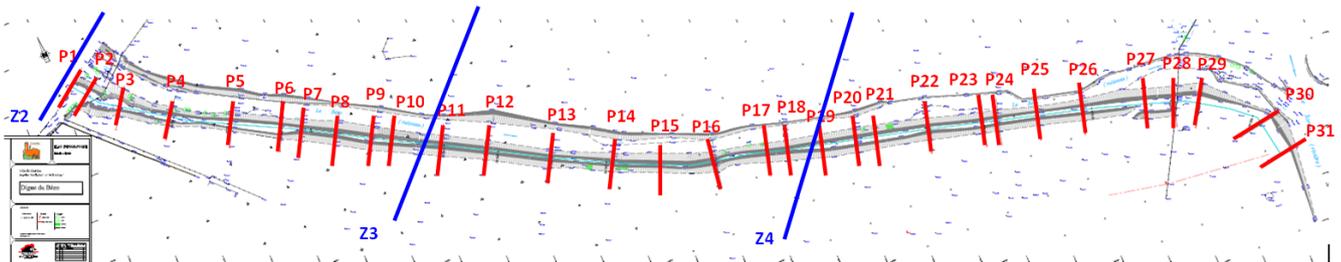


Figure 2 : Localisation des profils en travers le long de la digue du Bézou. En rouge les profils réalisés en 2012 par le géomètre expert Vincent Grandeau, en bleu les profils issus de l'étude hydraulique réalisée par BCEOM en 2001

A titre indicatif, nous avons comparé les profils en travers de l'étude BCEOM (2001) et de celle de HTV (2010) afin d'appréhender l'évolution du lit du Sornin entre 2001 et 2010.

Ainsi, nous avons comparé :

- le profil G25 (BCEOM) avec le profil 37 (HTV),
- le profil G26 (BCEOM) avec le profil 41 (HTV),
- le profil G23 (BCEOM) avec le profil 22 (HTV).

Les résultats sont présentés ci-dessous.

Les précisions des levés topographiques sont identiques pour les deux études et de l'ordre du centimètre.

Sur la Figure 3, il semble que le profil relevé pour l'étude de HTV présente des pentes plus raides au niveau du lit mineur, avec cependant une profondeur maximale quasi identique.

Sur la Figure 4, les profils relevés sont parallèles et situés très proches. Nous constatons qu'en cet endroit le lit de la rivière ne s'est quasiment pas modifié entre 2000 et 2010.

Sur la Figure 5, les profils relevés sont proches mais pas parallèles. Comme pour les comparaisons précédentes, le lit mineur de la rivière ne semble pas avoir évolué de façon significative entre 2000 et 2010.

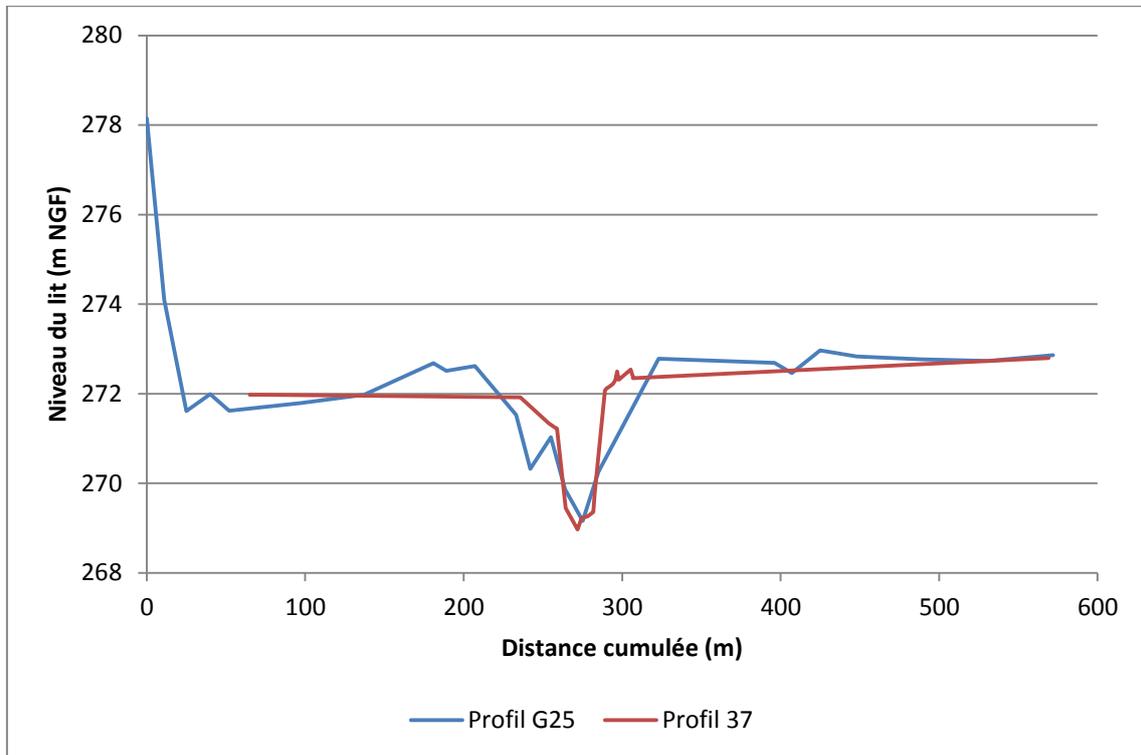


Figure 3 : Comparaison des profils en travers G25 et 37

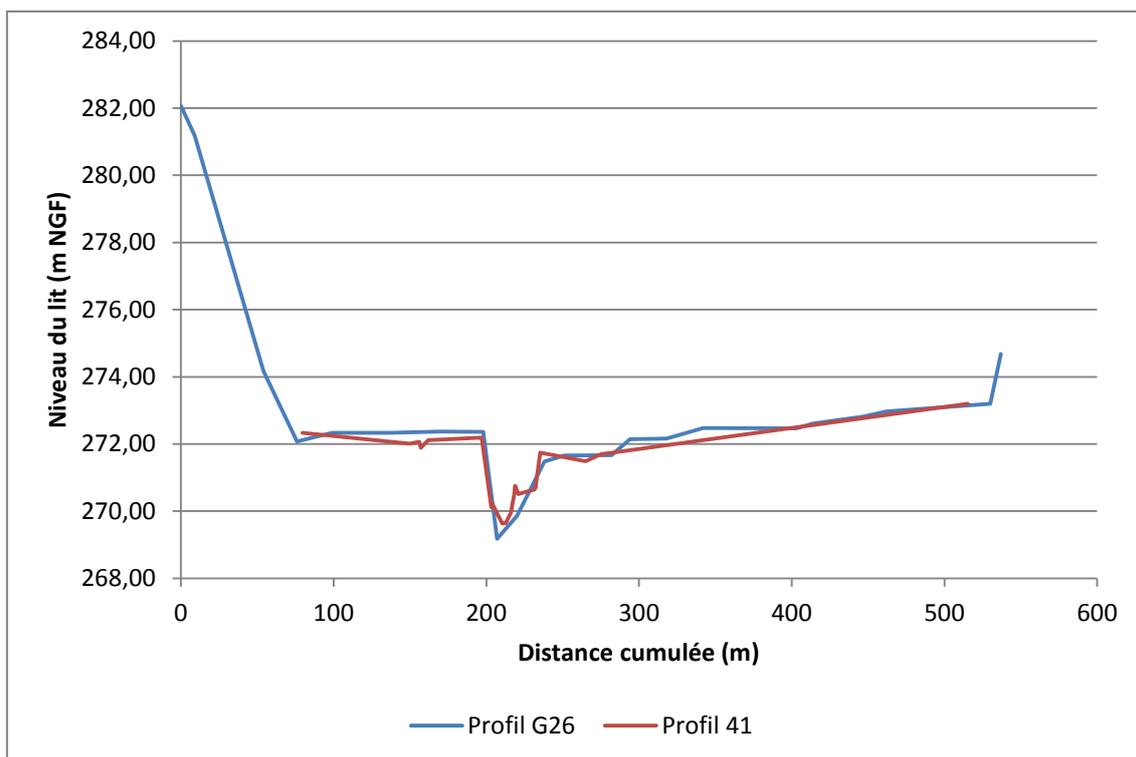


Figure 4 : Comparaison des profils en travers G26 et 41

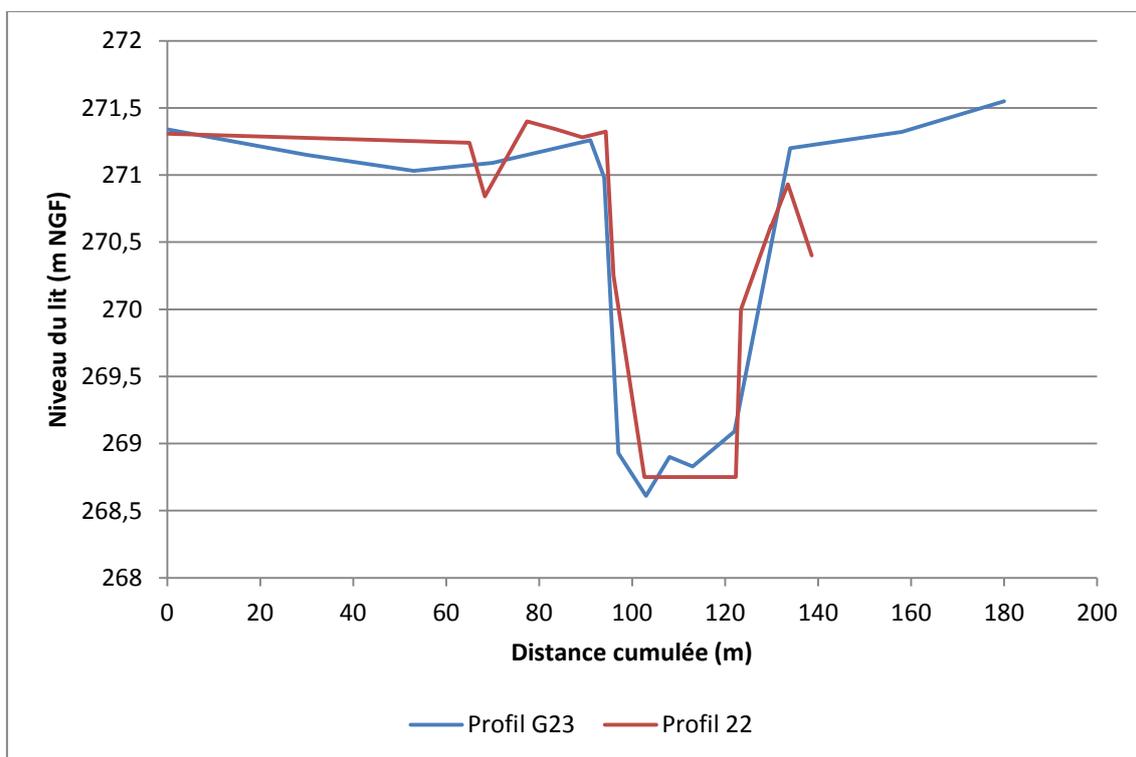
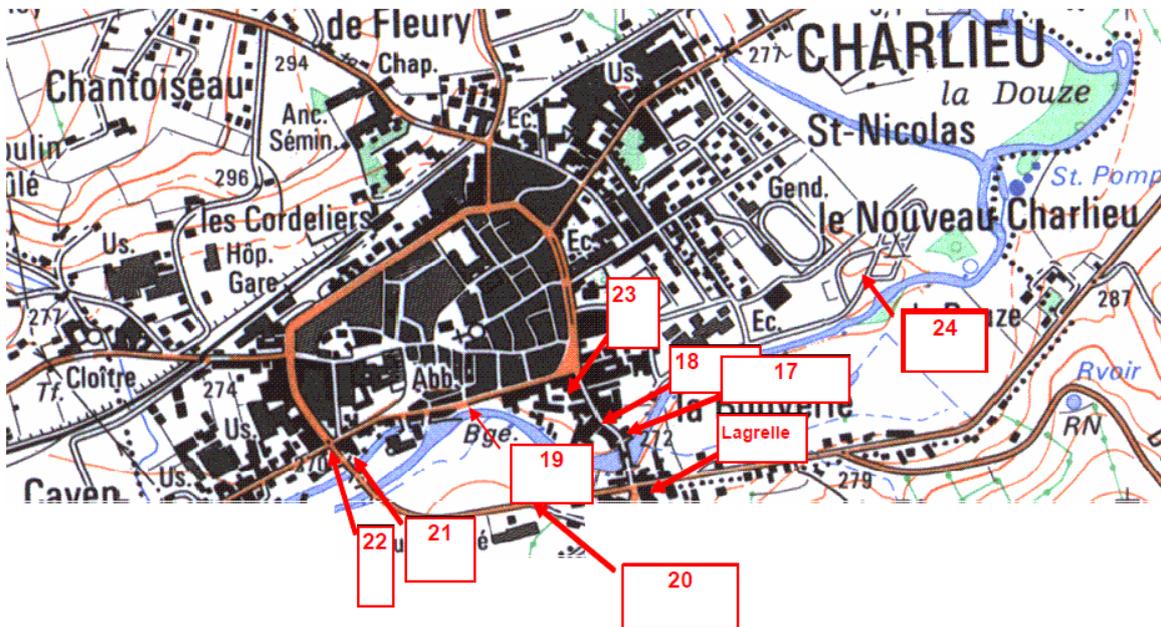


Figure 5 : Comparaison des profils G23 et 22

Ci-dessous sont répertoriés les repères de crue placés sur la commune de Charlieu, et font référence aux cotes maximales atteintes lors de la crue de décembre 2003.

**Tableau 2 : Repères de crue placés sur la commune de Charlieu, avec la cote des PHE atteinte lors de la crue de décembre 2003 – BRL, avril 2005**

	17	18	19	20	21	22	23	24	Lagrelle
<b>Cote TN (m NGF)</b>	271,57	271,60	270,58	-	269,37	-	271,46	272,52	271,98
<b>Cote PHE (m NGF)</b>	272,28	272,54	271,48	271,33	269,97	270,42	272,40	272,87	272,58
<b>Niveau de l'eau (m)</b>	0,71	0,94	0,90	-	0,60	-	0,94	0,35	0,60



**Figure 6 : Plan de situation des repères de PHE sur la commune de Charlieu relevés par BRL en avril 2005**

	S3	S4	S5	S6	S7	S8
<b>Cote TN (m NGF)</b>	269,75	270,51	271,46	271,97	271,74	272,42
<b>Cote PHE (m NGF)</b>	270,09	271,38	272,33	272,61	272,47	273,02
<b>Niveau de l'eau (m)</b>	0,34	0,87	0,87	0,64	0,73	0,60

**Tableau 3 : Repères de crue placés sur la commune de Charlieu, avec la cote des PHE atteinte lors de la crue de décembre 2003 – Topodoc, octobre 2010**

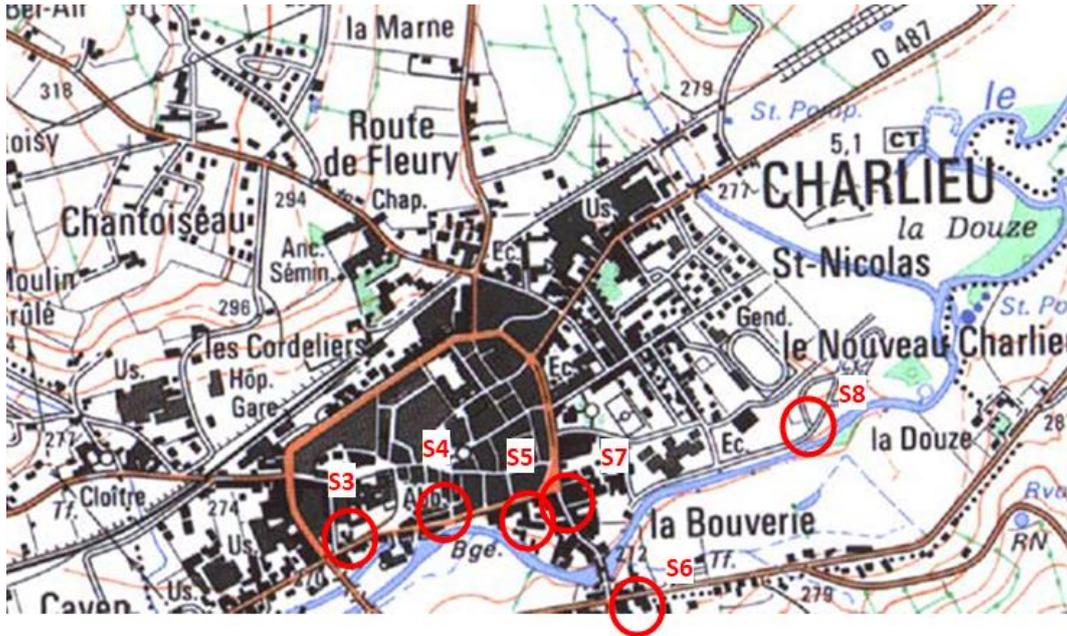


Figure 7 : Plan de situation des repères de PHE sur la commune de Charlieu relevés par Topodoc en octobre 2010

Ainsi, les études antérieures fournissent :

- 31 profils en travers du lit mineur du Bézou, datant de 2012 (levés du cabinet GRANDEAU) situés à l'aval du pont de la rue Jean Jaurès à Charlieu ;
- les profils en travers du Sornin à l'aval de sa confluence avec le Bézou, issus de l'étude de HTV de 2010. La comparaison avec les profils en travers du PPRI datant de 2001 montre une absence d'évolution significative du lit mineur. Ces profils, bien qu'anciens, pourront ainsi être réutilisés dans le cadre de la présente étude ;
- les profils en travers du Sornin à l'amont du Bézou datant de 2001 ;
- 17 profils en travers de la digue du Bézou, datant de 2012, soit antérieurs aux travaux de nivellement de la crête de digue.

### 2.1.3 IDENTIFICATION DES DONNEES MANQUANTES

Afin de réaliser l'analyse du niveau de sûreté de la digue du Bézou, un modèle hydraulique doit être réalisé. Il s'agit d'un modèle 1D/2D, c'est-à-dire couplant la modélisation monodimensionnelle du lit mineur à la modélisation bidimensionnelle des écoulements en lit majeur. L'établissement d'un tel modèle nécessite :

- Des profils en travers ou un semis de points au niveau du lit majeur, et plus précisément au niveau des zones inondables en présence et en l'absence de la digue du Bézou. Ces données peuvent être obtenues auprès de l'IGN sous la forme de dalles RGE Alti (précision de l'ordre de 20 cm) ;
- Des profils en travers du lit mineur représentatif de la sinuosité du cours d'eau. Ainsi, sur le Sornin à l'amont de la confluence avec le Bézou, les profils en travers sont trop espacés pour être représentatifs des écoulements au niveau du méandre en forme de fer à cheval. Des profils en travers seront donc à réaliser en complément ;
- Des profils en travers à l'amont des enjeux sur le Bézou. Le modèle ne peut commencer au droit de la digue. Des profils seront donc à lever à l'amont des ponts du boulevard des capucins et de la rue Jean Jaurès.

Les profils en travers de la digue du Bézo étant antérieurs aux travaux de nivellement de la crête de digue, il convient de les reprendre afin qu'ils soient représentatifs de l'état actuel de l'ouvrage.

Un cahier des charges précisant ces demandes sera établi.

## 2.2 GEOTECHNIQUE

### 2.2.1 DONNEES DISPONIBLES

Ref	Nom du document	Nature des données
[202]	Profil n°30 avec enrochements	Schéma de principe de confortement de la digue
[401]	Etude des débits d'étiage, prélèvements et apports d'eau - Etat des lieux/diagnostic, définition des objectifs de gestion (CESAME)	Contexte géologique du bassin versant du Sornin

Aucune coupe-type de la digue ni aucune indication sur la nature des matériaux constitutifs du corps de digue historique n'ont été trouvées.

Un plan de principe présente le renforcement du pied de la digue, dont la demande de travaux a été déposée en août 2015 suite à la visite et aux recommandations formulées par la DREAL en 2014. Il n'apporte aucune information exploitable et les travaux n'ont probablement pas pu être réalisés tels que figurés sur cette coupe :

- Des arbustes poussent entre les blocs, laissant supposer l'absence de géotextile de filtration,
- Le parement enroché tend à s'affaisser, laissant supposer l'absence de sabot en pied de protection.

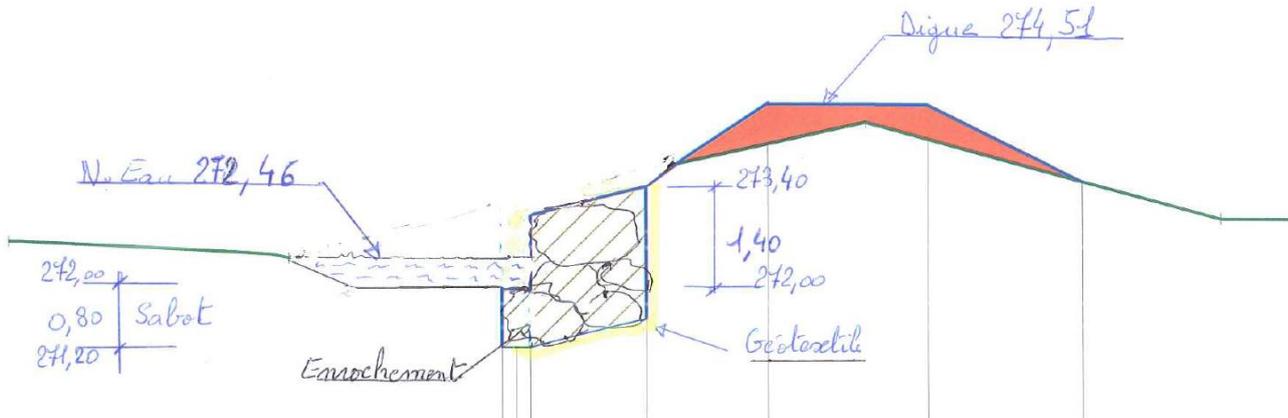


Figure 8 : Schéma de principe du confortement du pied de la digue



Figure 9 : Enrochements en protection de berge du talus amont – Photographie prise par ISL en juillet 2019

D'après la carte géologique issue de l'« Etude des débits d'étiage, prélèvements et apports d'eau » réalisée par le bureau d'études CESAME (2006), la vallée du Sornin et du Bézou sont majoritairement comblées par des alluvions anciennes et récentes, qui ont probablement servi de matériaux de construction pour la digue du Bézou.

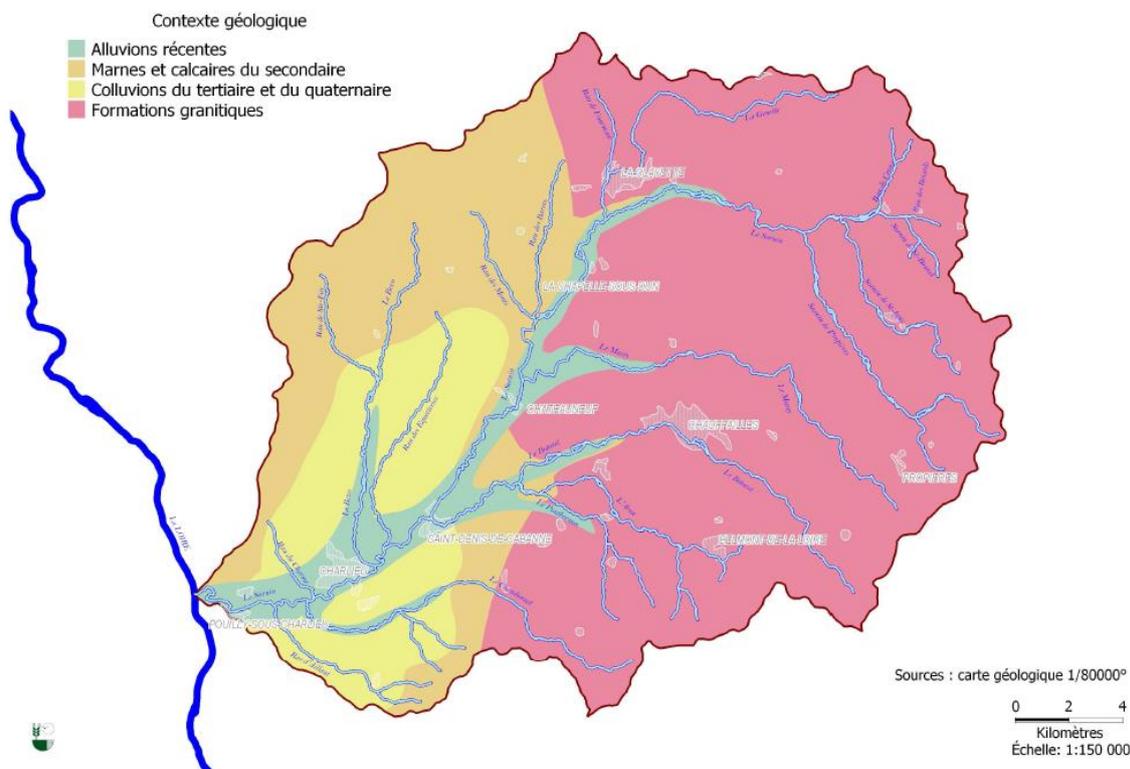


Figure 10 : Contexte géologique

## 2.2.2 OBSERVATIONS DE TERRAIN

Lors de la visite de terrain réalisée le 16 juillet 2019, il a été observé des matériaux sablo-graveleux en crête et sur les talus amont de la digue. Aucune interface entre le talus amont de la digue et la berge n'est observée et les matériaux sont de nature similaire en crête et sur le talus amont.

Cette observation est rendue possible par le passage des bovins du champ rive gauche au champ rive droite endommage la berge : le piétinement génère une disparition de la végétation herbacée et déstructure la berge par décompactage des matériaux constitutifs du corps de digue. Cette observation est cohérente avec le mode de construction de la digue en déblais / remblais : les matériaux extraits des fouilles du lit mineur recalibré du Bézo sont mis en remblais pour ériger la digue.

De nombreux blocs, de natures variées (enrochements, dalles béton) et de dimensions variant entre 50 cm et 1 m, ont également été observés. Il est donc probable que des matériaux tout-venants aient été mélangés aux matériaux extraits des fouilles.

**Figure 11 : Matériaux constitutifs de la digue – Photographies ISL de juillet 2019**



### 2.2.3 SYNTHÈSE ET DONNÉES MANQUANTES

Ni le cahier des charges ni le dossier de récolement de la digue n'ont été retrouvés.

Il n'a a priori pas été réalisé d'investigations géotechniques sur la digue depuis sa construction.

La constitution de la digue est uniquement appréciée à partir des observations visuelles de terrain. Elle se composerait ainsi de façon homogène sur l'intégralité du linéaire des matériaux sablo-graveleux. Aucune interface entre le talus amont de la digue et la berge n'est observée et les matériaux sont de nature similaire en crête et sur le talus amont. La fondation serait ainsi de même nature que le corps de digue.

Ces informations sont insuffisantes pour permettre un diagnostic pertinent de l'ouvrage et il est recommandé de procéder à l'identification des différents matériaux composant la digue et sa fondation (nature, stratigraphie, zonage) permettant d'établir la ou les coupes-types de l'ouvrage.

Un cahier des charges pour la réalisation de reconnaissances géotechniques sera établi.

## 2.3 TRAVAUX RÉALISÉS SUR LA DIGUE ET/OU SUR LE BÉZO

### 2.3.1 DONNÉES DISPONIBLES

Ref	Nom du document	Nature des données
[705] [706]	Dossier de déclaration (Articles L214-1 à L214-6 du Code de l'Environnement) Récépissé de déclaration – Dossier de déclaration – Confortement des berges de la digue du Bézou	Demande de travaux pour le confortement du pied de la digue (vue en plan, schéma de principe de l'aménagement, localisation de la zone de travaux). Demande déposée le 03/08/2015
[501]	Etude hydraulique sur le Sornin, BRL	Retour d'expérience sur les incidents de la digue
[332] [333] [334]	Restauration du tronçon du Sornin à la traversée de Charlieu – Phase 3 : Avant-projet détaillé (2011)	Scénario 1 retenu. Plans d'aménagement (amont, aval)
Archives municipales	AEP Récolement – Commune de Charlieu Les Brosses – La Douze, CITRAL, 09/09/1987	Plan de récolement d'une conduite AEP
Archives départementales 2748 W 1	Travaux de recalibrage du Sornin et du Bézou : dossier d'avant-projet sommaire (1993) ; travaux de réfection du barrage Hugand sur le Sornin : dossier administratif et dossier technique (1984). (...) 1986-1993.	

Dans l'étude réalisée par BRL en 2005, il est mentionné que la digue du Bézou a subi une brèche lors des crues de décembre 2003.

Il n'a pas été retrouvé de traces de travaux consécutifs à cette brèche ni même d'un endommagement partiel de la digue. Lors de l'entretien avec les riverains, cette dernière n'a pas été mentionnée. Toutefois, des défauts de planéité de la crête de digue sont mentionnés dans la VTA de 2014 et pourraient renvoyer à un désordre partiel sans rupture totale de la digue.

Dans le cadre de l'étude de restauration du Sornin à la traversée de Charlieu, l'APD réalisé par le bureau d'études Riparia propose de réhabiliter un corridor biologique continu partout où cela est possible. Les opérations programmées étaient alors :

- La sécurisation du caisson végétalisé au droit du camping,
- La renaturation des berges et la sécurisation du chemin d'accès au camping par reméandrage du Sornin dans la prairie rive gauche,
- Le traitement de la berge rive gauche en aval du seuil SB119,
- Le traitement des berges de part et d'autre du seuil des Pompiers.

Aucune opération sur le Bézo ou sur sa digue n'est prévue dans cette étude.

Suite à la VTA initiale de 2014 et la visite d'inspection de la DREAL, un dossier pour le confortement de la digue a été déposé. Les travaux consistent en :

- la mise en œuvre d'enrochements libres sur une hauteur moyenne de 2,00 m. Des ancrages en pied de talus sont prévus. Les blocs à mettre en place sont de dimensions variables, et le linéaire de berge à protéger est d'environ 60 m (voir Figure 8 pour le schéma de principe).
- Le nivellement de la crête.

Aucun plan de récolement de ces travaux n'a été retrouvé.

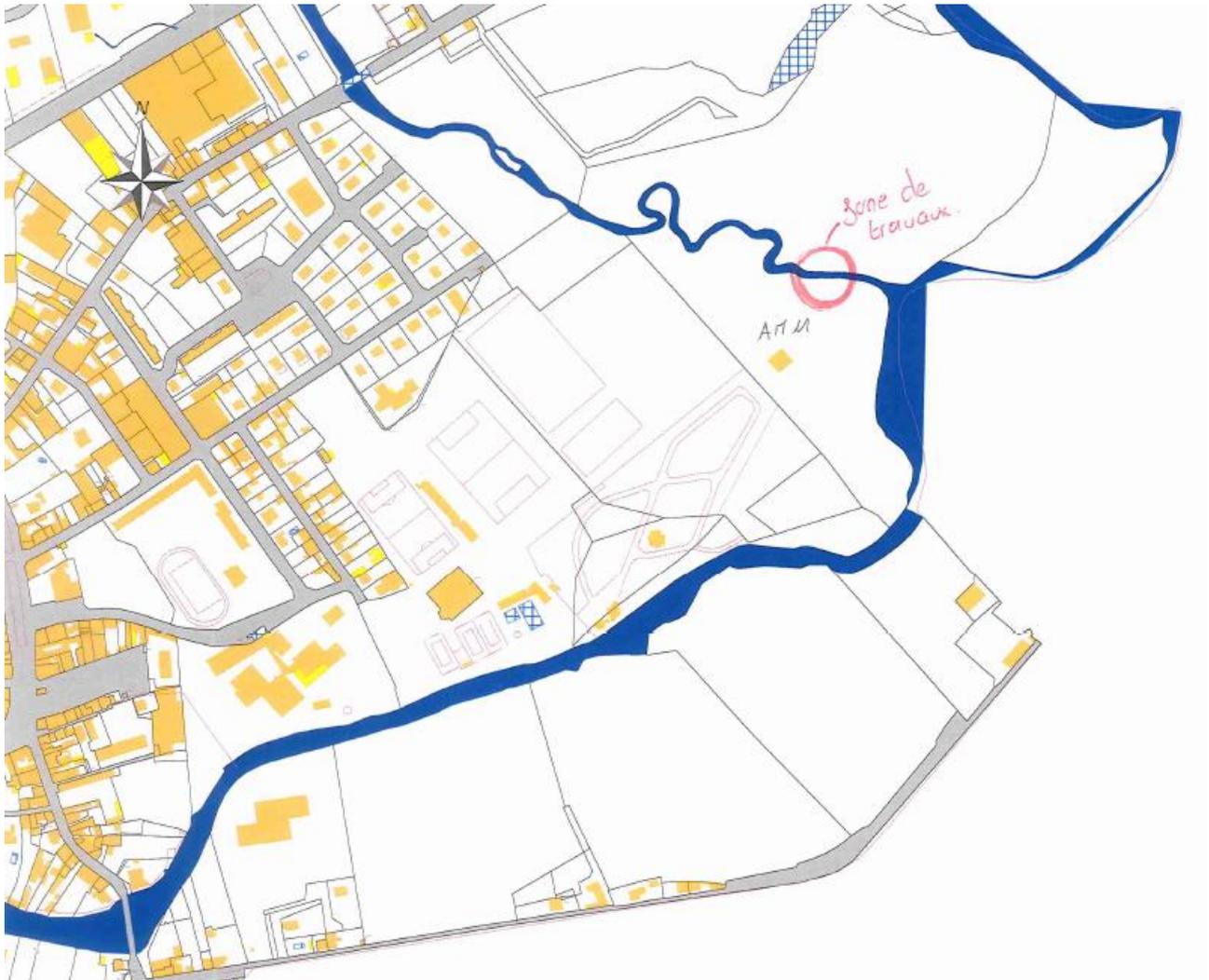


Figure 12 : Zone de confortement de la digue, 2015

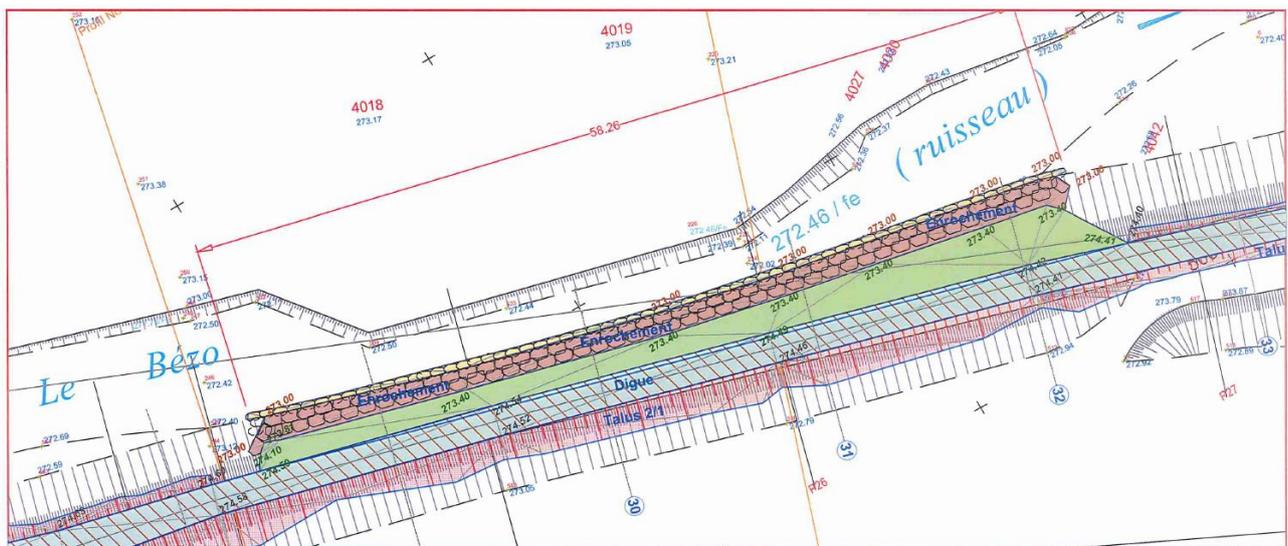


Figure 13 : Vue en plan du confortement, 2015

Un plan de récolement établi par l'entreprise CITRAL et datant de 1987 localise une conduite AEP sous le tracé ou le long du tracé de la digue du Bézo.

Ce plan est surprenant car il présente le Bézo serpentant dans le champ rive gauche alors que les riverains du lotissement « Nouveau Charlieu » sont formels : fin 1960 / début 1970, le Bézo était rectifié et la digue érigée. Le fond de plan utilisé pour le récolement de la conduite n'est donc pas adapté.

D'autre part, il en découle que la conduite AEP a été posée après la construction de la digue. Il est donc possible qu'elle en longe le pied mais pas qu'elle soit en son sein. Ce point a été vérifié auprès de Véolia, actuel gestionnaire du réseau AEP, confirmant la présence d'une conduite longeant la digue (conduite de diamètre 150 mm en charge).

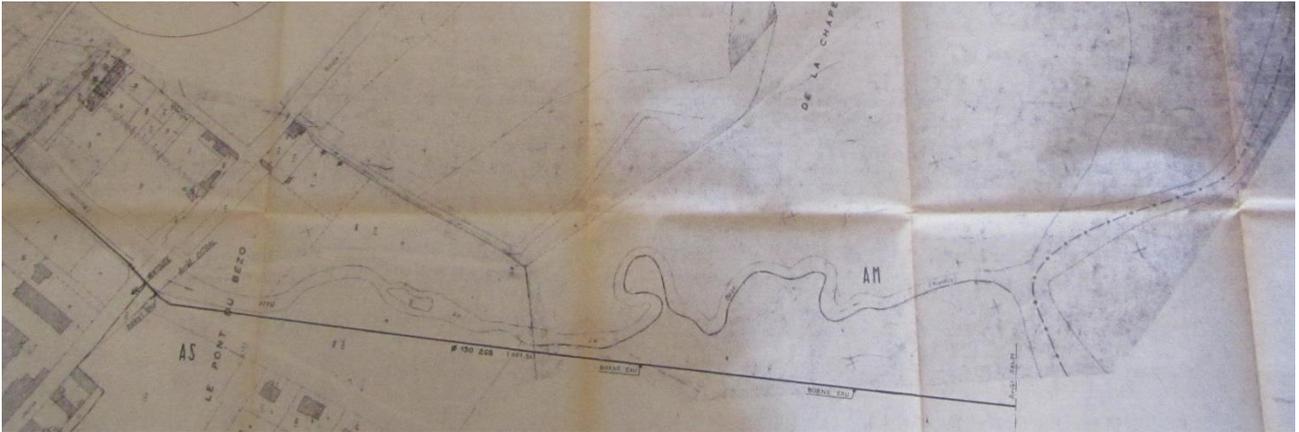


Figure 14 : Plan de récolement réseau AEP, CITRAL, 1987

Des travaux de recalibrage par curage du Bézo ont eu lieu au début des années 1990 suite à la crue de 1988. Ils ont consisté à curer environ 1500 m<sup>3</sup> de matériaux sur le secteur de la digue (entre le pont de la rue Jean Jaurès et la confluence avec le Sornin). Les travaux ont été réalisés par l'entreprise THORAL basée à Pouilly-sous-Charlieu.

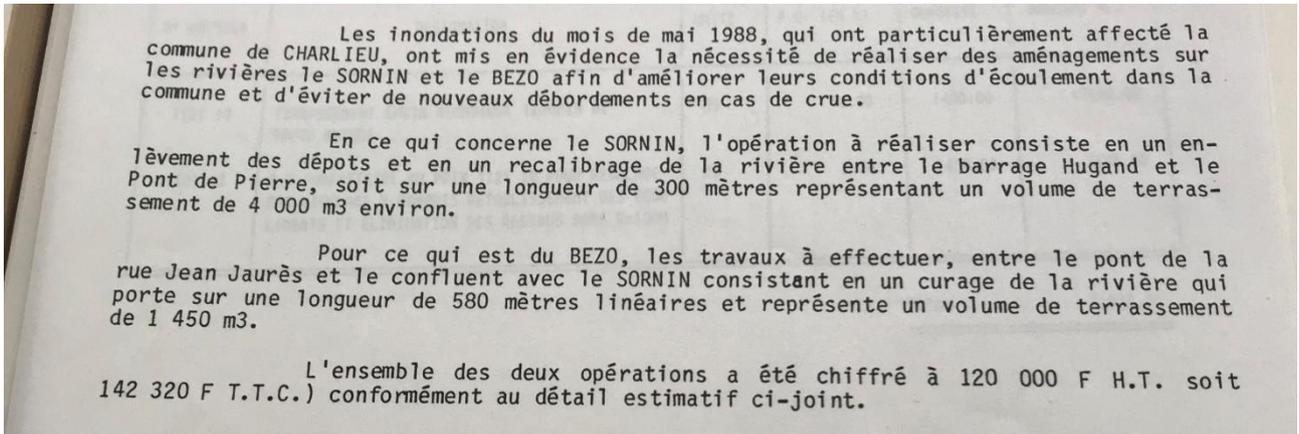


Figure 15 : Extrait de la note explicative des travaux de curage du Bézo et du Sornin – Extrait des Fonds de la Direction de l'Agriculture consulté aux archives départementales

### 2.3.2 SYNTHÈSE

Il n'a pas été trouvé de documents mentionnant la construction de la digue fin des années 1960 (ni cahier des charges ni dossier de récolement) ni les travaux de renforcement de 1974 évoqués par les riverains. Toutefois, d'après les échanges avec les riverains (voir paragraphe 2.8 et annexe 3), la digue aurait été construite entre 1966 et 1968 par la technique du déblai / remblai, en parallèle de la rectification du Bézo.

Aucun dossier de récolement n'a été trouvé pour les travaux de confortement de 2015 ayant consisté en le nivellement de la crête et la pose d'enrochements en berge sur un linéaire d'environ 60 ml. Il est probable que les travaux n'aient pas été réalisés conformément au plan de principe présentant le renforcement du pied de la digue :

- Des arbustes poussent entre les blocs, laissant supposer l'absence de géotextile de filtration,
- Le parement enroché tend à s'affaisser, laissant supposer l'absence de sabot en pied de protection.

Une brèche est mentionnée suite à la crue de décembre 2003, sans travaux de confortement a posteriori. Il s'agit peut-être d'un désordre partiel sans rupture totale, qui pourrait renvoyer au défaut de planéité de la crête.

Une conduite d'adduction d'eau potable longe le pied de digue dans sa moitié amont. Elle a été posée fin des années 1980 par l'entreprise CITRAL et est toujours en exploitation par VEOLIA. Il s'agit d'une conduite en fonte de diamètre 150 mm à écoulement en charge.

Le contrat de rivière Sornin liste de nombreux aménagements mais aucun document ne synthétise ceux réalisés.

## 2.4 HYDROLOGIE

### 2.4.1 DONNEES DISPONIBLES

Ref	Nom du document	Nature des données
[501] [502] [503]	Etude hydraulique sur le Sornin, BRL	Modélisation hydrologique, débits de pointe
[505] à [508]	Etude hydraulique du Sornin, BCEOM	Modélisation hydrologique, estimation des débits de crues extrêmes, historique des crues
[401] [402]	Etude des débits d'étiage, prélèvements et apports d'eau - Rapport final 1 et 2 (CESAME)	Informations sur la station hydrométrique, étude des débits d'étiage
[504]	Etude hydraulique du Sornin, état actuel et simulation de l'état de projet, HTV	Modélisation hydraulique, profils en long, profils en travers, lignes d'eau

### 2.4.2 SYNTHESE DES DONNEES DISPONIBLES

#### 2.4.2.1 Données issues des modélisations hydrologiques

##### Etudes [401] et [402]

Le bassin versant du Sornin compte une seule station hydrométrique (K1063010) localisée à Charlieu. La qualité des mesures est jugée médiocre.

L'étude réalisée par le bureau d'études CESAME en 2006 fait l'état des lieux des valeurs observées pour les crues remarquables. Les valeurs sont enregistrées sur le Sornin à la station de Charlieu précitée (K1063010).

**Tableau 4 : Etude des crues, valeurs enregistrées à la station K1063010 – CESAME, 2006**

Période	Maximum journalier		Maximum instantané	
	Débit (m3/s)	Mois	Débit (m3/s)	Mois
sept 1970 – août 1971	107,0	mars	126,0	mars
sept 1971 – août 1972	45,7	février	60,9	février
sept 1972 – août 1973	35,0	décembre	47,0	décembre
sept 1973 – août 1974	88,5	décembre	135,0	décembre
sept 1974 – août 1975	95,8	octobre	105,0	octobre
sept 1978 – août 1979	67,2	mai	110,0	mai
sept 1979 – août 1980	42,6	décembre	51,8	décembre
sept 1980 – août 1981	115,0	janvier	213,0	janvier
sept 1981 – août 1982	106,0	janvier	194,0	janvier
sept 1982 – août 1983	221,0	avril	339,0	avril
sept 1983 – août 1984	48,4	février	60,4	juin
sept 1984 – août 1985	209,0	mai	299,0	mai
sept 1985 – août 1986	109,0	avril	164,0	avril

Les débits de pointe des crues de 1983 et 1985 sont supérieurs au débit de pointe de la crue

centennale estimé par BRL et BCEOM. Cette observation est surprenante car il ne s'agit pas d'années où des crues marquantes ont été signalées par la Mairie ou les riverains. La fiabilité de la station hydrométrique est donc remise en cause.

La crue de décembre 1973 est par contre identifiée aussi bien dans l'étude [401] que mentionnée par les riverains du quartier « Nouveau Charlieu ».

**Etude [505] à [508]**

L'étude hydrologique réalisée par BCEOM en 2001 a conduit à l'estimation de débits de crue de projet par la méthode CRUPEDIX.

**Tableau 5 : Résultats hydrologiques de l'étude de BCEOM sur le Sornin, 2001**

Localisation	Bassin versant (km <sup>2</sup> )	Débit de pointe décennal (m <sup>3</sup> /s)	Débit de pointe trentennal (m <sup>3</sup> /s)	Débit de pointe centennal (m <sup>3</sup> /s)
Amont du Botoret	260	65	95	131
Amont Ru Equetterie	362	85	124	170
<b>Amont Bézou</b>	<b>381</b>	<b>89</b>	<b>130</b>	<b>178</b>
<b>Station hydrométrique</b>	<b>457</b>	<b>103</b>	<b>150</b>	<b>206</b>
Aval du Chandonnet	493	109	159	218
Aval Ru d'Aillant	504	111	162	222
Aval	520	114	167	228

Le modèle hydraulique du Bézou est construit entre le pont SNCF et la confluence avec le Sornin sur un linéaire de 700 m, représenté par 4 profils en travers espacés en moyenne de 230 m. Les hydrogrammes de crue imposés à l'amont du modèle hydraulique sont des hydrogrammes types triangulaires, de temps de montée 20h, de temps de base 60h et de débit de pointe indiqués dans les tableaux suivants.

**Tableau 6 : Débits de pointe du Botoret et du Bézou (méthode Crupedix), BCEOM**

Localisation	Bassin versant (km <sup>2</sup> )	Débit de pointe décennal (m <sup>3</sup> /s)	Débit de pointe centennal (m <sup>3</sup> /s)
Botoret	100	30	60
Bézou	72	23	46

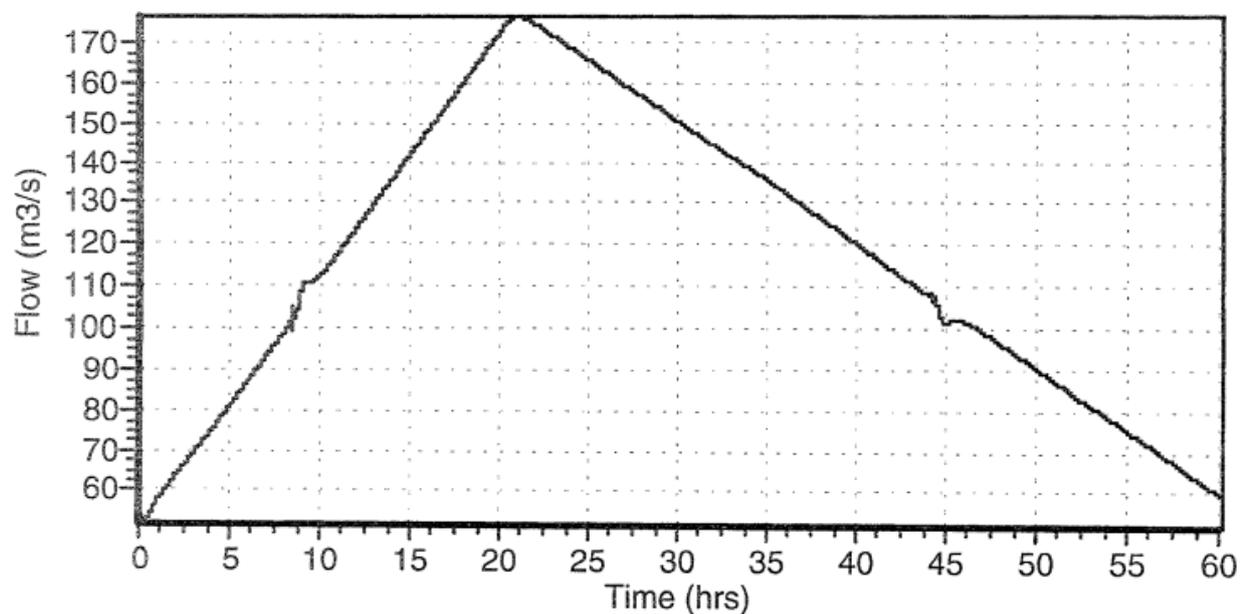
Les débits spécifiques calculés pour 10 ans (0,3 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>) et pour 100 ans (0,6 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>) paraissent un peu faibles au regard des estimations dans le rapport sur le Renaison pour des bassins versants de taille équivalente (0,3 à 0,4 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> pour 10 ans et 0,7 à 0,9 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> pour 100 ans).

BCEOM proposait alors de retenir des débits légèrement plus forts donnés dans le tableau suivant :

**Tableau 7 : Débits de pointe retenus pour le Botoret et le Bézou, BCEOM**

Localisation	Bassin versant (km <sup>2</sup> )	Débit de pointe décennal (m <sup>3</sup> /s)	Débit de pointe trentennal (m <sup>3</sup> /s)	Débit de pointe centennal (m <sup>3</sup> /s)
Botoret	100	35	52	70
<b>Bézou</b>	72	<b>25</b>	<b>36</b>	<b>50</b>

L'étude présente les hydrogrammes de crue centennale à l'aval de la confluence Sornin/Equetteries et Sornin/Bézou.



**Figure 16 : Hydrogramme Q100 du Sornin – G300 – aval confluence ru Equetteries – BCEOM**

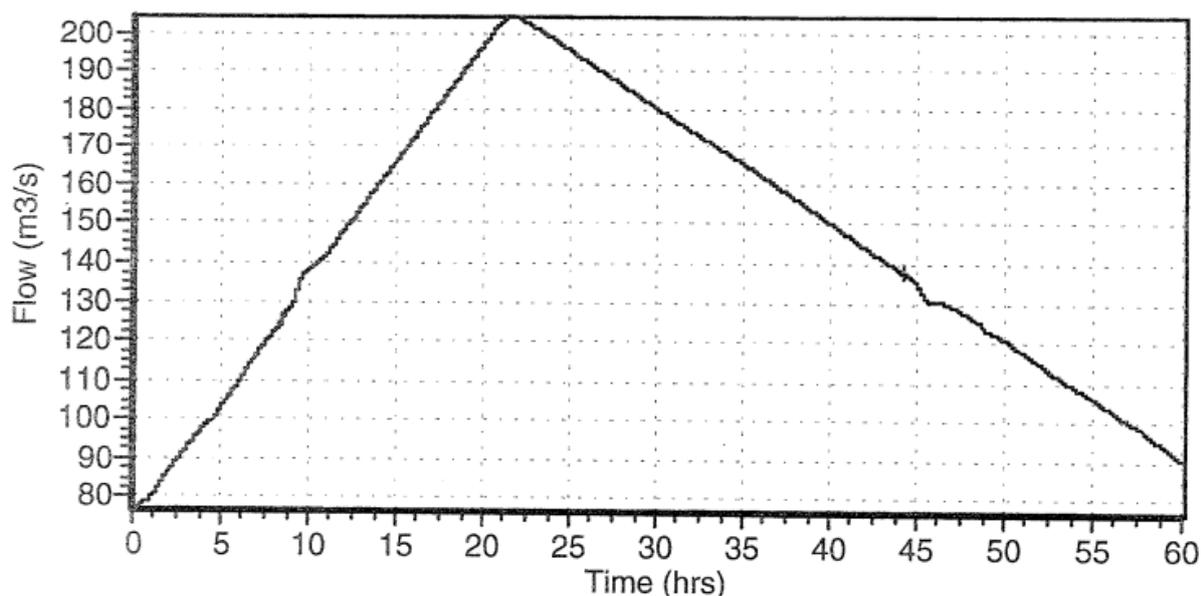


Figure 17 : Hydrogramme Q100 du Sornin – G270 – aval confluence Bézou – BCEOM

Le tableau suivant résume les résultats de la modélisation hydrologique du Bézou par BCEOM :

Tableau 8 : Synthèse des résultats pour la modélisation hydrologique du Bézou, BCEOM

N° profil	Localisation	Crue centennale		Crue trentennale	
		Cote d'eau (m NGF)	Vitesse (m/s)	Cote d'eau (m NGF)	Vitesse (m/s)
Z1	Pont SNCF	275,80	2,56	275,63	2,25
Z2		275,10	1,31	274,91	1,09
Z22	Pont RD (aval)	275,02	1,39	274,86	1,14
Z3		274,57	0,92	274,42	1,01
Z4		273,80	0,24	273,80	0,17

Etude [501] à [503]

Les caractéristiques des sous-bassins versant du Sornin issues de l'étude de BRL sont présentées ci-après.

**Tableau 9 : Caractéristiques des sous bassins versants du Sornin, BRL**

Nom du sous bassin versant	Label	Superficie (km <sup>2</sup> )	Longueur (km)	Dénivelée (m)	Occupation des sols	t <sub>c</sub> (heures)
Sornin amont	BV1	191,2	31,4	650	Boisé sur l'amont, prairie	13
Mussy	BV2	52,7	20,3	320	Boisé sur l'amont 60%, prairie 40%	10
Botoret	BV3	100,8	23,4	520	Boisé sur l'amont – prairie – zone urbanisée 5%	10
Sornin intermédiaire 1	BV4	17,5	9,2	120	Prairie – zone urbanisée ponctuelle	6
Bézo	BV5	62,9	18,3	185	Boisé sur l'amont – prairie	11
Ruisseau des Equetteries	BV6	18,8	11,1	117	Boisé sur l'amont – prairie	7
Sornin intermédiaire 2	BV7	7,4	6,8	190	Prairie – zone urbanisée 5%	3
Chandonnet	BV8	37,1	16,4	385	Boisé sur l'amont – prairie	7
Sornin intermédiaire 3	BV9	10,0	4,4	95	Prairie 80% - Forêt – zone urbanisée 15%	3
Ruisseau d'Aillant	BV10	13,4	8,1	180	Prairie 95% - forêt 5%	4
Sornin aval	BV11	5,7	2,9	105	Prairie 85% - Zone urbanisée 15%	2
Sornin global	BV global	520	53,9	695	Boisé sur l'amont – prairie dominante	23

NB : les temps de concentration t<sub>c</sub> reportés ont été calculés à partir de la méthode SCS et arrondis à l'unité horaire.

**Tableau 10 : Caractéristiques des sous bassins versant du Sornin aux nœuds de calcul, BRL**

Localisation	Nœud	Superficie (km <sup>2</sup> )	Longueur (km)	Dénivelée (m)	Occupation des sols
Confluence Mussy	C1	244	31,4	650	Boisé sur l'amont, prairie
Confluence Botoret	C2	362	39,3	670	Boisé sur l'amont 60%, prairie 40%
Confluence Equetteries	C3	388	43,1	680	Boisé sur l'amont – prairie – zone urbanisée 5%
Confluence Bézo	C3_av	451	44,0	680	Prairie – zone urbanisée ponctuelle
Station hydrométrique	C4	457	46,8	685	Prairie – zone urbanisée ponctuelle
Confluence Chandonnet	C5	493	47,0	685	Boisé sur l'amont – prairie
Exutoire	exutoire	520	53,0	685	Prairie – zone urbanisée 5%

Dans l'étude de BRL, différents types d'ajustements ont été réalisés sur la base des données hydrométriques :

- Ajustement de Gumbel sur la base des Maxima annuels, sur la période 1969-1986,
- Ajustement Log-Normale sur la base des Maxima annuels sur la période 1969-1986,
- Méthode du renouvellement sur la série complétée à partir des hauteurs observées à l'échelle, sur la période globale 1969-2004, avec un seuil de 70 m<sup>3</sup>/s (correspondant aux hauteurs relevées à l'échelle supérieures à 1,7m).

Les différents ajustements statistiques applicables à des débits de crue et mis en œuvre dans l'étude hydrologique de BRL à partir du logiciel Hydrostat sont listées ci-dessous :

- Loi de Gumbel,
- Loi Log normale,
- Loi de Log-Pearson,
- Méthode du renouvellement.

Ces méthodes ont été appliquées sur les valeurs instantanées de débit (maxima annuels ou mensuels).

Plusieurs méthodes ont été utilisées et comparées par BRL pour la transformation Pluie-Débit :

- SCS (Soil Conservation Service),
- Méthode rationnelle.

Au regard des résultats du tableau précédant qui synthétise les débits de pointe de crue calculés par les différentes méthodes, de la cohérence de ces valeurs, de la cohérence des méthodes empiriques et des mesures, et de la cohérence entre l'amont et l'aval, BRL a retenu les débits estimés par la méthode SCS, un peu plus pénalisants. Les résultats sont présentés dans le Tableau 11.

La modélisation hydrologique du bassin versant du Sornin dans l'étude de BRL a été mise en œuvre à l'aide du logiciel PHENIX (Propagation Hydrologique des Evénements d'Intensité eXtrême). PHENIX est un logiciel de modélisation hydrologique de la formation et de la propagation de crue sur un bassin versant, qui se base sur une analyse de la pluviométrie et l'utilisation des méthodes de transformation pluie-débit telles que SCS (Soil Conservation Service), confrontées aux ajustements des mesures hydrométriques.

**Tableau 11 : Résultats de l'étude hydrologique de BRL (2005)**

Localisation	Bassin (km <sup>2</sup> )	Débit de pointe décennal (m <sup>3</sup> /s)	Débit de pointe trentennal (m <sup>3</sup> /s)	Débit de pointe centennal (m <sup>3</sup> /s)
Mussy	244	68	98	151
Botoret	362	93	128	206
Equetteries	388	97	130	215
Aval Bézou	451	112	150	248
Station hydro	457	114	156	252
Chandonnet	493	123	168	272
Exutoire	520	125	170	277

Les débits retenus sur le Sornin sont cohérents avec les estimations antérieures réalisées par BCEOM en 2001 (voir Tableau 5).

Ainsi les débits utilisés dans l'étude de BRL au niveau de la station hydrométrique sont les suivants :

- **Q10 : 114 m<sup>3</sup>/s**
- **Q30 : 156 m<sup>3</sup>/s**
- **Q100 : 252 m<sup>3</sup>/s**

Le rapport indique que le débit de pointe centennal a été obtenu à partir du débit décennal estimé selon la méthode du Gradex (basée sur les données pluviométriques). Cependant, **les valeurs fournies ne suivent pas une évolution linéaire dans l'espace de Gumbel, rendant l'analyse hydrologique douteuse.**

Le tableau suivant récapitule les débits de crue retenus à l'issue de l'analyse hydrologique à Tigny, ainsi que sur le Bézou et le Botoret d'après BRL.

**Tableau 12 : Synthèse des débits de crue, BRL**

Débit de crue	Station hydrométrique de Tigny (amont du Chandonnet)	Pont de Tigny (aval du Chandonnet)	Bézou, à la confluence avec le Sornin	Botoret, à la confluence avec le Sornin
Q10	114 m <sup>3</sup> /s	123 m <sup>3</sup> /s	21 m <sup>3</sup> /s	36 m <sup>3</sup> /s
Q30	156 m <sup>3</sup> /s	168 m <sup>3</sup> /s	29 m <sup>3</sup> /s	49 m <sup>3</sup> /s
Q100	252 m <sup>3</sup> /s	272 m <sup>3</sup> /s	47 m <sup>3</sup> /s	80 m <sup>3</sup> /s

Les informations disponibles sur la crue de décembre 2003 indiquent un débit mesuré de d'environ 183 m<sup>3</sup>/s à Tigny, cet événement serait donc comparable à une crue trentennale sur le Sornin.

#### Etude [504]

HTV a utilisé les débits obtenus dans l'étude de BRL.

#### 2.4.2.2 Synthèse

Le Bézou ne fait pas l'objet d'un suivi hydrométrique.

Une station hydrométrique est implantée sur le Sornin à l'aval de sa confluence avec le Bézou. La qualité des mesures est qualifiée de « douteuse » par la DREAL, gestionnaire de la station, et ce aussi bien à l'étiage qu'en crue.

Les études menées par BCEOM d'une part et BRL d'autre part fournissent les débits de pointe du Bézou et du Sornin pour les occurrences de crue décennale, trentennale et centennale. Ils ont été estimés :

- Sur le Sornin, par la méthode du gradex avec un pivot à 10 ans,
- Sur le Bézou, par homothétie des surfaces des bassins versants.

Le tableau ci-dessous récapitule les débits de pointe issus de ces deux études.

**Figure 18 : Synthèse des débits de pointe**

Débit de crue	Sornin à la station hydrométrique de Tigny (amont du Chandonnet)		Bézou, à la confluence avec le Sornin	
	BCEOM	BRL / HTV	BCEOM	BRL / HTV
Q10	103 m <sup>3</sup> /s	114 m <sup>3</sup> /s	25 m <sup>3</sup> /s	21 m <sup>3</sup> /s
Q30	150 m <sup>3</sup> /s	156 m <sup>3</sup> /s	36 m <sup>3</sup> /s	29 m <sup>3</sup> /s
Q100	206 m <sup>3</sup> /s	252 m <sup>3</sup> /s	50 m <sup>3</sup> /s	47 m <sup>3</sup> /s

Il est à noter que les débits de pointes estimés par BRL ne suivent pas une évolution linéaire dans l'espace de Gumbel, rendant l'analyse hydrologique douteuse.

Compte-tenu des incertitudes sur les débits mesurés à la station hydrométrique et les difficultés de calage du modèle hydrologique qui en découle, il est retenu de réaliser le diagnostic de sûreté initiale de la digue sur la base des données hydrologiques issues de l'étude réglementaire du PPRI établi par BCEOM.

L'établissement d'une courbe de tarage fiable de la station hydrométrique est un préambule nécessaire à la réalisation d'une étude hydrologique pertinente. Il s'agit d'une condition sine qua non à la réalisation d'une étude hydrologie fiable non entachée de l'imprécision des débits mesurés à la station hydrométrique.

## 2.5 HYDRAULIQUE

### 2.5.1 DONNEES DISPONIBLES

Ref	Nom du document	Nature des données
[505] [506] [507] [508]	Etude hydraulique du Sornin, BCEOM	Modélisation hydrologique, estimation des débits de crues extrêmes, modélisation hydraulique, lignes d'eau, vitesses, profils en travers
[509] [510] [511]	PPRNPI – Cartes informatives	Profils en travers utilisés pour l'étude hydraulique avec cotes PHE (crue Q30, Q100), zones inondées pour les crues Q30, Q100 et la crue de décembre 2003
[501] [502] [503]	Etude hydraulique sur le Sornin, BRL	Modélisation hydrologique, modélisation hydraulique, lignes d'eau, vitesses, débits, profils en travers sur le Sornin amont
[504]	Etude hydraulique du Sornin, état actuel et simulation de l'état de projet, HTV	Modélisation hydraulique, profils en long, profils en travers, lignes d'eau
Archives départementales 2907 W 71	Rapport de présentation, règlement, plans de zonage, cartes informatives du PPRNPI.	Commentaires formulés lors de l'enquête publique

### 2.5.2 SYNTHESE DES DONNEES

#### 2.5.2.1 Etude [505] [506] [507] [508] de BCEOM

Le Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles d'inondation du Sornin aval a été prescrit par l'arrêté préfectoral du 5 avril 2002 et approuvé par l'arrêté du 22 février 2005. Il s'applique aux rivières du Sornin, du Botoret et du Bézou, sur les communes de :

- Saint Nizier sous Charlieu,
- Pouilly sous Charlieu,
- Charlieu,
- Chandon,
- Saint Denis de Cabanne.

Le PPRNi Sornin aval se base sur l'étude hydraulique n°005568A de février 2001 réalisée par BCEOM. En effet, en 2001, BCEOM a produit une étude hydraulique du Sornin et de ses affluents dans le cadre du PPRNPI.

Ce modèle a été construit sous le logiciel ISIS sur un périmètre d'étude allant du lieu dit « les Boulards » sur la commune de Saint Denis de Cabanne au pont de la voie SNCF en amont de la confluence avec la Loire. Les simulations ont été menées en régime permanent.

Les écrêtements des débits de pointe liés aux débordements ont été pris en compte dans la modélisation. Les simulations ont été réalisées pour les crues de période 30 et 100 ans (la crue de référence du PPRI est la crue centennale). Les hauteurs d'eau ainsi que les vitesses ont été calculées au droit de chaque profil en travers, et un profil en long a été réalisé avec les lignes d'eau calculées.

L'influence de la Loire a été également testée dans la modélisation.

L'emprise des zones inondables a été calée à partir des relevés des laisses de la crue des 2-3 décembre 2003.

#### 2.5.2.2 Etude [501] [502] [503] de BRL

En 2005, BRL a complété le modèle réalisé par BCEOM notamment dans sa partie aval. Le modèle hydraulique a donc été poursuivi sous le logiciel ISIS.

Pour son étude hydraulique, BRL a utilisé les données d'entrées suivantes :

- Les profils en travers utilisés par BCEOM pour son étude de 2001 ainsi que les profils spécialement levés en 2005, notamment sur la partie amont du Sornin (cf 2.1),
- Les hydrogrammes résultant de l'analyse hydrologique (cf 2.4) et générés par la méthode QDF.

La modélisation a été menée en régime transitoire pour tenir compte des effets de laminage éventuel à la traversée des zones d'expansion de crues, et de stockage en amont des remblais routiers faisant obstacles aux écoulements.

Dans les minutes de l'enquête publique menée lors de l'établissement du PPRI, deux témoignages ont été retrouvés :

- Celui de M. Lapallus alors Maire de Charlieu, s'inquiétant que le quartier « Nouveau Charlieu » ne soit pas signalé en zone à risque alors qu'en l'absence de digue, les habitations seraient inondées ;
- Celui de M. Roux s'interrogeant sur le niveau de protection offert par la digue.

Ces témoignages portent question :

- au regard du commentaire de M. Lapallus, sur la pertinence du PPRI, tout du moins dans sa première version,
- vis-à-vis du commentaire de M. Roux, sur la connaissance du risque associé à la digue.

Les extraits de ces minutes sont présentés ci-après.

Vendredi 11 Juin 2004  
Monsieur Lapalus René  
Maire de Charlieu, Conseil Général

Le PPRI appelle deux remarques de ma part.

1°) sur le plan de zonage le quartier du nouveau Charlieu limitrophe au Bézou n'est pas signalé zone "à risques". Ce secteur a été urbanisé il y a 30 ans. Dès la construction des premières maisons il fut inondé à plusieurs reprises. La municipalité de l'époque a considéré urgent d'y construire une digue.

2°) la route départementale 4 (diversion) réalisée il y a 30 ans constitue une digue. Ce point de dysfonctionnement n'était pas apparu jusqu'alors puisque nous n'avions pas eu de crues de cette ampleur depuis sa construction. Nous avions du côté de l'Hotel du "Relais de l'Abbaye" 1,307. d'eau alors que dans le pré en face nous n'en avions qu'à peine 30 cm. L'eau revenant ensuite par l'ancien. Cette digue (route) a donc contribué à inonder la Caserne des pompiers ainsi que le quartier Guichault et Douais. J'ai donc demandé

avec assistance auprès du Conseil Général que des travaux de "busage" de la route soient entrepris pour permettre l'écoulement de l'eau.

Je souhaite que ce problème "général" soit pris en considération dans le cadre de l'enquête publique

M. Daniel Roux le 11 Juin 2004.  
et rue du Sorniz.  
Charlieu.

lors de l'Inondation qui a eu lieu dans la nuit du 1<sup>er</sup> au 2 décembre 2003. Dans une interview télévisée M. Lapalus Maire de Charlieu a pu risquer de lâcher ce qui aura pu inonder de nombreuses maisons dans le nouveau Charlieu. J'ai questionné la suivante. Que va-t-on faire pour éviter ce désagréable et autres crues et quel sont les précautions à prendre pour les riverains.

Figure 19 : Extrait des minutes de l'enquête publique menée dans le cadre du PPRI – Archives départementales

Le PPRI a été modifié suite à la remarque de M. Lapallus puisque dans sa version définitive, les zones inondables sur la commune de Charlieu sont :

- En rive droite du Sornin :
  - Les terrains de sport, l'habitation de la piscine et le camping, situés en rive droite aval du Bézo,
  - Le collège en amont du pont de Pierre,
  - Les habitations de la rue du pont de Pierre particulièrement exposées,
  - La rue des Tanneries en aval du pont de Pierre, avec les inondations dues au refoulement des réseaux d'assainissement,
  - Le boulevard E. Guinault,
  - Le square entre le Sornin et le Béal, et la caserne des pompiers,
  - La rue Dorian et le carrefour avec la RD4 au niveau du rond-point en rive droite avec inondation fréquente par refoulement des réseaux d'assainissement.
- En rive gauche du Sornin :
  - L'entreprise Coquet et les habitations en rive gauche, l'usine en rive droite (entre le pont de la SNCF et de la RD487),
  - L'hôtel du Relais de l'Abbaye et les entreprises situées en aval du pont de Pierre.
- Sur le Bézo :
  - Les pépinières et habitations en rive gauche (entre le pont SNCF et la RD487),
  - L'usine en rive droite en aval du pont SNCF par refoulement dans le fossé d'assainissement pluvial,
  - Les nouveaux abattoirs en rive droite en amont du pont,
  - Les habitations du quartier « Nouveau Charlieu » du pont du Bézo situées en rive droite derrière la digue du Bézo, en aval du pont de la RD487.

#### 2.5.2.3 Etude [504] de HTV

HTV a réalisé en 2009-2010 un avant-projet d'aménagements du Sornin dans la traversée de Charlieu visant à restaurer écologiquement et morphologiquement le cours d'eau et si possible, réduire les niveaux d'inondation.

Le modèle hydraulique construit a été réalisé sous HEC-RAS et s'intéresse au Sornin de l'aval de sa confluence avec le Bézo jusqu'à la station d'épuration de Charlieu.

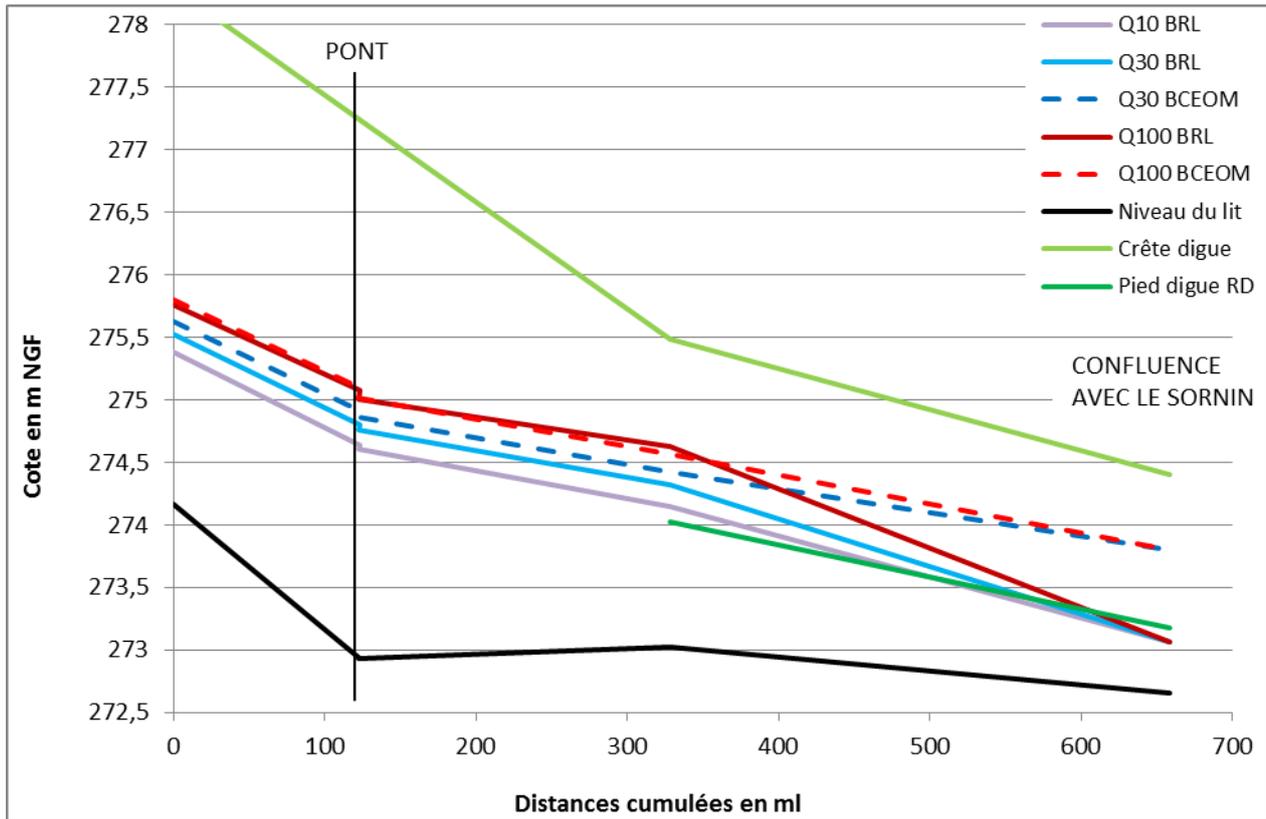
L'étude reprend les débits de pointe obtenus par BRL mais le modèle est complété par des profils en travers complémentaires.

Les simulations ont été réalisées en régime permanent et concernent uniquement le lit mineur du Sornin.

#### 2.5.2.4 Comparaison des lignes d'eau issues des modélisations de BCEOM et de BRL

Les lignes d'eau issues des études menées de BCEOM et BRL ont été représentées sur un même graphique pour pouvoir confronter les résultats.

Le graphique ci-dessous présente ainsi les lignes d'eau du Bézo pour des crues trentennale et centennale établies par BCEOM et BRL.



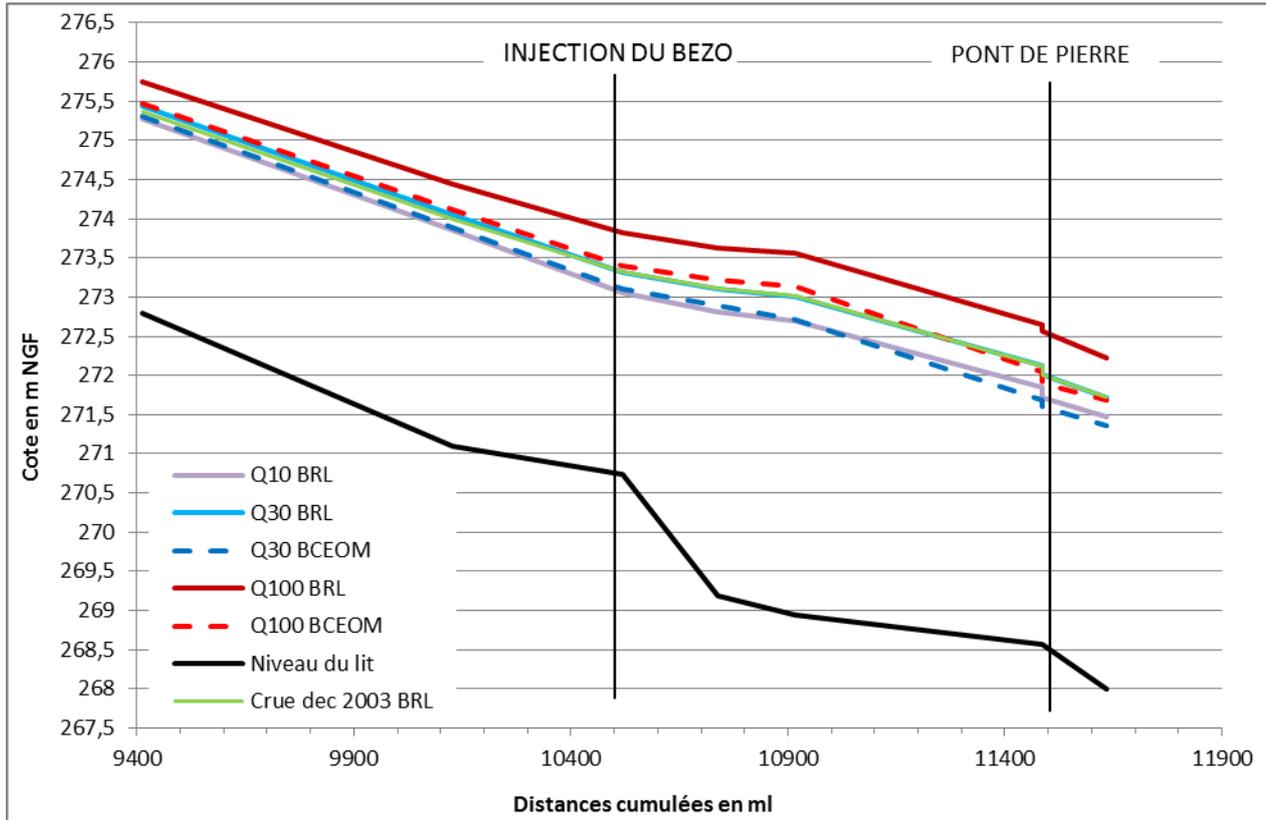
**Figure 20 : Lignes d'eau sur le Bézou pour différentes périodes de retour, à l'amont de Charlieu**

Jusqu'au profil Z3 (distance cumulée de 328 m), les résultats obtenus pour la crue centennale sont quasi-identiques, pour les deux études. Pour la crue trentennale, l'étude initiale de BCEOM donne des lignes d'eau supérieures de 10 cm par rapport à l'étude réalisée par la suite par BRL.

Au-delà du profil Z3, les lignes d'eau calculées par BRL décroissent beaucoup plus rapidement que celles calculées par BCEOM, ce qui s'explique probablement par une condition limite aval imposée par le Sornin différente dans les deux études.

Lors de l'entretien avec M. Lapallus, Maire de Charlieu en 2003, ce dernier a indiqué que la ligne d'eau lors de la crue de 2003 était proche de la surverse. Or, ces graphiques montrent une revanche minimale de 50 cm pour une crue trentennale, occurrence supposée de la crue de 2003. La faible densité des profils ne permet peut-être pas d'appréhender les défauts de planéité de la crête mentionnés par la DREAL lors de son inspection en 2014.

Le graphique ci-dessous présente ainsi les lignes d'eau du Sornin pour des crues trentennale et centennale établies par BCEOM et BRL.



**Figure 21 : Lignes d'eau pour le Sornin pour différentes périodes de retour, au niveau de la commune de Charlieu**

Sur la commune de Charlieu, les lignes d'eau ont été tracées entre les profils G23 et G29. On rappelle que l'étude de BRL complète le modèle réalisé par BCEOM en 2001 en intégrant des profils en travers supplémentaires, levés sur le Sornin entre Saint Maurice les Chateaux et Saint Martin de Lixy à l'amont du tronçon initial.

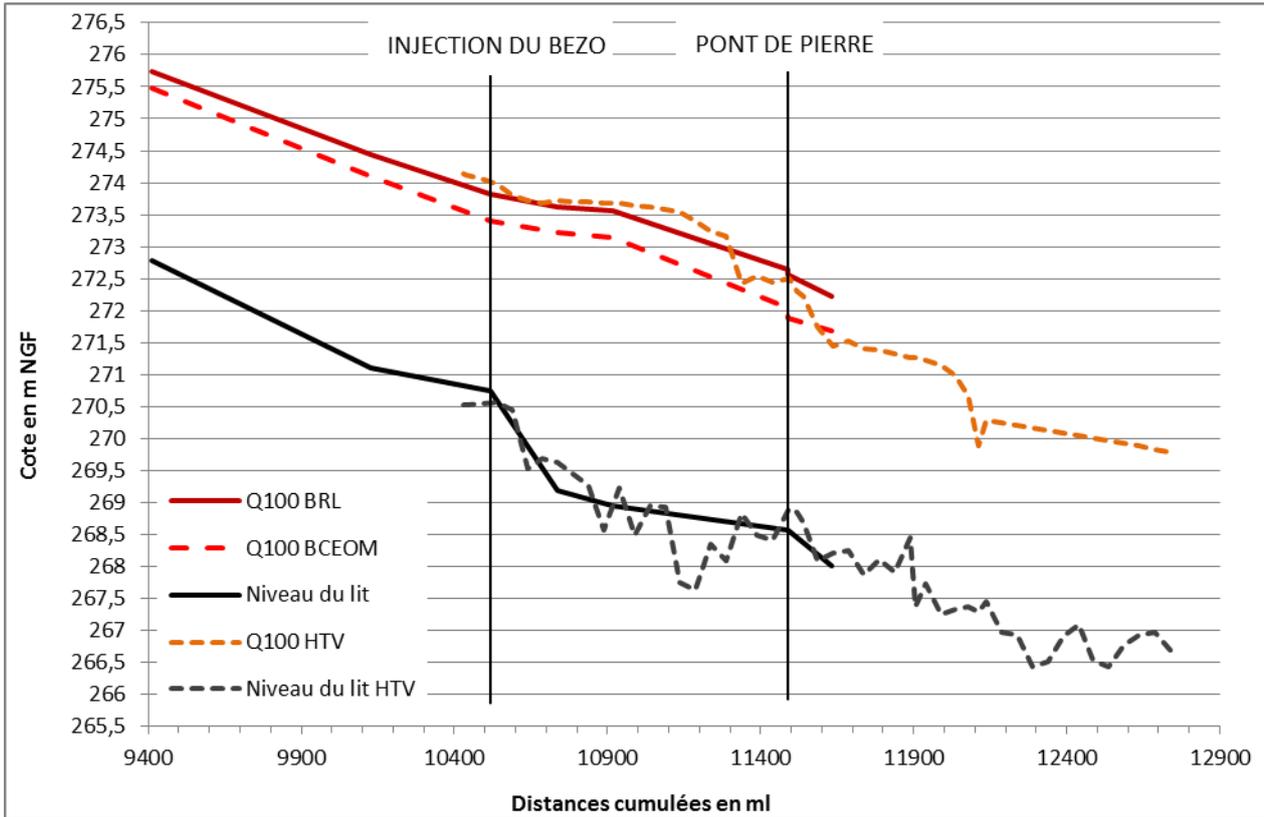
La crue de décembre 2003, estimée trentennale, a permis de caler le modèle hydraulique de BRL.

Les lignes d'eau calculées par BRL sont supérieures à celles calculées dans la 1<sup>ère</sup> étude, de l'ordre de 15 à 45 cm pour la crue trentennale et de 25 à 65 cm pour la crue centennale. Ces écarts s'expliquent par les hydrologies différentes considérées.

On remarque également que la ligne d'eau de la crue décennale calculée par BRL est égale, voire supérieure, à la ligne d'eau pour la crue trentennale calculée par BCEOM.

#### 2.5.2.5 Comparaison des lignes d'eau issues des modélisations de BCEOM, de BRL et de HTV

Le graphique ci-dessous compare les lignes d'eau obtenues par BCEOM, BRL et HTV sur le Sornin pour une crue centennale.



**Figure 22 : Comparaison des lignes d'eau pour la crue centennale sur le Sornin obtenues pour les différentes modélisations hydrauliques (BCEOM, BRL et HTV)**

La ligne d'eau issue de la modélisation hydraulique réalisée par HTV se situe entre celles établies par BCEOM en 2001 et BRL en 2005.

### 2.5.2.6 Synthèse

Les modèles construits par HTV et BRL s'intéressent uniquement au lit mineur du Sornin et ne sont à ce titre pas adaptés à la présente étude pour laquelle l'emprise des zones inondables doit être définie.

Le modèle du PPRI se base sur une topographie ancienne et n'est pas suffisamment précis sur le périmètre de la présente étude (4 profils sur le Bézo et condition limite amont au droit des enjeux).

Ainsi, un modèle hydraulique couplant la modélisation monodimensionnelle du lit mineur à la modélisation bidimensionnelle du lit majeur sera établi.

## 2.6 ORGANISATION DU GESTIONNAIRE

### 2.6.1 DONNEES DISPONIBLES

Ref	Nom du document	Nature des données
[602]	Organigramme attaché à la gestion de crise de l'ouvrage	Moyens et humains et matériels mis en place pour la gestion de la digue du Bézou
[603]	Dispositions spécifiques de surveillance en fonction des phases	Consignes de surveillance et en cas de crue

Nous ne disposons pas du PCS de la ville de Charlieu, bien que l'ancien maire de Charlieu, M. Lapallus, nous ait précisé son existence.

### 2.6.2 SYNTHÈSE DES DONNEES

L'organigramme attaché à la gestion de crise de la digue du Bézou liste les différents intervenants :

- **Le maire** ;
- **Le directeur général des services** : il est chargé du suivi et de la coordination du dossier. Il est responsable de la coordination en cas de crise et de la communication en parallèle du Plan Communal de Sauvegarde ;
- **Le directeur des services techniques** : il est chargé d'effectuer les missions « terrain » et de diligenter les interventions techniques sous sa surveillance. Ses missions sont notamment les suivantes.
  - Faire une visite une fois par an et lors de chaque événement majeur,
  - Planifier les opérations d'entretien et les travaux à réaliser,
  - Tenir le registre de l'ouvrage,
  - Réaliser le rapport des Visites Techniques Approfondies tous les 2 ans,
  - Réaliser le rapport de surveillance tous les 5 ans,
  - Il est responsable de la gestion de crise avec la mise en œuvre d'une surveillance renforcée, et doit mobiliser les moyens nécessaires.
- **Le service voirie et espaces verts** : il doit réaliser l'entretien courant et éventuellement les travaux en régie. Il peut être mobilisé en cas d'autres besoins.
- **Des services annexes** : SYMISOA, DREAL, autres prestataires.

Des dispositions spécifiques de surveillance sont prises en fonction des différentes phases d'alerte. 5 phases sont répertoriées. Elles sont présentées dans le tableau dans l'ordre croissant selon la gravité de la situation.

**Tableau 13 : Dispositions spécifiques de surveillance en fonction des différentes phases d'alerte**

	Éléments déclenchant la phase	Actions à entreprendre
<b>PHASE NORMALE</b>	Situation normale	Surveillance et entretien selon l'organigramme attaché à la Digue du Bézou en termes de moyens humains et matériels.
<b>PHASE DE VIGILANCE</b>	Est déclenchée lorsque la montée des eaux atteint 0,80 m sur vigicrue <sup>2</sup>	La phase de vigilance détectée par le Directeur des Services Techniques. Une visite toutes les deux heures est réalisée par le Directeur des Services Techniques.
<b>PHASE D'ALERTE</b>	Est déclenchée lorsque la montée des eaux atteint 1,50 m sur vigicrue.	La phase d'alerte est décrétée par le Directeur des Services Techniques qui prévient sans délai le Directeur Général des Services. Une visite toutes les heures est réalisée par le directeur des Services Techniques.
<b>PHASE DE CRISE</b>	Est déclenchée lorsque la montée des eaux atteint 1,80 m sur vigicrue.	La phase de crise est décrétée par le Directeur des Services Techniques qui prévient sans délai le Directeur Général des Services. Ce dernier avise le Maire. Une visite tous les ¼ d'heure ou toutes les ½ heure est réalisée en fonction de la rapidité de la montée des eaux.
<b>MISE EN PLACE DU PLAN COMMUNAL DE SAUVEGARDE</b>	Lorsque le Bézou franchit la crête de la digue.	Mise en place des mesures d'évacuation prévues au Plan Communal de Sauvegarde sur décision du Maire.

La station de référence mériterait d'être indiquée.

L'organisation présentée n'est pas cohérente (certainement parce qu'antérieure) avec la mise en œuvre de la compétence GEMAPI par le SYMISOA.

Le déclenchement du PCS et des mesures d'évacuation alors que la digue surverse ne sont pas suffisamment anticipés pour être efficaces.

<sup>2</sup> Il n'est pas indiqué la localisation de la mesure mais la seule station Vigicrue disponible sur le Sornin se situe à Pouilly sous Charlieu

## 2.7 DOCUMENTS REGLEMENTAIRES

### 2.7.1 DONNEES DISPONIBLES

Ref	Nom du document	Nature des données
[704]	Arrêté préfectoral n°DT-10-020 au titre de l'article L214-3 du Code de l'Environnement concernant la digue sur le Bézou Commune de Charlieu	Classement de la digue (classe C)
[509] à [517]	Plans du PPRI	Carte informative, carte de zonage
[701]	Compte rendu Visite technique approfondie et diagnostic initial	Etat des lieux et recommandations
[707]	Compte rendu de la visite d'inspection 2014 de la digue du Bézou (DREAL)	Contrôle, recommandations et obligations

### 2.7.2 SYNTHESE DES DONNEES

L'arrêté préfectoral n°DT-10-020 autorise la poursuite de l'exploitation de la digue du Bézou sur la commune de Charlieu. Selon l'article R214-112 du code de l'environnement, la digue est de classe C.

Les prescriptions relatives à la mise en conformité pour l'exploitation et la surveillance sont les suivantes :

**Tableau 14 : Prescriptions de l'arrêté DT-10-020**

Prescriptions de l'arrêté DT-10-020	Actions mises en place
Constitution (ou mise à jour) du dossier avant le 31/12/2012. Ce dossier doit comprendre un levé topographique de la digue.	Un levé topographique de la digue a été réalisé en décembre 2012 par le cabinet de géomètres Vincent GRANDEAU.
Description de l'organisation mise en place pour assurer l'exploitation et la surveillance de l'ouvrage avant le 31/12/2012.	Deux organigrammes ont été réalisés à cet effet et transmis à la DREAL. Ils sont rappelés dans la partie Organisation du gestionnaire. Il n'a pas été trouvé de trace de leur validation par la DREAL.
Production et transmission pour approbation par le préfet des consignes écrites avant le 31/12/2012.	Les consignes sont intégrées dans l'organigramme de surveillance de la digue. Dans son courrier 27 février 2015, la DREAL indique que le document transmis est cependant « extrêmement succinct » et ne répond pas aux exigences du code de l'environnement. Nous ne savons pas si de nouvelles consignes ont été transmises.
Transmission au service de police de l'eau du compte-rendu des visites techniques approfondies (VTA) avant le 31/12/2012 puis au moins une fois tous les 2 ans.	Aucune VTA depuis 2014
Transmission au service de police de l'eau du rapport de surveillance avant le 31/12/2013 puis au moins une fois tous les 5 ans.	Non réalisé
Un diagnostic de sûreté tel que prévu par l'article 16 du décret du 11 décembre 2007 susvisé et l'article 9 de l'arrêté du 29 février 2008 susvisé est à réaliser avant le 31/12/2010.	Non réalisé
Une étude de dangers de la digue du Bézo est à produire avant le 31 décembre 2014.	Non réalisé

A noter que la digue de Charlieu ne comporte pas de dispositif d'auscultation.

La 1<sup>ère</sup> VTA, qui constitue un diagnostic initial pour la digue du Bézo, a été réalisée le 15/10/2014 par le responsable des services techniques de la commune de Charlieu. La visite a été réalisée avec repérage sur plan topographique avec une numérotation des profils de l'aval vers l'amont (profils P1 à P16 dans le rapport).

La conclusion cette inspection visuelle mentionne les désordres suivants :

- Défaut général de planéité de la crête,
- Profil et pente des talus non réguliers,
- Largeur de la crête non constante et très étroite entre P11 et P8,

- Matériaux de constitutions issus de remblais divers type graveleux et matériaux de démolition,
- Présence de dégradation due au piétinement de bétail avec 2 amorces de brèches dues à ce phénomène (entre P14-P13 et P8-P7),
- Présence de végétations et d'arbres.

La digue présente un bon état apparent entre P5 et P7, et aucune trace de présence d'animaux fouisseurs n'a été relevée.

Il est à souligner que les désordres ont été repérés sur des tronçons (portions de digue entre 2 profils). Or, le plan topographique joint à la VTA présente 3 profils-types portant le même nom. La localisation des désordres est donc impossible.

Des recommandations sont formulées à l'issue de la visite :

- Elimination de la végétation afin de maintenir une végétation rase.
- Elimination des arbres sur les talus avec dessouchage éventuel et comblement de la zone.
- Réfection de la constitution de la digue aux amorces de brèches.
- Interdire l'accès au bétail à la digue via la pose de clôture.
- Maintenir la végétation de la digue par fauchage mécanique.
- Comblement des érosions en pied de digue.
- Mettre en place une surveillance sur la présence d'animaux fouisseurs.
- Mise en place d'une visite de surveillance annuelle de la digue et systématique en cas de crue.

Si les arbres et arbustes présents sur la digue ont été coupés (et non dessouchés) et la végétation herbacée tend à être maintenue rase, la mise en application des autres recommandations n'est pas garantie.

La DREAL a procédé à la visite d'inspection de la digue du Bézo le 04/11/2014 en présence du SYMISOA et de représentants de la Mairie de Charlieu. Suite à cette visite, plusieurs demandes ont été formulées par la DREAL. Le tableau suivant liste ainsi que les réponses formulées par la Mairie de Charlieu face à ces demandes.

**Tableau 15 : Demandes de la DREAL suite à la visite de la digue du Bézo le 04/11/2014**

Demandes de la DREAL	Réponse de la commune de Charlieu
Demande 1 : Compléter le relevé topographique par un profil en long de la digue. Echéance : 31/01/2015.	Cette demande n'a pas honorée.
Demande 2 : La prochaine VTA (après celle de 2014) devra être produite en 2016 puis tous les 2 ans. Echéance : 31/12/2016.	A notre connaissance, cette 2 <sup>nde</sup> VTA n'a pas été réalisée.
Demande 3 : Réaliser des sondages afin d'identifier le corps de la digue et du sol support. Echéance : 31/01/2015.	A notre connaissance, aucun sondage n'a été réalisé.
Demande 4 : Rédiger et mettre en place les consignes écrites de surveillance et en crue. Echéance : 31 décembre 2014.	Consignes écrites transmises à la DREAL mais jugées trop succinctes par cette dernière. Il n'a pas été trouvé de trace de leur reprise ni de leur validation par la DREAL.

Demandes de la DREAL	Réponse de la commune de Charlieu
Demande 5 : Mettre en place le registre de la digue. Echéance immédiate.	Réalisée le 02/02/2015) d'après le Maire Bruno BERTHELIER mais document non mis à disposition
Demande 6 : Produire le rapport de surveillance. Echéance : 30 juin 2015.	Le 1 <sup>er</sup> rapport de surveillance était attendu pour le 31/12/2013. Compte tenu du manque d'information collectée sur la surveillance et l'entretien de la digue la commune n'a pas produit de rapport de surveillance. La nouvelle échéance fournie par la DREAL pour ce rapport était le 30/06/2015.
Demande 7 : Réalisation de l'étude de dangers avant la fin du 1 <sup>er</sup> semestre 2015. Echéance : 30 juin 2015.	Délais non respectés.
Demande 8 : Mettre en œuvre les recommandations exprimées dans la VTA. Echéance : 31/01/2015.	Le 05/02/2015 dans le cadre de la préparation des travaux.

Le service de contrôle émet l'avis suivant suite à son inspection : « *Au regard de la conclusion de la VTA et de la visite de terrain, la digue du Bézou ne peut être considérée en bon état. Les mesures à entreprendre exprimées à l'issue de la VTA doivent rapidement être mises en œuvre. L'étude de dangers précisera les dispositions complémentaires indispensables à la pérennité de l'ouvrage dans le cas où le futur contrat de rivière ne retiendrait pas la construction d'une nouvelle digue réalisée dans les règles de l'art en retrait de la digue existante* ».

**Ainsi, de nombreux manquements réglementaires sont notés et devront faire l'objet d'une régularisation dans le cadre de la présente étude.**

## 2.8 SYNTHÈSE DES ÉCHANGES AVEC LES RIVERAINS

Les comptes-rendus des échanges avec les riverains sont présentés en annexe 3.

Il est à souligner que les souvenirs des riverains interrogés convergent et nous enseignent les éléments suivants :

- Avant les années 1970, le Bézou méandrait dans le champ rive gauche actuel qui constituait une zone humide relativement importante. Il était ombragé par des arbres longeant son cours.
- La digue a été construite fin des années 1960 par la technique des déblais / remblais en utilisant les matériaux extraits des fouilles des travaux de rectification du lit du Bézou. Ces travaux ont été réalisés a priori sous maîtrise d'ouvrage de la Mairie de Charlieu par l'entreprise THORAL.
- Une recharge de la crête de digue a été mise en œuvre à l'aval immédiat du pont de la rue Jean Jaurès suite à la crue de décembre 1973 qui a inondé les habitations du lotissement « Nouveau Charlieu ».
- Des travaux ont ensuite été réalisés, en 2015, par l'entreprise CHAVANY, sur la crête de la digue (rectification du profil en long pour comblement des points bas). La berge a été enrochée en partie aval de la digue.
- Aucuns travaux n'ont été réalisés sur le Bézou à l'amont du pont de la rue Jean Jaurès.

- La rive gauche du Bézo est inondée de façon généralisée par le Sornin et le Bézo, impliquant que la digue protège pour les crues du Bézo et du Sornin.
- Lors de la crue de 2003, la surverse sur la crête de digue a été crainte.

## ANNEXE 1 BIBLIOGRAPHIE PAR THEMES

**Tableau 16 : Références bibliographiques pour la topographie**

Ref	Nom du document	Date	Auteur	Mots clés	Format
101	Profil en long de la Digue du Bézo	13/12/2012	Vincent GRANDEAU (Géomètre Expert)	Plan, profil en long	.dwg, PDF
102	Localisation de la digue du Bézo	12/02/2019	SYMISOA	Carte	.jpg
103	Profil en travers de la digue du Bézo	14/12/2012	Vincent GRANDEAU (Géomètre Expert)	Plan, profil en travers	PDF
104	Profil en long de la digue du Bézo, avec implantation des profils en travers	14/12/2012	Vincent GRANDEAU (Géomètre Expert)	Profil en long, profil en travers	.dwg

**Tableau 17 : Références bibliographiques pour la géotechnique**

Ref	Nom du document	Date	Auteur	Mots clés	Format
201	Plan projet et profil en long	06/03/2015	Fabrice CHENAUD (Commune de Charlieu, responsable des services techniques municipaux)	Plan, profil en long	PDF
202	Profil 30 "Coupe enrochement" (extrait du dossier de déclaration)	06/08/2015	Commune de Charlieu	Plan	PDF

**Tableau 18 : Références bibliographiques pour les travaux réalisés sur le Sornin, sur le Bézo et sur la digue**

Ref	Nom du document	Date	Auteur	Mots clés	Format
301	DCE - CCTP - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	avr-11	SYMISOA	Cahier des clauses techniques particulières, CCTP	.doc, PDF
302	DCE - BPU - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	avr-11	SYMISOA	Bordereau des Prix Unitaires, BPU	.xls, PDF
303	DCE - DQ - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	avr-11	SYMISOA	Détail Quantitatif, DQ	.xls, PDF
304	DCE - DQE - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	avr-11	SYMISOA	Détail Quantitatif Estimatif, DQE	.xls, PDF
305	DCE - Situation générale des différents tronçons de travaux - 08.118-1 - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	sept-09	BIOTEC Biologie appliquée	Carte	.dwg, PDF
306	DCE - Situation détaillée - Tronçon n°1 - 08.118-2 - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	avr-11	BIOTEC Biologie appliquée	Plan	.dwg, PDF
307	DCE - Situation détaillée - Tronçon n°2 - 08.118-3 - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	avr-11	BIOTEC Biologie appliquée	Plan	.dwg, PDF
308	DCE - Situation détaillée - Tronçon n°3 - 08.118-4 - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	avr-11	BIOTEC Biologie appliquée	Plan	.dwg, PDF
309	DCE - Situation détaillée - Tronçon n°4 - 08.118-5 - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	avr-11	BIOTEC Biologie appliquée	Plan	.dwg, PDF

Ref	Nom du document	Date	Auteur	Mots clés	Format
310	DCE - Situation détaillée - Tronçon n°5 - 08.118-6 - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	avr-11	BIOTEC Biologie appliquée	Plan	.dwg, PDF
311	DCE - Profil type A - 08.118-7 - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	avr-11	BIOTEC Biologie appliquée	Plan	.dwg, PDF
312	DCE - Profil type B & C - 08.118-8 - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	avr-11	BIOTEC Biologie appliquée	Plan	.dwg, PDF
313	AVP - Note technique - 08.118-11 - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	juin-16	BIOTEC Biologie appliquée	Fiche, Note technique	.doc, PDF
314	AVP - DQE - 08.118-12 - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	juin-16	BIOTEC Biologie appliquée	Détail Quantitatif Estimatif, DQE	.xls, PDF
315	AVP - Situation générale des différents tronçons d'étude - 08.118-1 - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	sept-09	BIOTEC Biologie appliquée	Carte	.dwg, PDF
316	AVP - Tronçon n°1 : Etats actuel et projeté - 08.118-2 - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	avr-11	BIOTEC Biologie appliquée	Plan, profil en long	.dwg, PDF
317	AVP - Tronçon n°2 : Etat actuel - 08.118-3 - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	avr-11	BIOTEC Biologie appliquée	Plan	.dwg, PDF
318	AVP - Tronçon n°2 : Etat projeté - 08.118-4 - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	avr-11	BIOTEC Biologie appliquée	Plan	.dwg, PDF
319	AVP - Tronçon n°3 : Etats actuel et projeté - 08.118-5 - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	avr-11	BIOTEC Biologie appliquée	Plan	.dwg, PDF

Ref	Nom du document	Date	Auteur	Mots clés	Format
320	AVP - Tronçon n°4 : Etat actuel - 08.118-6 - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	avr-11	BIOTEC Biologie appliquée	Plan	.dwg, PDF
321	AVP - Tronçon n°4 : Etat projeté - 08.118-7 - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	avr-11	BIOTEC Biologie appliquée	Plan	.dwg, PDF
322	AVP - Tronçon n°5 : Etat actuel - 08.118-8 - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	avr-11	BIOTEC Biologie appliquée	Plan	.dwg, PDF
323	AVP - Tronçon n°5 : Etat projeté - 08.118-9 - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	avr-11	BIOTEC Biologie appliquée	Plan	.dwg, PDF
324	AVP - Profils types I, II, III - 08.118-10 - Gestion des problématiques d'érosion de berges en terrains agricoles sur le bassin versant du Sornin	déc-09	BIOTEC Biologie appliquée	Plan	.dwg, PDF
325	Restauration du tronçon du Sornin à la traversée de Charlieu - Phase 1 : Etat des lieux - Rapport final	févr-09	Riparia - Dynamique Hydro - IGIOA - HTV	Rapport final, état des lieux	PDF
326	Restauration du tronçon du Sornin à la traversée de Charlieu - Phase 1 : Etat des lieux - Note de synthèse	mars-09	Riparia - Dynamique Hydro - IGIOA - HTV	Synthèse	PDF
327	Restauration du tronçon du Sornin à la traversée de Charlieu - Diagnostic du seuil des pompiers Génie Civil - Etat initial	mars-09	IGIOA	Vue en plan, coupe longitudinale	PDF
328	Restauration du tronçon du Sornin à la traversée de Charlieu - Phase 2 : Scénarios d'aménagement	févr-11	Riparia - Dynamique Hydro - IGIOA - HTV	Scénarios, aménagement	PDF
329	Restauration du tronçon du Sornin à la traversée de Charlieu - Scénario 1 : DCE	sept-09	Riparia - Dynamique Hydro	Plan	PDF
330	Restauration du tronçon du Sornin à la traversée de Charlieu - Scénario 2 : DCE	sept-09	Riparia - Dynamique Hydro	Plan	PDF
331	Restauration du tronçon du Sornin à la traversée de Charlieu - Scénario 3 : DCE	sept-09	Riparia - Dynamique Hydro	Plan	PDF

Ref	Nom du document	Date	Auteur	Mots clés	Format
332	Restauration du tronçon du Sornin à la traversée de Charlieu - Phase 3 : Avant-projet détaillé	févr-11	Riparia	Avant-projet détaillé, APD	PDF
333	Restauration du tronçon du Sornin à la traversée de Charlieu - Phase 3 : Avant-projet détaillé - Amont - de la confluence du Bézou au Pont de Pierre	janv-11	Riparia	Plan, APD	PDF
334	Restauration du tronçon du Sornin à la traversée de Charlieu - Phase 3 : Avant-projet détaillé - Aval - de la confluence du Bézou du Pont de Pierre à la STEP	janv-11	Riparia	Plan, APD	PDF
335	CCTP - Etude d'aide à la décision pour le devenir de la digue du Bézou à Charlieu, d'assistance à sa régularisation et réalisation de l'étude de dangers	12/02/2019	SYMISOA	CCTP	PDF
336	Restauration du Sornin à la traversée de Charlieu : Protection du camping de Charlieu : mise en place d'épis déflecteurs	18/03/2010	Riparia	Rapport, aménagement	PDF
337	Epis déflecteurs et génie végétal au droit du camping - DCE - Plan masse des aménagements	25/02/2011	Riparia	Plan	.dwg

**Tableau 19 : Références bibliographiques pour l'hydrologie**

Ref	Nom du document	Date	Auteur	Mots clés	Format
401	Etudes préalables au Contrat de Rivière Sornin - Lot 4 : Etude des débits d'étiage, prélèvements et apports d'eau - Rapport final 1 : Etat des lieux/diagnostic, définition des objectifs de gestion	2006	CESAME Bureau d'études	Etat des lieux, diagnostic, gestion	PDF
402	Etudes préalables au Contrat de Rivière Sornin - Lot 4 : Etude des débits d'étiage, prélèvements et apports d'eau - Rapport final 2 : Propositions d'actions	2006	CESAME Bureau d'études	Actions	PDF
403	Rapport géologique sur la protection des puits "Prés de la Doux"	10/01/2011	Philippe MICHAL (hydrogéologue)	Hydrologie, hydrogéologie	PDF
404	Annexe 1 - Rapport géologique sur la protection des puits "Prés de la Doux"	25/11/2010	Philippe MICHAL (hydrogéologue)	Plan	PDF
405	Fiches de repères de crue - Bassin versant du Sornin	29/10/2010	Topod'oc	Fiche, repère, crue	PDF

**Tableau 20 : Références bibliographiques pour l'hydraulique**

Ref	Nom du document	Date	Auteur	Mots clés	Format
501	Etudes préalables au contrat de rivière du Sornin - Lot 5 : Etude hydraulique - Compléments de la cartographie des zones inondables et réduction de la vulnérabilité - Phase 1 : Recueil et synthèse des données de base	2005	BRL Ingénierie	Rapport, fiche, plan, phase 1	PDF
502	Etudes préalables au contrat de rivière du Sornin - Lot 5 : Etude hydraulique - Compléments de la cartographie des zones inondables et réduction de la vulnérabilité - Phase 2 : Simulations de l'état actuel sur modèles numériques	2005	BRL Ingénierie	Rapport, plan, phase 2, modèle numérique	PDF
503	Etudes préalables au contrat de rivière du Sornin - Lot 5 : Etude hydraulique - Compléments de la cartographie des zones inondables et réduction de la vulnérabilité - Phase 3 : Définition et analyse des possibilités de réduction de la vulnérabilité	2005	BRL Ingénierie	Rapport, plan, phase 3, vulnérabilité	PDF
504	Etude d'avant projet de restauration du tronçon du Sornin à la traversée de Charlieu - Etude hydraulique - Etat actuel - Simulation de l'état de projet	mars-10	HTV	Rapport, étude hydraulique	PDF
505	PPRi - Etude hydraulique du Sornin	févr-01	BCEOM	Rapport, plan, hydraulique, modélisation	PDF
506	PPRi - Annexe 3 : profils en travers	févr-01	BCEOM	Annexe, profil en travers	PDF
507	PPRi - suite Annexe 3 - Annexe 4 : Données hydrométriques - Annexe 5 : Notice du logiciel Isis - Annexe 6 : Résultats des simulations	févr-01	BCEOM	Annexe, profil en travers	PDF
508	PPRi - suite Annexe 6	févr-01	BCEOM	Annexe	PDF
509	PPRNPI - Bassin du Sornin - Rivières : le Sornin, le Bézo, le Botoret - Extrait de la carte informative n°1	févr-01	BCEOM	PPR, plan	.dwg
510	PPRNPI - Bassin du Sornin - Rivières : le Sornin, le Bézo, le Botoret - Extrait de la carte informative n°2	févr-01	BCEOM	PPR, plan	.dwg
511	PPRNPI - Bassin du Sornin - Rivières : le Sornin, le Bézo, le Botoret - Extrait de la carte informative n°3	févr-01	BCEOM	PPR, plan	.dwg
512	PPRNPI - Bassin du Sornin - Rivières : le Sornin, le Bézo, le Botoret - Carte de zonage n°1 - Commune de Saint Denis de Cabanne	févr-01	BCEOM	PPR, plan, zonage	.dwg

Ref	Nom du document	Date	Auteur	Mots clés	Format
513	PPRNPI - Bassin du Sornin - Rivières : le Sornin, le Bézou, le Botoret - Carte de zonage n°2 - Commune de Chandon	févr-01	BCEOM	PPR, plan, zonage	.dwg
514	PPRNPI - Bassin du Sornin - Rivières : le Sornin, le Bézou, le Botoret - Carte de zonage n°3 - Commune de Charlieu	févr-01	BCEOM	PPR, plan, zonage	.dwg
515	PPRNPI - Bassin du Sornin - Rivières : le Sornin, le Bézou, le Botoret - Carte de zonage n°4 - Commune de Pouilly sous Charlieu	févr-01	BCEOM	PPR, plan, zonage	.dwg
516	PPRNPI - Bassin du Sornin - Rivières : le Sornin, le Bézou, le Botoret - Carte de zonage n°5 - Commune de Saint Nizier sous Charlieu	févr-01	BCEOM	PPR, plan, zonage	.dwg
517	PPRNPI - Sornin zonage approuvé	févr-05	BCEOM	PPR, plan, zonage	.dwg

**Tableau 21 : Références bibliographiques pour l'organisation du gestionnaire**

Ref	Nom du document	Date	Auteur	Mots clés	Format
601	Devis n°2339 - Digue du Bézou à Charlieu - Lever topographique	23/11/2012	Vincent GRANDEAU (géomètre expert)	Devis	PDF
602	Digue du Bézou : Organigramme attaché à la gestion de crise de l'ouvrage		Commune de Charlieu	Organigramme	.doc
603	Digue du Bézou : Dispositions spécifiques de surveillance en fonction des phases		Commune de Charlieu	Organigramme	.doc

**Tableau 22 : Références bibliographiques pour les études réglementaires**

Ref	Nom du document	Date	Auteur	Mots clés	Format
701	Compte rendu Visite technique approfondie et diagnostic initial	15/10/2014	Fabrice CHENAUD (responsable des services techniques municipaux)	VTA, photos	.doc, .jpg
702	Courrier 1759/PP/CP - Dignes appartenant aux collectivités	04/10/2012	Jean GERMAIN, EP Loire	Courrier	PDF
703	Courrier - Digue du Bézo : Mission d'appui technique aux collectivités propriétaires et gestionnaires de digues	23/06/2014	Bruno BERTHELIER (Maire de Charlieu)	Courrier	.doc
704	Arrêté préfectoral n°DT-10-020 au titre de l'article L214-3 du Code de l'Environnement concernant la digue sur le Bézo Commune de Charlieu	02/02/2010	Patrick Ferin (Préfecture de la Loire)	Arrêté, code de l'environnement	PDF
705	Dossier de déclaration (Articles L214-1 à L214-6 du Code de l'Environnement)	03/08/2015	Commune de Charlieu	Dossier de déclaration, code de l'environnement	PDF
706	Récépissé de déclaration - Dossier de déclaration - Confortement des berges de la digue du Bézo	14/08/2015	Directeur Départemental des Territoires - Le Chef de service Eau et Environnement Denis THOUMY	Récépissé, dossier de déclaration, arrêté	PDF
707	Compte rendu de la visite d'inspection 2014 de la digue du Bézo (classe C)	27/11/2014	Directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement	Courrier	PDF
708	Actions d'appui aux collectivités propriétaires et gestionnaires de digues du bassin de la Loire et de ses affluents - Questionnaire	sept-12	EP Loire	Questionnaire	PDF
709	Enjeux - Diagnostic - Vulnérabilité - Commune de Charlieu, Localisation des enjeux		Ginger Environnement et Infrastructures	Enjeu, plan	PDF
710	Enjeux - Diagnostic - Vulnérabilité - Commune de Chaufailles, Localisation		Ginger Environnement et	Enjeu, plan	PDF

Ref	Nom du document	Date	Auteur	Mots clés	Format
	des enjeux		Infrastructures		
711	Enjeux - Diagnostic - Vulnérabilité - Commune de Saint Denis de Cabanne, Localisation des enjeux		Ginger Environnement et Infrastructures	Enjeu, plan	PDF
712	Comptage du nombre total d'enjeux pour les communs de Charlieu, Chaufailles et Saint Denis de Cabanne		Ginger Environnement et Infrastructures	Enjeu, plan	PDF

## ANNEXE 2 DOCUMENTS CONSULTÉS AUX ARCHIVES DÉPARTEMENTALES DE LA LOIRE

### Echanges par courriel avec les Archives Départementales de la Loire

De : Emilie REMY  
À : 'info@loire.fr'  
Cc : Nathalie MOLIN; Justine FAURE; Celine DECHAVANNE (c.dechavanne@symisoa.fr)  
Objet : Recherches documents d'archives sur la construction de la digue du Bézo à CHARLIEU (42190)

Date : lun. 10/06/2019 11:52



Bonjour,

Nous sommes mandaté par le Syndicat mixte des rivières du Sornin et ses affluents (SYMISOA) pour réaliser une étude sur le devenir de la digue du Bézo à Charlieu (42190). Cette dernière s'inscrit dans le contexte de régularisation des digues existantes déjà autorisées en lien avec la GEMAPI.

Lors de la réunion de démarrage de cette étude, la DDT nous a informé que lors de la fusion des DDE et des DDAF, l'ensemble de leurs archives vous a été transféré. C'est pourquoi nous nous permettons de vous solliciter.

Nous cherchons des informations sur la construction de la digue du Bézo, merlon de terre construit dans les années 1970 en rive droite de la rivière Bézo (affluent du Sornin), sur la commune de Charlieu. Cette digue aurait été érigée « en urgence » pour protéger le lotissement du quartier dit « nouveau Charlieu », alors en construction.

Les informations qui nous intéressent sont d'ordre :

- Géotechnique : quelles entreprises ont réalisés les travaux, avec quels matériaux, dans quelles conditions ?
- Historique : Contexte de réalisation
- Sociétal : inondation d'un quartier en cours de construction

Nous ne sommes pas coutumiers du recours aux services de vos archives et ne connaissons pas vos habitudes de travail. Souhaitez-vous que nous prenions rendez-vous ? Réalisez-vous des premières investigations en interne ?

Nous nous tenons à votre disposition pour tout échange et réitérerons nos demandes par voie téléphonique.

Cordiales salutations,

**Emilie REMY-BARRAUD**  
Chef de projet



Ingénierie  
Etablissement de Lyon  
Immeuble LE DISCOVER  
84 Boulevard Marius Vivier Merle  
69 485 LYON Cedex 03 - FRANCE  
Tel : +33 4.27.11.85.00  
Fax : +33 4.72.34.60.99  
[www.isl.fr](http://www.isl.fr)

De : GRAND Stephane <Stephane.GRAND@loire.fr> Date : mar. 18/06/2019 14:19  
À : Emilie REMY  
Cc :  
Objet :

Réf : D19/1284/FB SG  
V/interlocuteur : Frédéric BETH

Madame,

Par courrier reçu le 11 juin 2019, dans le cadre d'une étude sur le devenir de la digue du Bézo à Charlieu, vous souhaitez obtenir des informations sur :

- Les entreprises qui ont réalisé ces travaux dans le courant des années 1970
- Le contexte de la réalisation
- L'inondation d'un quartier en cours de construction
- Les modalités de consultation

Je vous propose de venir en salle de lecture afin de consulter les articles suivants :

Fonds de la Direction de l'Agriculture :

- 2748 W 1 : (...) Charlieu. - Travaux de recalibrage du Sornin et du Bézo : dossier d'avant-projet sommaire (1993) ; travaux de réfection du barrage Hugand sur le Sornin : dossier administratif et dossier technique (1984). (...) 1986-1993.

Fonds de la préfecture, actions de l'Etat :

- 2907 W 70 : Plan de prévention des risques naturels prévisibles d'inondation (PPRNPI). Rivières le Sornin, le Botoret, le Bézo. 2004-2005.
  - *Cet article évoque les problèmes d'inondation et les travaux relatifs à la digue.*
- 2907 W 71 : Rapport de présentation, règlement, plans de zonage, cartes informatives.

Il est possible de poursuivre la recherche à partir des articles versés par la Direction départementale de l'Equipement consacrés aux lotissement (cotes : 2570 W 140-144) bien que la description ne mentionne jamais « Nouveau Charlieu ». Vous pourrez également consulter les bordereaux de versement des différents services susceptibles de contenir des informations sur la construction de la digue (fonds de la Direction de l'Agriculture, fonds du Conseil général, etc.) bien que les descriptions soient très sommaires ou peu explicites par rapport à votre recherche.

Exemples :

Fonds de la Direction départementale de l'Agriculture :

- 690 VT 369 : Syndicat du Sornin, programme 1970-1975.

Fonds du Conseil général :

- 1689 W 12 : Subdivision de Charlieu. CD 4. - Commune de Charlieu, déclassement d'une partie de l'emprise du nouveau tracé et aliénation aux propriétaires riverains : DUP, rapport du conseil général, plan de situation, plan général (1977-1980). (...). 1972-1987

Les Archives départementales de la Loire situées 6, rue Barrouin à Saint-Etienne, sont ouvertes du lundi au vendredi de 8h30 à 17h, sauf en période de vacances scolaires (Académie de Lyon) où les horaires sont : 8h30 à 12h et 13h à 17h. Il est nécessaire de vous munir d'une carte d'identité et, si vous souhaitez reproduire un document relié, d'un appareil photographique (ou tablette ou smartphone) sans flash.

Veillez agréer, Madame, mes salutations respectueuses.

---

**Sophie LEGENTIL**  
Responsable du secteur Diffusion et recherches  
**Tél. 04 77 93 58 78 - Fax. 04 77 74 94 10**  
Département de la Loire  
Pôle Attractivité, Animation territoriale et Enseignement  
Archives départementales  
6 rue Barrouin - 42000 St Etienne

42 >> [www.loire.fr](http://www.loire.fr) 

Documents consultés :

Ref	Nom du document	Date	Thème	Commentaires
2748 W 1	Travaux de recalibrage du Sornin et du Bézou : dossier d'avant-projet sommaire (1993) ; travaux de réfection du barrage Hugand sur le Sornin : dossier administratif et dossier technique (1984)	1986-1993	Curage du Sornin et du Bézou	
2907 W 70	Plan de prévention des risques naturels prévisibles d'inondation (PPRNPI). Rivières le Sornin, le Botoret, le Bézou	2004-2005	Hydraulique	
2907 W 71	Rapport de présentation, règlement, plans de zonage, cartes informatives	2004-2005	Hydraulique	
690 VT 369	Syndicat du Sornin, programme 1970-1975.	1970-1975	Travaux sur le réseau d'eau potable	Pas de lien avec l'étude du devenir de la digue du Bézou
1689 W 12	Subdivision de Charlieu. CD 4. - Commune de Charlieu, déclassement d'une partie de l'emprise du nouveau tracé et aliénation aux propriétaires riverains : DUP, rapport du conseil général, plan de situation, plan général (1977-1980)	1972-1987	Tracé de la CD4	Pas de lien avec l'étude du devenir de la digue du Bézou

## ANNEXE 3 COMPTE-RENDUS DES ECHANGES AVEC LES RIVERAINS

Personnes ressources interviewées :

Nom	Prénom	Qualité	Adresse	Téléphone
LAPALLUS	René	Ancien maire de Charlieu (de 1995 à 2010)	8 rue Denfert Rochereau - 42190 Charlieu	04 77 60 20 96 06 43 54 22 18
CHENAUD	Fabrice	Ancien responsable des services techniques de Charlieu (a réalisé la "VTA" de 2014) et actuel adjoint à St Nizier/Charlieu	Mairie de St Nizier/Charlieu	06 26 83 67 59
TRUCHET	Christiane	Riveraine depuis la construction du lotissement et ancienne élue (sous le mandat de M. Guillaud de 1975 à 1995)	Rue Chantemerle - 42190 Charlieu	04 77 60 05 16
MONCORGÉ	Jean-Louis	Riverains depuis la construction du lotissement	Rue du Bézo - 42190 Charlieu	04 77 60 07 57
FONTENILLE	Marie-Claire	Riveraine depuis la construction du lotissement en 1973 - A été inondée avant l'édification de la digue	4 rue des Peupliers - 42190 Charlieu	04 77 60 09 38 06 72 62 20 39
LUCCHITA MERLE	Marion	DGS Mairie de Charlieu	MAIRIE - 12 rue Jean Morel - 42190 Charlieu	Standard : 04 77 69 33 89 Ligne directe : 04 77 69 33 84