CONSEIL - INGENIERIE - EXPERTISE

COMMUNAUTE DE COMMUNES DE LA VALLEE DE L'HERAULT

ETUDE DE MODELISATION HYDRAULIQUE DU BASSIN VERSANT DU LUSSAC

RAPPORT D'ETUDE – PHASE 3

Décembre 2023

CCE&C - Conseil Ingénierie Expertise
SARL au capital de 10 000 € - SIRET : 502 103 864 000 34 – RCS Montpellier – N° TVA Intracommunautaire FR 59 502103864
Adresse : 13 rue des Armillieres, 34150 Gignac Tél : 04.67.67.17.73 E-mail : contact@ccec.fr

SOMMAIRE

I. Cadre de l'étude 6

I.1. Contexte et objectif de l'étude 6

I.2. Zone d'étude 6

II. Phase 3 : Propositions de solutions d'aménagement 7

II.1. Identification des points noirs hydrauliques 7

II.2. Principales contraintes identifiées 9

II.2.1. Accès 9
II.2.2. Contraintes liées aux réseaux existants 9
II.2.3. Contrainte « loi sur l'eau » 11
II.2.4. Contraintes environnementales 12
II.2.5. Analyse foncière 15

II.3. Propositions de solutions d'aménagement 16

II.3.1. Principes d'aménagement 16
II.3.2. Suppression des débordements amont du ruisseau de Costette vers le ruisseau du Lussac 16
II.3.3. Evolution des pratiques agricoles ou viticoles 17
II.3.4. Gestion des flottants en amont de la traversée de Pouzols 19
II.3.5. Diminution de la production de flottants dans la traversée de Pouzols 25
II.3.6. Surveillance du pont du canal d'irrigation et des autres ouvrages traversants pendant les crues 26
II.3.7. Sécurisation de la partie aval du Valat de Janelle 26
II.3.8. Amélioration du fonctionnement hydraulique du pont de la route RD123 29
II.3.9. Suppression de l'ouvrage de franchissement de la conduite principale EU 46
II.3.10. Suppressions de l'ouvrage de franchissement de la conduite secondaire EU 56
II.3.11. Sécurisation du poste de relevage des eaux usées 59
II.3.12. Amélioration du fonctionnement hydraulique du pont de la route RD32 61
II.3.13. Gestion du ruissellement pluvial dans le village 71

II.4. Chiffrage sommaire 71

II.5. Phasage des aménagements 75

II.6. Etude hydraulique en situation projet 76

II.6.1. Modélisation hydraulique de la solution d'aménagement 76
II.6.2. Analyse des résultats et des impacts hydrauliques en situation PROJET 76
II.6.3. Synthèse de l'impact hydraulique des propositions d'aménagement sur le risque inondation. 87

II.7. Protection des enjeux existants contre le risque d'inondation 87

II.8. Analyse règlementaire « loi sur l'eau » 90

III. Conclusion 95

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude 7
Figure 2 : Localisation des sites d'aménagement envisageable - DT 10
Figure 3 : Classement du ruisseau du Lussac en cours d'eau biologique..... 12
Figure 4 : Localisation du site Natura 2000 des Gorges de l'Hérault 13
Figure 5 : Localisation de la ZNIEFF « RIVIÈRE DE L'HÉRAULT DE GIGNAC À CANET » proche du ruisseau de Lussac 13
Figure 6 : Localisation de la ZNIEFF « COURS MOYEN DE L'HÉRAULT ET DE LA LERGUE » proche du ruisseau de Lussac 14
Figure 7 : Analyse foncière le long du ruisseau du Lussac à Pouzols 15
Figure 8 : Représentation schématique des processus d'apport et de dépôt de bois flottant (tiré de OFEN, 2019) 21
Figure 9 : Extrait de l'atlas cartographique du plan de gestion et d'entretien des ripisylves des cours d'eau sur la période 2020-2024 22
Figure 10 : Partie aval du Valat de Janelle (extrait de l'état des lieux et du diagnostic actualisé réalisés en phase 1) 28
Figure 11 : Vues amont et aval du réseau enterré du Valat de Janelle 28
Figure 12 : Lavoir et lit moyen rive gauche en amont du pont RD123 30
Figure 13 : Vues amont du pont vouté de la RD123 31
Figure 14 : Vue de la chaussée du pont de la route D123 32
Figure 15 : Murs transversaux de propriété côté aval du pont de la route D123 en rives gauche et droite 32
Figure 16 : Murs d'enrochement de protection de berge en aval du pont de la RD123..... 33
Figure 17 : Cotes maximales des crues de référence dans le coude en amont du pont de la route RD32..... 34
Figure 18 : Localisation des murs à supprimer 36
Figure 19 : Vues des murs à supprimer 37
Figure 20 : Vue du mur de propriété rive gauche côté aval du pont RD123..... 37
Figure 21 : Photos aériennes anciennes 38
Figure 22 : Aménagement d'une risberme rive gauche en amont du pont RD123 39
Figure 23 : Vue globale des aménagements projetés en amont du pont RD123 41
Figure 24 : Localisation des profils en travers n°40 et 42 en amont du pont RD123..... 42
Figure 25 : Coupes type de la risberme rive gauche en amont du pont RD123..... 42
Figure 26 : Coupe de la section amont du pont de la route RD123 43
Figure 27 : Vue de la section amont du pont de la route RD123 43
Figure 28 : Vue du profil en long du ruisseau du Lussac..... 44
Figure 29 : Vue en coupes de l'abaissement du fil d'eau sous le pont RD123 45
Figure 30 : Coupe de la modification du fond en entrée du pont RD123 45
Figure 31 : Zone à supprimer en entrée du pont de la route RD123 46
Figure 32 : Vue du réseau primaire d'eaux usées de Pouzols 47
Figure 33 : Principe de la rehausse de la conduite EU principale franchissant le ruisseau du Lussac (scénario 1.1) 49
Figure 34 : Vue du projet OTEIS pour le dévoiement du réseau EU et la suppression du franchissement aérien du ruisseau du Lussac..... 50
Figure 35 : Vue du réseau EU au droit de l'ouvrage de francissement sur le ruisseau du Lussac 51
Figure 36 : Levé topographique de l'ouvrage de franchissement de la conduite principale d'eaux usées..... 51
Figure 37 : Etat des lieux de l'ouvrage de franchissement de la conduite principale EU face au risque d'inondation 52
Figure 38 : Création d'une nouvelle branche du réseau primaire EU 53
Figure 39 : Dérivation temporaire pour travaux EU sur le pont RD23..... 53
Figure 40 : Réseau EU collecté au droit de l'ouvrage de franchissement après réalisation de 2 dérivations amont 54
Figure 41 : Levé topographique de l'ouvrage de franchissement de la conduite secondaire d'eaux usées 57
Figure 42 : Etat des lieux de l'ouvrage de franchissement de la conduite principale EU face au risque d'inondation 57
Figure 43 : Vue de la station de relevage des eaux usées de Pouzols 59

Figure 44 : Localisation de la station de relevage des eaux usées de Pouzols 59
Figure 45 : Coupe schématique de la station de relevage des eaux usées (extrait du schéma de restauration de 2015) 60
Figure 46 : Vues de l'érosion de berge rive gauche en amont du pont de la route RD32..... 62
Figure 47 : Coudes du lit mineur du ruisseau du Lussac au droit du pont de la route RD32 62
Figure 48 : Vue des pieds de berge du lit du ruisseau du Lussac au droit du pont de la route RD32 63
Figure 49 : Cotes maximales des crues de référence dans le coude en amont du pont de la route RD32..... 64
Figure 50 : Elévation amont du pont de la route RD32 65
Figure 51 : Modification du tracé du lit mineur en amont du pont de la route RD32 66
Figure 52 : Coupe type du massif de gabions en amont du pont de la route RD32 66
Figure 53 : Profil en long de la reprise du fond du lit en aval du pont de la route RD32..... 67
Figure 54 : Vue du fond du lit du ruisseau du Lussac en aval du pont RD32 68
Figure 55 : Localistaion de la reprise du fond du lit en aval du pont RD32 69
Figure 56 : Vues en coupes de l'abaissement du fil d'eau sous le pont RD123 70
Figure 57 : Vue en coupes de l'abaissement du fil d'eau en aval du pont RD123 70
Figure 58 : Hydrogrammes calculés en situation PROJET au droit du pont RD123 (PT39 – 1344)..... 77
Figure 59 : Hydrogrammes calculés en situation PROJET au droit du pont RD32 (PT14 – 411)..... 77
Figure 60 : Hydrogrammes calculés en situation PROJET en limite aval du modèle hydraulique (PT01 – 30)..... 78
Figure 61 : Profils en long des lignes d'eau maximales en situation PROJET 80
Figure 62 : Profils en travers des lignes d'eau maximales au droit du lavoir en situation PROJET..... 81
Figure 63 : Profils en travers des lignes d'eau maximales en amont proche et au droit du pont de la route RD123 en situation PROJET..... 82
Figure 64 : Profil en travers des lignes d'eau maximales au droit de la conduite principale d'eaux usées en situation PROJET 83
Figure 65 : Profil en travers des lignes d'eau maximales au droit de la conduite secondaire d'eaux usées en situation PROJET 84
Figure 66 : Profils en travers des lignes d'eau maximales en amont proche et au droit du pont de la route RD32 en situation PROJET..... 86
Figure 67 : Localisation des enjeux inondés en situation PROJET pour la crue 2 ans..... 88
Figure 68 : Localisation des enjeux inondés en situation PROJET pour les crues 10 et 30 ans..... 89
Figure 69 : Localisation des enjeux inondés en situation PROJET pour la crue 50 ans..... 89
Figure 70 : Localisation des enjeux inondés en situation PROJET pour la crue 100 ans..... 89
Figure 71 : Localisation des enjeux inondés en situation PROJET pour la crue exceptionnelle 90
Figure 72 : Rubriques de la nomenclature des IOTA soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du Code de l'environnement 94

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Points noirs hydrauliques le long du ruisseau de Lussac (fin de Phase 2)..... 9
Tableau 2 : Liste des gestionnaires de réseaux existants au droit des sites envisageables le long du ruisseau du Lussac..... 11
Tableau 3 : Variation du débit de pointe du bassin versant du ruisseau du Lussac avec et sans les apports amont du ruisseau de Costette..... 16
Tableau 4 : Scénarii d'aménagement du réseau EU traversant le ruisseau du Lussac du schéma de restauration de 2015..... 48
Tableau 5 : Chiffrage sommaire des solutions d'aménagement proposées pour améliorer la protection contre l'inondation du ruisseau du Lussac dans la traversée de Pouzols..... 74
Tableau 6 : Débits de pointe des crues de référence en situation PROJET..... 78
Tableau 7 : Variations des débits de pointe des crues de référence entre les situations PROJET / actuel..... 78
Tableau 9 : Variation des cotes d'eau maximales entre la situation PROJET et la situation actuelle en amont du pont de la route RD123 (profil n°PT39 – 1344)..... 83
Tableau 11 : Variation des cotes d'eau maximales entre la situation PROJET et la situation actuelle en amont du pont de la route RD32 (profil n°PT39 – 1344)..... 84
Tableau 13 : Variation des cotes d'eau maximales entre la situation PROJET et la situation actuelle en amont du pont de la route RD32 (profil n°PT39 – 1344)..... 85
Tableau 15 : Variation des cotes d'eau maximales entre la situation PROJET et la situation actuelle en amont du pont de la route RD32 (profil n°PT39 – 1344)..... 87
Tableau 16 : Bâtis ou enjeux inondés pour les crues simulées en situations PROJET et actuelle..... 88

I. Cadre de l'étude

I.1. CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'ETUDE

« Sur le Lussac, dans la traversée de Pouzols, un embâcle s'est formé en amont du pont de la RD123 lors de la crue de septembre 2014. La montée des eaux a eu comme conséquence une submersion de la route et de nombreuses maisons aux alentours se sont retrouvées les pieds dans l'eau. » (extrait du programme pluriannuel de restauration et d'entretien des affluents de l'Hérault)

La présente étude porte sur l'analyse du fonctionnement hydraulique actuel du ruisseau Lussac traversant le village de Pouzols dans le but de proposer des aménagements permettant de réduire l'aléa inondation et d'améliorer la protection contre les crues ainsi que la gestion du risque inondation.

Le maître d'ouvrage de cette étude est la Communauté de Communes de la Vallée de l'Hérault (CCVH). À travers sa compétence GEMAPI qu'elle exerce depuis le 1er janvier 2018, la CCVH met en œuvre des moyens afin de réduire les risques d'inondations sur son territoire.

Il est prévu la constitution d'un Comité de Pilotage (CoPil) pour le suivi de cette étude.

Cette étude était inscrite dans les actions du PAPI complet Hérault 2017-2022 porté par l'EPTB du Fleuve Hérault. Le PAPI Hérault 2023-2028 est en cours de demande d'agrément.

Pour répondre aux objectifs de l'étude, le déroulement global de l'étude repose sur le phasage suivant :

- Etat des lieux et diagnostic actualisé de la situation actuelle du ruisseau de Lussac ;
- Mission topographique complémentaire ;
- Etude hydrologique pour la définition des débits de crues de référence ;
- Analyse du fonctionnement hydraulique en situation actuelle pour les crues de référence (modélisation hydraulique) ;
- Détermination des enjeux impactés par les crues ;
- Proposition de solutions d'aménagements pour réduire le risque d'inondation.

Le présent document est le rapport de Phase 3 – Proposition de solutions d'aménagements pour réduire le risque d'inondation.

I.2. ZONE D'ETUDE

Sur la base des informations figurant au DCE, la zone ou linéaire d'étude comprend le lit du ruisseau de Lussac depuis le chemin d'Aire jusqu'à la confluence avec le fleuve Hérault, suivant :

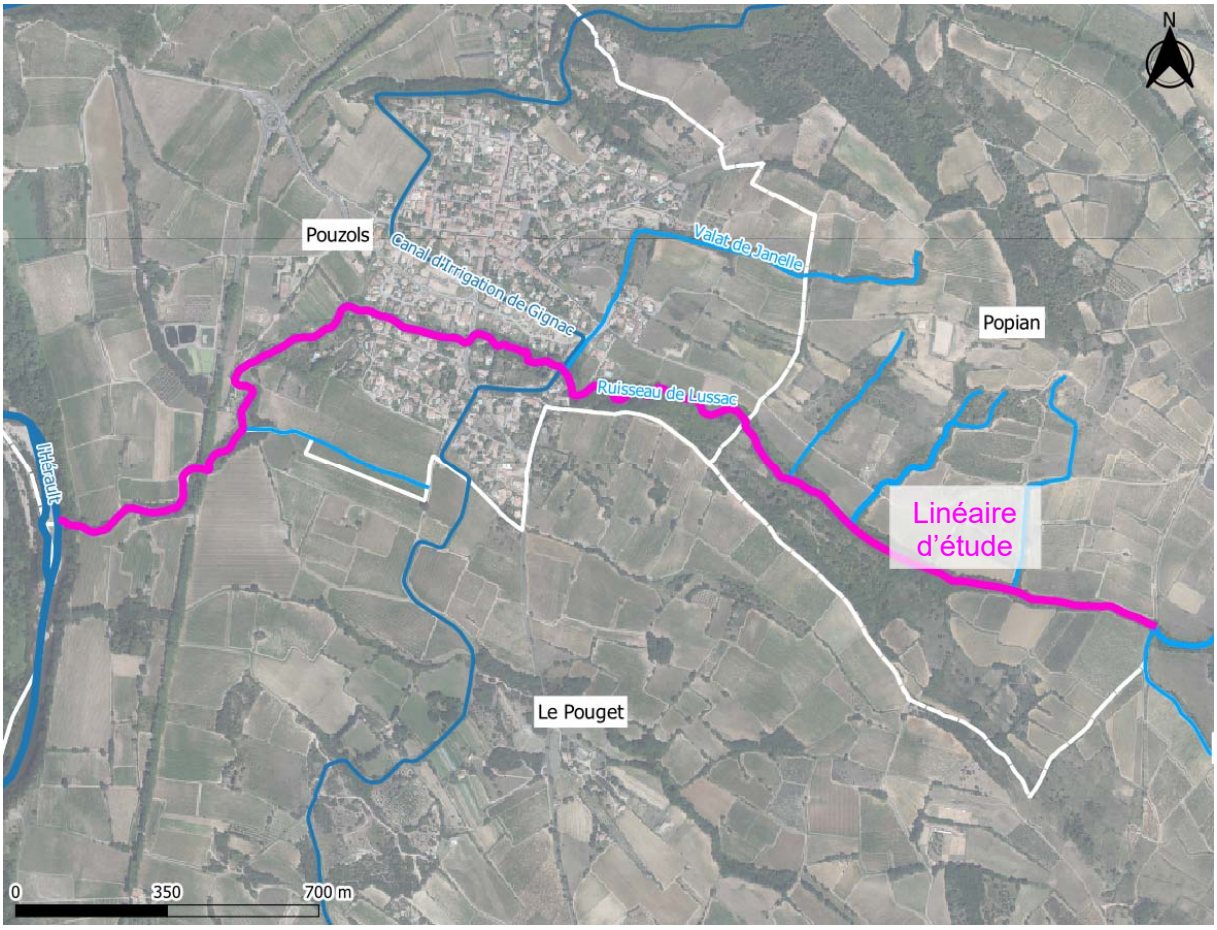


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

Le linéaire de ruisseau à étudier représente ainsi une longueur avoisinant 3.3 km.

II. Phase 3 : Propositions de solutions d'aménagement

II.1. IDENTIFICATION DES POINTS NOIRS HYDRAULIQUES

Pour rappel des conclusions de la phase 2, l'analyse du fonctionnement hydraulique du ruisseau de Lussac et de ses ouvrages pour les crues simulées a permis d'identifier les points noirs hydrauliques ou problématiques pour la gestion du risque inondation en période de crue.

Les principales problématiques identifiées ou observations en lien avec le fonctionnement hydraulique du ruisseau de Lussac sont d'amont en aval dans la zone d'étude :

Localisation	Problématiques identifiées ou observations sur le fonctionnement hydraulique
Pont du canal d'irrigation	• Tirant d'air de l'ordre de 1.7 m en crue de période de retour 100 ans • Mise en charge de la voûte pour la crue exceptionnelle

	• Risque modéré de formation d'embâcles • Fuite de l'ouvrage et des organes de contrôle qui alimente en eau du canal le ruisseau de Lussac, notamment à l'étiage • Risque de transmission d'espèces invasives du canal vers le ruisseau
Pont RD123	• Mise en charge possible de la voûte du pont au-delà d'une crue de période de retour 10 ans • Surverse de la chaussée de la route pour la crue de période de retour 100 ans et la crue exceptionnelle • Engouffrement amont (2 coudes inversés ≈90° et à petit rayon de courbure) favorisant le risque de dysfonctionnement hydraulique et d'endommagement de l'ouvrage • Risque important de formation d'embâcles aggravant la surverse de l'ouvrage • Coupure d'un axe de circulation important pour la gestion des secours • Quelques habitations ou bâtis proches inondables pour la crue centennale
Ouvrage de franchissement de la conduite principale EU	• Risque de mise en charge ou de surverse dès la crue de période de retour 2 ans • Risque important de formation d'embâcles • Ouvrage peu résistant aux forts écoulements • Risque de pollution du ruisseau par les eaux usées en cas de rupture ou fuite de la conduite traversante
Ouvrage de franchissement de la conduite secondaire EU	• Risque de mise en charge ou de surverse dès la crue de période de retour 2 ans • Risque important de formation d'embâcles • Ouvrage peu résistant aux forts écoulements • Risque de pollution du ruisseau par les eaux usées en cas de rupture ou fuite de la conduite traversante
Poste de relevage EU	• Risque d'inondation dès la crue de période de retour 10 ans • Risque de pollution du ruisseau par les eaux usées en cas d'arrêt de la station de relevage à cause de son inondation
Pont RD32	• Mise en charge possible de la voûte du pont au-delà d'une crue de période de retour 10 ans • Surverse de la chaussée de la route pour la crue de période de retour 100 ans et la crue exceptionnelle • Engouffrement amont (coude >90° et à faible rayon de courbure) favorisant le risque d'érosion sur la berge rive gauche en amont du pont et le risque de dysfonctionnement hydraulique et d'endommagement de l'ouvrage

	• Risque important de formation d'embâcles aggravant la surverse de l'ouvrage • Coupure d'un axe de circulation important pour la gestion des secours
Hors du lit mineur du ruisseau de Lussac	
Affluent du Valat de Janelle	Débordement sur voirie en amont de la confluence avec le ruisseau de Lussac
Ruissellement pluvial	Ecoulement sur voirie des rues et de la RD123 des apports des sous bassins versants (Lsbv03b, Lsbv06 et Lsbv05)

Tableau 1 : Points noirs hydrauliques le long du ruisseau de Lussac (fin de Phase 2)

II.2. PRINCIPALES CONTRAINTES IDENTIFIEES

Pour les aménagements envisagés, les principales contraintes associées à prendre en compte pour la conception des aménagements sont les suivants :

II.2.1. *Accès*

L'accès aux zones de chantier est a priori possible via les voiries existantes ou les chemins bordant le ruisseau de Lussac. Il n'est pas nécessaire la création de nouveaux accès.

II.2.2. *Contraintes liées aux réseaux existants*

i. Elaboration des Déclarations de Travaux (DT)

A partir des conclusions de la phase 2 , il a été défini 5 sites d'aménagement envisageables le long du ruisseau du Lussac :

- Pont du canal d'irrigation et Valat de Janelle – N° DT 2023102300624T8M ;
- Pont RD123 – N° DT 2023102300640TBF ;
- Ouvrages de franchissement des conduites EU – N° DT 2023102300656TJA ;
- Station de relevage des eaux usées – N° DT 2023102300666TPJ ;
- Pont RD32 – N° DT 2023102300677TJZ.

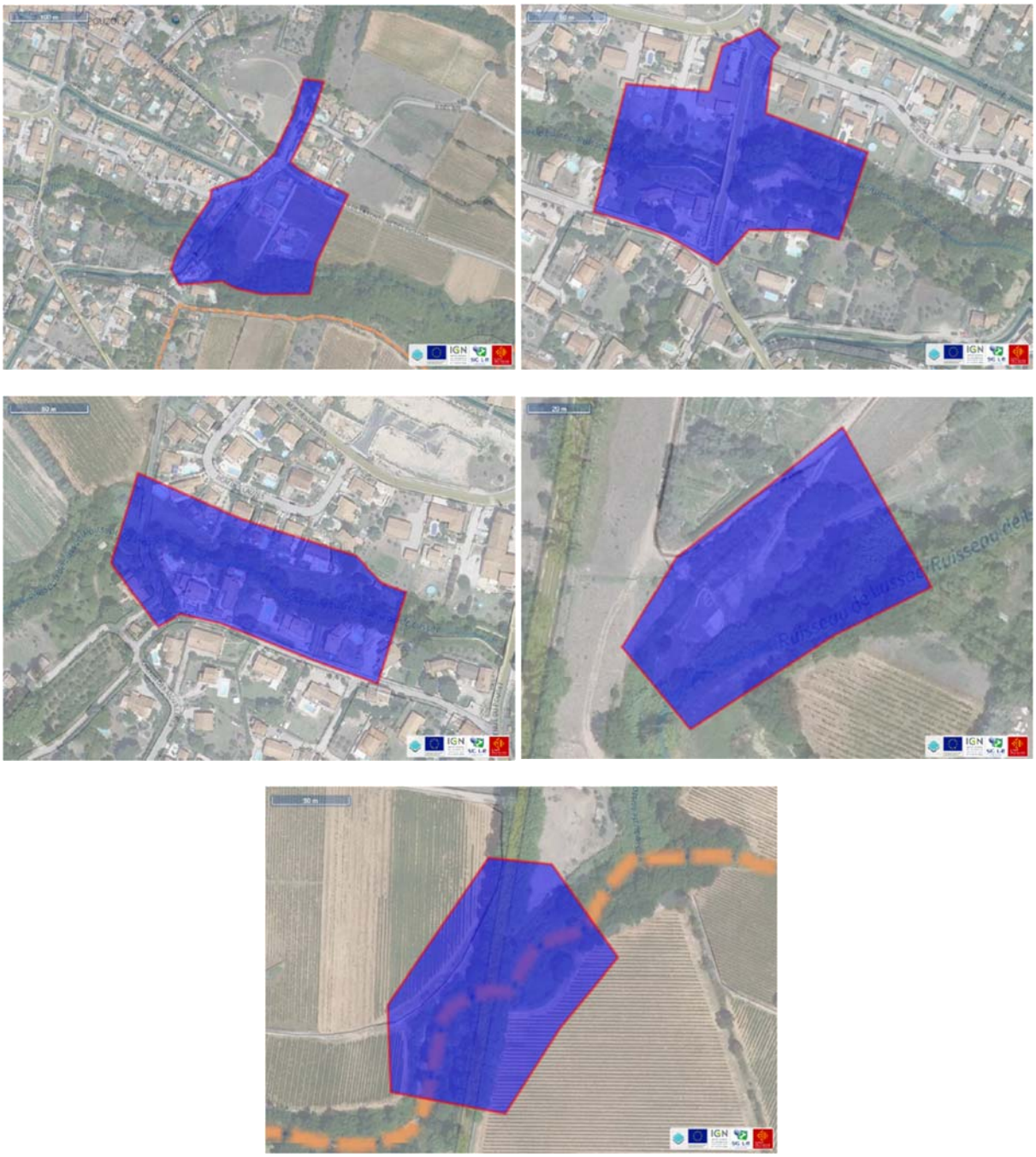


Figure 2 : Localisation des sites d'aménagement envisageable - DT

Les Déclarations de Travaux (DT) ont été transmises via la plateforme « Construire sans détruire » de INERIS aux différents gestionnaires présents le long du ruisseau du Lussac sur ces 5 sites.

Société	Type de réseau
Agence technique départementale	Ouvrage de type : Canalisations d'eau usées ou d'assainissement Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : Strictement souterrain

ENEDIS-DRLARO- MH Languedoc-Roussillon	Ouvrage de type : Lignes électriques et éclairage public hors très basse tension Catégorie d'ouvrage : Sensible Positionnement : -
ASA Canal de Gignac	Ouvrage de type : Autre Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -
ORANGE-K2 LANGUEDOC ROUSSILLON	Ouvrage de type : Communications électroniques et lignes électriques/éclairage TBT Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -
CC VALLEE DE L'HERAULT	Ouvrage de type : Canalisations d'eau potable Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -
	Ouvrage de type : Canalisations d'eau usées ou d'assainissement Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -
CITELUM	Ouvrage de type : Lignes électriques et éclairage public hors très basse tension Catégorie d'ouvrage : Sensible Positionnement : -
Mairie du POUGET	Ouvrage de type : Lignes électriques et éclairage public hors très basse tension Catégorie d'ouvrage : Sensible Positionnement : Aérien et souterrain

Tableau 2 : Liste des gestionnaires de réseaux existants au droit des sites envisageables le long du ruisseau du Lussac

Aux droits des ouvrages étudiés, les informations reçues à ce jour des gestionnaires de réseaux figurent en **Annexe B**.

II.2.3. *Contrainte « loi sur l'eau »*

Au titre des articles R.214-1 à R.214-5 du Code de l'Environnement (loi sur l'eau) relatifs à la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) soumis à autorisation ou à déclaration, il est possible la nécessité d'un dossier « loi sur l'eau » de déclaration ou d'autorisation pour autorisation administrative des travaux en cours d'eau.

Le ruisseau du Lussac est classé par la DDTM34 dans les cours d'eau biologiques non domaniaux soumis à la loi sur l'eau des cours d'eau de l'Hérault.

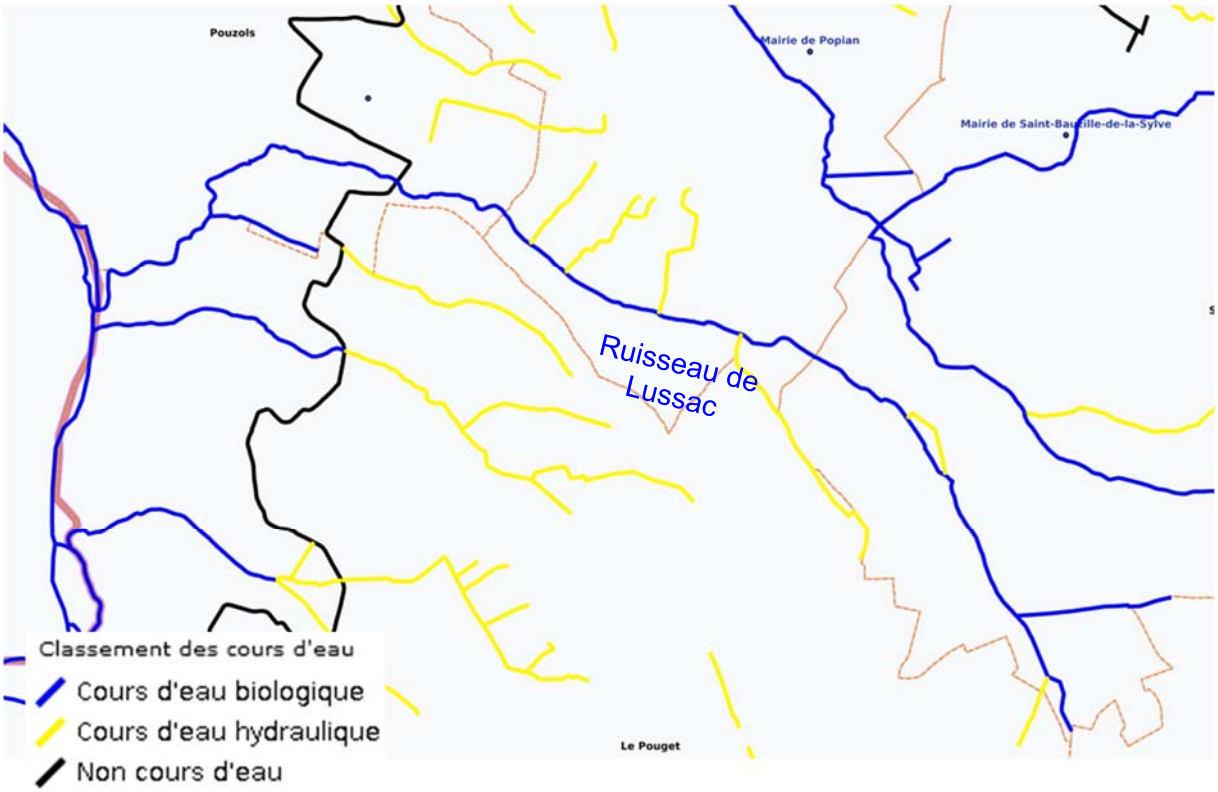


Figure 3 : Classement du ruisseau du Lussac en cours d'eau biologique

Commentaire : Au sens de l'article R214-1 du code de l'environnement, la définition « cours d'eau » repose sur les trois critères jurisprudentiels rappelés dans l'instruction du gouvernement, à savoir la présence et permanence d'un lit, naturel à l'origine, un débit suffisant une majeure partie de l'année et l'alimentation par une source. Un cours d'eau biologique est un tronçon ou linéaire où les conditions sont favorables au développement des espèces aquatiques.

II.2.4. *Contraintes environnementales*

Le ruisseau du Lussac se situe à proximité et en limite aval du site Natura 2000 des GORGES DE L'HÉRAULT (FR9101388) désigné au titre de la directive Habitats (ZCS, SIC, PSIC) en 2011.

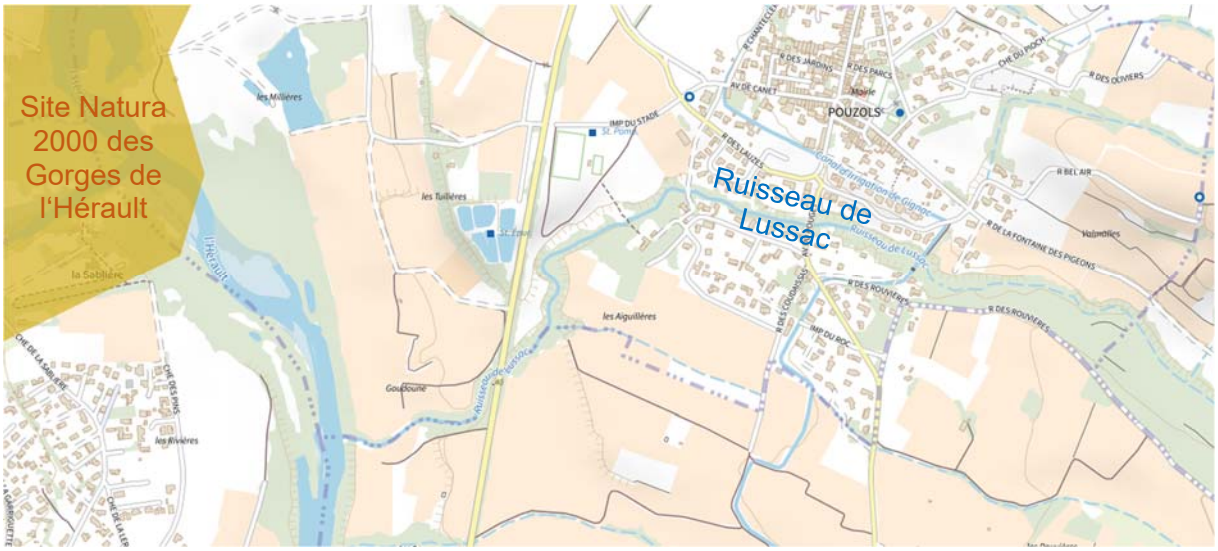


Figure 4 : Localisation du site Natura 2000 des Gorges de l'Hérault

Commentaire : En raison de la proximité du projet avec ce site Natura 2000, le projet sera a priori soumis à dépôt d'une évaluation simplifiée des incidences au titre de Natura 2000.

Le ruisseau du Lussac se situe également à proximité des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) continentales suivantes :

- ZNIEFF de type I n°910030367 – RIVIÈRE DE L'HÉRAULT DE GIGNAC À CANET ;

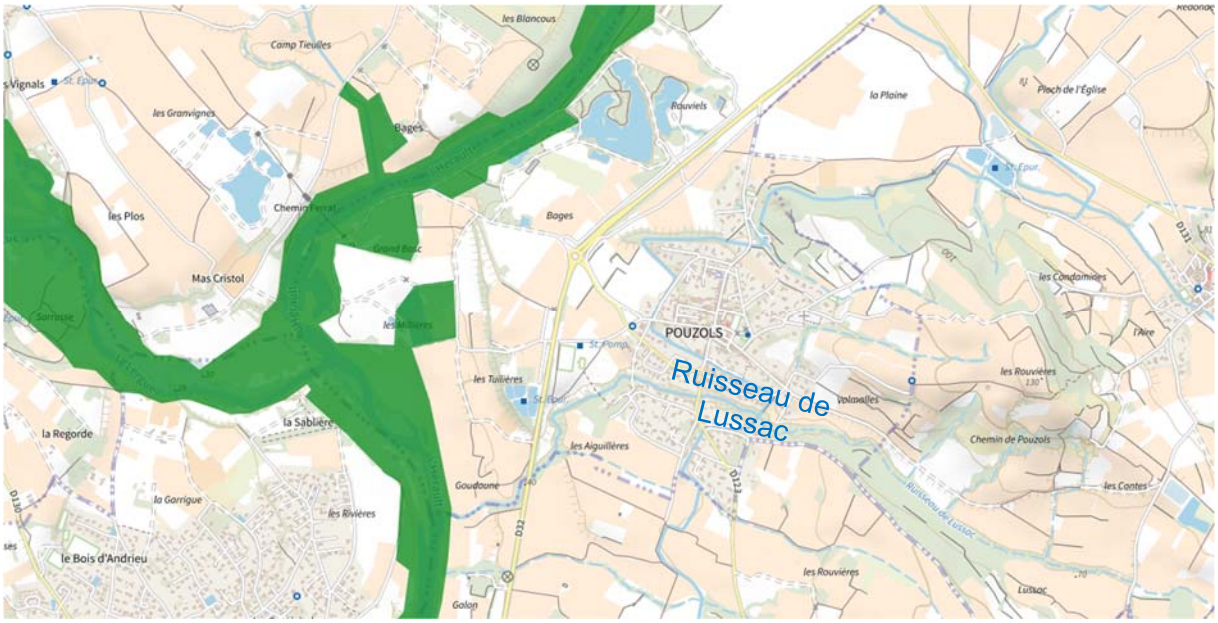


Figure 5 : Localisation de la ZNIEFF « RIVIÈRE DE L'HÉRAULT DE GIGNAC À CANET » proche du ruisseau de Lussac

- ZNIEFF de type II n°910009417 – COURS MOYEN DE L'HÉRAULT ET DE LA LERGUE.

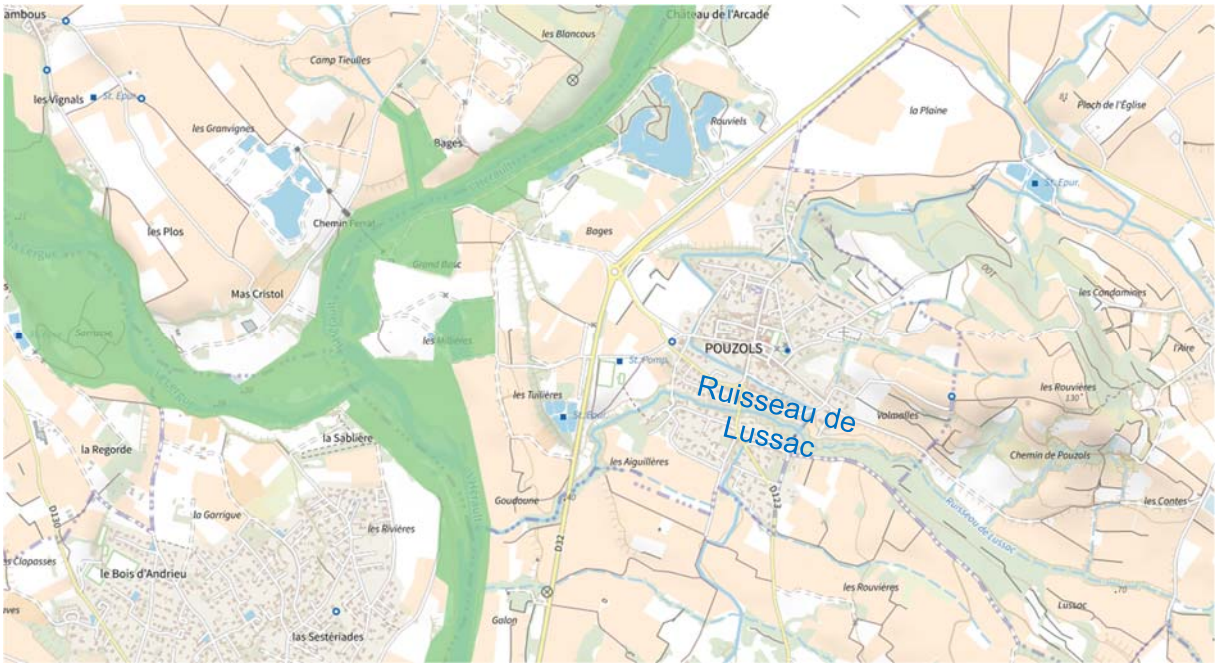


Figure 6 : Localisation de la ZNIEFF « COURS MOYEN DE L'HÉRAULT ET DE LA LERGUE » proche du ruisseau de Lussac

Commentaire : Les ZNIEFF de type I sont des secteurs de grand intérêt biologique ou écologique qui abritent des espèces animales ou végétales patrimoniales (dont certaines espèces protégées) bien identifiées. Généralement de taille réduite, ces zones présentent un enjeu de préservation des biotopes (lieux de vie des espèces) concernés. Les ZNIEFF de type II sont des ensembles géographiques qui désignent un ensemble naturel étendu dont les équilibres généraux doivent être préservés. Ils sont généralement de taille importante et incluent souvent une (ou plusieurs) ZNIEFF de type I.

Enfin et de manière complémentaire, il est rappelé que l'étude « Pré-diagnostic pour la réalisation d'un atlas de biodiversité de la commune de Pouzols, IGPN, Pouzols, 2018 » identifiait l'intérêt écologique des espaces naturels longeant le ruisseau du Verdus :

- « Le ruisseau de Lussac, qui traverse la commune d'est en ouest présente également une forte valeur écologique... » ;
- « …présence de poissons au sein de certaines de ces mouilles… » ;
- « …caractère temporaire de ce ruisseau est probablement accentué par la prédominance de l'agriculture intensive… » ;
- « …offrant une continuité écologique et une richesse environnementale et biologique dans l'enceinte même de l'agglomération. Cette richesse constitue un attrait paysager indéniable et améliore ainsi le cadre de vie des habitants. »

Commentaire : Cet intérêt écologique nécessite de minimiser l'impact environnemental des solutions d'aménagement proposées.

II.2.5. *Analyse foncière*

Pour rappel de la phase 1, le découpage et la nature (public / privé) des parcelles cadastrales situées le long du ruisseau de Lussac dans la traversée de la commune est suivant :

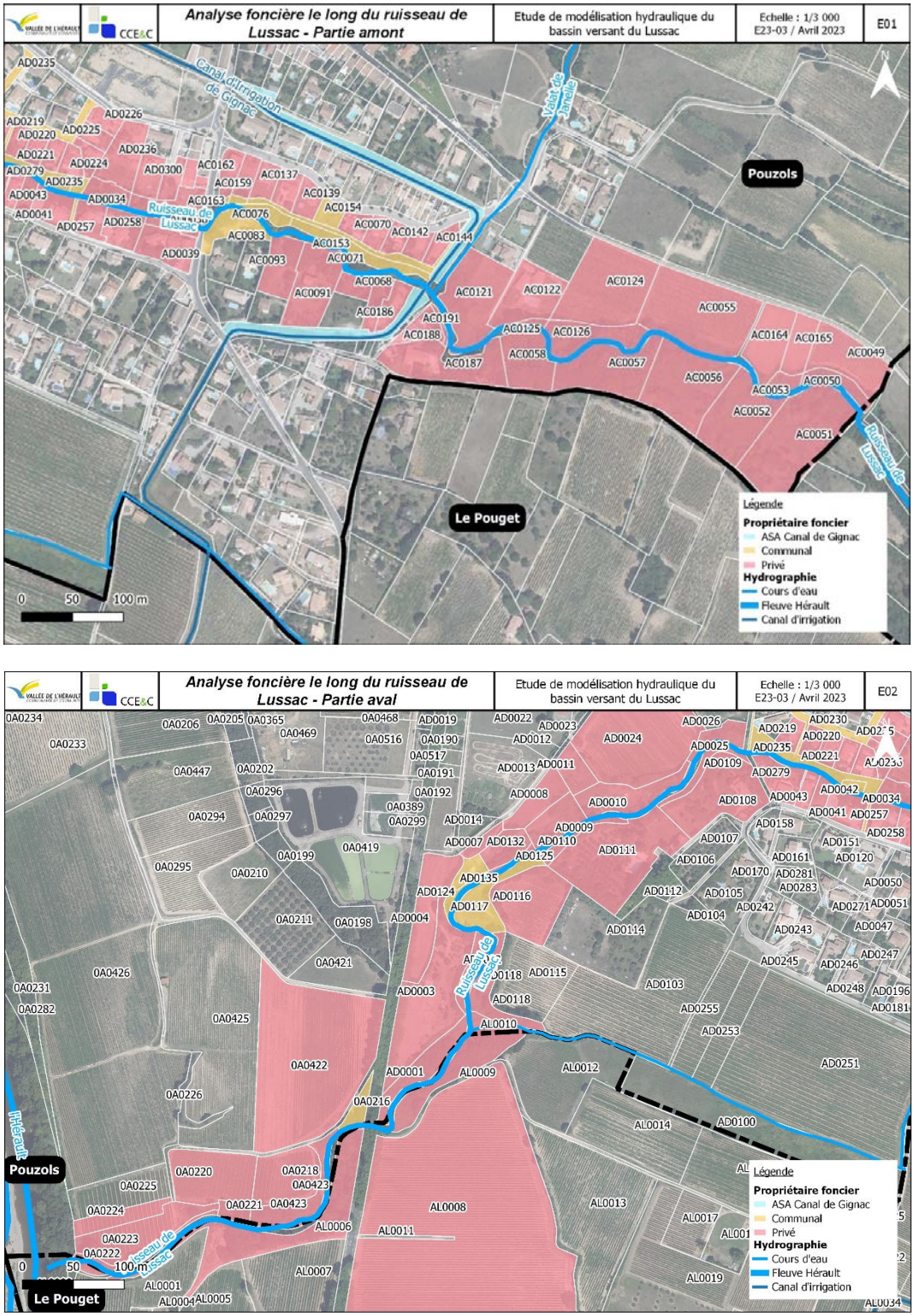


Figure 7 : Analyse foncière le long du ruisseau du Lussac à Pouzols

II.3. PROPOSITIONS DE SOLUTIONS D'AMENAGEMENT

II.3.1. *Principes d'aménagement*

Sur la base des données recueillies et de l'état des lieux, et en concertation avec le Maître d'Ouvrage, il est proposé des aménagements de prévention des inondations garantissant une meilleure gestion du risque inondation et la mise en sécurité des personnes en cas de crue soudaine du ruisseau de Lussac. Ces propositions d'aménagement visent à réduire l'aléa inondation au droit des enjeux existants, en priorisant a priori les zones à forte vulnérabilité.

Les aménagements envisageables sont cohérents avec les orientations et principes du SAGE de l'Hérault.

Généralement, les aménagements hydrauliques de protection contre le risque inondation peuvent être de différente nature :

- Rétention des écoulements pour écrêter la pointe des crues ;
- Protection contre la propagation des débordements ;
- Protection contre la formation des embâcles ;
- Amélioration de la transparence hydraulique d'ouvrage hydraulique, du bâti, de murs, ou d'obstacles aux écoulements ;
- Mise en sécurité des biens et des personnes ;
- Mesures de réduction de la vulnérabilité des enjeux existants…

Compte tenu les contextes d'intervention ou de gestion de crise en cas de crue soudaine, il est privilégié des aménagements simples et robustes ayant moins de risque de défaillance en cas de crue, en cas de coupure d'électricité ou d'isolement du site.

Les aménagements hydrauliques de protection contre l'inondation sont ci-après décrits et localisés à un niveau esquisse avancé.

II.3.2. *Suppression des débordements amont du ruisseau de Costette vers le ruisseau du Lussac*

La suppression des débordements amont du ruisseau de Costette vers le ruisseau du Lussac permettrait de faire évoluer les débits de pointe des crues de référence de la manière suivante :

Débits de pointe Q par la méthode rationnelle (en m3/s)		**Bassin versant du ruisseau de Lussac** avec les apports amont du ruisseau de Costette	**Bassin versant du ruisseau de Lussac** sans les apports amont du ruisseau de Costette
Période de retour de la crue	**2 ans**	22.7	17.2
	10 ans	43.6	33.1
	30 ans	57.9	44.8
	50 ans	71.8	56.1
	100 ans	91.8	72.7

Tableau 3 : Variation du débit de pointe du bassin versant du ruisseau du Lussac avec et sans les apports amont du ruisseau de Costette

Commentaires :

- La suppression des débordements amont du ruisseau de Costette vers le ruisseau du Lussac permet de diminuer significativement les débits de pointe des crues de référence du ruisseau du Lussac (-32% à -26%) ;
- Une crue cinquantennale actuelle deviendrait une crue centennale (plus rare) ;
- Une crue trentennale actuelle deviendrait une crue cinquantennale ;
- Une crue décennale actuelle deviendrait une crue trentennale.

En aval de la zone de dérivation des apports amont du ruisseau de Costette vers le ruisseau du Lussac, il existe actuellement plusieurs types d'enjeux dont les principaux sont :

- Partie résidentielle de la zone urbaine de Popian ;
- Zone d'activité de l'Aurelle (pôle des moyens opérationnels CD34…) et lycée privé agricole Vallée de L'Hérault ;
- Station d'épuration de Popian ;
- Ouvrages hydrauliques de franchissement : Chemins ou routes communales, route RD32 ;
- Zones agricoles ou viticoles bordant le ruisseau de Costette et ayant conduit à un déplacement du ruisseau actuel de son lit naturel ancien (lit actuel non situé au point bas topographique du vallon).

Par ailleurs, il semblerait nécessaire de mener des travaux d'aménagement sur le ruisseau de Costette sur une longueur de 500 à 600 m pouvant possiblement impacter des zones agricoles (remise du ruisseau dans son lit initial, implantation de merlon pour éviter des débordements vers le Sud…).

La suppression des débordements amont du ruisseau de Costette vers le ruisseau du Lussac nécessite ainsi une étude spécifique au ruisseau de Costette pour définir un état hydraulique actuel et déterminer l'impact hydraulique d'une suppression de ces débordements sur les enjeux existants.

Les solutions d'aménagement pour supprimer les débordements amont peuvent être plus ou moins impactantes sur les zones agricoles bordant le ruisseau. Il serait a priori également utile d'échanger avec leurs propriétaires pour connaître les possibles en terme d'évolution du tracé du ruisseau, d'implantation d'aménagement hydraulique...

Etant donné les difficultés à envisager une suppression de ces débordements amont du ruisseau de Costette, il est fait l'hypothèse sécuritaire d'une non suppression de ces débordements pour les aménagements présentés ci-après.

II.3.3. *Evolution des pratiques agricoles ou viticoles*

Le bassin versant du ruisseau du Lussac se caractérise par une occupation des sols très majoritairement marquée par les zones agricoles ou la vigne (environ 80% de la surface du bassin versant), sur des sols souvent nus malgré des variations de pratique agricole au sein du bassin versant (enherbement ou non des inter-rangs de vignes).

L'absence d'un couvert végétal développé favorise le ruissellement des précipitations sur les sols nus et une diminution de l'infiltration des eaux dans les sols. Les gouttes de pluie tombant au sol rejoignent plus rapidement et en plus grand nombre les fossés qui cheminent entre les vignes jusqu'au cours d'eau. Les conséquences directes sont des crues plus importantes et rapides, un réservoir sol moins alimenté en eau avec des sources qui tarissent plus tôt, avec moins de débit et des étiages plus sévères dans les cours d'eau.

Pour ralentir et diminuer la genèse des crues en partie amont du bassin versant c'est-à-dire en amont de la traversée de Pouzols, il est proposé de réfléchir à la mise en place d'une stratégie incitative à une évolution significative des pratiques agricoles favorisant un ralentissement dynamique des ruissellements sur les parcelles agricoles. Cette stratégie est à construire avec les acteurs du monde agricole afin qu'ils en comprennent les enjeux et puissent apporter des solutions pratiques possibles à réellement mettre en œuvre et expérimenter sur des surfaces significatives à l'échelle du bassin versant du ruisseau du Lussac.

Les actions envisageables sont par exemple :

- Enherbement total des parcelles de vignes avec des essences favorisant l'infiltration des eaux et peu de compétition hydrique avec la vigne ;
- Alignement des rangs de vigne selon les courbes de niveau ou en travers de la pente du terrain ;
- Replantation de haies nombreuses ralentissant les ruissellements ;
- Modification des fossés en contour de vigne pour diminuer le drainage des terrains…

En parallèle, le bon état écologique du ruisseau de Lussac ne pourra être atteint uniquement si les pratiques agricoles s'accompagnent d'une diminution importante de l'usage des produits phytosanitaires polluants les sols, les eaux souterraines et les eaux de surface. Là encore, la réflexion est à mener avec les acteurs locaux du monde agricole afin de réfléchir à des évolutions de pratique prenant en compte les contraintes du monde agricole comme les contraintes du monde naturel.

Les actions peuvent être volontaires, incitatives, contraignantes mais il s'agit de créer un commun autour de l'idée qu'il y a un intérêt collectif et à moyen ou long terme à mieux faire avec la Nature. Il s'agit d'identifier les résistances pour trouver des solutions adéquates à proposer.

Si le monde agricole local s'empare de la question écologique du bassin versant du ruisseau du Lussac, il peut y avoir un gain significatif pour les paysages, pour la biodiversité, pour la Nature, pour le bon état écologique du ruisseau du Lussac avec une diminution des évènements bouleversant l'équilibre écologique : Crues, sècheresses…

Une diminution de l'ordre de 15% du coefficient de ruissellement sur les zones agricoles conduite à une baisse de -15% environ du débit de pointe des crues décennale ou centennale.

Au-delà des chiffres, tout ce qui peut être fait dans le bassin versant amont pour diminuer les ruissellements est bon à prendre pour ralentir la genèse des crues et diminuer leurs débits de pointe.

II.3.4. *Gestion des flottants en amont de la traversée de Pouzols*

Comme vu en phase 1, en amont de la traversée de Pouzols et à partir du franchissement du chemin d'Aire, le ruisseau du Lussac présente :

- Un petit lit mineur de la taille d'un fossé de largeur 0.5 à 1 m en fond et de haut 1 m environ ;
- Puis un lit moyen végétalisé qui fait 20 à 30 m de largeur avec des talus raide de 2 à 3 m environ ;
- Puis un lit majeur occupé par les vignes majoritairement, hormis en rive gauche en amont de l'entrée de Pouzols où le relief est plus abrupt et boisé.

Ce tronçon représente une longueur de l'ordre de 1670 m en amont du pont du canal d'irrigation à l'entrée de la traversée de Pouzols.

Au droit des principaux ouvrages hydrauliques identifiés comme points noirs pour la gestion de crise en cas de crue, les dysfonctionnements hydrauliques peuvent avoir pour principales origines :

- Capacité hydraulique de l'ouvrage insuffisante pour faire passer sans débordement le débit de la crue ;
- Formation d'un embâcle de flottants transportés par les écoulements en crue qui diminue significativement la capacité hydraulique de l'ouvrage et qui provoque des débordements.

Tout ouvrage hydraulique franchissant un cours d'eau a un effet d'obstacle aux écoulements. Selon la capacité hydraulique de l'ouvrage, sa transparence hydraulique est plus ou moins importante. Selon la forme de la section d'écoulement en amont, sous et en aval de l'ouvrage de franchissement et selon le tirant d'air restant au passage d'une crue, il est plus ou moins possible ou probable le piégeage de flottants au droit de l'ouvrage hydraulique.

Dans le cas présent, compte tenu l'occupation des sols et les usages ou activités dans le bassin versant, il est vraisemblable de considérer que la majeure partie des flottants transportés par les crues sont des bois verts ou morts à l'entrée de la traversée de Pouzols.

A partir des observations de la visite de terrain approfondie le long du ruisseau du Lussac et dans le bassin versant, il est possible la formation de bois flottants de nature très différentes : depuis des troncs de diamètre supérieure à 0.3 m et de longueur supérieure à 5 m jusqu'à des débris de cannes de Provence, de branches d'arbre, d'arbustes…

En phase 2 de l'étude, il a été estimé à 14.1% le ratio de zone forestière dans le bassin versant du ruisseau du Lussac. Si la majeure partie du bassin versant est agricole et occupée par la vigne, le risque de production de bois flottants en cas de crue du ruisseau du Lussac est bien réel. Cela est causé par au moins les principaux facteurs suivants :

- Les zones boisées sont principalement localisées le long du ruisseau ou à proximité car ces zones sont moins propices à la culture ;
- Les zones boisées sont moins entretenues depuis 50-70 ans à cause de l'évolution de modèle ou des pratiques agricoles, des modes de vie en zone rurale… A partir des témoignages recueillis, il y a a priori un volume plus important de bois mort au sol dans la ripisylve ou en zone inondable du ruisseau du Lussac. Ces bois sont souvent emportables par les crues soudaines ;

- Il y a également plus d'individus en dépérissement ou en mauvais état de santé compte tenu les effets du changement climatique qui met à rude épreuve la végétation des cours d'eau selon l'enchaînement des étiages sévères, des crues importantes dévastatrices, sècheresse, hausse des températures, modification du régime des pluies, perturbation du cycle des saisons…
- En partie amont du bassin versant, la ripisylve est souvent inexistante ou insuffisante. L'absence de ripisylve en bon état et suffisamment développée est un facteur aggravant la rapidité de propagation des flottants. Il n'y a plus de peigne naturel pouvant piéger naturellement les flottants, les retenir et les désagréger par décomposition naturelle. Les écoulements sont accélérés sur des sols nus sans végétation arbustive ou arborée…

En parallèle, plusieurs ouvrages hydrauliques franchissant le ruisseau du Lussac (pont RD123, conduites EU principales et secondaires et pont RD32) ont un tirant d'air insuffisant ou sont noyés dès la crue de période de retour 10 ans, une forme sous ouvrage peu adaptée ou appropriée (voûte)… pour le passage des flottants sans dysfonctionnement hydraulique. La présence de flottants dans les écoulements en crue est un risque de dysfonctionnement hydraulique accru au droit de ces ouvrages avec un risque de débordement plus important ou plus précoce durant une crue.

Face au risque de production de flottants en amont de la traversée de Pouzols et compte tenu l'aggravation du risque inondation induit par les flottants notamment au droit de plusieurs ouvrages hydrauliques de franchissement du ruisseau du Lussac, il est nécessaire d'améliorer la gestion des flottants en amont de ces ouvrages et dans la traversée de Pouzols.

Une stratégie pour mieux gérer les flottants est de mettre en place des actions visant à diminuer le volume de bois flottants mobilisables par les crues et pouvant atteindre la zone urbaine de Pouzols ou les ouvrages hydrauliques sensibles aux flottants. En effet, il semble peu efficace de pouvoir gérer les flottants durant une crue, notamment en raison des volumes à extraire ou de la mise potentielle en danger des personnes et matériels intervenant en zone inondée pour repérer, retirer, tronçonner, treuiller, soulever, extraire, évacuer… des flottants piégés dans un ouvrage existant ou dans une zone plus ou moins accessible du lit du ruisseau.

Globalement, il est observé que les processus naturels générant du bois flottant sont en cours d'eau :

- Le bois mort présent dans le lit mineur ou dans le lit majeur inondé ;
- Les glissements de terrain ;
- Les laves torrentielles ;
- Les érosions de berges.

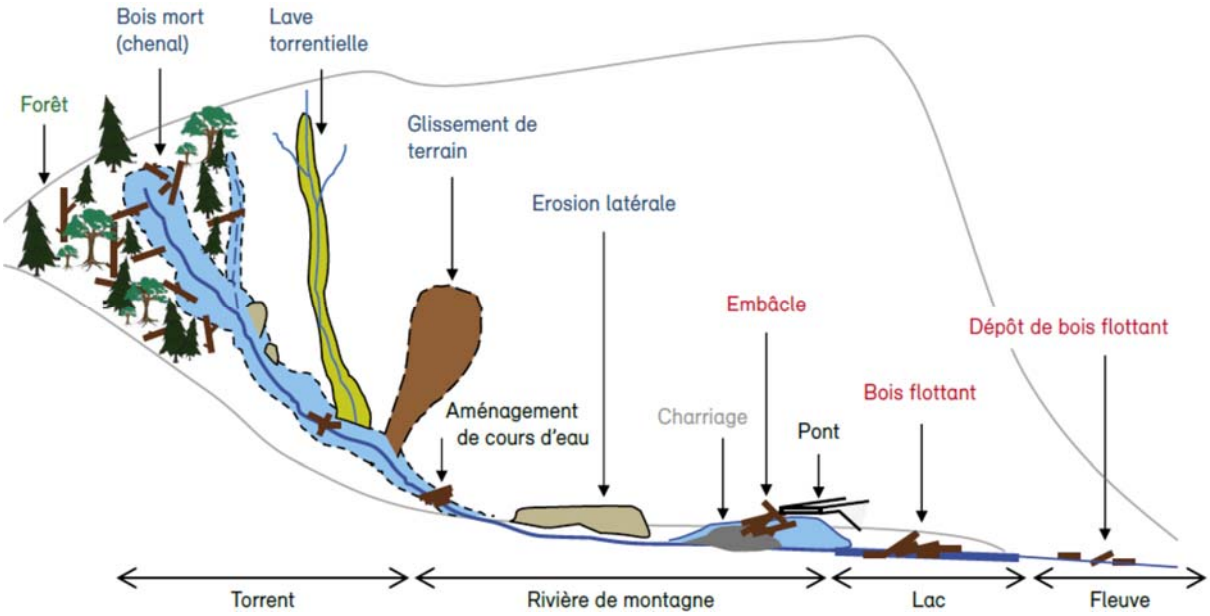


Figure 8 : Représentation schématique des processus d'apport et de dépôt de bois flottant (tiré de OFEN, 2019)

Dans le cas présent du bassin versant du ruisseau du Lussac, il est retenu que les processus naturels générant du bois flottant sont pour l'ensemble des crues :

- Les érosions de berges ;
- Le bois mort présent dans le lit mineur ou dans le lit majeur inondé.

Commentaire : Il semble peu probable la formation de glissements de terrain ou de laves torrentielles pour des crues fréquentes ou moyennes.

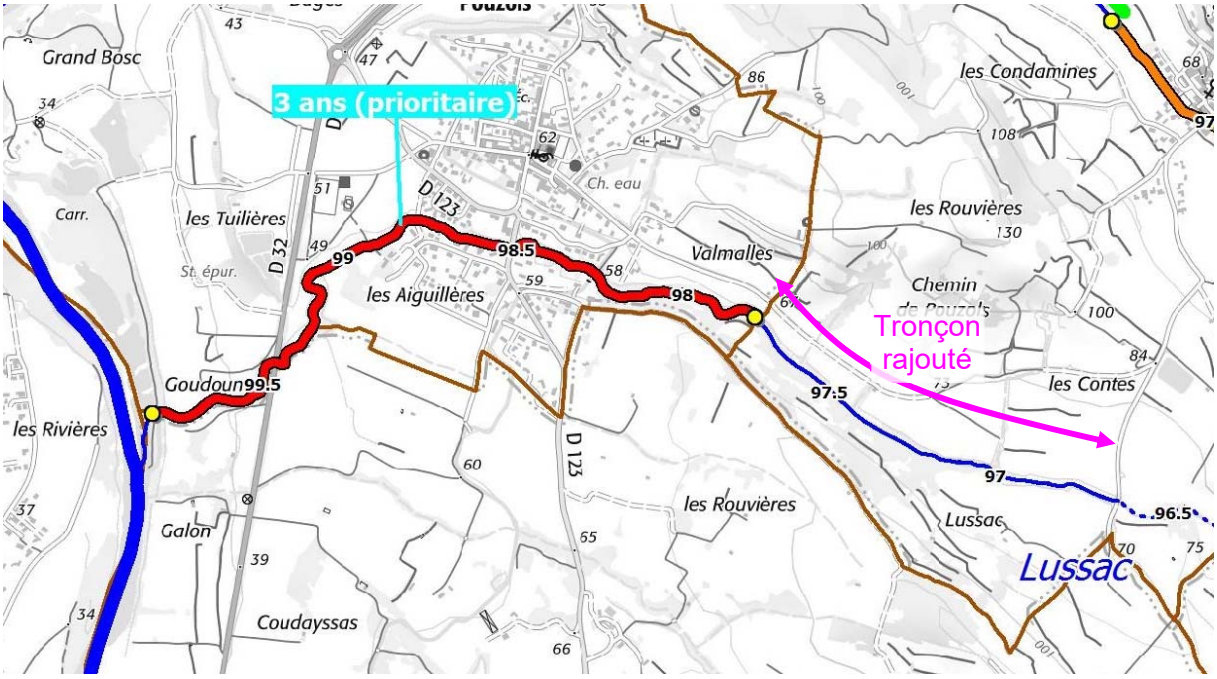
En amont de la traversée de Pouzols, les érosions de berge sont peu marquées. Elles sont sans doute existantes en cas de forte crue du fait de la nature argileuse ou marneuse des sols (cf. phase 2). Toutefois, le lit mineur du ruisseau a un tracé plutôt rectiligne qui limite la formation de grande anse d'érosion pouvant emporter un volume important de végétation rivulaire. Le tracé devient sinueux à l'approche de l'entrée dans Pouzols à cause des reliefs en rive gauche.

Il est a priori vraisemblable de considérer qu'une grande partie du bois flottant transporté par les crues provient de l'emportement du bois mort présent dans le lit mineur et moyen végétalisé du ruisseau de Lussac.

A partir de ce diagnostic et afin de réduire les flottants transportés par les crues en amont de la traversée de Pouzols, il est proposé d'augmenter la longueur du tronçon entretenu sur le ruisseau de Lussac dans le plan de gestion des affluents de l'Hérault mis en œuvre par la CCVH au titre de sa compétence GEMAPI. Le tronçon entretenu serait depuis le chemin d'Aire jusqu'à la confluence avec l'Hérault (3.3 km).

L'intégration de ce tronçon de cours d'eau à ce plan de gestion a pour but de limiter les corps flottants et le risque lié aux embâcles pour réduire les impacts des crues. Les objectifs de gestion sont de permettre le développement de ripisylve en bon état et régénérée.

Le plan de gestion et d'entretien des ripisylves des cours d'eau sur la période 2020-2024 prévoit déjà l'entretien d'un tronçon du ruisseau du Lussac au droit de la traversée de la zone urbaine de Pouzols suivant :



Justification des demandes en entretien

prévention des embâcles:

- XXX00 fréquence
- en zones urbaines
- dans les villages
- au niveau des lieu-dits
- au niveau des zones d'habitats diffus
- au niveau des routes

régénération des ripisylves:

- XXX00 intitulé et fréquence
- limites des demandes

Fréquences

annuel	: entretien tous les ans
3 ans prioritaire	: entretien tous les 3 ans, mais avec une surveillance annuelle pour intervenir immédiatement en cas de danger (retrait d'obstacles, abattages urgents)
3 ans	: entretien tous les 3 ans
5 ans	: entretien tous les 5 ans

** Pour les opérations de restauration de ripisylve, prévoir une fois celles-ci réalisées, un entretien annuel pendant 3 an*

Figure 9 : Extrait de l'atlas cartographique du plan de gestion et d'entretien des ripisylves des cours d'eau sur la période 2020-2024

Soit une longueur d'entretien de 2.2 km environ correspondant au tronçon de ruisseau du Lussac situé sur la commune de Pouzols. Il est ainsi proposé de rallonger de 1.1 km la longueur du tronçon entretenu sur le ruisseau de Lussac, soit +50% de longueur d'entretien pour arriver à un tronçon final entretenu de 3.3 km sur le ruisseau de Lussac.

Une fréquence d'entretien de 3 ans (prioritaire) semble suffisante pour arriver à un bon état de la ripisylve du ruisseau sur ce tronçon suivi. Il est également à prévoir des visites et travaux post-crue selon l'importance des crues vécues et les déséquilibres ou dommages causés par ces crues.

Pour autre information, la déclaration d'intérêt général (DIG) de ce plan de gestion est valable jusqu'en 2026. Le plan de gestion sera renouvelé en 2024-2025 pour cibler les zones d'entretien des cours d'eau. Un rattrapage d'entretien a été réalisé en octobre 2023 sur le tronçon actuel du ruisseau du Lussac.

Une autre stratégie d'action, plus radicale, serait de supprimer les boisements dans le bassin versant du Lussac. Si à court terme, cela serait sans doute très efficace pour supprimer les flottants transportés par les crues, une telle action génèrerait un ensemble de nouvelles problématiques dont certaines pourraient aggraver significativement les inondations : Perte de la diversité des paysages, diminution ou modification de la biodiversité le long du ruisseau, augmentation des érosions de berge et de l'érosion des sols, augmentation de la pollution des eaux, développement des espèces invasives, incision du lit pouvant déstabiliser les ouvrages proches du lit, déséquilibre important du régime des écoulements et du transport solide, augmentation du ruissellement, de la rapidité et du débit de pointe des crues, moindre résilience du ruisseau face aux changements climatiques…

Cette stratégie contre-nature serait peu profitable à moyen ou long terme avec des déséquilibres importants voire irréversibles pour le bon état du ruisseau du Lussac et de son environnement. Les observations faites sur les cours d'eau présentant peu ou pas de ripisylve suffisent à convaincre que ce type de stratégie est perdante au bout du compte.

Une stratégie visant à implanter un piège à embâcles en amont de Pouzols serait également une réponse possible à la problématique des flottants. Le choix d'une stratégie « se protéger contre » serait d'un coût très important avec un impact paysager, foncier et environnemental. Vouloir retenir les flottants en amont de la zone urbaine sans travailler d'abord à un stockage ou piégeage au fil de l'eau nécessite des ouvrages conséquents et importants. Au regard des quelques enjeux inondés par les crues (cf. phase 2) et de financements actuels sur les projets hydrauliques, il semble peu réaliste d'opter dans le cas présent pour ce type de stratégie. Il y a sans doute d'autres actions à chercher et à mettre en œuvre avant de s'orienter vers ce type d'ouvrage et de coût d'investissement et d'entretien.

Le choix proposé d'une stratégie où il est cherché à « faire avec la Nature » est parfois plus complexe et avec des aléas liés aux équilibres et déséquilibres du cycle naturel mais il y a plus de chance d'être gagnant à moyen ou long terme et de diminuer les problématiques de gestion du cours d'eau. Globalement, un cours d'eau en bon état écologique est aussi un cours d'eau en bon état hydraulique et morphologique, les 2 derniers étant nécessaires au premier.

Dans le cas du ruisseau du Lussac, il y a ainsi tout intérêt à préserver ou protéger la ripisylve existante pour les nombreux services rendus. Une ripisylve de cours d'eau en bon état offre plusieurs avantages hydrauliques, morphologiques ou écologiques dont certains diminuent l'importance des crues et facilitent la gestion de crise en période de crue.

Extrait de la DIG du plan d'entretien des ripisylves et plan d'actions contre la dissémination des plantes invasives sur la période 2020-2024, CCEAU, CCVH, EPTB Fleuve Hérault : « La gestion des ripisylves répond à des enjeux écologiques. En effet, celles-ci remplissent de multiples fonctions à l'origine d'un certain nombre de services rendus. Par exemple, du fait de leur proximité à l'eau, elles hébergent un grand nombre d'animaux (insectes, oiseaux, batraciens, mammifères...), dont la survie dépend tout ou en partie de ces espaces boisés. Le milieu aquatique est très dépendant des ripisylves, qui stabilisent temporairement la forme du cours d'eau et qui lui fournissent litière végétale, abris aquatiques et ombrage. Les ripisylves jouent également un rôle paysager important et sont des corridors biologiques essentiels.

Un entretien sélectif avec des objectifs techniques ambitieux sur l'équilibre des strates et des essences dans les boisements rivulaires et donc sur la régénération des boisements de berge permet ainsi de concourir à une amélioration de la valeur fonctionnelle des ripisylves et à la préservation de la biodiversité. »

Sur le plan hydromorphologique, une ripisylve en bon état le long des berges du ruisseau du Lussac est capable de :

- Favoriser l'infiltration des eaux dans les sols et maximiser l'effet « éponge » du sol grâce à des systèmes racinaires développés favorisant les cheminements souterrains et l'infiltration des précipitations ou des écoulements. Cette amélioration des échanges entre la nappe d'accompagnement et les eaux superficielles participent à réduire les crues. Par ailleurs, un talweg de ruisseau pouvant stocker une plus grande quantité d'eau en période de hautes eaux restitue plus longuement ce volume d'eau sur la période de basses eaux, ce qui participe à diminuer la sévérité des étiages ;
- Apporter un ombrage suffisant qui limite le réchauffement des eaux en régime de basses eaux, ce qui limite le développement de plantes envahissantes, des algues… et favorise la biodiversité ou le développement des espèces autochtones ;
- Favoriser le développement de la biodiversité en offrant une zone refuge et des habitats propices à accueillir la faune et flore de milieux aquatiques méditerranéens ;
- Limiter les érosions de berge en protégeant les talus grâce au développement d'une végétation ayant des systèmes racinaires suffisants pour résister aux écoulements et retenir les sols ;
- Ralentir les écoulements du lit mineur ou moyen du ruisseau de Lussac pour favoriser un ralentissement dynamique des crues et maximiser un écrêtement naturel des pointes de crue. Il s'agit de maximiser le volume d'eau pouvant se stocker dans ces espaces naturels en amont de la traversée de Pouzols afin de tamponner au mieux les crues. Autrement dit, il vaut mieux une baignoire naturelle qui se remplisse et restitue plus longuement les eaux plutôt qu'une baignoire transparente aux écoulements qui laisse tout passer sans retenir les eaux ;
- Piéger les flottants (bois verts, bois morts, déchets…) en profitant de l'effet peigne naturel joué par une ripisylve suffisamment dense et résistante. Si la ripisylve produit naturellement des flottants, elle a aussi une capacité à les retenir et à empêcher leur emportement par les écoulements en crue jusqu'à la traversée de Pouzols. Plus la ripisylve sera en bon état, plus elle sera à même de pouvoir jouer efficacement ce rôle ;
- Favoriser une décomposition naturelle des bois morts. La ripisylve ou les milieux bordant le ruisseau du Lussac ont une capacité intrinsèque à décomposer les bois morts déposés dans le lit mineur ou moyen ou majeur du ruisseau de Lussac. Plus la ripisylve est vivante, plus elle accélère la décomposition des bois morts, ce qui diminue la probabilité de formation d'embâcles en cas de crue. Selon la fréquence des crues, la quantité de bois digérée par la Nature entre 2 crues successives va varier selon que les

milieux sont en bon état ou dégradés mais il y aura moins de bois flottants si le milieu est en bon état ;

- S'adapter avec une meilleure résilience aux effets du changement climatique.

Un bon entretien de la ripisylve vis-à-vis de la problématique des flottants nécessite de :

- Retirer régulièrement les bois morts ou embâcles naturels susceptibles d'être emportés par les crues. Il s'agit de vider le peigne naturel pour qu'il garde une pleine capacité de piégeage et éviter le relargage des flottants piégés ;
- Gérer la densité de boisement et les espèces présentes pour favoriser le développement diversifié d'un boisement résistant aux écoulements de crue ;
- Mettre en place des actions de reboisement ou de replantation lorsque la ripisylve peut difficilement naturellement reconquérir rapidement des berges nues et lorsque cela présente un intérêt hydraulique et/ou morphologique et/ou écologique ;
- Améliorer le bon état hydraulique, morphologique et écologique du ruisseau de Lussac pour faciliter et accélérer une décomposition naturelle des bois morts ;
- Sensibiliser les propriétaires ou riverains à la nécessité ou l'importance d'adopter des pratiques d'entretien cohérentes avec l'objectif d'atteindre le bon état des ripisylves, dans l'intérêt des milieux mais aussi dans l'intérêt des riverains et habitants.

La proposition d'un allongement du tronçon entretenu du ruisseau du Lussac jusqu'à 3.3 km en amont et au droit de la zone urbaine de Pouzols dans le plan de gestion et d'entretien des ripisylves des affluents de l'Hérault permettra de participer à l'atteinte d'un bon état des milieux bordant le ruisseau en amont de Pouzols afin qu'ils limitent au mieux les problématiques liées aux crues plus en aval dans la traversée de Pouzols.

Globalement et en synthèse, une ripisylve en bon état en amont de Pouzols diminuera le volume de flottants problématiques à l'entrée de Pouzols.

II.3.5. *Diminution de la production de flottants dans la traversée de Pouzols*

Afin de diminuer la production de flottants dans la traversée de Pouzols, il est recommandé d'éviter, en zones inondables du ruisseau de Lussac, le stockage temporaire ou permanent de tout objet emportable par les crues et pouvant vraisemblablement ou potentiellement devenir un flottant transporté par une crue du ruisseau du Lussac.

Il peut s'agir de véhicules ou engins, de cuves, de mobiliers de jardin, de piscines hors sols, de tout type de matériels ou de matériaux…

De même, il est à éviter tout stockage temporaire ou permanent de produits ou matériaux pouvant avoir un caractère polluant pour les milieux aquatiques par effet direct ou indirect.

Il est ainsi proposé de mener régulièrement des actions d'information sur le risque d'inondation et de sensibiliser les propriétaires, habitants ou usagers riverains à adopter des bons comportements à proximité du ruisseau du Lussac pour limiter les risques de dysfonctionnement hydraulique et faciliter la gestion de crise en cas de crue soudaine du ruisseau du Lussac.

En cas de crue soudaine, il est peu probable qu'un riverain puisse déplacer ou retirer un objet ou les objets à risque d'emportement lui appartenant, avant les premiers débordements et

sans prendre un risque de se mettre en danger. Aussi, il est préférable que tout objet emportable par les crues ne soit pas présent en zone inondable du ruisseau du Lussac.

Cette recommandation est également applicable le long des principaux axes d'écoulement pluvial (voiries du village…) jusqu'à leur rejet dans le ruisseau du Lussac.

II.3.6. *Surveillance du pont du canal d'irrigation et des autres ouvrages traversants pendant les crues*

A partir de l'analyse du fonctionnement hydraulique de l'ouvrage en situation actuelle et pour les crues simulées, il n'est pas proposé d'aménagement spécifique au droit de cet ouvrage. Son fonctionnement hydraulique jusqu'à la crue centennale est satisfaisant ou normalement peu problématique. Il n'a pas été observé de dysfonctionnement important au droit de cet ouvrage lors de la crue de 2014.

Il est à attirer l'attention de son propriétaire (ASA du Canal de Gignac) sur l'état global de cet ouvrage et sur les fuites d'eau existantes qui pourraient à terme conduire à une ruine accélérée de l'ouvrage. Il semble opportun de prévoir une réparation des fuites de l'ouvrage. Cela est sans conséquence sur la gestion du risque inondation du ruisseau du Lussac. Néanmoins, un effondrement de l'ouvrage durant une crue lié à sa fragilisation par les écoulements internes n'est pas souhaitable et pourrait être éviter grâce à une surveillance continue de l'état de l'ouvrage et à la mise en œuvre sans attendre des réparations éventuelles à réaliser pour maintenir l'ouvrage en bon état.

Concernant les fuites actuelles du canal d'irrigation vers le ruisseau du Lussac durant la période de mise en eau du canal, celles-ci participent à diminuer la sévérité des étiages du ruisseau et à le maintenir faiblement en eau depuis le pont canal jusqu'à l'Hérault. Le débit de fuite est suffisant pour garder en eau les bassins du lavoir situés en amont du pont de la route RD123.

Les eaux du canal d'irrigation proviennent d'un prélèvement du fleuve Hérault plus en amont. Ces eaux peuvent transportées des espèces invasives qui pourraient coloniser le ruisseau du Lussac au droit et en aval du pont canal.

Il est envisageable de maintenir un débit minimum de fuite après réparation de l'ouvrage grâce à une ouverture minimale d'une vanne de vidange. Il y aura un risque de contamination par des espèces invasives provenant du canal d'irrigation.

Une surveillance de cet ouvrage est nécessaire en période de crue pour veiller au bon fonctionnement hydraulique au droit de cet ouvrage. La forme en voûte de l'ouvrage crée un risque de formation d'embâcles.

Plus globalement, il est à voir comment et par qui la surveillance de tous les ouvrages traversants peut être réalisée pendant les crues du ruisseau du Lussac (ex : Plan Communal de Sauvegarde…).

II.3.7. *Sécurisation de la partie aval du Valat de Janelle*

Le Valat de Janelle est un affluent rive droite du ruisseau du Lussac situé à l'entrée de la traversée de Pouzols.

La partie aval du Valat de Janelle comporte un réseau souterrain busé (Ø800) sous les voiries existantes. Ce réseau débouche dans un fossé longeant le canal d'irrigation. Ce fossé se rejette dans le ruisseau du Lussac en amont du pont du canal d'irrigation.

En phase 2, le Valat de Janelle correspond au sous bassin versant n°Lsbv07. Pour le modèle pluie-débit calé, les débits de pointe des crues de référence sont les suivants :

- Crue de période de retour 2 ans : Q2 = 1.4 m3/s ;
- Crue de période de retour 10 ans : Q10 = 2.5 m3/s ;
- Crue de période de retour 30 ans : Q30 = 3.2 m3/s ;
- Crue de période de retour 50 ans : Q50 = 3.8 m3/s ;
- Crue de période de retour 100 ans : Q100 = 4.7 m3/s.

Pour une pente moyenne totale de l'ordre de 3% et pour une pente sous le bas de la rue Bel Air de l'ordre de 1.2%, la capacité hydraulique de la buse est de l'ordre de 1.2 m3/s.

Autrement dit, les crues de cet affluent du ruisseau du Lussac peuvent déborder fréquemment sur les voiries en raison de la capacité insuffisante du réseau busé enterré.

Pour la crue centennale estimée, la hauteur d'eau sur chaussée en bas de la rue Bel Air avoisine 0.3 m. Ces débordements partent ensuite en nappe d'écoulement vers le canal d'irrigation ou le ruisseau de Lussac via la rue des Ponts (possiblement jusqu'au bassin de rétention qui se trouve au point bas de la rue) ou via les terrains des habitations situées en rive droite du ruisseau du Lussac, avec des hauteurs d'eau a priori voisines de 0.1 à 0.2 m environ (cf. flèches sur la figure précédente).

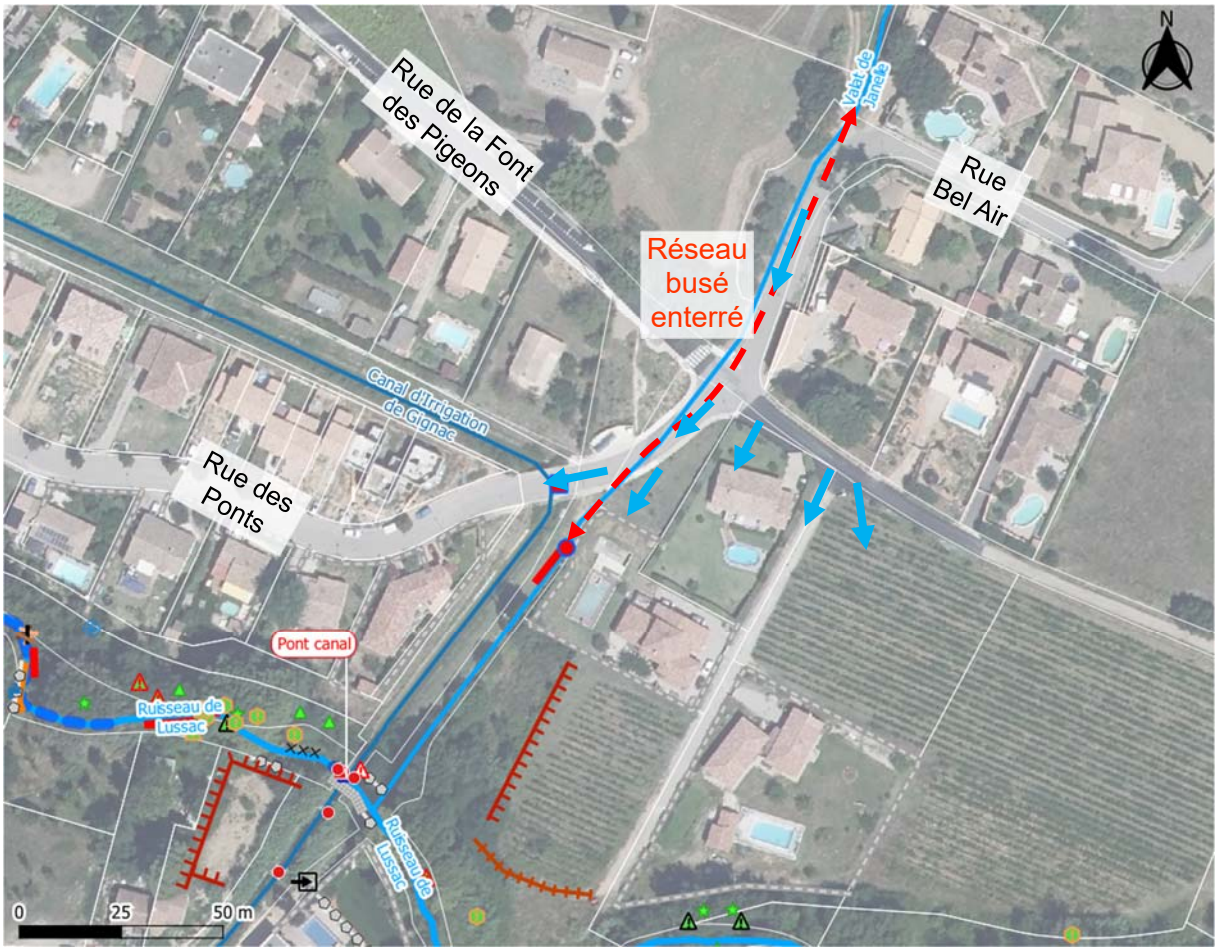


Figure 10 : Partie aval du Valat de Janelle (extrait de l'état des lieux et du diagnostic actualisé réalisés en phase 1)

Figure 11 : Vues amont et aval du réseau enterré du Valat de Janelle

Le transit sans débordement de la crue centennale nécessiterait le remplacement de la conduite busée par un réseau enterré avec des cadres béton de la largeur 1.5 m par 1.5 m de hauteur sur les 140 m de longueur de réseau enterré et avec une pente minimale de 1.2%.

Les voiries longeant le réseau enterré busé présentent plusieurs réseaux existants souterrains : Réseau électrique, réseau de télécommunication, réseau AEP, réseau EU… Le reprise du réseau busé existant pourrait possiblement créer des conflits de passage avec les réseaux existants selon comment les réseaux se croisent actuellement, notamment les réseaux gravitaires (réseau busé existant du Valat de Janelle et le réseau d'eaux usées descendant la rue Bel Air). Le dévoiement éventuel des réseaux existants engendre des surcoûts de travaux se rajoutant au coût de travaux de reprise du réseau busé enterré du Valat de Janelle.

A la vue des faibles emprises disponibles en raison de l'urbanisation récente, il serait a priori nécessaire de conserver un réseau enterré sous voirie pour le transit des écoulements du Valat de Janelle. Cela rajoute également un surcoût pour la démolition et reconstruction des voiries.

Au regard de ce diagnostic, l'agrandissement du réseau busé enterré du Valat de Janelle engendrerait des travaux conséquents alors que les débordements restent limités en hauteur d'eau maximale sur les terrains ou voiries traversés. Il semble possible et de pouvoir faire avec l'aléa inondation de cet affluent au droit des enjeux existants.

Afin d'améliorer la gestion du risque inondation au droit de cette zone de débordement potentiel du Valat de Janelle, il est ainsi proposé de :

- Mettre en place une signalisation informant du risque d'inondation des voiries (environ 4 panneaux d'information sur le risque d'inondation) ;
- Et de voir, avec les propriétaires riverains situés au droit du passage des débordements, les éventuelles actions à faire sur les bâtis existants pour limiter le risque d'inondation :
  - Repérage des seuils d'entrée possible des eaux, hauteur de vide sanitaire, hauteur des évents ;
  - Mise en œuvre de protection éventuelle des ouvertures dans le bâti ou mise en place de batardeau provisoire pour les entrées dans le bâti situées proches ou à moins de 0.3 m de hauteur par rapport au sol...

II.3.8. *Amélioration du fonctionnement hydraulique du pont de la route RD123*

Pour rappel des observations faites en phase 1, sont présents en amont du pont de la route RD123 un lavoir situé dans le lit mineur du ruisseau du Lussac et un lit moyen rive gauche au droit du terrain de l'ancien STEP :

Figure 12 : Lavoir et lit moyen rive gauche en amont du pont RD123

Le lavoir situé environ 28 m en amont du pont de la RD123 est un ouvrage déversant implanté en travers du lit et dans le fond du lit du ruisseau. Il est composé de 2 bassins successifs avec 2 vannes martellières à crémaillère qui permettent de contrôler le débit passant dans le lavoir.

Il réduit globalement la section d'écoulement du lit mineur. Au droit du lavoir, le lit mineur effectue un coude serré vers le Sud avec un angle voisin de 105°.

En aval du lavoir, le fond du lit est bétonné avec une cunette centrale. Le lit mineur arrive avec un biais très important sur l'entrée du pont vouté de la RD123 (biais > 60°). L'angle entre les axes hydrauliques d'entrée et de sortie du pont est légèrement supérieur à 90° (de l'ordre de 115°). Ainsi, les écoulements amonts du lit s'engouffrent difficilement sous le pont avec un très fort biais par rapport à l'axe de la voûte du pont.

Entre l'amont du lavoir et l'aval du pont, le lit du ruisseau effectue ainsi successivement 2 coudes serrés et inversés proches de 90°.

Les abords et l'entrée des écoulements sous le pont sont de nature à aggraver les dysfonctionnements hydrauliques en période de crue et de mise en charge de la voûte. Les coudes serrés créent d'importantes pertes de charge qui rehaussent les lignes d'eau et augmentent les vitesses en extrados des coudes. La forme en voûte du tablier du pont rend difficile le passage des flottants (diminution de la largeur de passage pour les fortes crues jusqu'à la mise en charge). L'entrée en fort biais dans l'ouvrage aggrave cette situation.

Au final, l'engouffrement des écoulements dans le pont n'est pas optimal. Un tronc transporté par les écoulements du lit mineur et dépassant la largeur de la voûte a une probabilité importante de se bloquer en travers en amont de la voûte et de conduire à un risque aggravé d'obturation partielle ou importante du pont en cas de crue suffisamment longue et forte pour générer de nombreux flottants arrivant au pont.

Figure 13 : Vues amont du pont vouté de la RD123

Le pont de la RD123 possède un parapet plein en pierres maçonnées côté amont et une barrière côté aval. Une conduite d'eaux usées traverse dans le pont côté amont. Un petit rejet pluvial en tuyau PVC est observé en aval rive droite du pont. Le coude à l'amont immédiat de la voûte du pont fait un angle d'environ 115° avec un coude inversé par rapport à celui en aval du lavoir.

Figure 14 : Vue de la chaussée du pont de la route D123

Sur les rives, des murs hauts de propriétés font obstacles aux éventuels écoulements en lit majeur.

Figure 15 : Murs transversaux de propriété côté aval du pont de la route D123 en rives gauche et droite

Côté aval du pont, le lit est enroché sur au moins 2 m de hauteur sur les 2 berges avec des murs d'enrochement presque verticaux. Le mur rive gauche provoque un rétrécissement de la largeur du lit. Ces enrochements sont en bon état.

Figure 16 : Murs d'enrochement de protection de berge en aval du pont de la RD123

Concernant le fonctionnement hydraulique de l'ouvrage de franchissement de la route RD123, il est identifié :

- Mise en charge possible de la voûte du pont au-delà d'une crue de période de retour 10 ans ;
- Surverse de la chaussée de la route pour la crue de période de retour 100 ans et la crue exceptionnelle ;
- Engouffrement amont (2 coudes inversés ≈90° et à petit rayon de courbure) favorisant le risque de dysfonctionnement hydraulique et d'endommagement de l'ouvrage ;
- Risque important de formation d'embâcles aggravant la surverse de l'ouvrage ;
- Coupure d'un axe de circulation important pour la gestion des secours ;
- Quelques habitations ou bâtis proches inondables pour la crue centennale.

Dans le coude en amont du pont, les résultats hydrauliques obtenus en phase 2 sont les suivants (profil n°1345 – PT39bis) en terme de cotes d'eau maximales :

- Crue de période de retour 2 ans : Z2 = 52.07 mNGF ;
- Crue de période de retour 10 ans : Z10 = 53.19 mNGF ;
- Crue de période de retour 30 ans : Z30 = 53.81 mNGF ;
- Crue de période de retour 50 ans : Z50 = 54.42 mNGF ;
- Crue de période de retour 100 ans : Z100 = 55.33 mNGF (débordant).

En reportant ces cotes sur le profil en travers topographiques, il est obtenu :

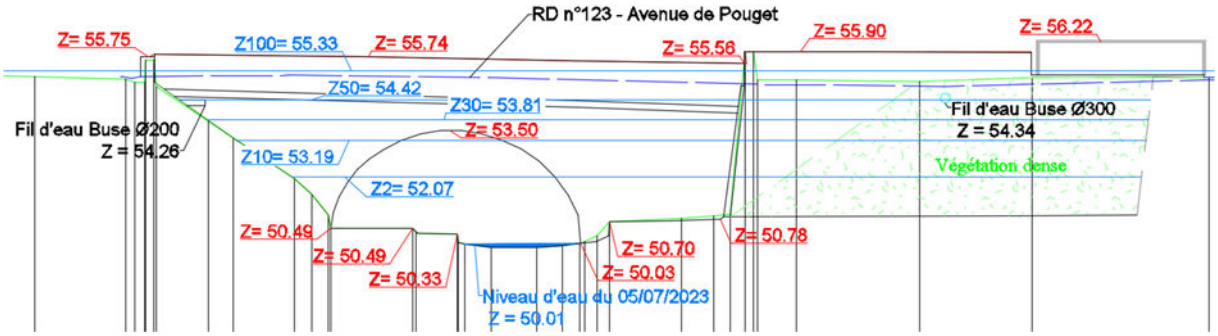


Figure 17 : Cotes maximales des crues de référence dans le coude en amont du pont de la route RD32

Commentaire : Seule la crue centennale est au moins surversante sur la chaussée de la route RD123 en situation actuelle et sans formation d'embâcles.

A partir de ces éléments de diagnostic et d'état actuel de cet ouvrage, il est proposé des aménagements pour améliorer la transparence hydraulique de l'ouvrage, faciliter le passage des écoulements et de flottants en période de crue et ainsi réduire le risque de formation d'embâcles pouvant dégrader le fonctionnement de l'ouvrage.

Ces propositions prennent en compte la configuration actuelle du pont de la route RD123. Ce pont est en pierres maçonnées avec une voûte pour le passage des écoulements courants.

La voûte complique le passage des flottants étant donné que la largeur au miroir (à la surface de l'eau) diminue au fur et à mesure que le niveau d'eau monte. Cela est un inconvénient étant donné que la probabilité de flottants augmente au fur et à mesure que le niveau d'eau monte. Autrement dit, plus la probabilité de flottants augmente, moins l'ouvrage a une capacité potentielle à pouvoir laisser passer les flottants sans risque de formation d'embâcles.

Dans le cas présent et suite aux échanges en fin de phase 2, il semble peu envisageable de détruire / remplacer ou modifier significativement le pont actuel. Il y a un attachement de habitants du village à ce vieux pont. Il est par ailleurs à noter que le pont est traversé par plusieurs réseaux existants (eaux usées, eau potable, électrique, télécommunication… cf. en **Annexe A**), ce qui rajouterait des surcoûts significatifs de travaux de dévoiement de réseaux en cas de modification ou de reconstruction du pont.

Aussi, il a été recherché des solutions d'aménagement visant à permettre le meilleur fonctionnement hydraulique possible compte tenu l'ouvrage actuel et qu'il est à conserver en

l'état. Il restera donc possible un risque de formation d'embâcles au droit de cet ouvrage en cas de crue importante. Toutefois, compte tenu la faible fréquence de submersion hors embâcle et compte tenu les actions proposées, ce risque est diminué par rapport à l'état actuel. Rappelons également que la formation d'un embâcle au droit de cet ouvrage pourrait conduire à une sur-inondation de seulement quelques enjeux existants situés à proximité du pont.

Les aménagements proposés prennent également en compte l'existence du lavoir situé juste en amont du pont. Il n'est pas modifié le fonctionnement hydraulique du lavoir. Celui-ci reste au fil de l'eau dans le lit mineur du ruisseau du Lussac. Les bassins du lavoir restent remplis par les eaux du ruisseau qui les traversent en régime courant des eaux.

De même, il est pris en compte et préservé les gros arbres situés en berge rive gauche au droit du lavoir. Ceux-ci sont conservés.

La berge rive droite végétalisée n'est pas modifiée. La ripisylve actuelle est conservée. Le mur vertical d'enrochements qui se termine sur le mur de remblai de la route RD123 est également non modifié et conservé.

Au final, il est ainsi proposé une stratégie « Faire avec » basée sur les actions suivantes :

- Supprimer des murs traversants côté amont et aval de la chaussée du pont de la route RD123. Ces murs gênent le passage des eaux de surverse. Ils diminuent la transparence hydraulique de l'ouvrage. Ils rehaussent les hauteurs d'eau sur la chaussée de la route RD123 ;
- Aménager une risberme en rive gauche en amont du pont afin que les écoulements de crue arrivent principalement dans l'axe de l'ouvrage et non avec un biais important comme actuellement ;
- Reprise du fond de l'ouvrage depuis l'amont de l'ouvrage pour aménager un fond quasi-plat sur toute la largeur de la voûte et avec abaissement si possible.

Concernant les murs traversants à supprimer pour faciliter le passage des écoulements de surverse sur l'ouvrage, il est proposé la suppression des murs suivants :

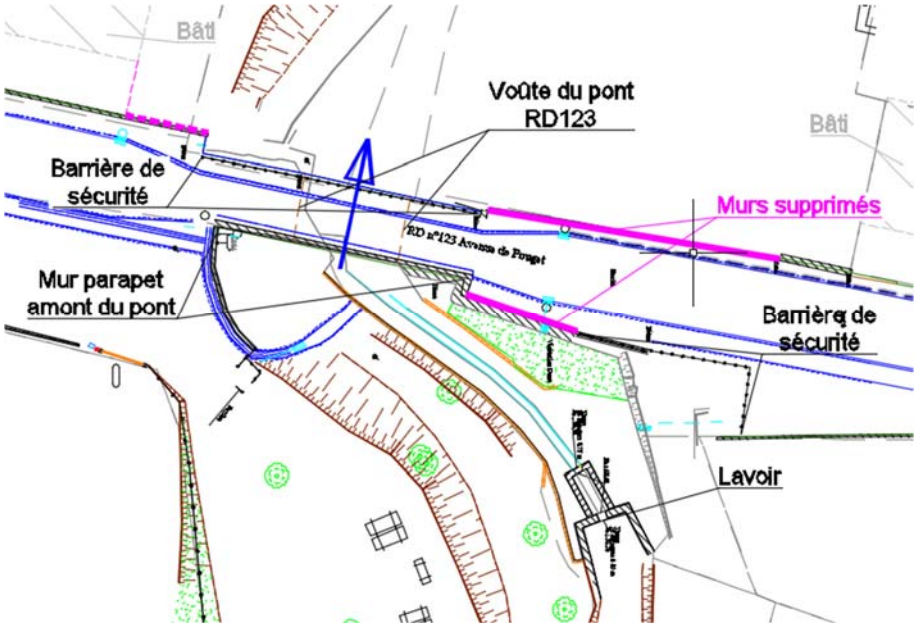


Figure 18 : Localisation des murs à supprimer

Figure 19 : Vues des murs à supprimer

Commentaire : Ces murs présentent peu ou pas d'ouverture pour le passage des écoulements et des flottants.

Le linéaire du mur maçonné rive droite côté amont de la route RD123 est de 8.5 m environ pour une hauteur moyenne de 0.7 m environ.

Le linéaire du mur maçonné rive droite côté aval de la route RD123 est de 21.4 m environ pour une hauteur moyenne de 2 m environ.

Le mur de propriété situé en rive gauche côté aval de la chaussée (en pointillé violet sur la figure précédente) pourrait être supprimé sur une longueur de 5 m environ entre la barrière de sécurité et la projection du bâti aval. Il serait intéressant de conserver le mur au droit des bâtis aval afin de ne pas modifier la protection de ces bâtis contre le risque d'inondation. Ce mur présente sur ce tronçon des armoires électriques et de réseau. Compte tenu cette contrainte et la faible longueur de mur supprimable (peu d'impact sur les écoulements), il semble proposé de ne pas supprimer ce mur.

Figure 20 : Vue du mur de propriété rive gauche côté aval du pont RD123

Les murs supprimés sont remplacés par des barrières garde-corps ou dispositif de retenue les plus transparents possibles aux écoulements de surverse et aux flottants. Il sera fait attention à maximiser l'espacement des barres composant les barrières. Il pourra être analysé la faisabilité de la mise en place d'un dispositif amovible. Le dispositif de retenue doit être adapté au passage de piétons et de véhicules. Le passage de piéton limite l'espacement possible entre les éléments composant la barrière. Compte tenu la faible fréquence de submersion du

pont, cela est acceptable. Le risque de formation d'un embâcle obstruant totalement la barrière est relativement faible. L'ancrage du dispositif doit résister à la poussée d'un embâcle sur la barrière.

En amont du pont de la route RD123, il est proposé d'aménager une risberme en rive gauche au droit du terrain de l'ancienne STEP de Pouzols.

Cette risberme consiste en un abaissement du terrain naturel entre la haie en limite Sud du terrain et la berge rive gauche du ruisseau du Lussac. L'objectif est de favoriser les débordements de crue sur cette zone pour créer un couloir préférentiel en période de crue qui favorise un arrivée des écoulements perpendiculairement au pont de la route RD123. En même temps, il est conservé le lit actuel du ruisseau du Lussac. Le fonctionnement hydraulique est modifié uniquement en période de crue. Pour les eaux courantes, il n'y a pas de modification du fonctionnement actuel : Les écoulements restent en lit mineur du ruisseau du Lussac.

Cette zone d'aménagement se situe au droit du site d'implantation de l'ancienne STEP de Pouzols. Celle-ci a été a priori démolie sur la période 1992-1996.

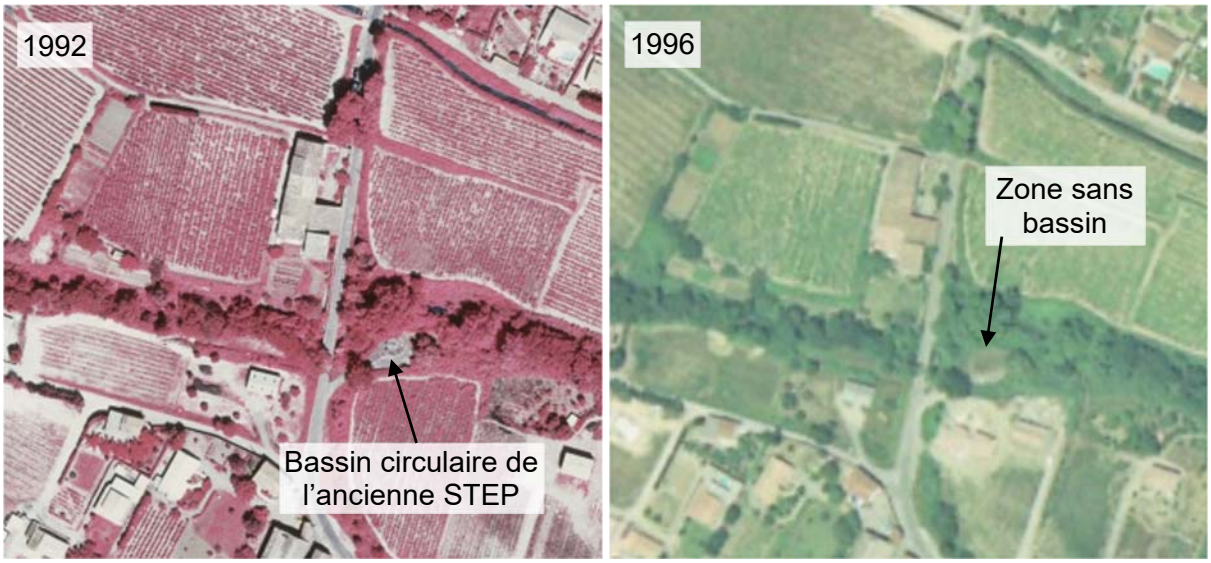


Figure 21 : Photos aériennes anciennes

Selon les informations recueillies en mairie de Pouzols, les éléments béton du bassin qui dépassaient du sol à l'époque ont a priori été détruits et stockés dans le bassin. Il n'est pas connu si c'était du béton amiante ou non.

La présence de béton amiante nécessitera un chantier spécifique de désamiantage pouvant engendre un surcoût des travaux d'aménagement.

Néanmoins, il est important de dépolluer ce site se situant en lit moyen ou majeur du ruisseau du Lussac afin d'éviter toute pollution des milieux aquatiques du ruisseau par des fragments de béton amiante, de boues de station d'épuration… si leur présence est avérée.

Le principe global de l'aménagement proposé d'une risberme en rive gauche est le suivant :

Figure 22 : Aménagement d'une risberme rive gauche en amont du pont RD123

La longueur à l'axe du fond de la risberme est voisine de 57 m.

La voûte du pont a une largeur de l'ordre de 7.7 m à sa base. Il est proposé une largeur minimale en pied de 8 m pour la risberme en amont du pont (largeur supérieure à l'ouverture maximale du pont).

En limite amont de la risberme, au point de connexion avec le lit mineur actuel du ruisseau du Lussac, la cote de fond de la risberme doit se situer au-dessus de la cote de remplissage des bassins du lavoir pour éviter d'abaisser le plan d'eau du bassin amont du lavoir et créer une dérivation des écoulements amont vers la risberme (non souhaité) au lieu d'un maintien des écoulements courants vers le lavoir (souhaité). La cote amont du fond de la risberme est ainsi calée à la cote de haut de mur de contour du lavoir (hypothèse de cote de remplissage des bassins), à savoir 51.6 mNGF environ + une majoration de 0.5 m. Ainsi, pour les eaux courantes, les écoulements restent dans le lit mineur actuel et alimentent le lavoir. La risberme rive gauche est en eau uniquement en période de crue. La majoration de 0.5 m est proposée pour éviter une remontée capillaire des eaux jusqu'à la surface dans les terrains de la berge rive gauche du ruisseau lorsque le bassin du lavoir est plein. Cela impose une cote amont de plan d'eau voisine de 51.6 mNGF. A défaut de connaissance précise sur les niveaux de nappe d'accompagnement ou sur le front humide sous la rive gauche, la majoration est fixée à 0.5 m. La cote amont de démarrage du fond de la risberme est ainsi fixée à 51.6+0.5= 52.1 mNGF, soit environ -0.6 m sous la cote du haut de berge actuel.

Entre la limite amont de la risberme et l'amont du lavoir, la cote de surverse du lit mineur du ruisseau du Lussac vers la risberme est fixée à 52.1 mNGF sur une bande de largeur supérieure à 5 m. Le choix d'une cote amont de surverse vers la risberme la plus basse possible favorise les débordements vers la risberme. Elle pourra ainsi jouer plus fréquemment son rôle de dérivation partielle des écoulements du mineur actuel.

La cote de fond du bassin amont du lavoir est de 50.7 mNGF. La cote de fond du bassin aval du lavoir est de 50.4 mNGF environ. Il y a ainsi une différence de 1.4 m entre le fonds du bassin amont et la limite amont de surverse vers la risberme. Il est garanti un bon remplissage des bassins du lavoir lorsque le ruisseau est en eau.

Au droit du lavoir, la cote de fond de la risberme doit également se situer proche ou au-dessus de la cote de remplissage des bassins du lavoir pour éviter que les écoulements souterrains

dans la rive gauche depuis le plan d'eau du ruisseau émergent dans le fond de la risberme. En cas d'émergence, cette circulation d'eau participerait à abaisser la cote d'eau dans le bassin amont notamment. Ainsi, à partir d'une zone éloignée du lit du ruisseau puis au droit du lavoir, la cote de fond de la risberme rejoint progressivement la cote du terrain naturel situé à mi-berge actuelle le long du ruisseau en rive gauche. Il est considéré que cette cote est suffisamment haute pour éviter une émergence en surface des écoulements souterrains de la rive gauche.

Le fond de la risberme descend ainsi progressivement de cette cote amont de 52.1 mNGF jusqu'à une cote de 51.5 mNGF puis 51.4 mNGF puis jusqu'à la cote de fond du lit en entrée du pont fixée à 49.5 mNGF puis 49.4 mNGF (cf. action de modification de la section d'écoulement sous le pont). La pente d'écoulement dans la risberme est ainsi nulle en limite amont puis modérée (environ 2.7%). Au droit du raccordement implanté en limite aval de la risberme, la pente devient forte (32.5% environ). Ce raccordement est imposé par des contraintes du projet : Avoir un axe aval de risberme aligné avec l'axe du pont, éviter de vider les bassins du lavoir, permettre un accès au lit mineur… Au vu des emprises disponibles, il n'est a priori pas envisageable de pouvoir avoir une pente continue de la risberme.

En synthèse, il est globalement aménagé en déblai une risberme rive gauche qui est à pente nulle en limite amont puis avec une pente d'écoulement jusqu'au pont de la route RD123. La cote de fond de la risberme a été fixée au-dessus de la cote d'eau lorsque les bassins du lavoir sont pleins. La risberme descend avec une pente moyenne à forte pour se raccorder au fil d'eau amont du pont.

En pied de la haie existante située en limite sud de la zone réaménagée, la cote du terrain naturel n'est pas modifiée. Le talus existant est prolongé jusqu'à la cote de fond de la risberme avec une pente de 2H/1V.

Les tables existantes de pique-nique sont déplacées entre les gros arbres existants à côté du lavoir pour moins gêner le passage des crues et mieux les abriter des écoulements. Leur ancrage doit être suffisant pour éviter leur emportement en cas de crue.

Pour permettre un accès hors d'eau au lavoir et aux tables de pique-nique en période d'eaux courantes (hors période de crue), il est vérifié que le fond de la risberme est globalement +0.5 m au-dessus du fil d'eau du ruisseau du Lussac. Le raccordement entre le fond de la risberme et l'entrée du pont démarre en aval de la descente d'accès rive gauche empruntable pour se rendre au lavoir ou aux tables de pique-nique.

Des panneaux informent du risque inondable de la zone pour prévenir les personnes éventuellement présentes sur les lieux en période de crue possible.

La descente d'accès est reprise avec une pente raide (25% environ) pour descendre en fond de risberme. Compte tenu la faible emprise disponible, il est pris l'hypothèse d'une largeur de 3 m juste suffisante pour le passage d'engins pour l'entretien du ruisseau. Compte tenu le caractère occasionnel des opérations d'entretien ou d'intervention post-crue, cette hypothèse de largeur semble acceptable et compatible avec les contraintes d'exploitation pour l'entretien du ruisseau du Lussac. Par rapport à la situation actuelle, ces nouveaux aménagements facilitent l'accès au fond du lit du ruisseau en amont du pont de la route RD123.

La barrière d'accès à la zone est déplacée pour tenir compte de la modification de la descente d'accès et pour positionner la barrière plus en retrait des écoulements en crue du ruisseau du Lussac.

Des protections contre l'érosion en enrochements liaisonnés ou en béton armé sont nécessaires pour protéger les talus amont rive gauche du pont, la descente d'accès et le raccordement en amont du pont. Sur la zone aménagée plus en amont, il est préconisé un enherbement pour permettre un libre passage des débordements du ruisseau du Lussac et protéger le sol contre l'érosion.

La vue en plan des aménagements proposés figure en **Annexe B** et est suivant :

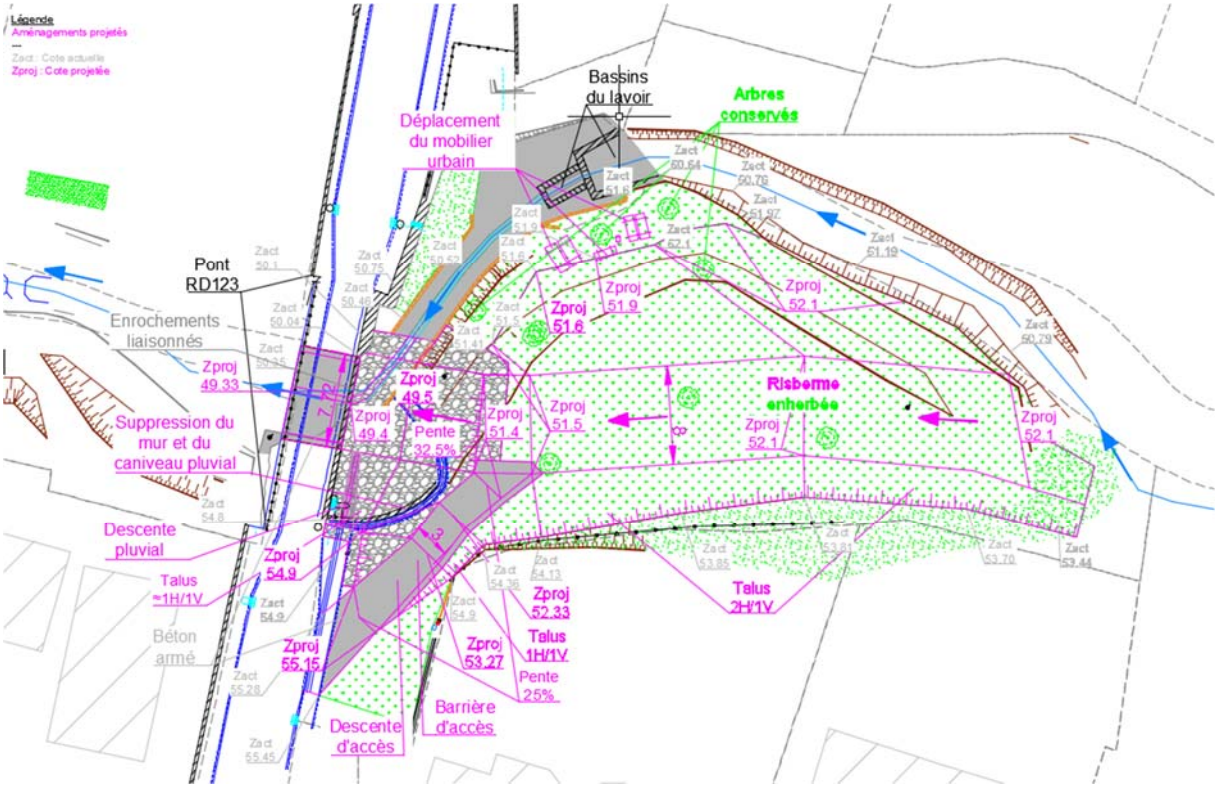


Figure 23 : Vue globale des aménagements projetés en amont du pont RD123

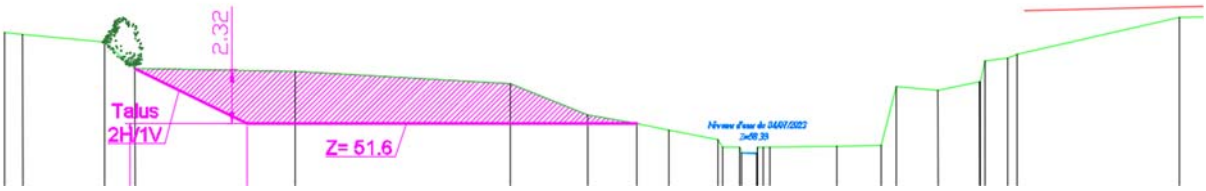
Commentaires :

- La risberme rive gauche permet une arrivée frontale des écoulements en crue au lieu d'une arrivée en fort biais via le cheminement du lit actuel passant par le lavoir ;
- Un enherbement sur la partie amont et plate de la risberme devrait suffire pour maintenir les sols en place (vitesse moyenne d'écoulement inférieure à 2m/s). A ce stade du projet, il n'est pas prévu d'aménagement complémentaire pour la protection de berge. Il est préconisé un suivi post-crue pour définir si une protection supplémentaire de la berge sera nécessaire.

Au droit des profils en travers n°40 et 42, les coupes type du projet sont les suivantes pour illustrer le principe d'aménagement d'une risberme rive gauche :

Figure 24 : Localisation des profils en travers n°40 et 42 en amont du pont RD123

- Coupe type au profil n°PT40 :



- Coupe type au profil n°PT42 :

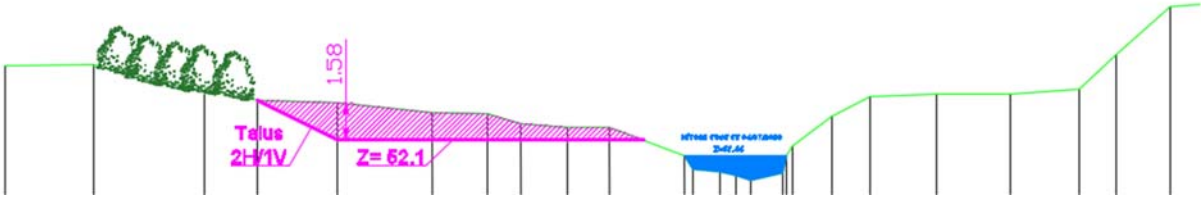


Figure 25 : Coupes type de la risberme rive gauche en amont du pont RD123

Commentaire : La hauteur de déblaiement pour l'aménagement de la risberme rive gauche est au maximum de l'ordre de 1.6 à 2.3 m environ au droit de ces profils.

Concernant la proposition d'une reprise du fond de l'ouvrage en amont de l'ouvrage pour aménager un fond quasi-plat sur toute la largeur de la voûte, il est observé que la section actuel d'écoulement sous le pont est la suivante côté amont du pont :

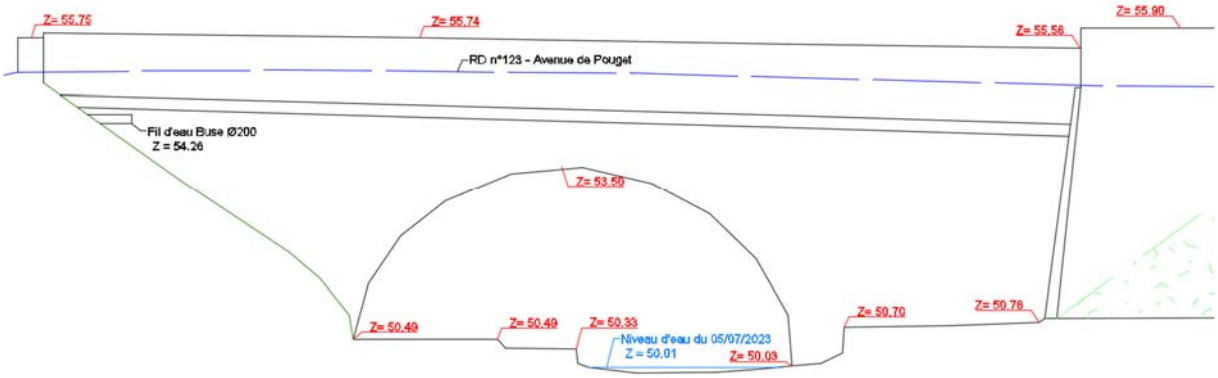


Figure 26 : Coupe de la section amont du pont de la route RD123

Figure 27 : Vue de la section amont du pont de la route RD123

Commentaires :

- La section d'écoulement en entrée du pont est de 19.7 m2 environ en état actuel ;
- Le fond de l'ouvrage présente plusieurs marches en rive gauche qui diminue la section d'écoulement sous l'ouvrage.

Sous réserve de faisabilité (analyse à faire pour comprendre le pourquoi de ces marches réalisées, pour la structure du pont, pour des réseaux existants…), il est proposé d'agrandir la section d'écoulement sous l'ouvrage pour améliorer la transparence hydraulique de l'ouvrage, diminuer son effet obstacles sur les écoulements et les flottants.

Le fil d'eau en sortie d'ouvrage est de 49.72 mNGF. Le fil d'eau du ruisseau est de 49.30 mNGF environ 20 m en aval de l'ouvrage (profil en travers n°PT37) et de 48.74 mNGF environ 41 m en aval de l'ouvrage (profil en travers n°PT36).

En regardant la pente moyenne du ruisseau en amont du pont de la RD32, il est observé la ligne rouge suivante :

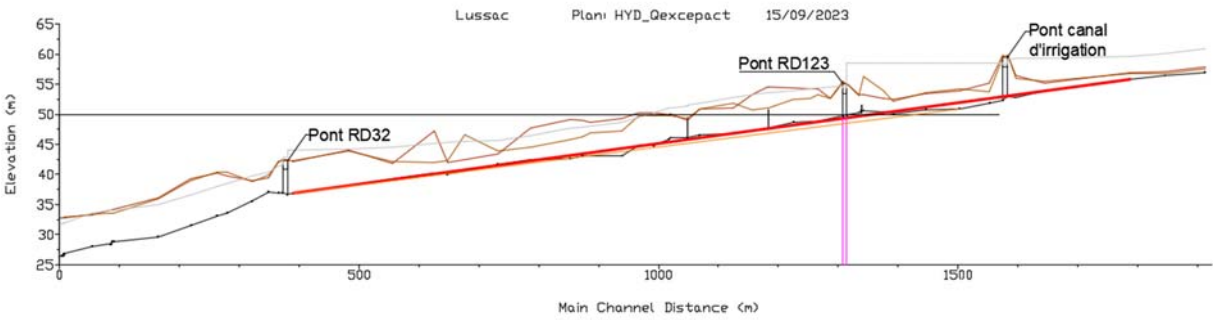


Figure 28 : Vue du profil en long du ruisseau du Lussac

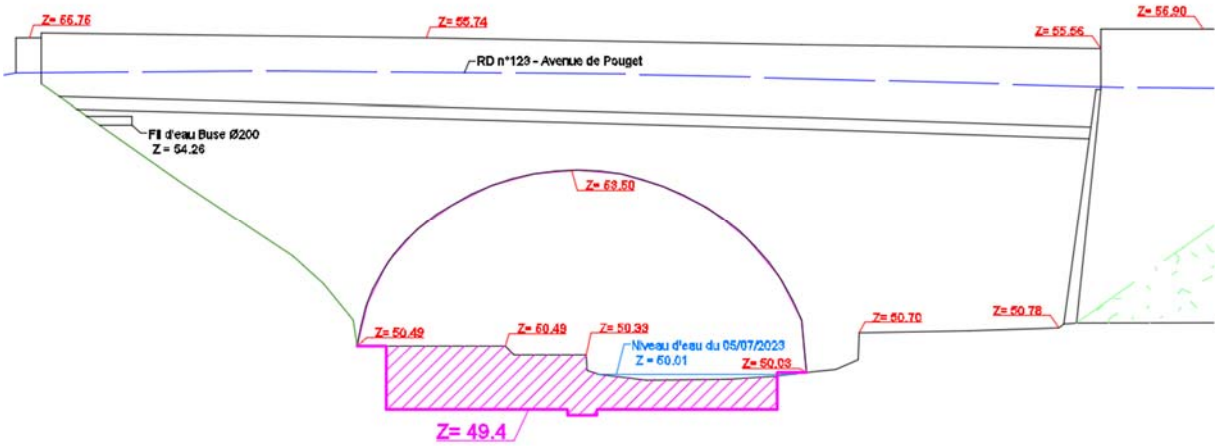
En considérant que cette pente est proche de la pente d'équilibre du ruisseau du Lussac, il serait souhaitable d'abaisser le fond de l'ouvrage à 49.4 mNGF en amont de l'ouvrage. Pour une longueur d'ouvrage de 5 m environ et en prenant une pente d'écoulement voisine de cette pente d'équilibre légèrement plus faible que la pente du lit actuel voisine de 2%, la cote aval en sortie du pont serait à abaisser à 49.33 mNGF.

Il est ajouté un caniveau central de même section d'écoulement 0.5 m de largeur de fond par 0.1 m de hauteur environ a priori suffisant pour les écoulements de basse eaux arrivant via le caniveau en aval du lavoir. Ce caniveau concentre les petits débits. Il permet d'augmenter la hauteur d'eau en période d'étiage. Cela diminue le réchauffement des basses eaux exposées à l'effet chauffant du fond bétonné exposé au soleil et de la faible hauteur d'eau.

Le fond de l'ouvrage reste une dalle de béton armé comparable à la dalle actuelle. Il est fait l'hypothèse de 2 renforts en béton armé en pied de voûte de largeur 0.5 m (analyse structurelle à faire en étude PRO).

Ainsi, les sections d'écoulement amont / aval du pont de la route RD123 deviendraient :

- Côté amont du pont :



- Côté aval du pont :

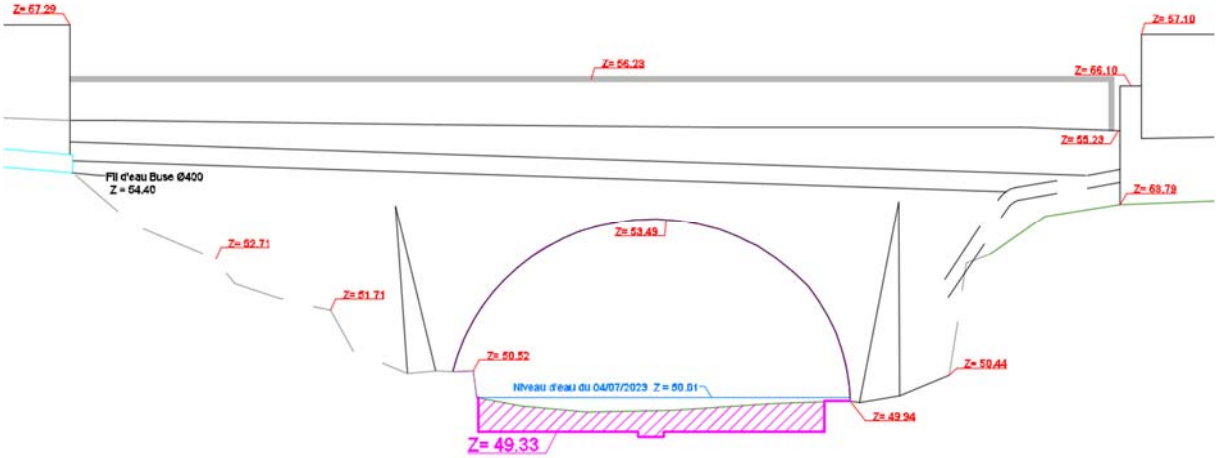


Figure 29 : Vue en coupes de l'abaissement du fil d'eau sous le pont RD123

Commentaires :

- La section d'écoulement en entrée du pont augmente à 25 m2 environ en état projeté, soit une variation relative de +26.9% ;
- La section d'écoulement en sortie du pont est de 25.7 m2 environ en état projeté.

A minima, il est proposé la modification suivante du fond de l'ouvrage avec une cote de fond de 50.0 mNGF côté rive gauche de l'ouverture :

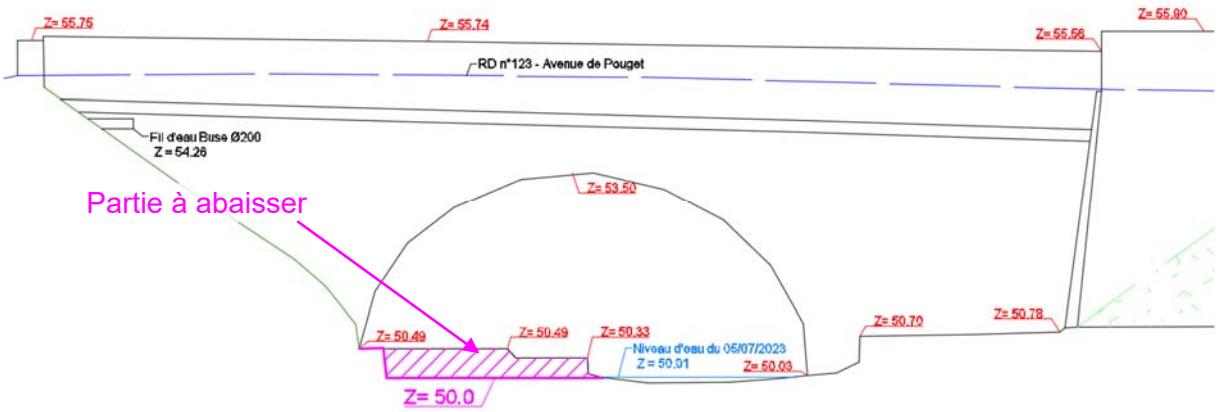


Figure 30 : Coupe de la modification du fond en entrée du pont RD123

Figure 31 : Zone à supprimer en entrée du pont de la route RD123

Commentaire : La section d'écoulement en entrée du pont est de 19.7 m2 environ en état projeté.

II.3.9. *Suppression de l'ouvrage de franchissement de la conduite principale EU*

L'ouvrage de franchissement de la conduite principale d'eaux usées en aérien et de la berge rive gauche vers la berge rive droite du ruisseau du Lussac pose différentes problématiques au regard du bon fonctionnement du ruisseau notamment en période de crue (cf. diagnostic en phase 1 et 2) :

- Mauvais état de l'ouvrage existant (notamment le massif rive droite, conduite et poutre métallique tordues suite à la crue de 2014…) ;
- Conduite rapidement submergée par les crues (dès la crue de période de retour 2 ans) ;
- Risque de rupture sous l'effet des écoulements ou des flottants, notamment en cas de formation d'un embâcle sur la poutre ou la conduite traversante ;
- Risque de pollution par les eaux usées des milieux aquatiques du ruisseau du Lussac puis du fleuve Hérault en cas de rupture de l'ouvrage…

Cette conduite EU transite la majeure partie des eaux usées du village de Pouzols (réseau en jaune sur la figure suivante).

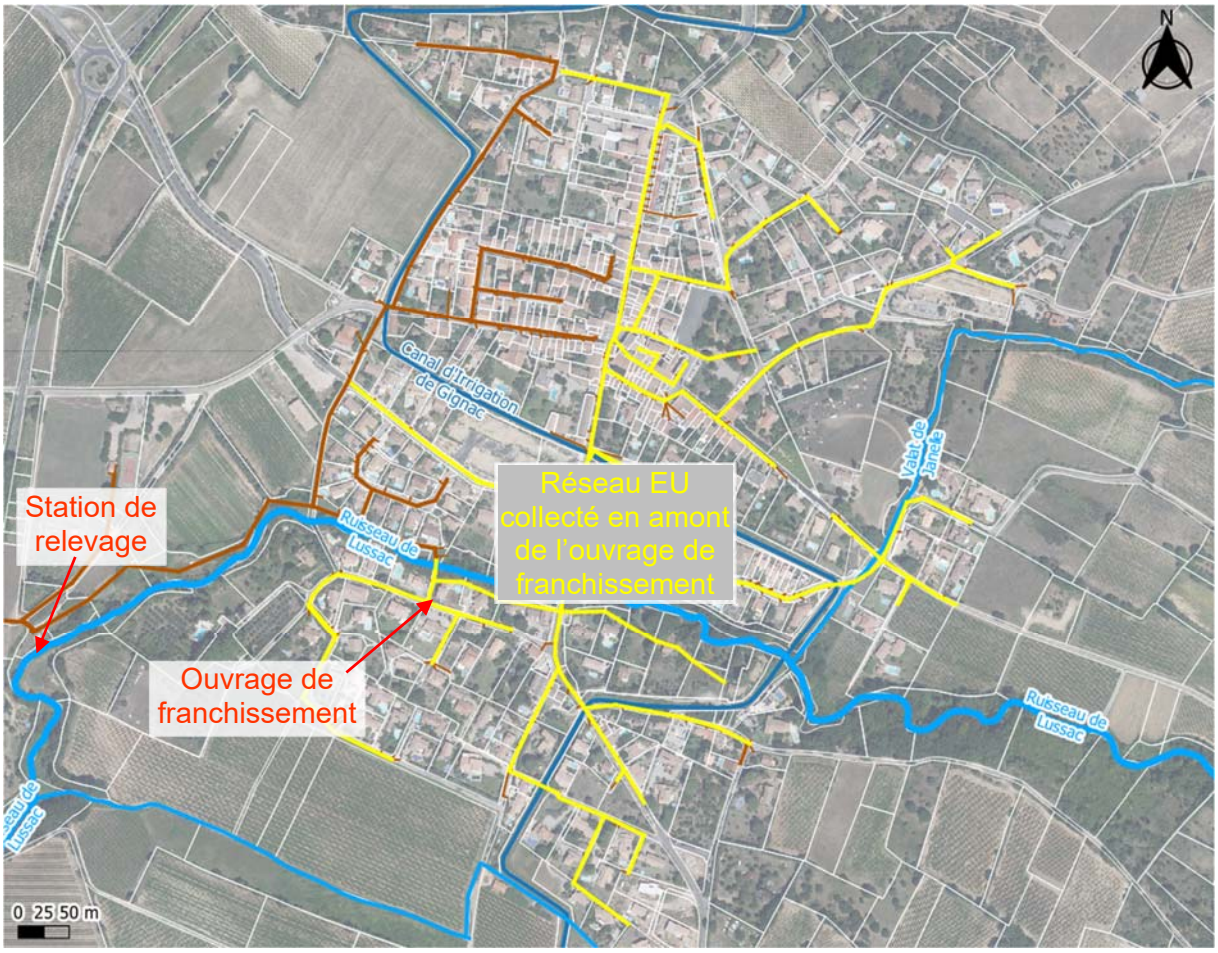


Figure 32 : Vue du réseau primaire d'eaux usées de Pouzols

A partir du diagnostic réalisé, il est nécessaire d'améliorer la protection de cet ouvrage de franchissement hydraulique contre le risque de rupture, notamment en période de crue.

Dans le cadre du schéma de restauration du Lussac réalisé en 2015 par CCE&C, il avait été étudié 6 scénarii d'aménagement pour sécuriser et solutionner les problématiques liés à cet ouvrage, suivant :

Scénario	Traversée du Lussac	Poste de relevage	Dévoiement/création de réseau			Habitations connectées à la traversée	Coût € HT
			Secteur	Linéaire (m)	Profondeur (m)		
1,1	Exhaussement	Aucun				Quasi intégralité du village	25 000
1.2	Siphon	Pour passage en siphon	passage de l'encorbellement en siphon	20	-	Quasi intégralité du village	90 000
2,1	Exhaussement	Aucun	RD123, remplacement du DN150 et changement de pente	60	1	35	65 000
			Berge droite du Lussac	130	1		
2,2	Supprimée	Pour remonter les eaux qui arrivent à la traversée chemin des Aiguillères	RD123, remplacement du DN150 et changement de pente	60	1	0	175 000
			Berge droite du Lussac	130	1		
			Chemin des Aiguilleres	155	1		
3,1	Exhaussement	Aucun	RD123, remplacement du DN150 et changement de pente	135	1 à 2,7	35	80 000
			Rue des Lauzès et lotissement domaine des Lauzes	200	2,7 à 3,6		
3,2	Supprimée	Pour remonter les eaux qui arrivent à la traversée chemin des Aiguillères	RD123, remplacement du DN150 et changement de pente	135	1 à 2,7	0	190 000
			Rue des Lauzès et lotissement domaine des Lauzes	200	2,7 à 3,6		
			Chemin des Aiguilleres	155	1		

Tableau 4 : Scénarii d'aménagement du réseau EU traversant le ruisseau du Lussac du schéma de restauration de 2015

Extrait rapport du schéma de restauration de 2015 « Le premier scénario (n°1.1) consiste uniquement au rehaussement de la canalisation traversant le Lussac. Pour le réaliser, les pieds de berges seront protégés par des boites de gabions sur une hauteur de 3 m. Des plots bétons assureront le support des IPN, la portée des IPN centraux étant de 13 m. Au regard de la portée, des IPN 300 sont retenus. La canalisation sera fixée entre les 2 IPN de manière à la protéger d'éventuels chocs. Il pourra s'agir d'une canalisation « légère » type PEHD.

Le second scénario (n°1.2) consiste en une transformation du passage aérien en siphon sous le cours d'eau, avec un poste de relevage à l'amont assurant un fonctionnement correct du siphon.

Les troisièmes et quatrièmes scénarios (2.1 et 2.2) permettent de réduire le débit circulant dans la canalisation d'assainissement en haut de berge gauche à l'aval du pont de la RD123, et dans le passage aérien. La pente du réseau sous la RD123 est en effet inversée de manière à alimenter une nouvelle canalisation qui serait posée en haut de berge droite et rejoindrait le réseau existant à l'aval de la traversée actuelle. Dans le scénario 2.1, 35 habitations restent connectées à la traversée. Dans le scénario 2.2, un poste de relevage permet de renvoyer ces eaux vers la RD123 et d'éliminer la canalisation dans la traversée du Lussac.

Les cinquièmes et sixièmes scénarios (3.1 et 3.2) prévoit le dévoiement du réseau par l'inversion de pente sous la RD123 et sous la rue des Lauzès, jusqu'à retrouver un exutoire gravitaire dans le réseau du lotissement du domaine des Lauzès. Comme le scénario 2.2, le scénario 3.2 prévoit un poste de relevage pour les 35 habitations raccordées à la traversée.

Pour les scénarios 2.1, 2.2, 3.1 et 3.2, la canalisation en haut de berge gauche pourrait être abandonnée en imposant aux 3 parcelles traversées de se raccorder sur le réseau du chemin des Aiguillères. »

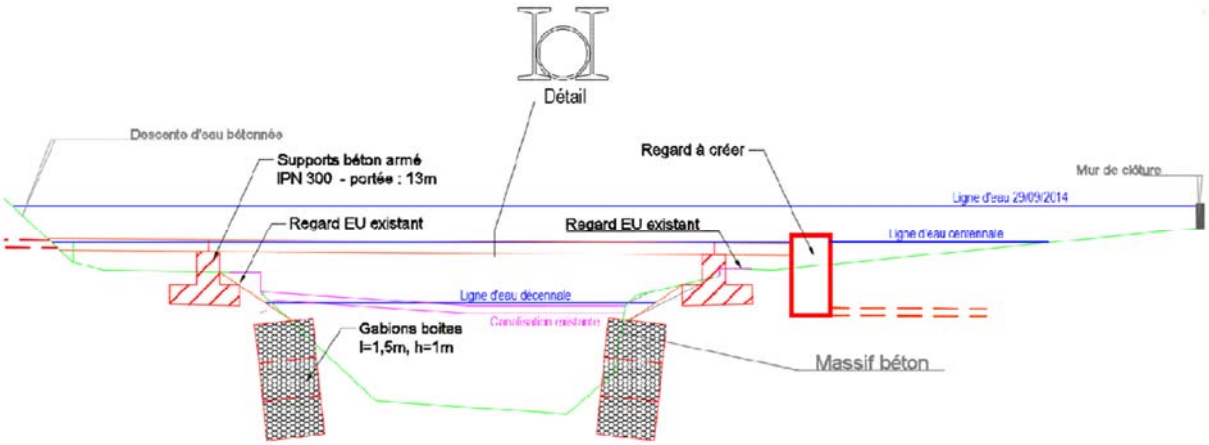
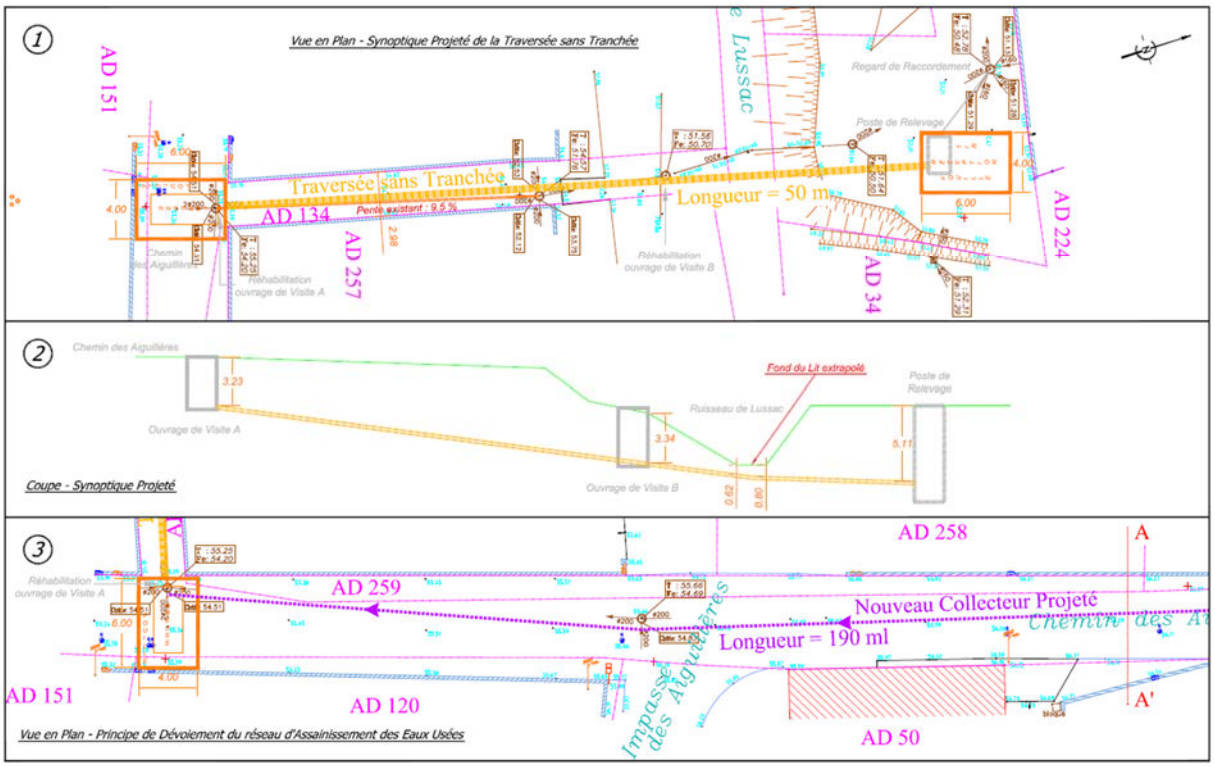


Figure 33 : Principe de la rehausse de la conduite EU principale franchissant le ruisseau du Lussac (scénario 1.1)

Une étude préliminaire menée par OTEIS en 2021 a étudié :

- Un « franchissement en fond du cours d'eau par une méthode sans tranchée » ;
- + « mise en place d'un poste de relevage au point bas avec le but de renvoyer les effluents dans le regard du réseau gravitaire qui se situerait à proximité immédiate de la bâche de reprise (cuve de stockage du PR). »
- + « dévoiement du réseau d'Assainissement des Eaux Usées depuis le pont qui traverse le Ruisseau de Lussac sur l'Avenue du Pouget jusqu'à la fosse de tir sur le Chemin des Aiguillères ; ce dévoiement supprimerait le passage d'une partie des effluents de la commune en domaine privé sur les parcelles AD257, AD258 et AD39 pour ne conserver que le collecteur affecté aux branchements de celles-ci. »



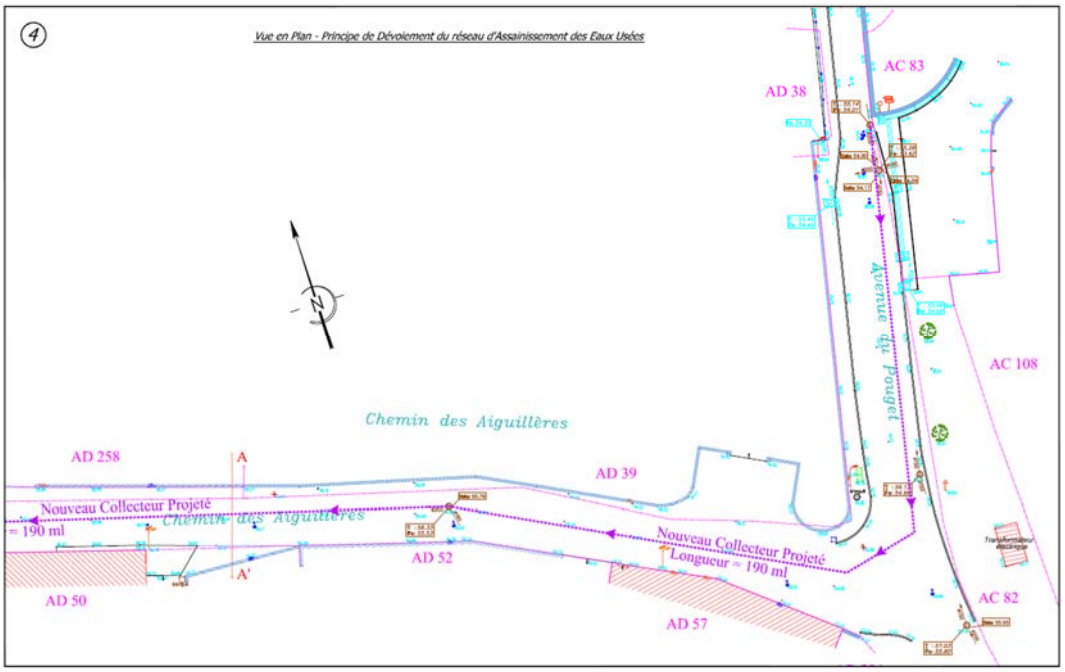


Figure 34 : Vue du projet OTEIS pour le dévoiement du réseau EU et la suppression du franchissement aérien du ruisseau du Lussac

L'estimation prévisionnelle de ces travaux a été chiffré à 570 000 €HT dans le cadre de cette étude.

Commentaire : La solution OTEIS semble insuffisamment optimisée à la problématique rencontrée pour un coût très important au regard du linéaire modifié et des enjeux. Il n'est pas recommandé la réalisation de cette solution. En cas de crue, il y a un risque d'arrêt ou dysfonctionnement de la station supplémentaire de relevage des eaux usées se trouvant en haut de berge rive droite et sous le fond du lit, notamment en cas de coupure de l'alimentation électrique arrivant à la station. Cela conduirait à un rejet des eaux usées vers le ruisseau de Lussac. Il n'est pas garanti une amélioration de situation actuelle.

A partir de ces études, des observations de terrain et des résultats hydrauliques, il est proposé la solution d'aménagement suivante pour éviter tout risque de pollution du ruisseau de Lussac par les eaux usées.

Au droit de l'ouvrage de franchissement de la conduite principale d'eaux usées, les résultats hydrauliques obtenus en phase 2 sont les suivants (profil n°1213 – PT35) en terme de cotes d'eau maximales :

- Crue de période de retour 2 ans : Z2 = 50.60 mNGF (plein bord) ;
- Crue de période de retour 10 ans : Z10 = 51.57 mNGF (débordant) ;
- Crue de période de retour 30 ans : Z30 = 51.98 mNGF (débordant) ;
- Crue de période de retour 50 ans : Z50 = 52.33 mNGF (débordant) ;
- Crue de période de retour 100 ans : Z100 = 52.71 mNGF (débordant).

Au droit de cet ouvrage de franchissement, le réseau EU est organisé suivant :

Figure 35 : Vue du réseau EU au droit de l'ouvrage de francissement sur le ruisseau du Lussac

Commentaire : Les conduites du réseau primaire sont des tuyaux PVC de diamètre Ø200.

Le dernier levé topographique de l'ouvrage existant est le suivant :

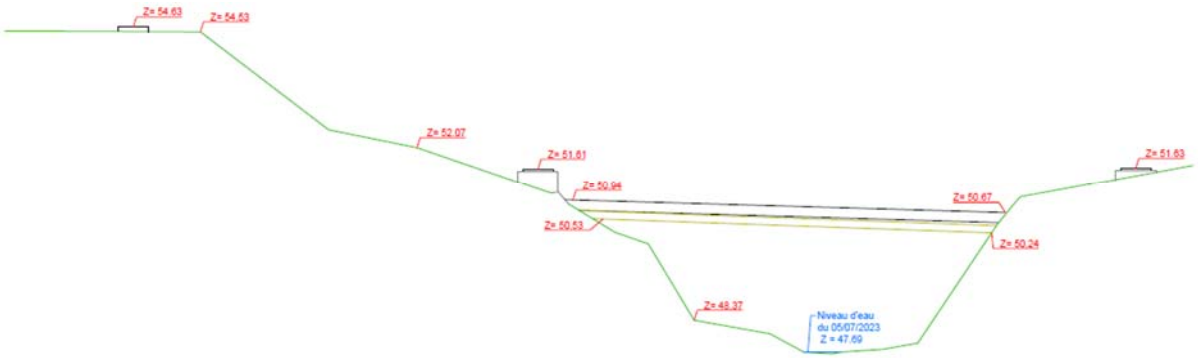


Figure 36 : Levé topographique de l'ouvrage de franchissement de la conduite principale d'eaux usées

Soit en compilant ces données ou informations au droit de cet ouvrage hydraulique :

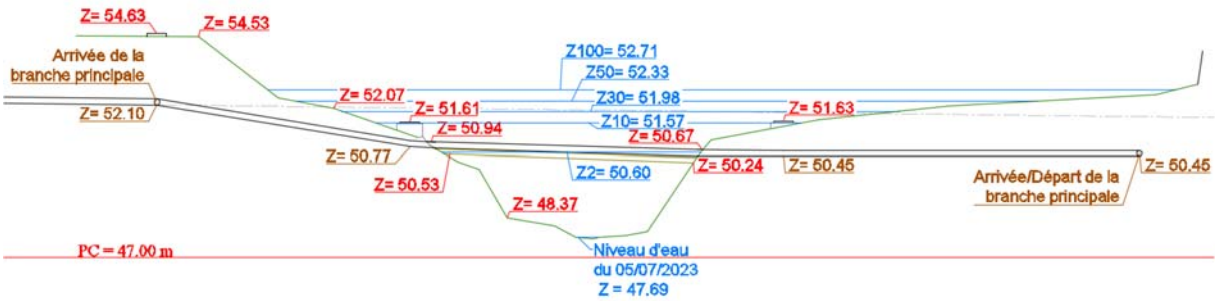


Figure 37 : Etat des lieux de l'ouvrage de franchissement de la conduite principale EU face au risque d'inondation

A partir de ce diagnostic, il semble peu envisageable de pouvoir créer un franchissement gravitaire de la conduite EU hors d'eau de la crue centennale.

Au mieux, il est possible de rehausser la conduite traversante existante d'environ 1.45 m à l'axe du lit et de créer une traversée gravitaire hors d'eau de la crue décennale, en reprenant le principe d'aménagement élaboré lors du schéma de restauration de 2015. Le tirant d'air entre le fond de la conduite et la ligne d'eau maximale décennale serait de l'ordre de 0.45 m, ce qui est acceptable pour le passage des flottants.

A partir de ces éléments, pour améliorer la situation actuelle et pour viser une solution d'aménagement robuste en cas de crue, il est proposé la solution d'aménagement suivante.

Plus en amont, il est nécessaire une dérivation n°1 de la branche principale du réseau EU en rive droite au droit du pont de la route RD123 avec la création d'une nouvelle branche enterrée en rive droite du ruisseau du Lussac, avec reprise des éventuels branchements EU rive droite (au moins 1 ou 2 possiblement). La longueur de la branche EU créée est de 134 m environ. Le diamètre serait a priori en Ø200 PVC. Il est possible une pente d'écoulement supérieure ou proche de 1%. Cette dérivation traverse des parcelles privées.

En rive gauche du ruisseau du Lussac, il est également proposé une dérivation n°2 des branches EU situées en rive gauche en amont du pont de la route RD123 vers la nouvelle branche EU créée en rive droite du pont. Il est envisageable d'inverser la conduite existante sur 36 m environ en déterrant la conduite et reprofilant une même pente d'écoulement mais en sens inverse dans la chaussée du pont. Il s'agirait a priori de remplacer la conduite existante Ø150 en amiante/ciment par une conduite PVC renforcé de diamètre équivalent ou supérieure. Les conduites dans les remblais d'accès au pont sont également en amiante-ciment et de diamètre Ø150. Il sera nécessaire un chantier spécifique de désamiantage pour le retrait du tronçon de conduite dérivée.

Il y aura 2 regards de visite à implanter aux points de raccordement des dérivations sur les branches EU existantes + 1 ou 2 regards intermédiaires pour entretien (opération de curage).

Si cela s'avère non réalisable, la dérivation n°2 pourrait passer en encorbellement en aval du pont (la cote de fond du regard amont des branches EU rive gauche est de 54.01 mNGF ; la cote de la voûte du pont est de 53.49 mNGF en son point haut à l'axe). Néanmoins, il est préférable une inversion de la conduite dans le pont afin de mieux la protéger contre les inondations.

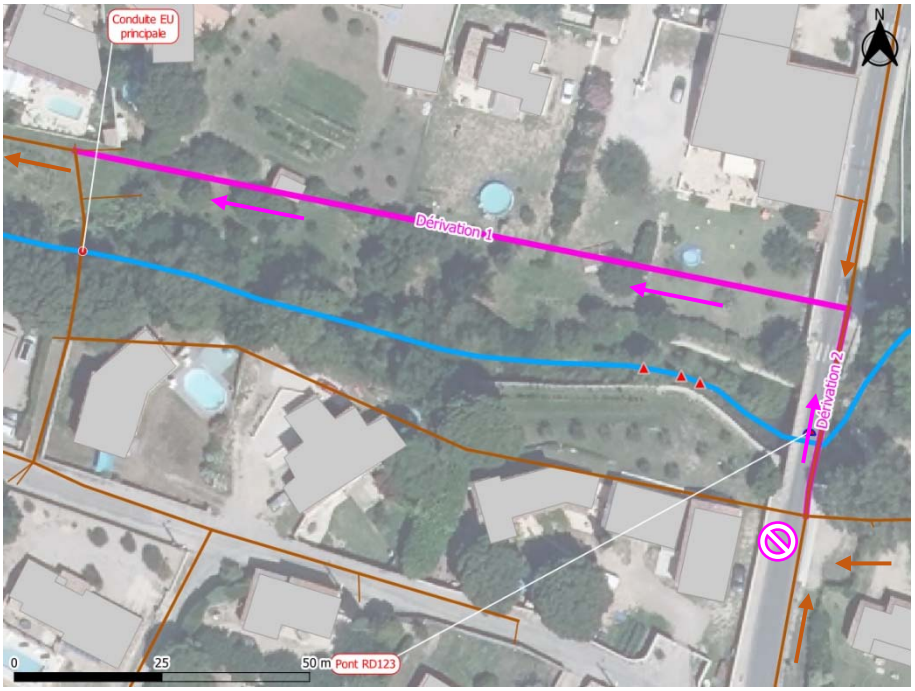


Figure 38 : Création d'une nouvelle branche du réseau primaire EU

Pour limiter les surcoûts de travaux, ces travaux nécessiteront probablement une fermeture temporaire de la circulation sur le pont de la route RD123.

Pour réduire l'impact de ces travaux sur les personnes habitants rive gauche du ruisseau du Lussac (côté Sud), il pourrait être mis provisoirement un itinéraire ou dérivation permettant de rejoindre la route RD32 au niveau du pont de la route RD32 via le cheminement suivant d'une longueur proche de 1.2 km :

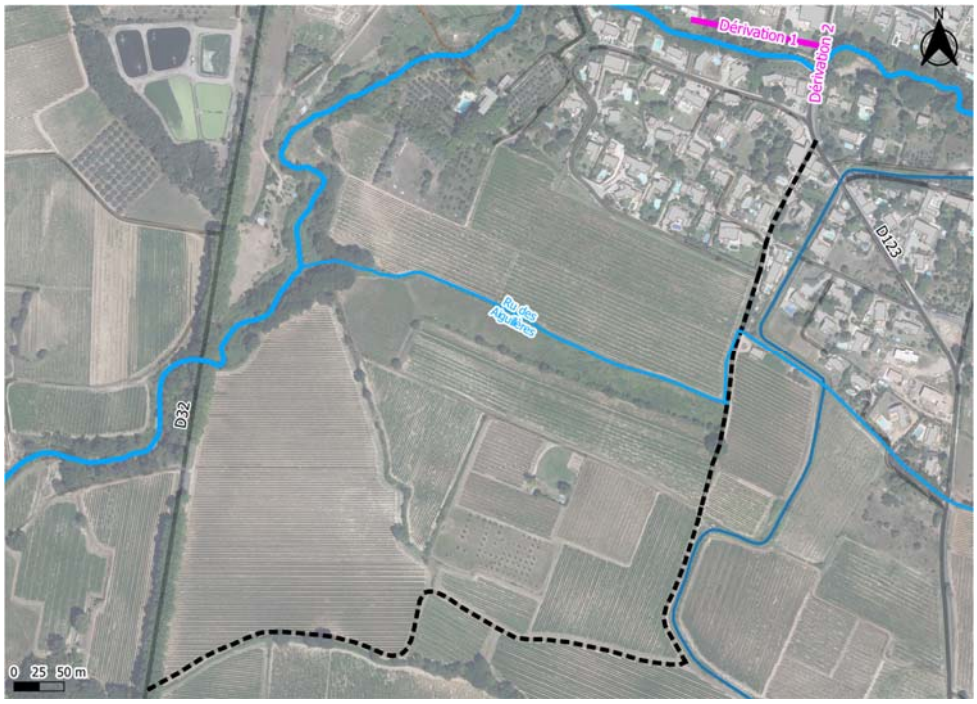


Figure 39 : Dérivation temporaire pour travaux EU sur le pont RD23

Grâce à ces 2 dérivations amont, le réseau collecté arrivant à l'ouvrage de franchissement est significativement diminué pour devenir :

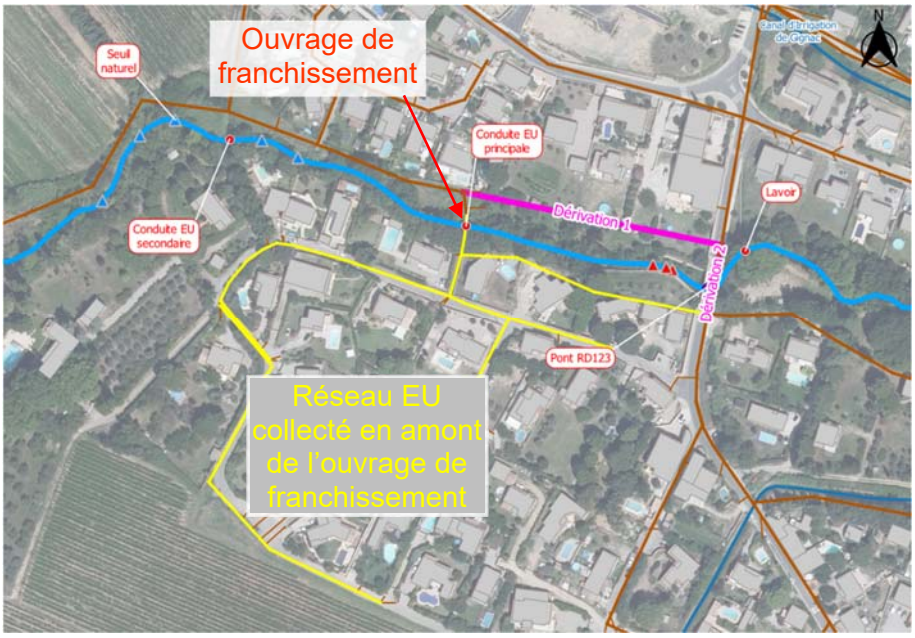


Figure 40 : Réseau EU collecté au droit de l'ouvrage de franchissement après réalisation de 2 dérivations amont

Ainsi, en cas de rupture de la conduite EU au franchissement du ruisseau du Lussac, le rejet potentiel d'eaux usées vers le ruisseau du Lussac est fortement diminué en volume.

Concernant cet ouvrage de franchissement, il reste 3 options d'aménagement :

- Conservation de l'ouvrage existant ;
- Rehausse du franchissement selon le principe présenté précédemment et en conservant un écoulement gravitaire des eaux usées ;
- Mise en place en haut de berge rive gauche d'une station de refoulement des eaux usées puis d'un syphon traversant le ruisseau du Lussac en enterré pour un rejet dans la branche principale en rive droite.

La conservation de l'ouvrage existant pose plusieurs problèmes :

- L'ouvrage actuel est en mauvais état ; il nécessite des travaux importants de réparation et de consolidation. A devoir engager des travaux sur cet ouvrage autant l'améliorer et le reprendre compte tenu son exposition aux écoulements du ruisseau ;
- Conserver un même profil en long de cette conduite jusqu'à son rejet dans la branche principale rive droite permet un rejet de la branche principale vers le ruisseau du Lussac en cas de rupture de la conduite aérienne et traversante au droit du lit mineur du ruisseau. Il serait possible aux eaux usées de la branche principale longeant la rive droite de prendre la conduite transversale rive droite en sens inverse et de se rejeter dans le ruisseau.

Pour éviter ce risque, il est nécessaire que la branche EU traversante arrivant de la rive gauche vers la branche principale longeant la rive droite débouche avec une cote fil d'eau bien supérieure à la cote fil d'eau de la branche principale. Ainsi, en cas de rupture de la conduite

traversante, il n'est plus possible aux eaux usées d'emprunter la conduite transversale en sens inverse. Les eaux usées de la branche principale ne peuvent que poursuivre plus en aval la branche principale longeant la rive droite.

Il semble donc judicieux d'envisager une rehausse de l'ouvrage existant ou la mise en place d'une station de refoulement des eaux usées.

La rehausse de l'ouvrage existant avec un écoulement gravitaire des eaux usées ne permet pas de s'affranchir d'un risque de rupture de la conduite traversante aérienne en cas de crue du ruisseau du Lussac.

Afin de minimiser ce risque, il est proposé la pose en amont proche de la conduite traversante aérienne d'une poutre renforcée qui protège la conduite contre les flottants… grâce à son effet obstacle aux écoulements en amont immédiat de la conduite. En cas de troncs ou flottants, il sera très probable que la poutre de protection absorbe le choc ou la poussée de l'eau au lieu de la conduite traversante aérienne. Cette poutre renforcée est solidement ancrée en berge pour résister aux effets des flottants en cas de crue du ruisseau. Il est envisageable un capot de protection de la conduite pour éviter que les flottants passant sous ou au-dessus de la poutre viennent se coincer dans la conduite traversante ou sa structure porteuse.

La poutre de protection, la structure porteuse et la conduite doivent avoir un minimum d'épaisseur ou de hauteur pour minimiser l'effet obstacle aux écoulements du ruisseau et le risque de piégeage d'un flottant. La forme amont de la poutre peut également jouer un rôle important pour faciliter le passage des écoulements et des flottants.

Pour s'affranchir d'un risque de rupture du réseau EU au droit du franchissement du ruisseau du Lussac, il convient de supprimer la partie aérienne de la conduite qui est exposé aux écoulements en crue. Compte tenu le caractère gravitaire des eaux usées et la présence de corps solide dans les écoulements (eaux chargées), un franchissement en enterré des eaux usées de la rive gauche vers la rive droite nécessite la mise en place d'une station de refoulement sur le haut de la rive gauche avec une conduite de refoulement traversant le lit mineur du ruisseau en enterré et se rejetant, avec une surcote de fond, dans la branche EU existante qui descend en rive droite le ruisseau. La station de refoulement est si possible positionnée hors zone inondable. Selon sa profondeur d'enfouissement, la conduite de refoulement peut nécessiter, en surface, une protection contre l'érosion au franchissement sous le lit du ruisseau.

En cas de rupture de son alimentation électrique ou de panne du pompage, le trop-plein de la station de refoulement déverse dans un siphon passant sous le lit du ruisseau et se rejetant lui-aussi, avec une surcote de fond, dans la branche EU existante qui descend en rive droite le ruisseau. Cela évite ou limite un rejet d'eaux usées vers le ruisseau du Lussac en cas de panne de la station de refoulement.

Compte tenu le risque de déversement d'eaux usées vers des milieux aquatiques en cas de panne de la station de refoulement, la station est équipée d'un dispositif d'alerte des pannes.

Les dérivations amont permettent de diminuer le volume et le débit d'eaux usées à refouler en ce point du réseau.

De manière préférentielle pour le ruisseau du Lussac, l'ordre de priorité entre les différentes solutions d'aménagement est le suivant :

- 1- Suppression d'un franchissement aérien et mise en place d'une station de refoulement avec conduite de refoulement en enterrée sous le lit actuel du ruisseau ;
- 2- Rehaussement de l'ouvrage actuel de franchissement avec pré-ouvrage de protection contre les flottants ;
- 3- Réparation et consolidation de l'ouvrage actuel avec pré-ouvrage de protection contre les flottants.

II.3.10. *Suppressions de l'ouvrage de franchissement de la conduite secondaire EU*

L'ouvrage de franchissement de la conduite secondaire d'eaux usées en aérien et de la berge rive gauche vers la berge rive droite du ruisseau du Lussac pose différentes problématiques au regard du bon fonctionnement du ruisseau notamment en période de crue (cf. diagnostic en phase 1 et 2) :

- Conduite rapidement submergée par les crues (dès la crue de période de retour 2 ans) ;
- Risque de rupture sous l'effet des écoulements ou des flottants, notamment en cas de formation d'un embâcle sur la poutre ou la conduite traversante ;
- Risque de pollution par les eaux usées des milieux aquatiques du ruisseau du Lussac puis du fleuve Hérault en cas de rupture de l'ouvrage…

Cette conduite EU évacue les eaux usées d'une seule habitation selon les informations recueillies.

A partir du diagnostic réalisé, il est nécessaire d'améliorer la protection de cet ouvrage de franchissement hydraulique contre le risque de rupture, notamment en période de crue.

Au droit de l'ouvrage de franchissement de la conduite principale d'eaux usées, les résultats hydrauliques obtenus en phase 2 sont les suivants (profil n°1080 – PT31) en terme de cotes d'eau maximales :

- Crue de période de retour 2 ans : Z2 = 49.14 mNGF (plein bord) ;
- Crue de période de retour 10 ans : Z10 = 49.89 mNGF (débordant) ;
- Crue de période de retour 30 ans : Z30 = 50.23 mNGF (débordant) ;
- Crue de période de retour 50 ans : Z50 = 50.54 mNGF (débordant) ;
- Crue de période de retour 100 ans : Z100 = 50.87 mNGF (débordant).

Le dernier levé topographique de l'ouvrage existant est le suivant :

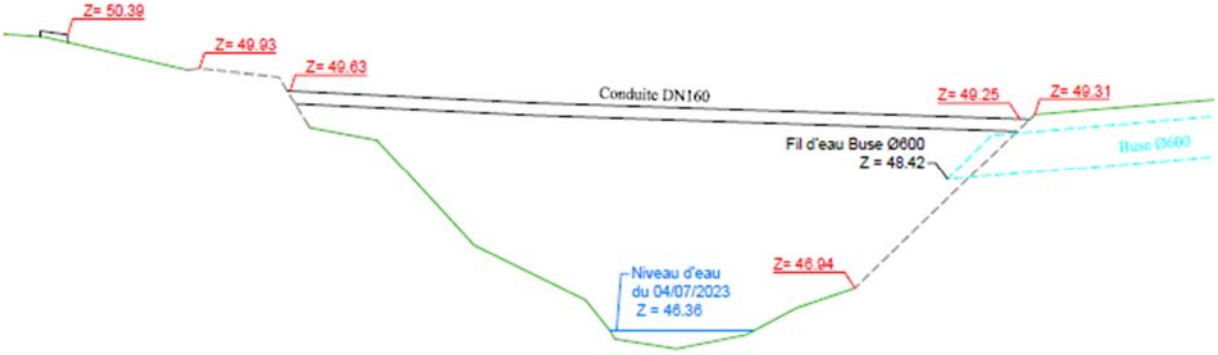


Figure 41 : Levé topographique de l'ouvrage de franchissement de la conduite secondaire d'eaux usées

Soit en compilant ces données ou informations au droit de cet ouvrage hydraulique :

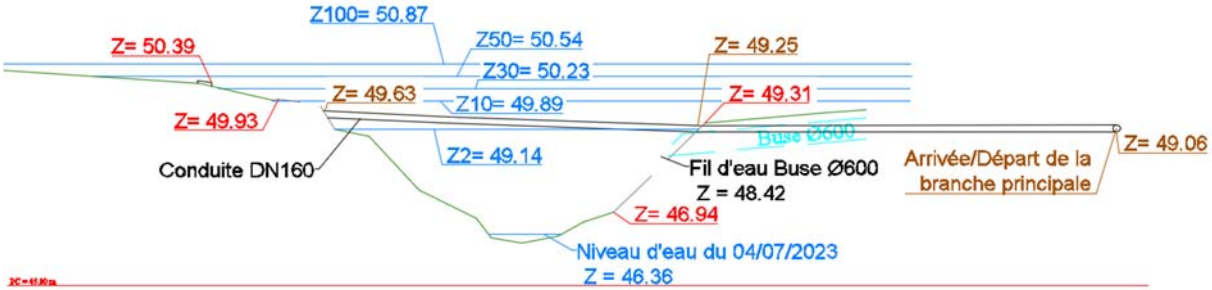


Figure 42 : Etat des lieux de l'ouvrage de franchissement de la conduite principale EU face au risque d'inondation

A partir des observations de terrain et des résultats hydrauliques, il semble peu envisageable de pouvoir créer un franchissement gravitaire de la conduite EU hors d'eau de la crue centennale.

A partir de ces éléments, pour améliorer la situation actuelle et pour viser une solution d'aménagement robuste en cas de crue, il est proposé la solution d'aménagement suivante. Comme précédemment, concernant cet ouvrage de franchissement, il reste 3 options d'aménagement :

- Conservation de l'ouvrage existant ;
- Rehausse du franchissement selon le principe présenté précédemment et en conservant un écoulement gravitaire des eaux usées ;
- Mise en place en haut de berge rive gauche d'une station de refoulement des eaux usées puis d'un syphon traversant le ruisseau du Lussac en enterré pour un rejet dans la branche principale en rive droite.

La conservation de l'ouvrage existant pose au moins 1 problématique : Conserver un même profil en long de cette conduite jusqu'à son rejet dans la branche principale rive droite permet un rejet de la branche principale vers le ruisseau du Lussac en cas de rupture de la conduite aérienne et traversante au droit du lit mineur du ruisseau. Il serait possible aux eaux usées de la branche principale longeant la rive droite de prendre la conduite transversale rive droite en sens inverse et de se rejeter dans le ruisseau.

Pour éviter ce risque, il est nécessaire que la branche EU traversante arrivant de la rive gauche vers la branche principale longeant la rive droite débouche avec une cote fil d'eau bien supérieure à la cote fil d'eau de la branche principale. Ainsi, en cas de rupture de la conduite traversante, il n'est plus possible aux eaux usées d'emprunter la conduite transversale en sens inverse. Les eaux usées de la branche principale ne peuvent que poursuivre plus en aval la branche principale longeant la rive droite.

Il semble donc judicieux d'envisager une rehausse de l'ouvrage existant ou la mise en place d'une station de refoulement des eaux usées.

La rehausse de l'ouvrage existant avec un écoulement gravitaire des eaux usées ne permet pas de s'affranchir d'un risque de rupture de la conduite traversante aérienne en cas de crue du ruisseau du Lussac.

Afin de minimiser ce risque, il est proposé la pose en amont proche de la conduite traversante aérienne d'une poutre renforcée qui protège la conduite contre les flottants… grâce à son effet obstacle aux écoulements en amont immédiat de la conduite. En cas de troncs ou flottants, il sera très probable que la poutre de protection absorbe le choc ou la poussée de l'eau au lieu de la conduite traversante aérienne. Cette poutre renforcée est solidement ancrée en berge pour résister aux effets des flottants en cas de crue du ruisseau. Il est envisageable un capot de protection de la conduite pour éviter que les flottants passant sous ou au-dessus de la poutre viennent se coincer dans la conduite traversante ou sa structure porteuse.

La poutre de protection, la structure porteuse et la conduite doivent avoir un minimum d'épaisseur ou de hauteur pour minimiser l'effet obstacle aux écoulements du ruisseau et le risque de piégeage d'un flottant. La forme amont de la poutre peut également jouer un rôle important pour faciliter le passage des écoulements et des flottants.

Pour s'affranchir d'un risque de rupture du réseau EU au droit du franchissement du ruisseau du Lussac, il convient de supprimer la partie aérienne de la conduite qui est exposé aux écoulements en crue. Compte tenu le caractère gravitaire des eaux usées et la présence de corps solide dans les écoulements (eaux chargées), un franchissement en enterré des eaux usées de la rive gauche vers la rive droite nécessite la mise en place d'une station de refoulement sur le haut de la rive gauche avec une conduite de refoulement traversant le lit mineur du ruisseau en enterré et se rejetant, avec une surcote de fond, dans la branche EU existante qui descend en rive droite le ruisseau. La station de refoulement est si possible positionnée hors zone inondable. Selon sa profondeur d'enfouissement, la conduite de refoulement peut nécessiter, en surface, une protection contre l'érosion au franchissement sous le lit du ruisseau.

En cas de rupture de son alimentation électrique ou de panne du pompage, le trop-plein de la station de refoulement déverse dans un siphon passant sous le lit du ruisseau et se rejetant lui-aussi, avec une surcote de fond, dans la branche EU existante qui descend en rive droite le ruisseau. Cela évite ou limite un rejet d'eaux usées vers le ruisseau du Lussac en cas de panne de la station de refoulement.

Compte tenu le risque de déversement d'eaux usées vers des milieux aquatiques en cas de panne de la station de refoulement, la station est équipée d'un dispositif d'alerte des pannes.

De manière préférentiel pour le ruisseau du Lussac, l'ordre de priorité entre les différentes solutions d'aménagement est le suivant :

- 1- Suppression d'un franchissement aérien et mise en place d'une station de refoulement avec conduite de refoulement en enterrée sous le lit actuel du ruisseau ;

- 2- Rehaussement de l'ouvrage actuel de franchissement avec pré-ouvrage de protection contre les flottants
- 3- Réparation et consolidation de l'ouvrage actuel avec pré-ouvrage de protection contre les flottants

II.3.11. *Sécurisation du poste de relevage des eaux usées*

La station de relevage des eaux usées de Pouzols se situe en rive droite du ruisseau de Lussac dans la parcelle cadastrale n°AD0135. Les regards du poste de refoulement sont distants d'environ 10 m du lit mineur du ruisseau du Lussac et en lit moyen.

Figure 43 : Vue de la station de relevage des eaux usées de Pouzols

Figure 44 : Localisation de la station de relevage des eaux usées de Pouzols

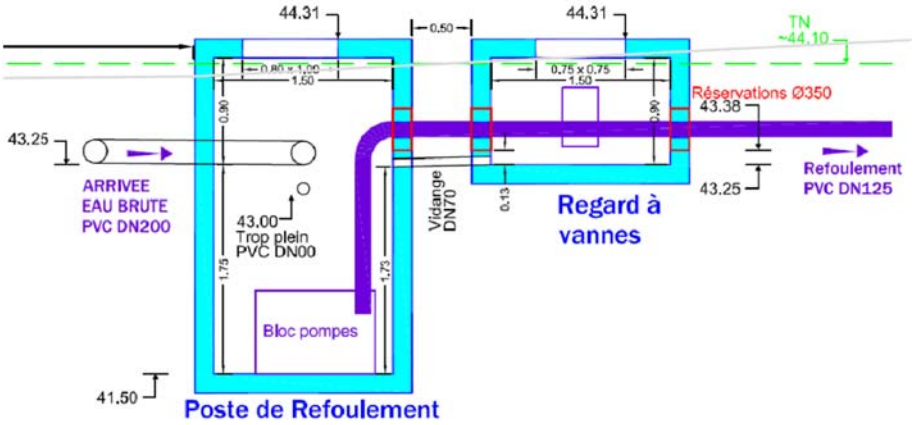


Figure 45 : Coupe schématique de la station de relevage des eaux usées (extrait du schéma de restauration de 2015)

A partir des données topographiques disponibles, les 2 regards bas de la station de relevage des eaux usées ont une cote de dalle béton voisine de 43.9 à 44.0 mNGF. Le coffret électrique en arrière-plan sur la photo précédente est à une cote voisine de 45 mNGF.

Au droit de la station de relevage des eaux usées de Pouzols, les résultats hydrauliques obtenus en phase 2 sont les suivants (profil n°762 – PT21) en terme de cotes d'eau maximales :

- Crue de période de retour 2 ans : Z2 = 43.77 mNGF (proche du plein bord) ;
- Crue de période de retour 10 ans : Z10 = 44.25 mNGF (débordant en rive droite) ;
- Crue de période de retour 30 ans : Z30 = 44.48 mNGF (débordant en rive droite) ;
- Crue de période de retour 50 ans : Z50 = 44.67 mNGF (débordant en rive droite) ;
- Crue de période de retour 100 ans : Z100 = 44.93 mNGF (débordant en rive droite).

Il est ainsi probable une entrée d'eau par ces regards pour une crue décennale du ruisseau du Lussac et au-delà. Le coffret électrique est a priori proche de la limite de zone inondable centennale.

Une coupure ou interruption de bon fonctionnement de la station de relevage des eaux usées conduit rapidement à une pollution importante du ruisseau du Lussac par le déversement d'eaux usées vers les milieux aquatiques du ruisseau puis vers le fleuve Hérault. L'importance de la dilution des eaux usées dans les écoulements du ruisseau du Lussac conditionne la gravité de la pollution. Ainsi, un rejet d'eaux usées en étiage sera plus polluant qu'à la pointe d'une crue importante. Pour autant, il convient d'empêcher tout rejet d'eaux usées vers les milieux aquatiques du ruisseau du Lussac ou vers le fleuve Hérault.

Le lit moyen ou majeur rive droite du ruisseau du Lussac est inondable pour une crue de période de retour 10 ans c'est-à-dire qu'il est relativement fréquent une inondation des terrains naturels entourant la station de relevage des eaux usées.

Pour éviter un arrêt de la station à cause de l'inondation du lit majeur rive droite, il est proposé de réaliser un diagnostic de fonctionnement de la station de relevage en cas d'inondation pour des hauteurs pouvant aller jusqu'à presque 1 m sur la dalle béton des 2 regards de la station et en considérant une revanche de sécurité de +0.5 m de hauteur d'eau.

Ce diagnostic détaillé du fonctionnement de la station doit déterminer les conditions de fonctionnement de la station sous 1 à 1.5 m de hauteur d'eau et définir les actions à réaliser pour permettre un fonctionnement de la station dans ces conditions d'inondation. La sécurisation de l'alimentation en énergie de la station en période de crue est également un sujet à traiter. Il est à regarder le dispositif d'alerte existant informant d'un arrêt de la station, le temps d'intervention disponible avant débordement de la bâche de reprise de la station, les modalités d'intervention du gestionnaire de la station…

Si le risque d'un arrêt reste probable, il s'agit de réduire au maximum la fréquence des pannes ou arrêts de la station en lien avec le phénomène d'inondation.

Les éventuelles actions mises en œuvre sur la station doivent viser à garantir sa bonne résilience face à l'inondation. Si le mur érigé en amont immédiat de la station vise à la protéger des débordements, il convient de veiller à un redémarrage rapide de la station en cas d'inondation et d'arrêt de celle-ci. S'il semble difficile de protéger la station actuelle contre un arrêt à cause d'une crue débordante, il faut a minima garantir qu'elle puisse redémarrer dès que la décrue est amorcée et limitée ainsi le risque de pollution vers le ruisseau du Lussac.

II.3.12. *Amélioration du fonctionnement hydraulique du pont de la route RD32*

Côté amont, le pont de la route RD32 est marqué par une érosion active en extrados rive gauche du méandre serré du lit en amont du pont.

Les photos récentes montrent un ancien mur ou perré verticale en pierres maçonnées qui a été détruit par les crues récentes, notamment celle de 2014. Ce mur visait à protéger la vigne implantée sur le haut de berge d'un recul du trait de berge.

Le chemin de bord de vigne se trouve désormais très proche du front d'érosion. Compte tenu la nature du sol, il est très dangereux de circuler avec un véhicule. Il y a un risque important de glissement du sol. Il est à interdire le passage de véhicule ou engin sur cette partie du chemin.

Figure 46 : Vues de l'érosion de berge rive gauche en amont du pont de la route RD32

En vue en plan, le lit mineur du ruisseau du Lussac un fort et serré coude (≈120°) en amont immédiat du pont qui ne favorise pas l'engouffrement des écoulements dans le pont et le passage des flottants sous la voûte du pont. Au lieu d'arriver avec un axe long orienté perpendiculairement à l'ouverture du pont, il est probable que les flottants tournent en traversant les coudes amont et arrivent au pont avec des orientations variées liées aux turbulences probables des écoulements en amont du pont.

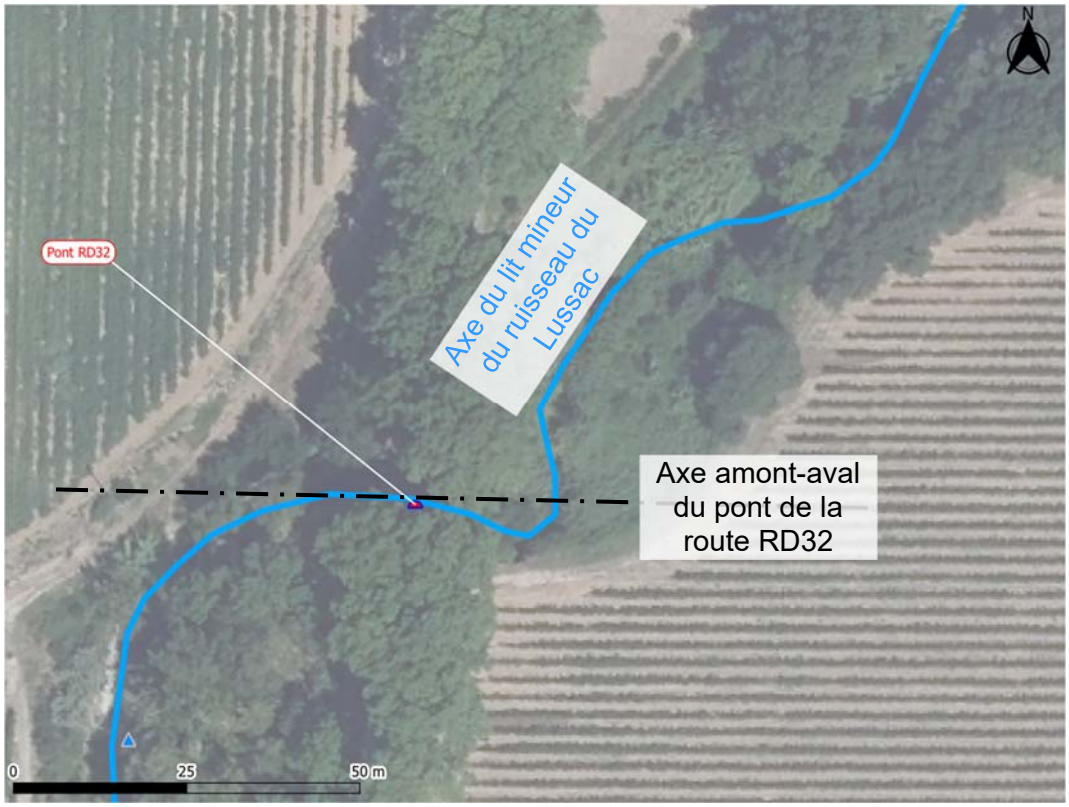


Figure 47 : Coudes du lit mineur du ruisseau du Lussac au droit du pont de la route RD32

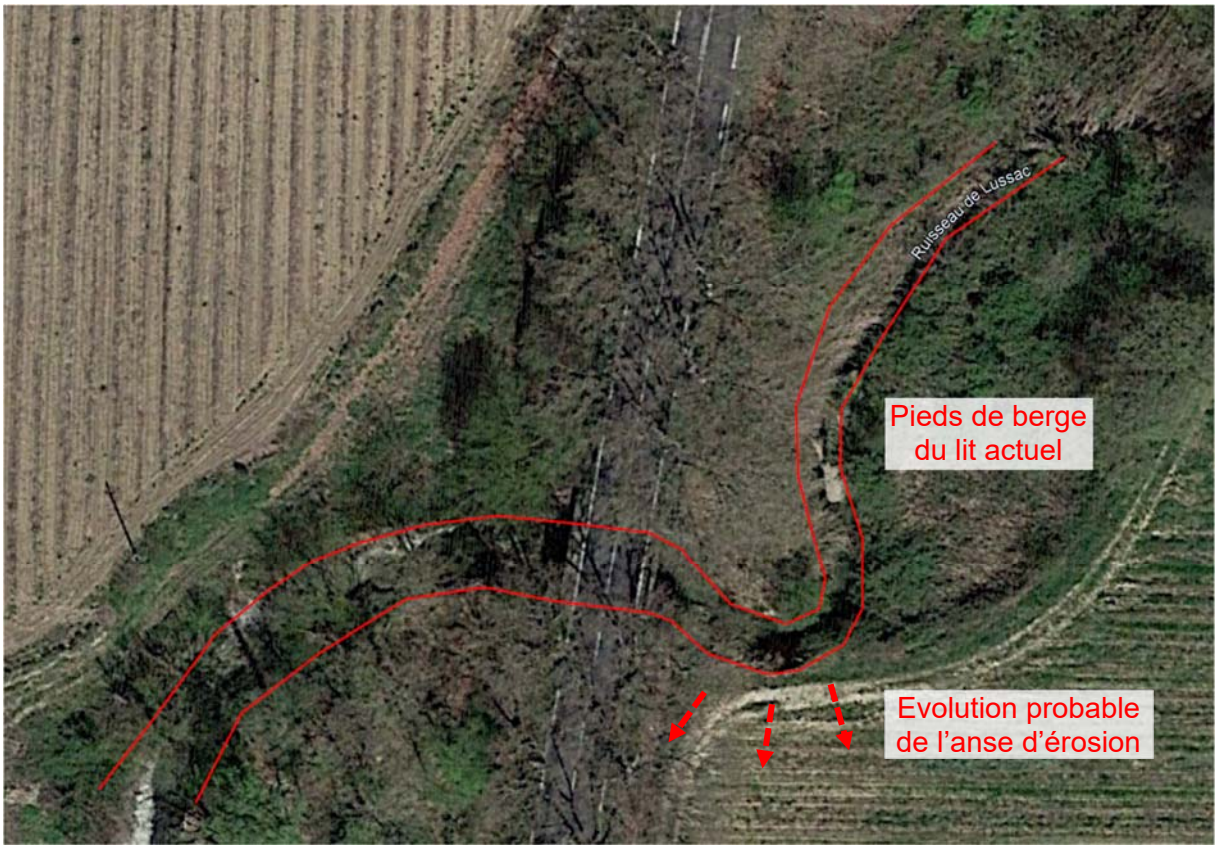


Figure 48 : Vue des pieds de berge du lit du ruisseau du Lussac au droit du pont de la route RD32

Les écoulements turbulents en amont du pont sont également de nature à augmenter le risque d'érosion des berges, notamment en extrados. Pour rappel, les berges sont de nature limoneuse avec une résistance modérée à l'érosion. La forte cohésion des argiles du sol permet un talus de berge presque vertical.

De part son orientation Nord-Sud en amont du pont de la route RD32, l'évolution du lit sous l'effet des crues morphogènes déplace le lit vers le Sud en amont du pont. Le pont de la RD32 crée un point dur fixe du lit le long de son cheminement. Il n'y a pas de divagation latéral possible au droit de cet ouvrage. La mobilité amont du lit croisé avec l'immobilité du pont conduit à la situation actuelle où le lit se trouve plus au Sud que l'ouvrage en amont de celui-ci. Il y a désormais un coude et contre-coude pour revenir à l'entrée de l'ouvrage.

Cette situation ne peut que s'aggraver au fur et à mesure des crues avec un risque croissant de mise en péril du pont de la route RD32 ou de la chaussée de la route proche du pont. Il est peu probable une résorption naturelle du mécanisme en cours. L'évolution du lit du ruisseau du Lussac n'est plus naturelle au droit de cet ouvrage du fait de sa présence et des contraintes qu'il impose au fonctionnement du lit du ruisseau, notamment en période de crue.

La rapidité d'évolution de la situation actuelle dépend du régime et de la fréquence des crues à venir.

Dans le coude en amont du pont, les résultats hydrauliques obtenus en phase 2 sont les suivants (profil n°420 – PT15) en terme de cotes d'eau maximales :

- Crue de période de retour 2 ans : Z2 = 39.47 mNGF ;
- Crue de période de retour 10 ans : Z10 = 40.48 mNGF ;
- Crue de période de retour 30 ans : Z30 = 41.09 mNGF ;
- Crue de période de retour 50 ans : Z50 = 41.69 mNGF ;
- Crue de période de retour 100 ans : Z100 = 42.49 mNGF (débordant).

En reportant ces cotes sur le profil en travers topographiques, il est obtenu :

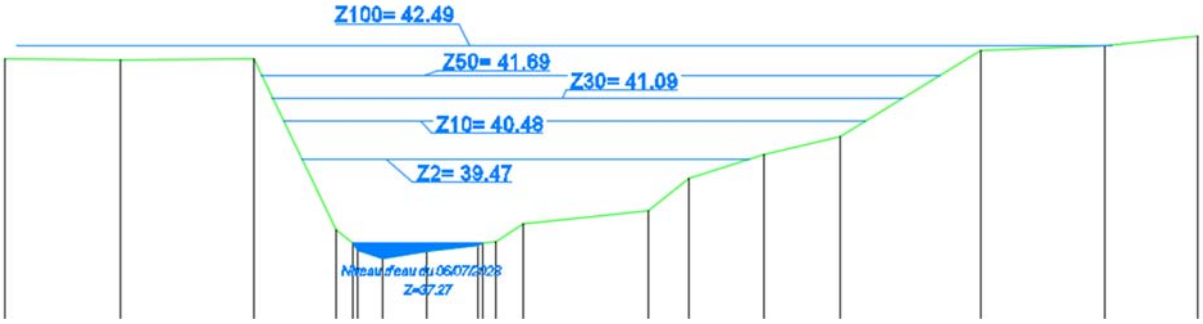


Figure 49 : Cotes maximales des crues de référence dans le coude en amont du pont de la route RD32

Commentaire : Seule la crue centennale est débordante en rive gauche.

Concernant le fonctionnement hydraulique de l'ouvrage de franchissement de la route RD32, il est identifié :

- Mise en charge possible de la voûte du pont au-delà d'une crue de période de retour 10 ans ;
- Surverse de la chaussée de la route pour la crue de période de retour 100 ans et la crue exceptionnelle ;
- Engouffrement amont (coude >90° et à faible rayon de courbure) favorisant le risque d'érosion sur la berge rive gauche en amont du pont et le risque de dysfonctionnement hydraulique et d'endommagement de l'ouvrage ;
- Risque important de formation d'embâcles aggravant la surverse de l'ouvrage ;
- Coupure d'un axe de circulation important pour la gestion des secours.

Côté amont de l'ouvrage, le levé topographique est le suivant :

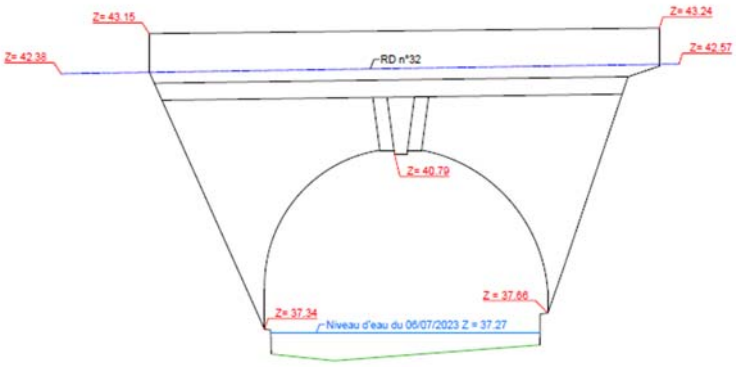


Figure 50 : Elévation amont du pont de la route RD32

En synthèse, il y a un risque important de formation d'embâcles côté amont du pont aggravé par le tracé du lit en amont de l'ouvrage. La berge rive gauche en extrados du coude amont de l'ouvrage s'érode et menace à terme le perré maçonné du pont.

Sur la base de ce diagnostic, il est proposé de modifier le tracé amont du lit du ruisseau du Lussac pour corriger les coudes actuels et faciliter le passage des écoulements dans l'ouvrage, notamment en supprimant la contre-pente en aval du pont (abaissement du fond du lit).

Il est ainsi proposé le tracé suivant du lit mineur :

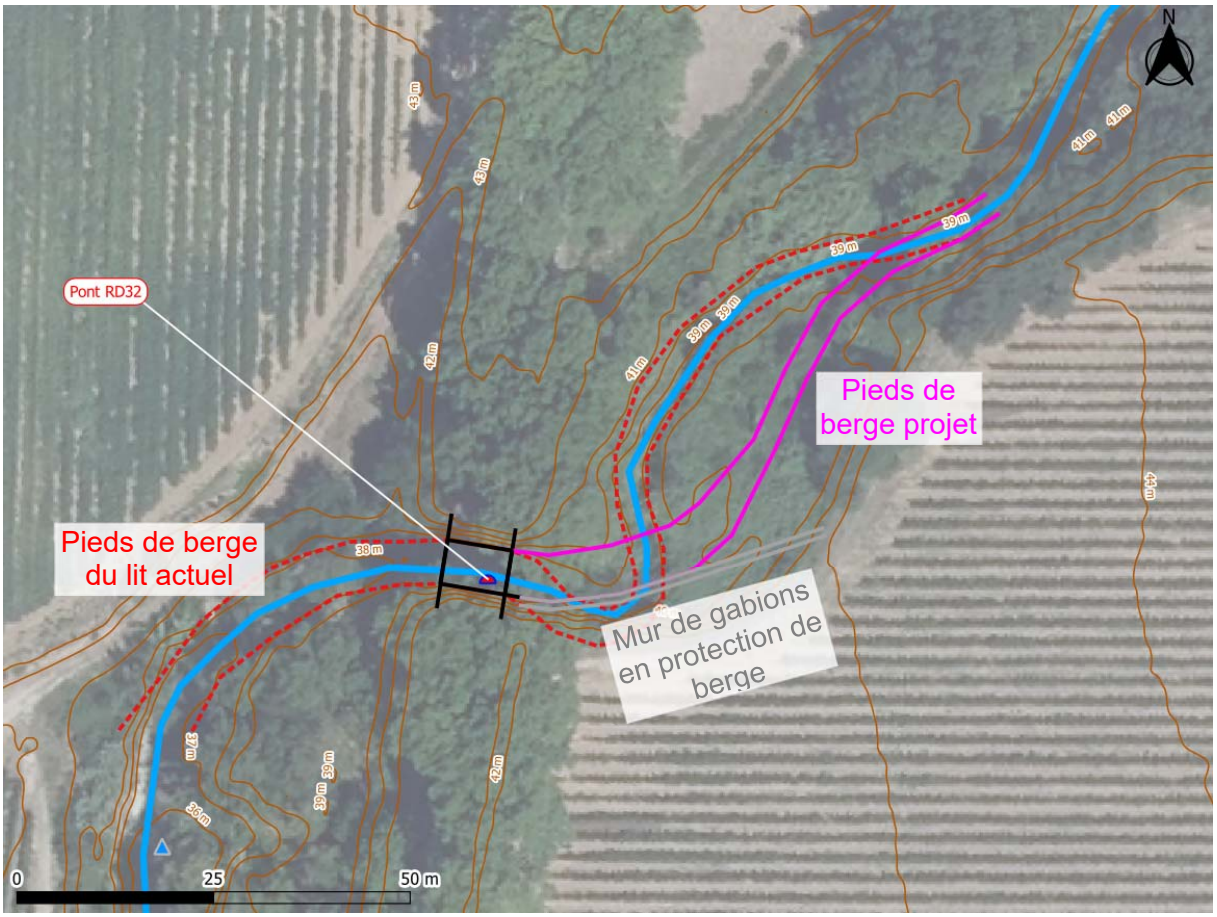


Figure 51 : Modification du tracé du lit mineur en amont du pont de la route RD32

Le principe d'aménagement vise à créer un nouveau lit mineur en conservant le lit ancien qui deviendrait un lit annexe. La section d'écoulement pour le transit des crues est ainsi augmentée en amont du pont.

Le nouveau lit serait aménagé dans le lit moyen sur une longueur voisine de 80 m avec une section trapézoïdal et une largeur de fond de 3 m minimum s'agrandissant à la largeur du pont à son approche, soit une largeur en fond voisine de 5.6 m en amont du pont. Ce tracé croise des parcelles privées.

Le pied de berge rive gauche est décalé vers le Nord en amont du pont pour permettre la réalisation d'un talus de berge pente 1H/1V à 2H/1V d'aval en amont.

A l'approche du pont un massif de gabions fait un lien entre le perré maçonné rive gauche amont du pont et la berge naturelle rive gauche du nouveau lit sur une longueur de l'ordre de 40 m par 5 m de hauteur de berge environ. Ce massif remonte au-delà de l'arrivée de l'axe de l'ancien lit mineur. Ce massif de gabions protège la berge rive gauche contre l'érosion et fixe le tracé du lit mineur pour un engouffrement optimal dans l'ouvrage à court et long terme. Depuis l'axe de l'ancien lit jusqu'au pont, le mur de gabion est vertical (fruit 5°) pour faciliter le passage des flottants sous le pont en guidant les écoulements perpendiculairement à l'ouverture du pont et maximiser une orientation en long des flottants également perpendiculairement au pont.

Il est également prévu une réparation / consolidation du perré existant rive gauche du pont qui est endommagé pour lier cette partie de l'ouvrage existant au mur de gabions.

La réalisation du mur de gabions nécessitera de terrasser côté vigne pour pouvoir implanter les fondations du massif. La largeur du fond de fouille devrait probablement égaler la hauteur du massif. Il est également à prévoir côté lit un massif de gabions en fond de lit pour protéger le massif vertical du risque d'affouillement. Ce massif de fond protégerait également le pont d'un affouillement amont.

Au final, sous réserve d'étude géotechnique permettant d'optimiser la structure du massif de gabion, la coupe type du massif proche du pont serait proche de :

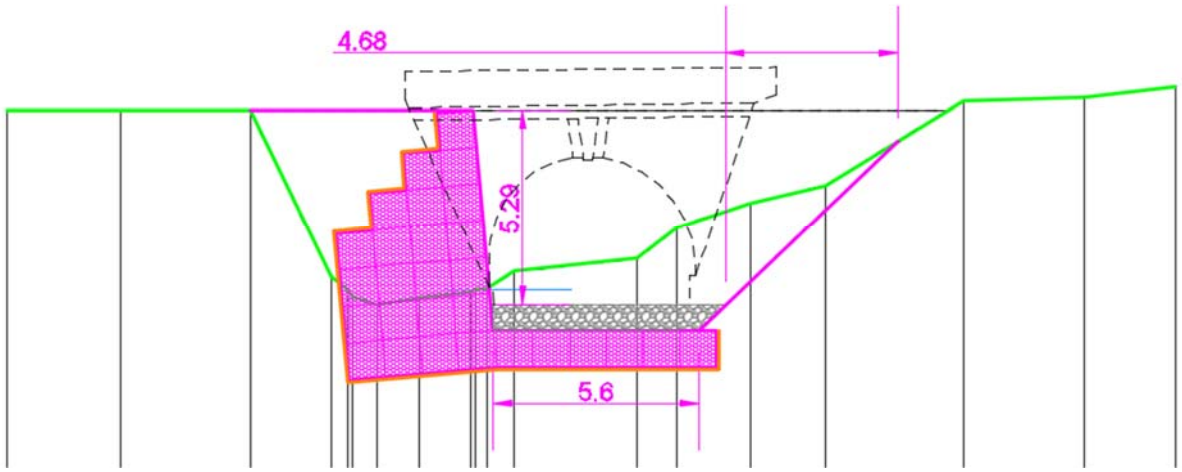


Figure 52 : Coupe type du massif de gabions en amont du pont de la route RD32

Commentaires :

- En état actuel, la surface de la section d'écoulement du lit au profil en travers n°PT15 est de 61.3 m2 à plein bord. En situation PROJET, elle serait de 49.8 m2. Cela est dû à la rectification utile de l'axe du lit en amont du pont qui a pour effet de déplacer vers le Nord l'axe du lit. Ce déplacement est de l'ordre de 6 m au droit de ce profil ;
- Au droit de cette zone, c'est la section d'écoulement du pont de surface 18.9 m2 environ qui est limitante et qui contrôle la ligne d'eau en amont du pont. La section d'écoulement du lit en amont du pont reste très supérieure à la section d'écoulement du pont pour des pentes d'écoulement voisines. La débitance du lit en amont du pont reste ainsi supérieure à la capacité hydraulique du pont. La section d'écoulement peut être légèrement réduite en surface en amont proche du pont sans que cela gêne au bon fonctionnement hydraulique en période de crue (pas d'aggravation du risque d'inondation) ;
- Le volume de gabion (hypothèse de cages de gabion 1*1 m) serait ainsi voisin de 850 m3 au total.

Côté aval du pont le lit est marqué par une contre-pente du fil d'eau du ruisseau qui gêne au bon écoulement des crues et du pont. Afin de pouvoir optimiser au mieux le fonctionnement hydraulique de l'ouvrage et sous réserve de faisabilité (analyse structurelle de l'ouvrage à réaliser en phase AVP / PRO), il est proposé de reprendre le fond du lit avec une pente d'écoulement de 2% (moyenne entre la pente en amont du pont qui est voisine de 1.4% et la pente aval qui dépasse 2.5%).

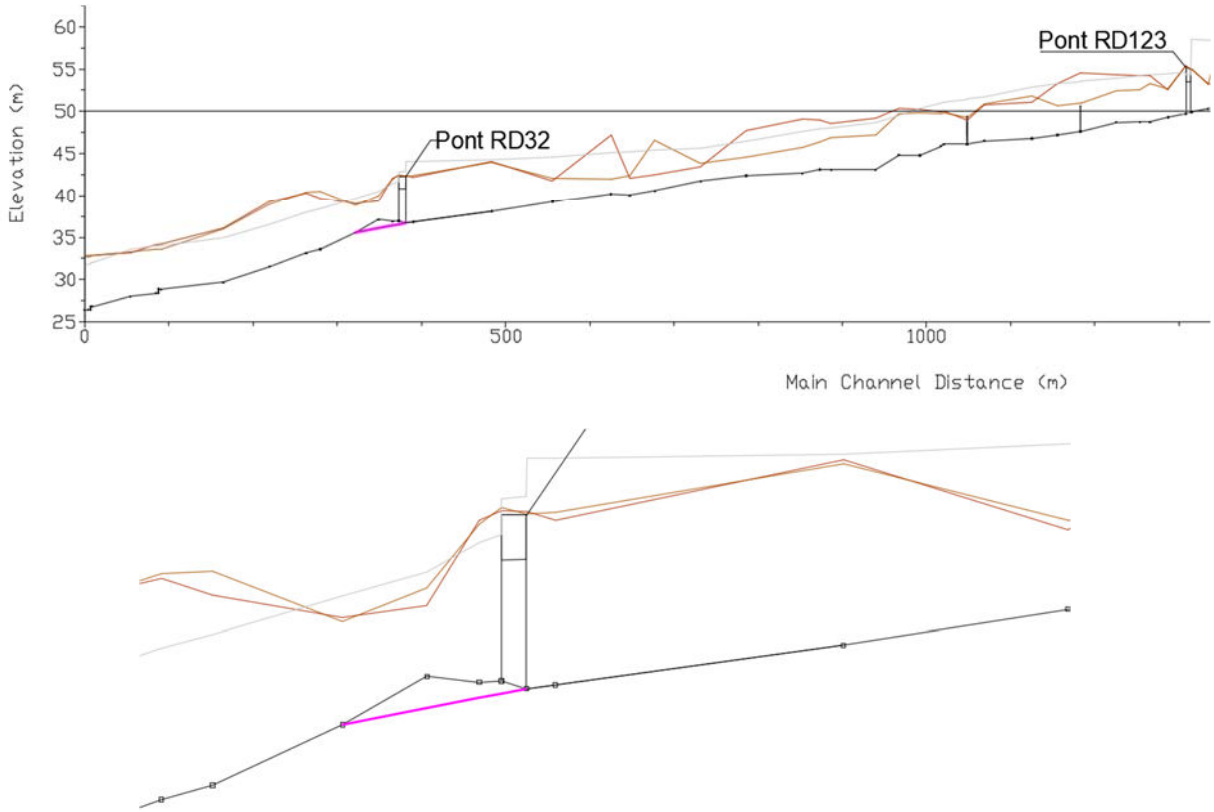


Figure 53 : Profil en long de la reprise du fond du lit en aval du pont de la route RD32

Figure 54 : Vue du fond du lit du ruisseau du Lussac en aval du pont RD32

Il est fait l'hypothèse de 2 renfort en béton armé en pied de voûte de largeur 0.5 m (analyse structurelle à faire en étude AVP / PRO). Ces 2 renforts s'ajoutent aux renforts existants pour la surprofondeur à faire.

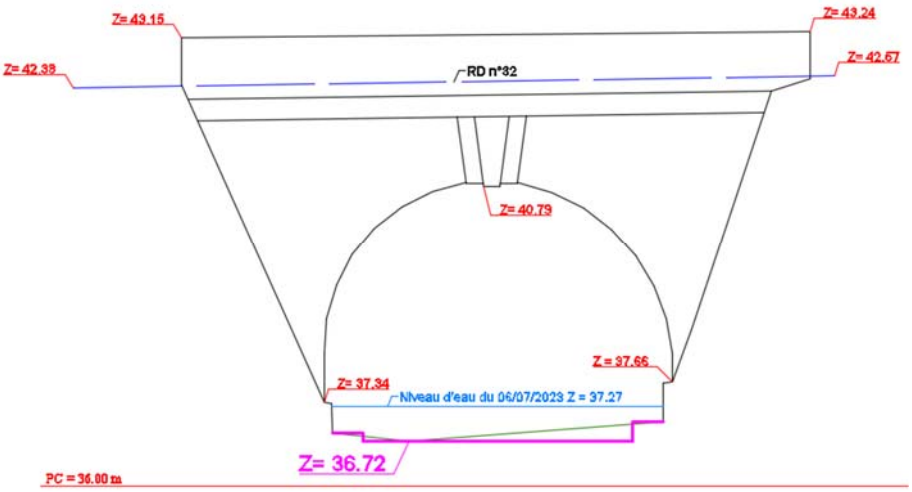
La longueur de linéaire de fond de ruisseau à approfondir est de l'ordre de 70 m à l'axe jusqu'en aval du profil en travers n°PT11 c'est-à dire proche du seuil naturel situé en aval du pont de la route RD32.

Le fond du ruisseau est abaissé sur une largeur de 5 m au moins avec une sur-profondeur maximale de 1 m environ. Le fond du ruisseau est constitué de marnes rocheuses qu'il est possible de creuser à la pelle mécanique voire au BRH si besoin.

Figure 55 : Localistaion de la reprise du fond du lit en aval du pont RD32

Les sections d'écoulement au droit du pont de la route RD32 deviendraient :

- Côté amont du pont :



- Côté aval du pont :

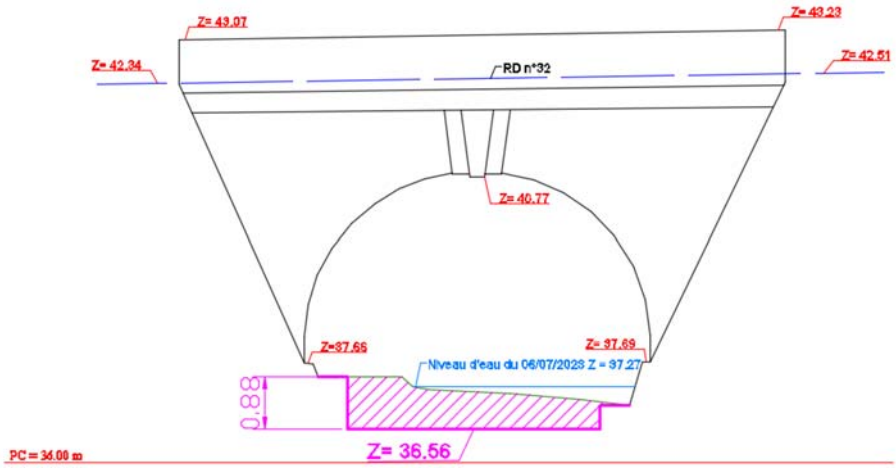


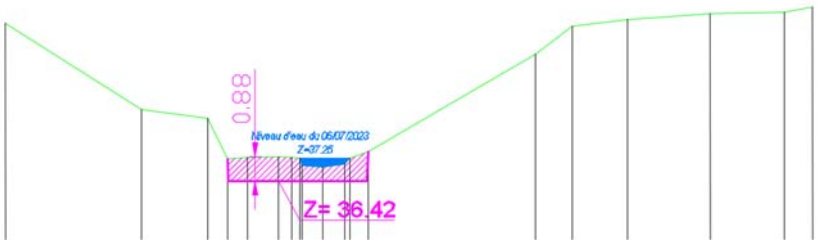
Figure 56 : Vues en coupes de l'abaissement du fil d'eau sous le pont RD123

Commentaires :

- Côté amont, la modification de section est faible (point de départ de l'abaissement du fond du lit) ;
- En sortie d'ouvrage, l'abaissement est de -0.88 m environ au maximum. La section d'écoulement est augmentée de 2.8 m2 pour une surface initiale de 17.5 m2 (+16%).

Les sections d'écoulement au droit des profils en travers en aval du pont de la route RD32 deviendraient :

- Profil en travers n°PT13 :



- Profil en travers n°PT11 :

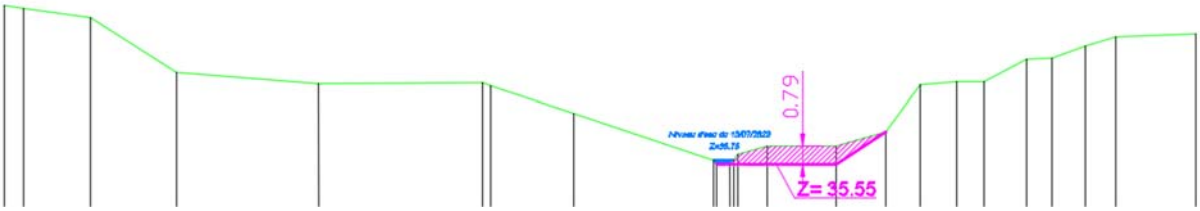


Figure 57 : Vue en coupes de l'abaissement du fil d'eau en aval du pont RD123

Commentaire : Au droit de ces 2 profils en travers, l'abaissement est de -0.79 à -0.88 m environ au maximum.

II.3.13. *Gestion du ruissellement pluvial dans le village*

Il est ici traité des problématiques hydrauliques créés par les écoulements sur voirie des rues et de la RD123 à cause des apports des sous bassins versants (Lsbv03b, Lsbv06 et Lsbv05 – cf. Phase 2).

Le centre du village a une densité d'habitats très élevée qui a pour conséquence une faible emprise disponible pour l'implantation de nouveaux réseaux pluviaux. Les voiries sont des lieux de passage de tous les réseaux existants, secs ou humides, en souterrain ou aérien. Il est ainsi coûteux et très contraignant l'agrandissement des réseaux pluviaux existants.

Historiquement, les chemins ou rues du village ont toujours été des exutoires pour les ruissellements pluviaux.

Pour résoudre les problématiques liées au ruissellement pluvial dans le village de Pouzols, il est proposé de :

- Réfléchir à la mise en place d'une aide financière pour l'adaptation du bâti au phénomène de ruissellement (aide au diagnostic, aide à la pose de batardeau, aide à la rehausse d'évents…) ;
- Si besoin, réaliser des études hydrauliques au cas par cas ou ponctuelles pour mieux identifier la problématique pluviale d'une habitation, d'une rue… et déterminer la meilleure solution d'aménagement hydraulique.

II.4. CHIFFRAGE SOMMAIRE

Le chiffrage des travaux des aménagements (hors coût d'éventuelle acquisition foncière, études ou investigations complémentaires, études règlementaires supplémentaires…) est détaillé ci-après :

N° prix	Intitulé	Unité	Qté	PU	Coût €HT	
Installation / préparation						
	Installation et repli du chantier, études d'éxécution	U	1	*10%*		90 000.00 €
Sécurisation de la partie aval du Valat de Janelle						
501	Panneau de signalisation sur le risque inondation ou	U	4.0	400.0 €	1 600.00 €	
	Diagnostic des habitations face au risque	f	1.0	2 000.0 €	2 000.00 €	
					Sous-total €HT	**3 600.00 €**
Amélioration du fonctionnement hydraulique du pont de la route RD123						
Suppression des murs traversants						
306	Déconstruction de murs maçonnés et évacuation en décharge	m3	15.0	50.0 €	750.00 €	
319	Finition de la crête de l'ouvrage ou chaussée	m2	15.0	50.0 €	750.00 €	
330	Barrière garde corps transparent aux écoulements	ml	30.0	200.0 €	6 000.00 €	
Aménagement d'une risberme rive gauche en amont du pont						
Terrassements et aménagement de la risberme						
316	Extraction de déblais et évacuation avec transfert à <3 km	m3	2000.0	20.0 €	40 000.00 €	
339	Plus-value pour terrassement soigné de déblais ou remblais	m3	2000.0	5.0 €	10 000.00 €	
306	Déconstruction de murs maçonnés et évacuation en décharge	m3	2.0	50.0 €	100.00 €	
307	Déconstruction petits ouvrages et évacuation en décharge	m3	1.0	50.0 €	50.00 €	
	Sur-coût de désamiantage pour évacuation des conduites béton amiante					
	Installation atelier amiante (plan de retrait amiante et mesure d'empoussierement)	f	1.0	10 000.0 €	10 000.00 €	
	Dépose de murs béton en amiante ciment	t	50.0	500.0 €	25 000.00 €	
	Chargement, transport et évacuation des matériaux amiantés en décharge agrée	t	50.0	400.0 €	20 000.00 €	
313	Evacuation de déchets dangereux avec transfert à >3 km	m3	30.0	200.0 €	6 000.00 €	
	Déplacement du mobilier urbain existant	f	1.0	2 000.0 €	2 000.00 €	
404	Ensemencement ou enherbement avec variétés sélectionnées	m2	1000.0	2.0 €	2 000.00 €	
Massif d'enrochement en amont du pont						
312	Enrochements LMA60-300 liaisonnés au béton C30/37	m3	200.0	200.0 €	40 000.00 €	
	Descente pluvial dans les enrochements	f	1.0	3 000.0 €	3 000.00 €	
	Finition de liaisonnement béton avec ouvrages existants	f	1.0	5 000.0 €	5 000.00 €	
Descente d'accès						
353	Fourniture et pose de graves concassées 20/40	m3	20.0	50.0 €	1 000.00 €	
301	Fourniture et pose de coffrages soignés	m2	15.0	100.0 €	1 500.00 €	
328	Fourniture, mise en forme et pose des armatures Fe500	kg	1000.0	2.5 €	2 500.00 €	
321	Fourniture et coulage du béton C30/37 pour ouvrages, murs, dalles…	m3	20.0	400.0 €	8 000.00 €	
Abaissement du fond de l'ouvrage						
	Démolition de la dalle existante sous ouvrage	m2	45.0	50.0 €	2 250.00 €	
316	Extraction de déblais et évacuation avec transfert à <3 km	m3	45.0	20.0 €	900.00 €	
353	Fourniture et pose de graves concassées 20/40	m3	20.0	50.0 €	1 000.00 €	
301	Fourniture et pose de coffrages soignés	m2	15.0	100.0 €	1 500.00 €	
328	Fourniture, mise en forme et pose des armatures	kg	1000.0	2.5 €	2 500.00 €	
321	Fourniture et coulage du béton C30/37 pour ouvrages, murs, dalles…	m3	20.0	400.0 €	8 000.00 €	
					Sous-total €HT	**199 800.00 €**

Suppression de l'ouvrage de franchissement de la conduite principale EU						
Dérivation de la conduite principale d'eaux usées en rive gauche entre le pont RD123 et l'OH de franchissement EU						
	Dérivation temporaire du réseau EU par pompage	f	1.0	10 000.0 €	10 000.00 €	
	Fermeture temporaire de la circulation sur le pont et mise en place d'un itinéraire provisoire de dérivation	f	1.0	5 000.0 €	5 000.00 €	
	Fourniture et mise en œuvre d'une conduite d'eaux usées PVC Ø200 en tranchée de profondeur <3 m, avec raccordements sur regard d'entretien	ml	134.0	300.0 €	40 200.00 €	
	Démolition/ reconstruction du mur bajoyer aval du pont RD123	f	1.0	5 000.0 €	5 000.00 €	
	Regard de raccordement au droit du pont RD123	U	1.0	5 000.0 €	5 000.00 €	
	Regard de raccordement ou d'entretien de profondeur <3 m environ	U	3.0	1 500.0 €	4 500.00 €	
Inversion du réseau d'eaux usées à la traversée du pont RD123						
	Mise à jour et démolition du réseau existant	f	1.0	10 000.0 €	10 000.00 €	
	Sur-coût de désamiantage pour évacuation des conduites béton amiante					
	Installation atelier amiante (plan de retrait amiante et mesure d'empoussierement)	f	1.0	5 000.0 €	5 000.00 €	
	Dépose de conduite existante en amiante ciment	ml	36.0	150.0 €	5 400.00 €	
	Chargement, transport et évacuation des matériaux amiantés en décharge agrée	t	1.5	400.0 €	600.00 €	
	Fourniture et mise en œuvre d'une conduite d'eaux usées PVC Ø200 en tranchée de profondeur <3 m, avec raccordements sur regard d'entretien et réfection de chaussée de voirie, travaux sur ouvrage ancien	ml	36.0	500.0 €	18 000.00 €	
	Raccordement au regard amont en rive gauche du ruisseau	f	1.0	1 000.0 €	1 000.00 €	
Station de refoulement EU sous le lit du ruisseau						
	Suppression de l'ouvrage existant et dérivation temporaire EU	f	1.0	10 000.0 €	10 000.00 €	
	Station de refoulement EU pour environ 50 eqH	f	1.0	50 000.0 €	50 000.00 €	
	Conduite de refoulement sous le lit du ruisseau avec raccordement dans le réseau existant	f	1.0	30 000.0 €	30 000.00 €	
					Sous-total €HT	**199 700.00 €**
Suppression de l'ouvrage de franchissement de la conduite secondaire EU						
	Suppression de l'ouvrage existant et dérivation temporaire EU	f	1.0	3 000.0 €	3 000.00 €	
	Station de refoulement EU pour 1 habitation	f	1.0	7 000.0 €	7 000.00 €	
	Conduite de refoulement sous le lit du ruisseau avec raccordement dans le réseau existant	f	1.0	5 000.0 €	5 000.00 €	
					Sous-total €HT	**15 000.00 €**
Sécurisation du poste de relevage des eaux usées						
	Diagnostic détaillé du fonctionnement de la station	f	1.0	3 000.0 €	3 000.00 €	
					Sous-total €HT	**3 000.00 €**

Amélioration du fonctionnement hydraulique du pont de la route RD32						
Réaménagement du lit en amont du pont						
107	Aménagement difficile de l'accès	Ft	1.0	10 000.0 €	10 000.00 €	
316	Extraction de déblais et évacuation avec transfert à <3 km	m3	3000.0	20.0 €	60 000.00 €	
331	Géotextile de filtration	m2	1000.0	2.5 €	2 500.00 €	
329	Gabions boite 1*1 m	m3	850.0	250.0 €	212 500.00 €	
338	Remblai / terrassement avec matériaux issus d'un site à moins de 3km	m3	1300.0	20.0 €	26 000.00 €	
337	Rejointoiement de mur en pierres maçonnées ou pierres sèches	m2	20.0	100.0 €	2 000.00 €	
Abaissement du fond de l'ouvrage						
316	Extraction de déblais et évacuation avec transfert à <3 km	m3	175.0	20.0 €	3 500.00 €	
308	Déroctage sur ouvrage ou en terrain rocheux et évacuation	m3	175.0	60.0 €	10 500.00 €	
301	Fourniture et pose de coffrages soignés	m2	40.0	100.0 €	4 000.00 €	
328	Fourniture, mise en forme et pose des armatures Fe500	kg	750.0	2.5 €	1 875.00 €	
321	Fourniture et coulage du béton C30/37 pour ouvrages, murs, dalles…	m3	15.0	400.0 €	6 000.00 €	
					Sous-total €HT	**338 875.00 €**
				TOTAL €HT sans aléa		849 975.00 €
		Aléa :	*20%*	*TOTAL €HT avec aléa*		*1 019 970.00 €*
				TOTAL €HT avec aléa arrondi à :		***1 020 000 €***
				TVA :	20%	204 000.00 €
					TOTAL €TTC	**1 223 970.00 €**

Soit en synthèse et avec la maîtrise d'ouvrage envisagée :

Intitulé					Coût €HT	Maîtrise d'ouvrage envisagée
Installation / préparation					**90 000.00 €**	
Sécurisation de la partie aval du Valat de Janelle					**3 600.00 €**	A déterminer
Amélioration du fonctionnement hydraulique du pont de la route RD123					**199 800.00 €**	
Suppression des murs traversants						CD34 + Propriétaire privé
Aménagement d'une risberme rive gauche en amont du pont						CCVH
Abaissement du fond de l'ouvrage						CD34
Suppression de l'ouvrage de franchissement de la conduite principale EU					**199 700.00 €**	CCVH
Dérivation de la conduite principale d'eaux usées en rive gauche						
Inversion du réseau d'eaux usées à la traversée du pont RD123						
Station de refoulement EU sous le lit du ruisseau						
Suppression de l'ouvrage de franchissement de la conduite secondaire EU					**15 000.00 €**	Propriétaire privé
Sécurisation du poste de relevage des eaux usées					**3 000.00 €**	CCVH
Amélioration du fonctionnement hydraulique du pont de la route RD32					**338 875.00 €**	CD34
Réaménagement du lit en amont du pont						
Abaissement du fond de l'ouvrage						
				TOTAL €HT sans aléa	849 975.00 €	
		Aléa :	*20%*	*TOTAL €HT avec aléa*	*1 019 970.00 €*	
				TOTAL €HT avec aléa arrondi à :	***1 020 000 €***	
				TVA : 20%	204 000.00 €	
				TOTAL €TTC	**1 223 970.00 €**	

Tableau 5 : Chiffrage sommaire des solutions d'aménagement proposées pour améliorer la protection contre l'inondation du ruisseau du Lussac dans la traversée de Pouzols

Soit un coût total des aménagements de l'ordre de **1 020 k€HT**.

Commentaires :

- Dans ce chiffrage et en première approche, il est fait l'hypothèse qu'il y a :
  - 50 tonnes de béton amiante au droit de l'ancienne STEP de Pouzols.
  - 30 m3 de terre polluées par les eaux usées ;
  - Ces hypothèses seront à vérifier dans la suite du projet (présence ou non de béton amiante, volumes contaminés à évacuer…) ;
- Il n'est pas intégré à ce chiffrage les actions suivantes hors travaux aménagement :
  - Evolution des pratiques agricoles ou viticoles ;
  - Gestion des flottants en amont de la traversée de Pouzols ;
  - Diminution de la production de flottants dans la traversée de Pouzols ;
  - Surveillance des ouvrages traversants pendant les crues ;
  - Gestion du ruissellement pluvial dans le village.

  → Ces actions sont difficilement chiffrables. Elles dépendent de l'ambition qu'il est souhaité à donner à chacune d'entre elles. Certaines n'engendrent pas forcément un surcoût car elles pourraient être rajoutés dans des missions actuellement en cours ;
- Les principales dépenses de ce chiffrage sont les suivantes :
  - L'amélioration du fonctionnement hydraulique du ruisseau du Lussac au droit du pont de la route RD123 représente un coût de travaux d'environ 200 k€HT ;
  - La sécurisation du ruisseau du Lussac par rapport au risque de pollution par les eaux usées représente un coût de travaux d'environ 215 k€HT ;
  - L'amélioration du fonctionnement hydraulique du ruisseau du Lussac au droit du pont de la route RD32 représente un coût de travaux d'environ 340 k€HT ;
- Le coût du réaménagement du lit du ruisseau en amont du pont de la route RD32 dépend pour beaucoup du volume de gabions à poser pour réaliser le soutènement et la protection de la berge rive gauche. Un mission géotechnique sera nécessaire pour vérifier et optimiser le design de ce massif de gabions ;
- Le portage de ces travaux d'aménagement sera réalisé par plusieurs acteurs ou maître d'ouvrage : Mairie de Pouzols, Communauté de Communes Vallées de l'Hérault (GEMAPI, assainissement…), Département de l'Hérault, propriétaires privés…

II.5. PHASAGE DES AMENAGEMENTS

Globalement, les aménagements proposés par sous-zones étudiées peuvent être réalisées indépendamment sans que cela aggrave le fonctionnement hydraulique le long du ruisseau du Lussac.

II.6. ETUDE HYDRAULIQUE EN SITUATION PROJET

II.6.1. *Modélisation hydraulique de la solution d'aménagement*

Le modèle hydraulique construit pour modéliser les écoulements en crue en situation actuelle a été repris et modifié pour intégrer les aménagements hydrauliques des solutions proposées qui ont un impact hydraulique potentiel sur les écoulements en période de crue.

Ainsi, les aménagements intégrés au modèle hydraulique de la situation PROJET sont :

- Risberme rive gauche en amont du pont de la route RD123 ;
- Suppression des murs amont / aval au droit du pont de la route RD123 ;
- Modification du lit du ruisseau en amont du pont de la route RD32.

Concernant les ouvrages de franchissement des conduites d'eaux usées, il est fait l'hypothèse que les ouvrages de franchissement sont supprimés et que les conduites d'eaux usées passent en souterrain sous le lit mineur du ruisseau de Lussac (solution la plus adaptée pour le fonctionnement hydraulique du ruisseau du Lussac en période de crue).

L'emprise du modèle hydraulique est inchangée. Les hypothèses et paramètres de calcul sont similaires à ceux utilisés pour la situation actuelle.

Il est simulé les 6 crues de référence définies pour la modélisation des écoulements en situation actuelle.

II.6.2. *Analyse des résultats et des impacts hydrauliques en situation PROJET*

Les résultats hydrauliques sont complétés en situation projet pour fournir un équivalent aux résultats hydrauliques réalisés pour la situation actuelle pour l'ensemble des crues simulées.

Pour permettre une claire compréhension des impacts hydrauliques des aménagements proposés, et pour chacune des crues de référence simulées, il est comparé les résultats hydrauliques en situation projet par rapport à ceux obtenus en situation actuelle ou initiale de référence.

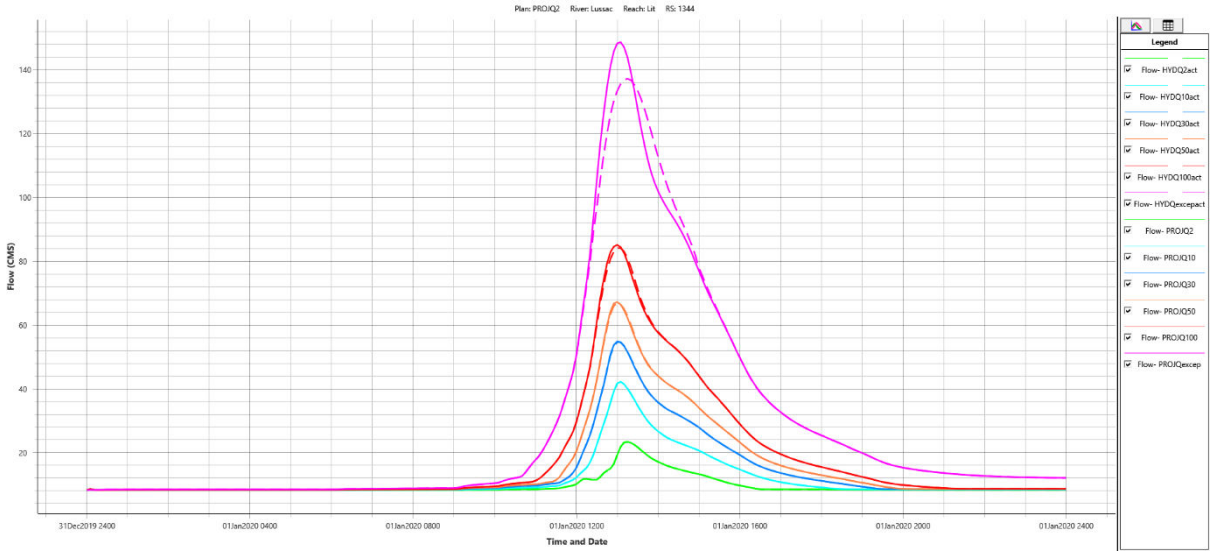
Cette comparaison est effectuée pour les cotes des lignes d'eau maximales (ou les hauteurs d'eau maximales) et les vitesses maximales d'écoulement. Un tableau récapitulatif de l'impact hydraulique aux nœuds de calcul du modèle hydraulique est fourni pour chacune des crues de référence simulées.

Afin de vérifier la non aggravation du risque inondation plus en aval des aménagements, il est également fourni les hydrogrammes des situations actuelle et projet en quelques points singuliers du linéaire étudié, notamment en limite aval des aménagements.

i. Hydrogrammes calculés

Les hydrogrammes calculés au droit des principaux ouvrages hydrauliques sensibles aux crues sont les suivants :

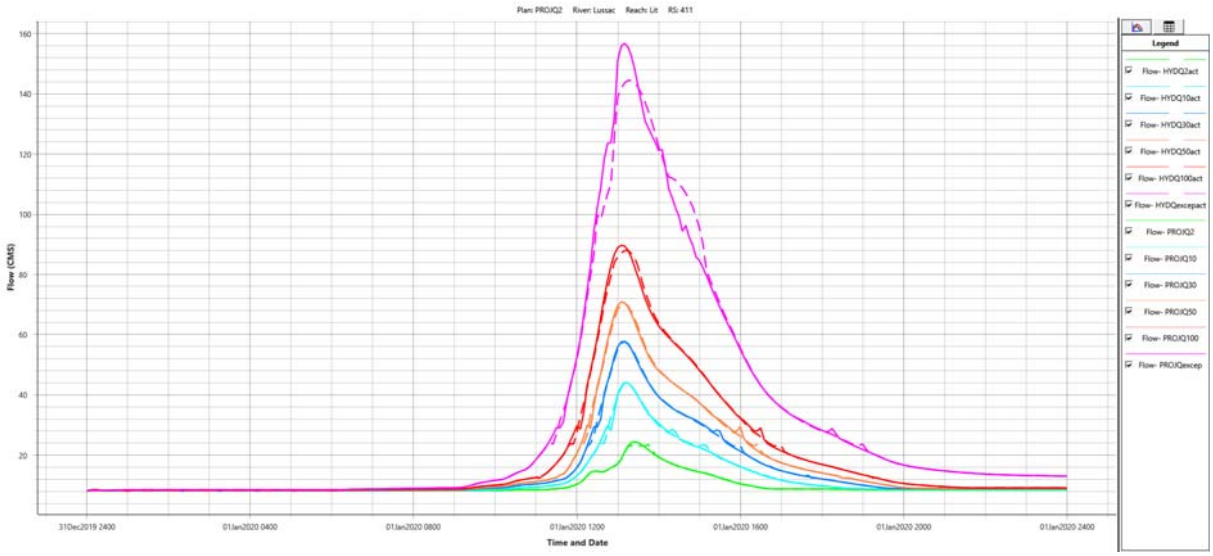
- Pont RD123 :



Crues de période de retour 2 ans / 10 ans / 30 ans / 50 ans / 100 ans / crue exceptionnelle
----- Situation PROJET / - - - Situation actuelle

Figure 58 : Hydrogrammes calculés en situation PROJET au droit du pont RD123 (PT39 – 1344)

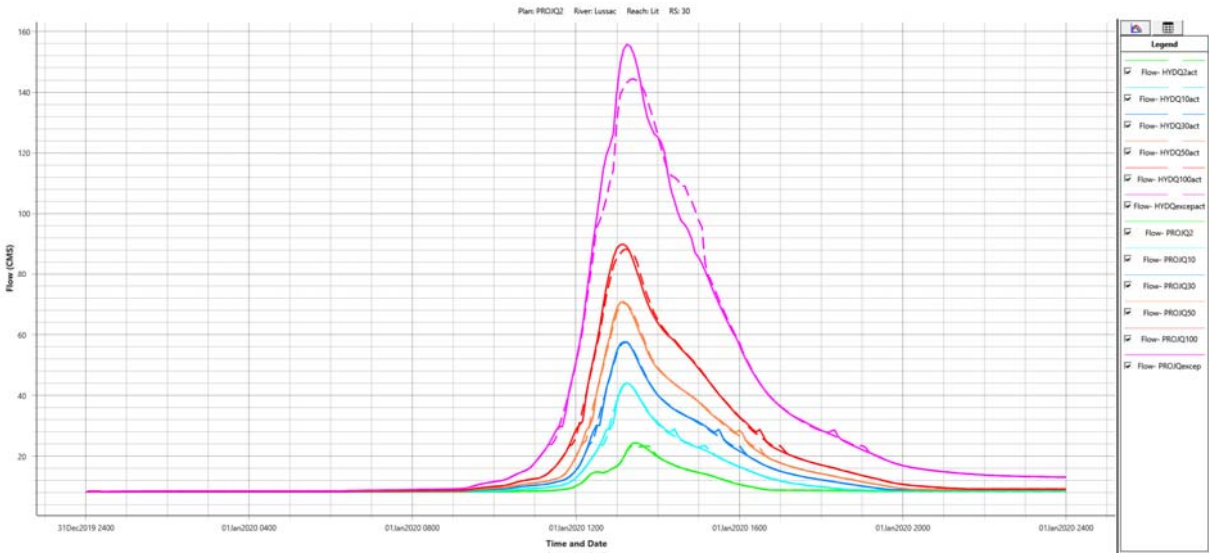
- Pont RD32 :



Crues de période de retour 2 ans / 10 ans / 30 ans / 50 ans / 100 ans / crue exceptionnelle
----- Situation PROJET / - - - Situation actuelle

Figure 59 : Hydrogrammes calculés en situation PROJET au droit du pont RD32 (PT14 – 411)

- Limite aval du modèle hydraulique :



Crues de période de retour 2 ans / 10 ans / 30 ans / 50 ans / 100 ans / crue exceptionnelle
----- Situation PROJET / - - - Situation actuelle

Figure 60 : Hydrogrammes calculés en situation PROJET en limite aval du modèle hydraulique (PT01 – 30)

Globalement, les débits de pointe calculés sont les suivants en situation PROJET :

Débit maximal (m3/s)	**Crue 2 ans**	**Crue 10 ans**	**Crue 30 ans**	**Crue 50 ans**	**Crue 100 ans**	**Crue exceptionnelle**
Limite amont	18.5	35.31	46.22	57.26	73.37	132.06
Pont canal	22.62	40.55	52.24	63.89	80.62	142.63
Pont RD123	23.4	42.2	54.84	67.22	85.11	148.68
Pont RD32	24.45	44	57.73	70.76	89.69	156.79
Limite aval	24.37	44.1	57.62	70.84	89.86	155.76

Tableau 6 : Débits de pointe des crues de référence en situation PROJET

Par rapport à la situation actuelle, les variations de débit de pointe sont ainsi les suivantes :

Variation du débit (m3/s)	**Crue 2 ans**		**Crue 10 ans**		**Crue 30 ans**		**Crue 50 ans**		**Crue 100 ans**		**Crue exceptionnelle**	
Limite amont	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Pont canal	0	0.0%	-0.03	-0.1%	0.02	0.0%	0.08	0.1%	0.08	0.1%	4.92	3.4%
Pont RD123	0	0.0%	-0.01	0.0%	0.17	0.3%	0.34	0.5%	0.99	1.2%	11.45	7.7%
Pont RD32	0.94	3.8%	0.04	0.1%	0.14	0.2%	0.53	0.7%	1.72	1.9%	12.27	7.8%
Limite aval	1.06	4.3%	0.03	0.1%	0.13	0.2%	0.52	0.7%	1.62	1.8%	11.35	7.3%

Tableau 7 : Variations des débits de pointe des crues de référence entre les situations PROJET / actuel

Commentaires :

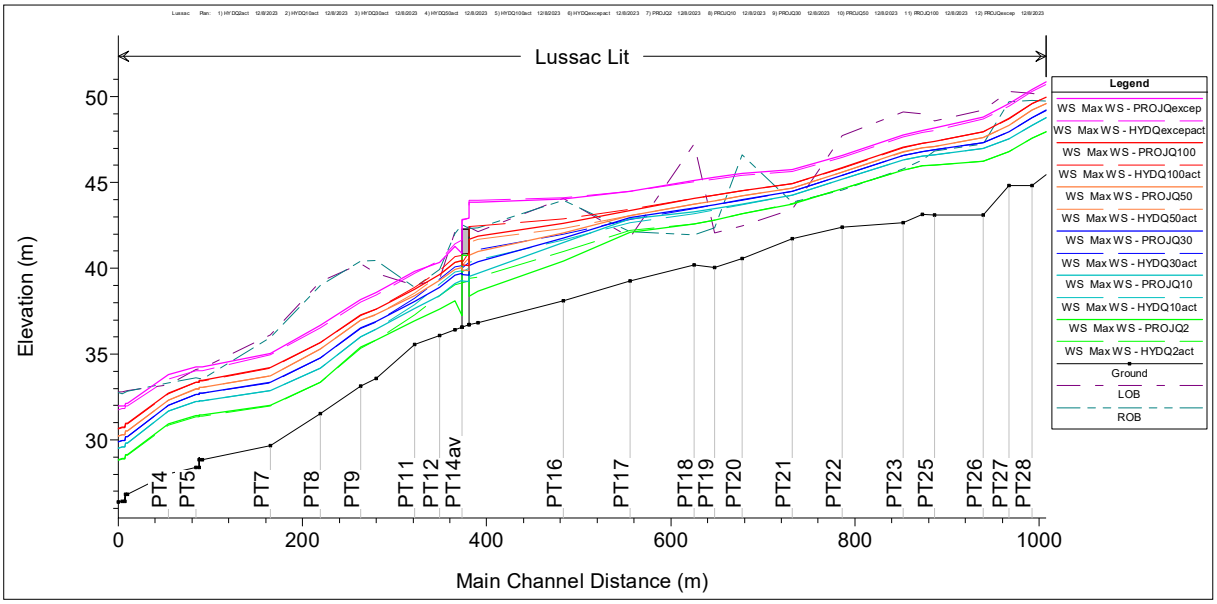
- Hormis pour la crue exceptionnelle, les aménagements projetés n'impactent pas significativement les débits de pointe des crues de référence. Les variations de débit de pointe entre la situation PROJET et la situation actuelle sont faibles ou négligeables (≈4% pour la crue 2 ans puis <2% pour les crues 10 ans à 100 ans) ;
- La suppression de partie d'ouvrage faisant obstacles aux écoulements réduit les volumes inondés en amont de ces ouvrages. Par voie de conséquence, l'écrêtement d'amont en aval du débit de pointe des crues simulées est moins important. Le débit de pointe de la crue est augmenté. Pour la crue exceptionnelle, il y a en situation actuelle un important stockage d'eau en amont du pont de la route RD123 à cause de l'effet barrage des murs latéraux. En les supprimant partiellement, cela augmente de manière non négligeable en aval le débit de pointe de la crue. Par ailleurs, il est probable que ces murs cèdent durant une crue exceptionnelle. La simulation hydraulique considère la tenue de ces murs.

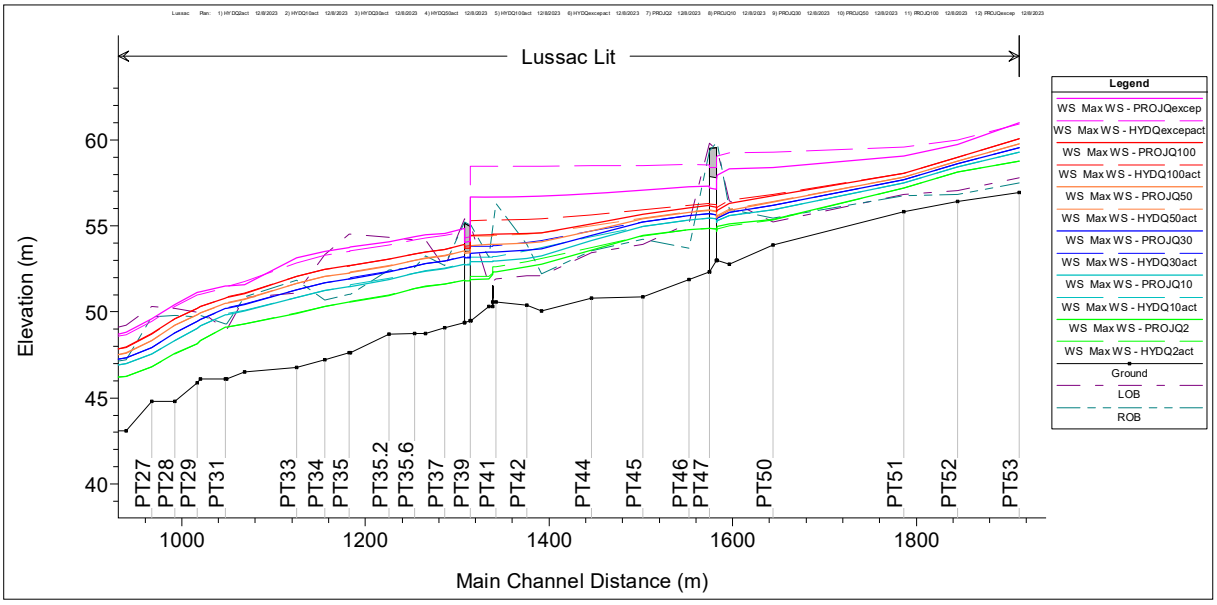
ii. Hauteurs d'eau et vitesses maximales

Les hauteurs d'eau et vitesses maximales aux nœuds de calcul (= profils en travers) et pour les crues simulées le long du ruisseau du Lussac figurent en **Annexe C** ainsi que les lignes d'eau de crue obtenues au droit des profils en travers du modèle hydraulique en situation PROJET.

iii. Profil en long des lignes d'eau maximales

Les profils en long des lignes d'eau maximales pour les crues simulées sont les suivants d'aval en amont :





Crues de période de retour 2 ans / 10 ans / 30 ans / 50 ans / 100 ans / crue exceptionnelle
----- Situation PROJET / - - - Situation actuelle

Figure 61 : Profils en long des lignes d'eau maximales en situation PROJET

Commentaires :

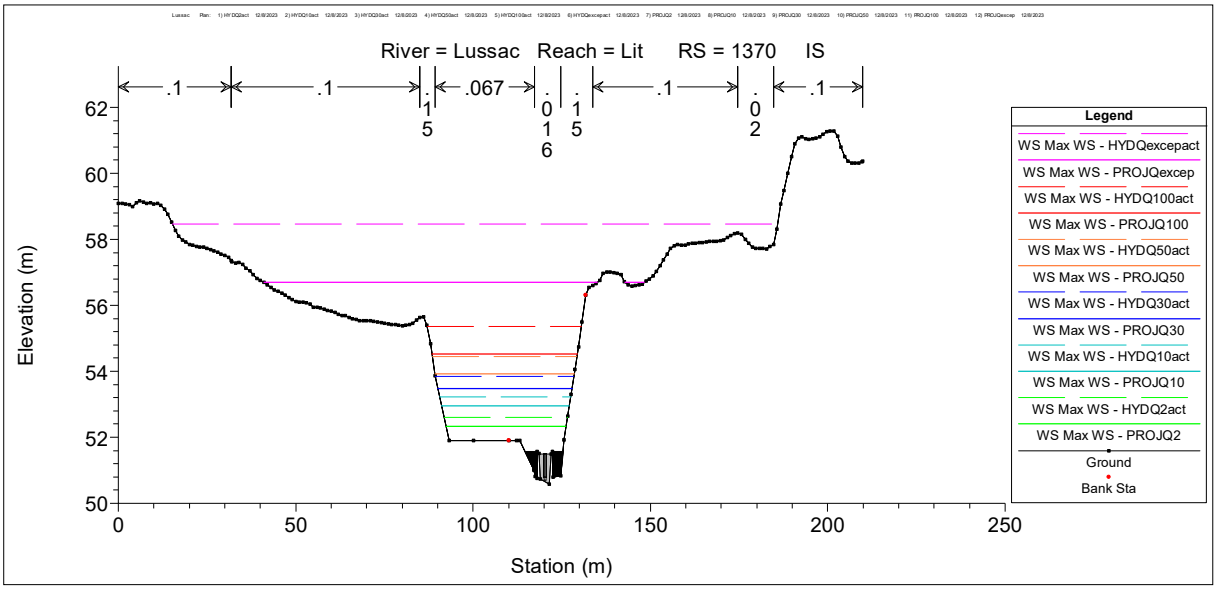
- Le pont du canal d'irrigation reste mis en charge pour la crue exceptionnelle ;
- En situation PROJET, les ponts de la route RD123 et RD32 ne sont plus submergés par la crue centennale. Ils restent submergés en crue exceptionnelle.

iv. Profil en travers des lignes d'eau maximales

Les profils en travers des lignes d'eau maximales pour les crues simulées sont les suivants, en situation PROJET, au droit des principaux ouvrages hydrauliques sensibles pour le risque d'inondation :

(a) Lavoir du ruisseau de Lussac

Il est calculé les lignes d'eau maximales en ce point singulier du modèle hydraulique :



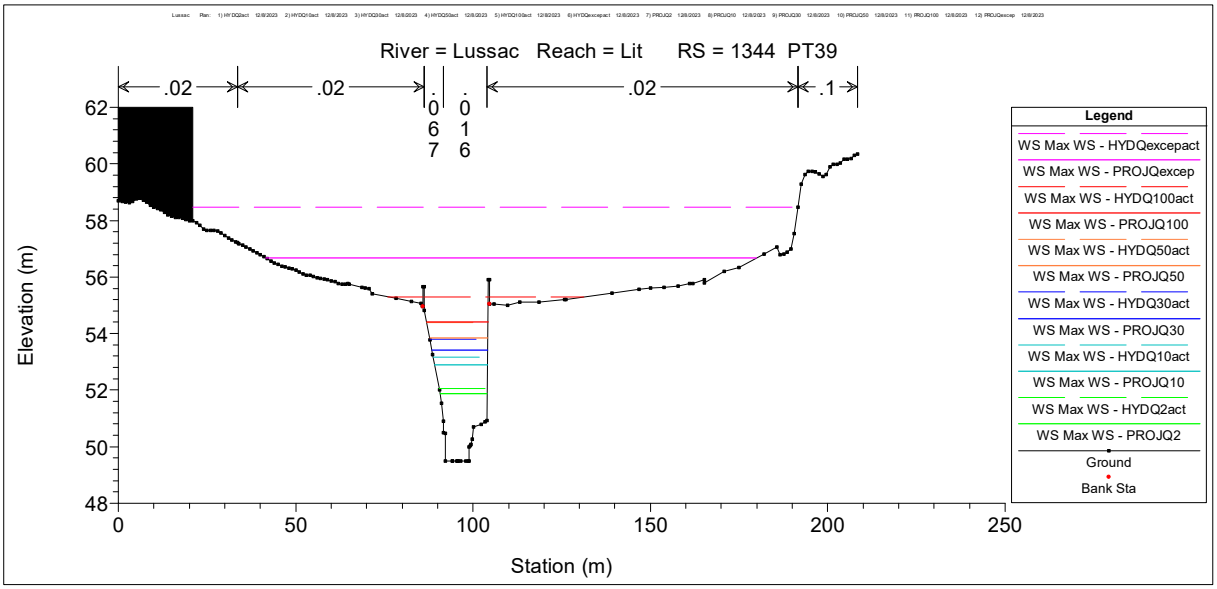
Crues de période de retour 2 ans / 10 ans / 30 ans / 50 ans / 100 ans / crue exceptionnelle
----- Situation PROJET / - - - Situation actuelle

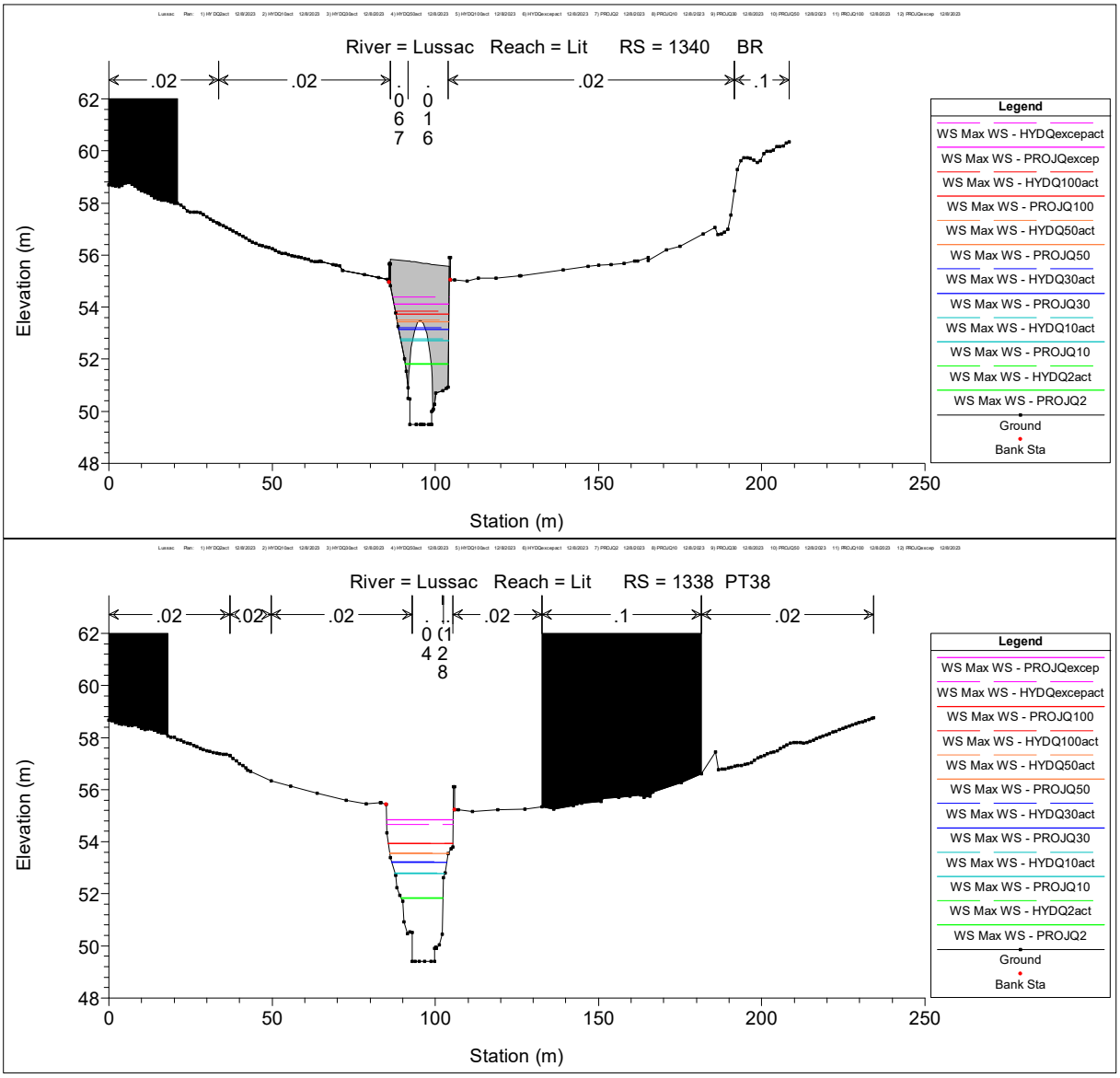
Figure 62 : Profils en travers des lignes d'eau maximales au droit du lavoir en situation PROJET

Commentaire : Toutes les crues simulées continuent de submerger l'ouvrage hydraulique du lavoir (partie en noir en fond de lit mineur). Toutefois, les cotes d'eau maximales sont significativement diminuées (cf. ci-après).

(b) Pont de la route RD123

Il est calculé les lignes d'eau maximales en ce point singulier du modèle hydraulique :





Crues de période de retour 2 ans / 10 ans / 30 ans / 50 ans / 100 ans / crue exceptionnelle
----- Situation PROJET / - - - Situation actuelle

Figure 63 : Profils en travers des lignes d'eau maximales en amont proche et au droit du pont de la route RD123 en situation PROJET

Commentaires :

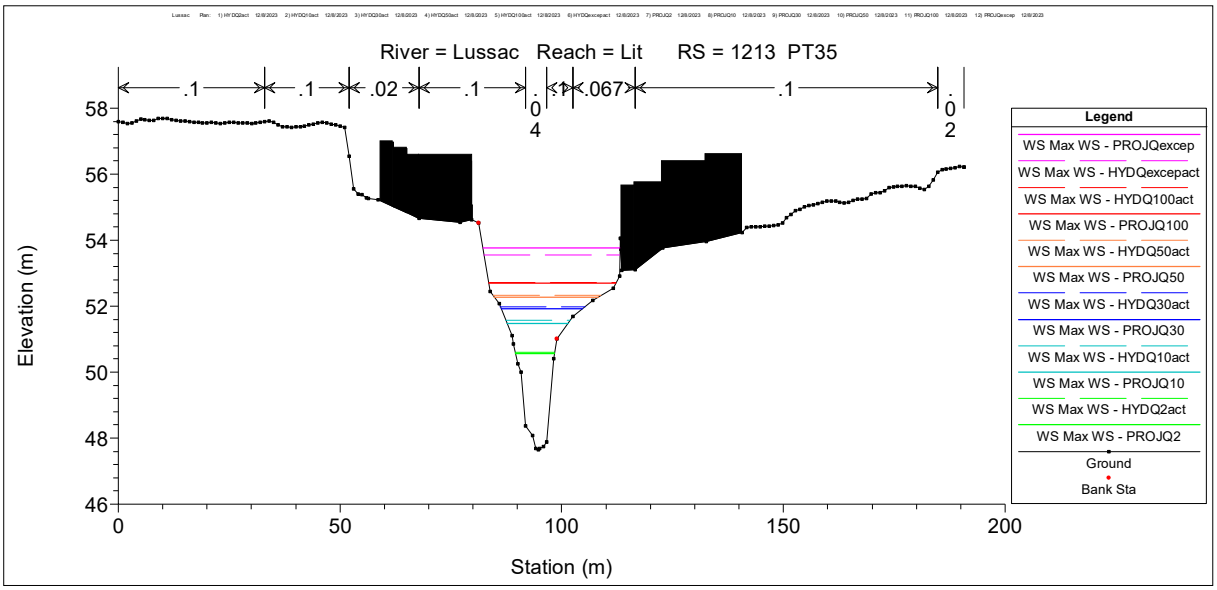
- La crue centennale n'est plus débordante sur la chaussée de la route RD123. Il n'y a pas de submersion de l'ouvrage en situation PROJET et pour la crue centennale (sous réserve d'absence de formation d'un embâcle obstruant le pont) ;
- La crue exceptionnelle continue de passer par-dessus le pont et d'inonder la chaussée de la route D123. Toutefois, la hauteur de submersion est bien moindre ;
- En aval du pont, le lit mineur semble avoir une capacité suffisante pour transiter sans débordement les crues simulées ;
- En synthèse, les variations de ligne d'eau maximale entre la situation PROJET et la situation actuelle sont les suivantes en amont du pont de la route RD123 (profil n°PT39 – 1344) :

Crue de référence	Cote de la ligne d'eau mNGF)		Variation de ligne d'eau (m)
	PROJET	Actuel	
2 ans	51.87	52.05	**-0.18**
10 ans	52.89	53.17	**-0.28**
30 ans	53.41	53.79	**-0.38**
50 ans	53.84	54.38	**-0.54**
100 ans	54.42	55.3	**-0.88**
Exceptionnelle	56.68	58.46	**-1.78**

Tableau 8 : Variation des cotes d'eau maximales entre la situation PROJET et la situation actuelle en amont du pont de la route RD123 (profil n°PT39 – 1344)

(c) Ouvrage hydraulique de la conduite principale d'eaux usées

Il est calculé les lignes d'eau maximales en ce point singulier du modèle hydraulique :



Crues de période de retour 2 ans / 10 ans / 30 ans / 50 ans / 100 ans / crue exceptionnelle
----- Situation PROJET / - - - Situation actuelle

Figure 64 : Profil en travers des lignes d'eau maximales au droit de la conduite principale d'eaux usées en situation PROJET

Commentaires :

- La suppression de l'ouvrage existant abaisse faiblement toutes les crues simulées (hormis pour la crue exceptionnelle en raison de l'augmentation de débit) ;
- Les variations de ligne d'eau maximale entre la situation PROJET et la situation actuelle sont les suivantes en amont de cet ouvrage (profil n°PT35 – 1213) :

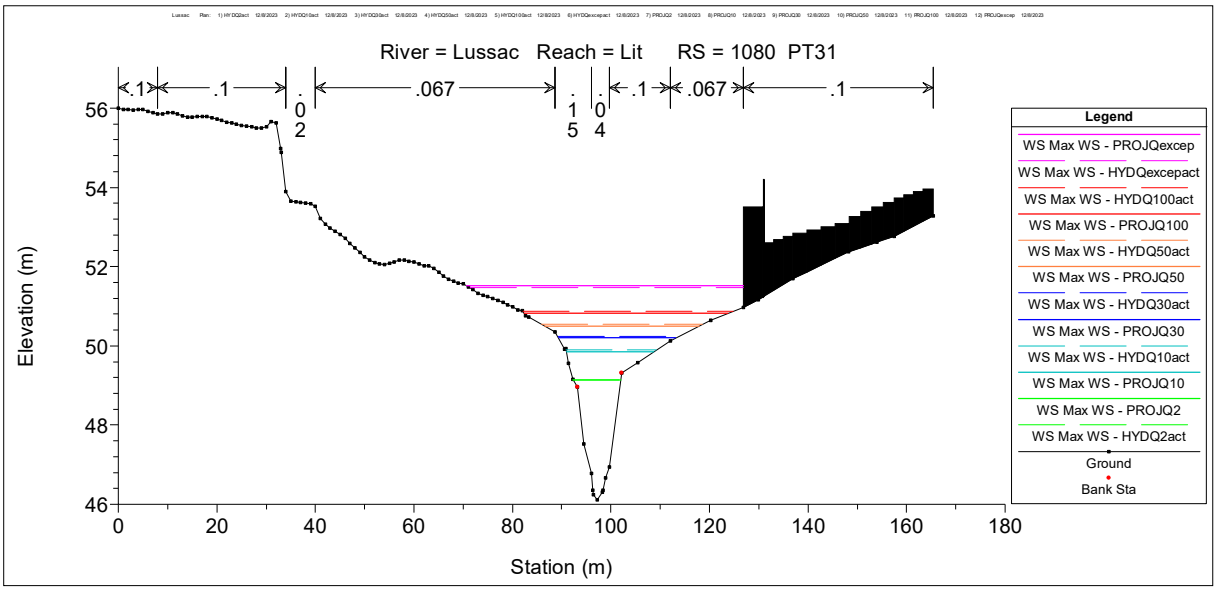
Crue de référence	Cote de la ligne d'eau mNGF)		Variation de ligne d'eau (m)
	PROJET	Actuel	
2 ans	50.57	50.6	**-0.03**
10 ans	51.49	51.57	**-0.08**
30 ans	51.92	51.98	**-0.06**
50 ans	52.28	52.33	**-0.05**
100 ans	52.7	52.71	**-0.01**
Exceptionnelle	53.77	53.56	**0.21**

Tableau 9 : Variation des cotes d'eau maximales entre la situation PROJET et la situation actuelle en amont du pont de la route RD32 (profil n°PT39 – 1344)

- L'ouvrage existant est un faible obstacle aux écoulements. Néanmoins, en cas de formation d'un embâcle, il pourrait fortement aggraver le fonctionnement hydraulique et provoquer des débordements plus importants. Par ailleurs, il y a actuellement un risque de pollution du ruisseau en cas de rupture de la conduite. Il reste donc important et utile un réaménagement de cet ouvrage.

(d) Ouvrage hydraulique de la conduite secondaire d'eaux usées

Il est calculé les lignes d'eau maximales en ce point singulier du modèle hydraulique :



Crues de période de retour 2 ans / 10 ans / 30 ans / 50 ans / 100 ans / crue exceptionnelle
----- Situation PROJET / - - - Situation actuelle

Figure 65 : Profil en travers des lignes d'eau maximales au droit de la conduite secondaire d'eaux usées en situation PROJET

Commentaires :

- La suppression de l'ouvrage existant abaisse faiblement toutes les crues simulées (hormis pour les crues 2 ans et exceptionnelle en raison de l'augmentation faible / modérée du débit en situation PROJET pour ces crues) ;

- Les variations de ligne d'eau maximale entre la situation PROJET et la situation actuelle sont les suivantes en amont de cet ouvrage (profil n°PT31 – 1080) :

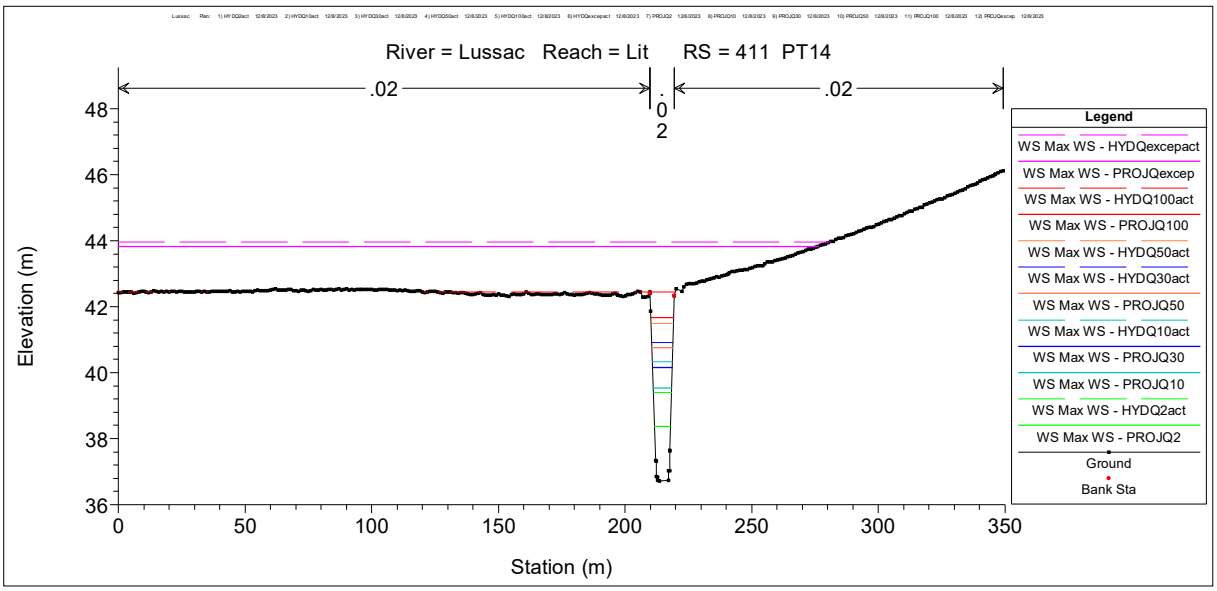
Crue de référence	Cote de la ligne d'eau mNGF)		Variation de ligne d'eau (m)
	PROJET	Actuel	
2 ans	49.14	49.14	**0**
10 ans	49.85	49.89	**-0.04**
30 ans	50.2	50.23	**-0.03**
50 ans	50.5	50.54	**-0.04**
100 ans	50.82	50.87	**-0.05**
Exceptionnelle	51.51	51.46	**0.05**

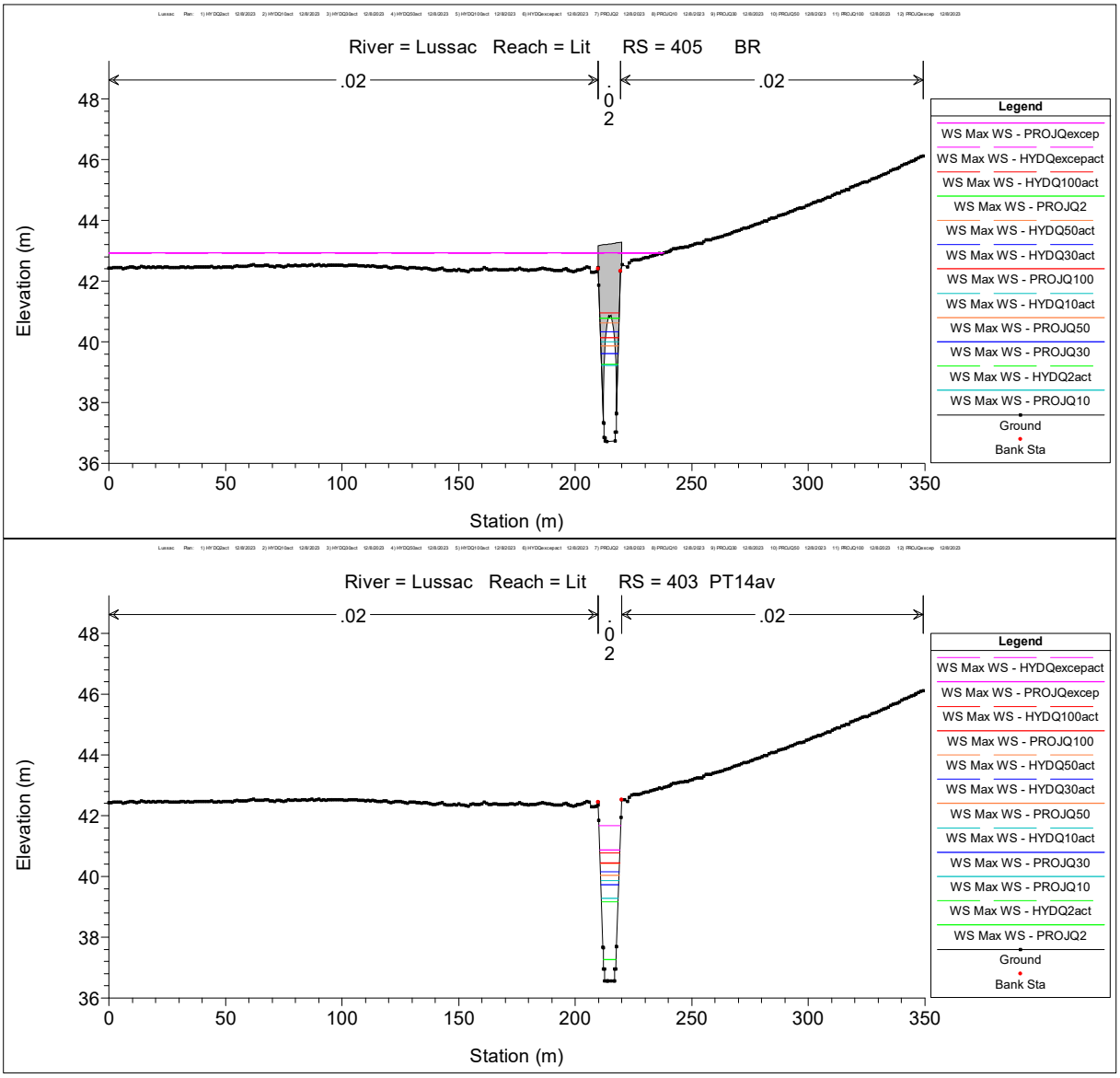
Tableau 10 : Variation des cotes d'eau maximales entre la situation PROJET et la situation actuelle en amont du pont de la route RD32 (profil n°PT39 – 1344)

- L'ouvrage existant est un faible obstacle aux écoulements. Néanmoins, en cas de formation d'un embâcle, il pourrait fortement aggraver le fonctionnement hydraulique et provoquer des débordements plus importants. Par ailleurs, il y a actuellement un risque de pollution du ruisseau en cas de rupture de la conduite. Il reste donc important et utile un réaménagement de cet ouvrage.

(e) Pont de la route RD32

Il est calculé les lignes d'eau maximales en ce point singulier du modèle hydraulique :





Crues de période de retour 2 ans / 10 ans / 30 ans / 50 ans / 100 ans / crue exceptionnelle
----- Situation PROJET / - - - Situation actuelle

Figure 66 : Profils en travers des lignes d'eau maximales en amont proche et au droit du pont de la route RD32 en situation PROJET

Commentaires :

- La crue centennale n'est plus débordante. La route D32 n'est pas submergée. La ligne d'eau maximale est plein bord ;
- La crue exceptionnelle continue à passer par-dessus le pont et inondent la chaussée de la route D32. Néanmoins, la hauteur de submersion en crue exceptionnelle est diminuée ;
- En aval du pont, le lit mineur semble avoir une capacité suffisante pour transiter sans débordement les crues simulées ;
- Les variations de ligne d'eau maximale entre la situation PROJET et la situation actuelle sont les suivantes en amont du pont de la route RD32 (profil n°PT14 – 411) :

Crue de référence	Cote de la ligne d'eau mNGF)		Variation de ligne d'eau (m)
	PROJET	Actuel	
2 ans	38.38	39.4	**-1.02**
10 ans	39.53	40.33	**-0.8**
30 ans	40.16	40.91	**-0.75**
50 ans	40.76	41.49	**-0.73**
100 ans	41.67	42.44	**-0.77**
Exceptionnelle	43.83	43.97	**-0.14**

Tableau 11 : Variation des cotes d'eau maximales entre la situation PROJET et la situation actuelle en amont du pont de la route RD32 (profil n°PT39 – 1344)

Commentaires : L'abaissement du fond du lit permet de diminuer de -0.75 à -1.0 m environ la ligne d'eau maximale des crues simulées, hors crue exceptionnelle.

II.6.3. *Synthèse de l'impact hydraulique des propositions d'aménagement sur le risque inondation*

Globalement, les aménagements proposés n'aggravent pas le risque inondation en amont, au droit ou en aval des zones à enjeux situés le long du ruisseau du Lussac.

Le fonctionnement hydraulique est amélioré par rapport à la situation actuelle. Le risque de défaillance ou de dysfonctionnement hydraulique est diminué.

Le passage des flottants au droit des ouvrages traversants est facilité.

II.7. PROTECTION DES ENJEUX EXISTANTS CONTRE LE RISQUE D'INONDATION

Concernant les enjeux inondés pour les crues de référence, il est obtenu les estimations suivantes en situations PROJET et actuelle :

Crue simulée	Situation PROJET		Situation actuelle	
	Nombre d'enjeu	Commentaires	Nombre d'enjeu	Commentaires
2 ans	1	1 petit ouvrage hydraulique submergé (lavoir)	3	3 petits ouvrages hydrauliques submergés (lavoir + 2 conduites EU)
10 ans	1 1	1 petit ouvrage hydraulique submergé (lavoir) 1 poste de relevage des eaux usées	3 1	3 petits ouvrages hydrauliques submergés (lavoir + 2 conduites EU) 1 poste de relevage des eaux usées
30 ans	1 1	1 petit ouvrage hydraulique submergé (lavoir) 1 poste de relevage des eaux usées	3 1	3 petits ouvrages hydrauliques submergés (lavoir + 2 conduites EU) 1 poste de relevage des eaux usées
50 ans	2	2 bâtis à usage indifférencié (non habité, abri de jardin)	2	2 bâtis à usage indifférencié

	+1 +1	1 petit ouvrage hydraulique submergé (lavoir) 1 poste de relevage des eaux usées	+3 +1	3 petits ouvrages hydrauliques submergés (lavoir + 2 conduites EU) 1 poste de relevage des eaux usées
100 ans	3 +1 +1	1 bâti à usage résidentiel (1 habitation proche du lit et en limite de zone inondée en rive gauche entre les 2 OH d'eaux usées) 2 bâtis à usage indifférencié (non habités, mazet ou abri de jardin) 1 petit ouvrage hydraulique submergé (lavoir) 1 poste de relevage des eaux usées	4 +5 +1	1 bâti à usage résidentiel 3 bâtis à usage indifférencié 5 ouvrages hydrauliques submergés (lavoir + 2 conduites EU + pont RD123 + pont RD32) 1 poste de relevage des eaux usées
Excep-tionnelle	21 +3 +1	11 bâti à usage résidentiel dont 2 en usage annexe 10 bâtis à usage indifférencié ou annexe 3 ouvrages hydrauliques submergés (lavoir + pont RD123 + pont RD32) 1 poste de relevage des eaux usées	43 +5 +1	25 bâti à usage résidentiel dont 3 en usage annexe 18 bâtis à usage indifférencié ou annexe 5 ouvrages hydrauliques submergés (lavoir + 2 conduites EU + pont RD123 + pont RD32) 1 poste de relevage des eaux usées

Tableau 12 : Bâtis ou enjeux inondés pour les crues simulées en situations PROJET et actuelle

Figure 67 : Localisation des enjeux inondés en situation PROJET pour la crue 2 ans

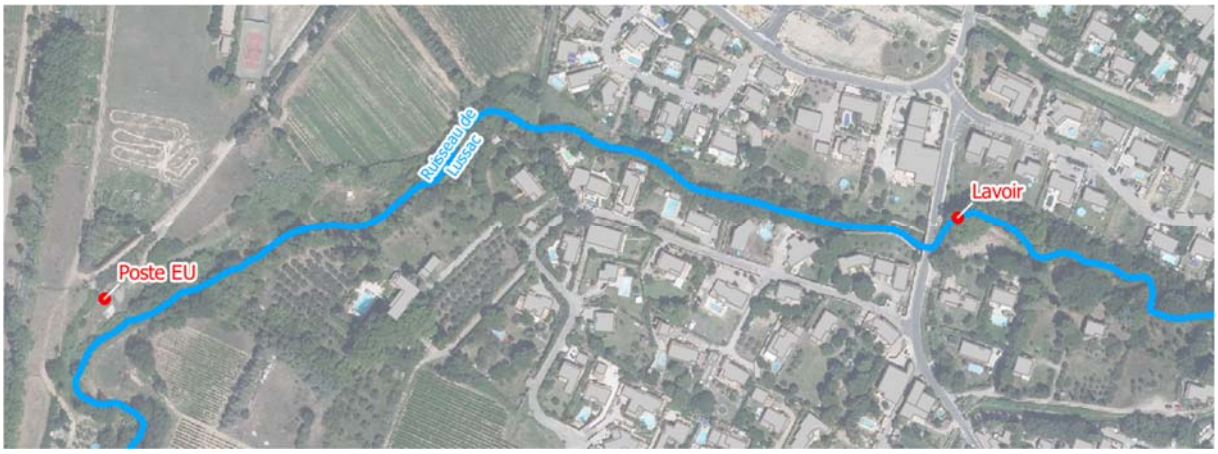


Figure 68 : Localisation des enjeux inondés en situation PROJET pour les crues 10 et 30 ans

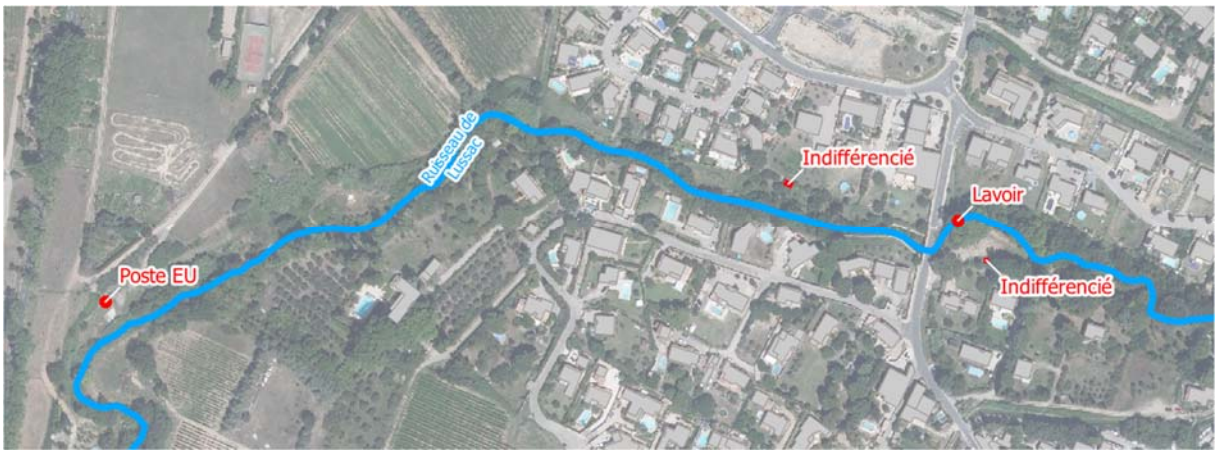


Figure 69 : Localisation des enjeux inondés en situation PROJET pour la crue 50 ans

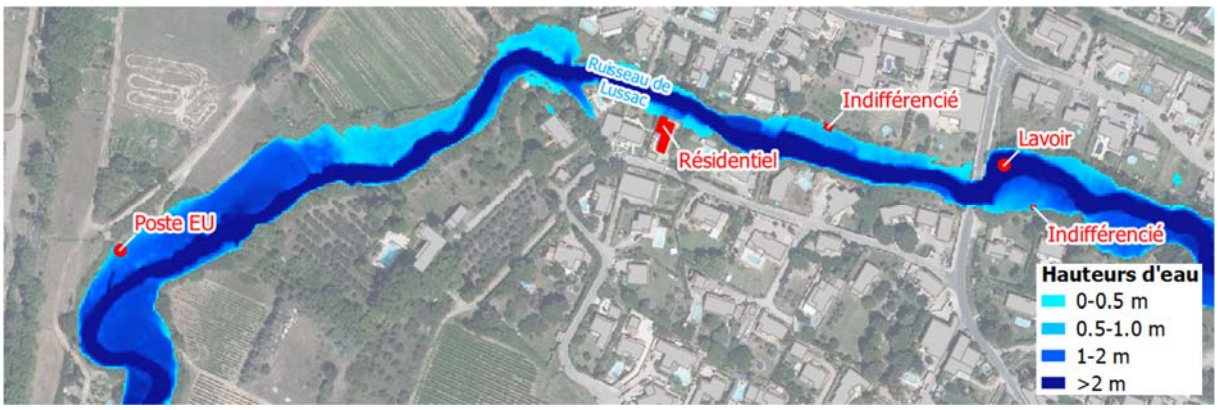


Figure 70 : Localisation des enjeux inondés en situation PROJET pour la crue 100 ans

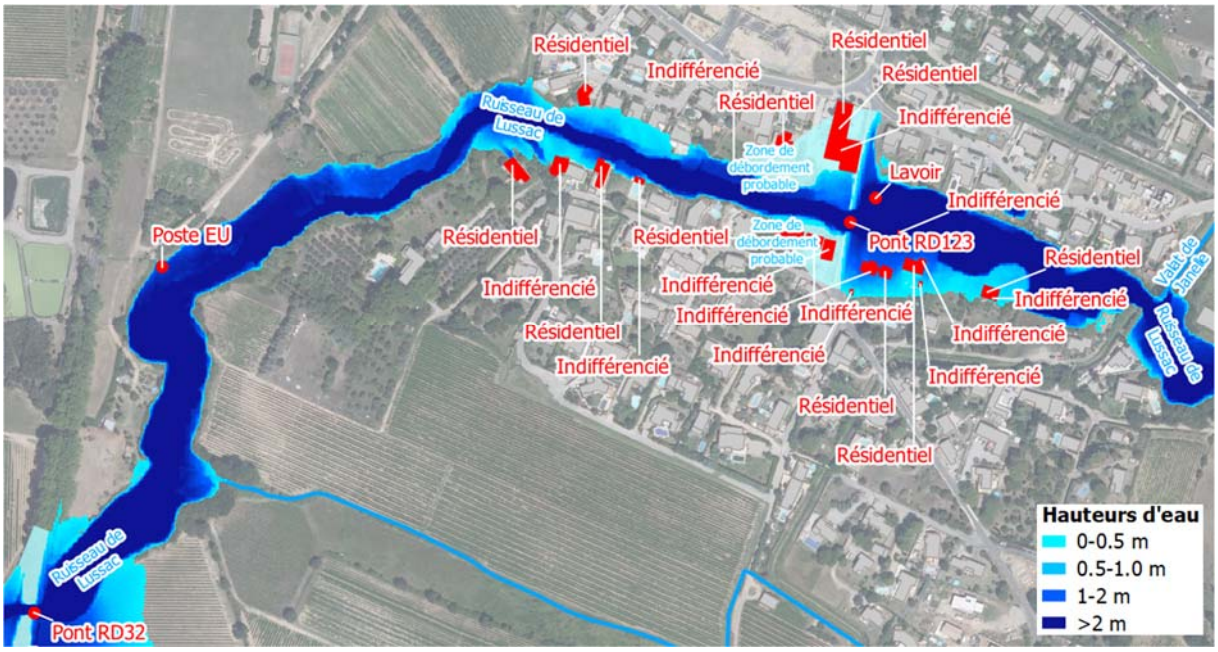


Figure 71 : Localisation des enjeux inondés en situation PROJET pour la crue exceptionnelle

Commentaires :

- Pour rappel, la station de relevage des eaux usées doit être prévue pour continuer de fonctionner en cas d'inondation du terrain au droit de son implantation. Le lavoir peut également être inondé sans être trop endommagé. Il est tolérable de conserver une inondation de ces enjeux pour les crues de référence ;
- La bâti résidentiel inondé en crue centennale est en limite de zone inondable (faible hauteur d'eau) ;
- En l'absence d'embâcles obstruant des ouvrages hydrauliques traversants, **les aménagements proposés protègent les principaux enjeux existants contre le risque d'inondation par débordement du ruisseau du Lussac jusqu'à la crue centennale** ;
- Pour la crue exceptionnelle, le nombre d'enjeux inondés est fortement diminués (-49%).

II.8. ANALYSE REGLEMENTAIRE « LOI SUR L'EAU »

Les aménagements proposés ci-avant le long du ruisseau du Lussac sont soumis à déclaration ou autorisation au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement par référence aux rubriques des articles R.214-1 à R.214-5 du Code de l'Environnement relatifs à la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) soumis à autorisation ou à déclaration, suivant :

Rubrique	Intitulé	Caractéristiques du projet
TITRE III - IMPACTS SUR LE MILIEU AQUATIQUE OU SUR LA SÉCURITÉ PUBLIQUE		
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant : 1° Un obstacle à l'écoulement des crues (A) ; 2° Un obstacle à la continuité écologique : a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) ; b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D). Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.	➔ **A priori non soumis**
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0 ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : a) Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A). b) Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D). Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.	Aménagements du pont de la RD123 Suppression des 2 ouvrages de franchissement du réseau d'eaux usées Aménagements du pont de la RD32 ➔ **Déclaration ou autorisation**
3.1.3.0	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur : 1° Supérieure ou égale à 100 m (A) ; 2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m (D).	➔ **A priori non soumis**
3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes : 1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m (A) ; 2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D).	Aménagements du pont de la RD123 (Suppression des 2 ouvrages de franchissement du réseau d'eaux usées) Aménagements du pont de la RD32 ➔ **Déclaration**

3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet 1. Destruction de plus de 200 m2 de frayères (A). 2. Dans les autres cas (D).	Aménagements du pont de la RD123 (Suppression des 2 ouvrages de franchissement du réseau d'eaux usées) Aménagements du pont de la RD32 ➔ **Déclaration**
3.2.1.0	Entretien de cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien visé à l'article L. 215-14 réalisé par le propriétaire riverain, des dragages visés à la rubrique 4. 1. 3. 0 et de l'entretien des ouvrages visés à la rubrique 2. 1. 5. 0, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année : 1° Supérieur à 2 000 m3 (A) ; 2° Inférieur ou égal à 2 000 m3 dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1 (A) ; 3° Inférieur ou égal à 2 000 m3 dont la teneur des sédiments extraits est inférieure au niveau de référence S1 (D). Est également exclu jusqu'au 1er janvier 2014 l'entretien ayant pour objet le maintien et le rétablissement des caractéristiques des chenaux de navigation lorsque la hauteur de sédiments à enlever est inférieure à 35 cm ou lorsqu'il porte sur des zones d'atterrissement localisées entraînant un risque fort pour la navigation. L'autorisation est valable pour une durée qui ne peut être supérieure à dix ans. L'autorisation prend également en compte les éventuels sous-produits et leur devenir.	➔ **A priori non soumis**
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m2 (A) ; 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m2 et inférieure à 10 000 m2 (D). Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.	➔ **A priori non soumis**
3.2.3.0	Plans d'eau, permanents ou non : 1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A) ; 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D).	➔ **Non concerné**

	Ne constituent pas des plans d'eau au sens de la présente rubrique les étendues d'eau réglementées au titre des rubriques 2.1.1.0., 2.1.5.0. et 3.2.5.0. de la présente nomenclature, ainsi que celles demeurant en lit mineur réglementées au titre de la rubrique 3.1.1.0. Les modalités de vidange de ces plans d'eau sont définies dans le cadre des actes délivrés au titre de la présente rubrique.	
	3.2.5.0. Barrage de retenue et ouvrages assimilés relevant des critères de classement prévus par l'article R. 214-112 (A). Les modalités de vidange de ces ouvrages sont définies dans le cadre des actes délivrés au titre de la présente rubrique.	➔ **A priori non soumis**
3.2.6.0	3.2.6.0. Ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions : -système d'endiguement au sens de l'article R. 562-13 (A) ; -aménagement hydraulique au sens de l'article R. 562-18 (A).	➔ **A priori non soumis**
3.2.7.0	Piscicultures d'eau douce mentionnées à l'article L. 431-6 (D).	➔ **Non concerné**
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha (A) ; 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).	➔ **A priori non soumis**
3.3.2.0	Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie : 1° Supérieure ou égale à 100 ha (A) ; 2° Supérieure à 20 ha mais inférieure à 100 ha (D).	➔ **Non concerné**
3.3.3.0	Canalisations de transports d'hydrocarbures liquides ou de produits chimiques liquides de longueur supérieure à 5 kilomètres ou dont le produit du diamètre extérieur par la longueur est supérieur à 2 000 mètres carrés (A).	➔ **Non concerné**
3.3.4.0	Travaux de recherche de stockages souterrains de déchets radioactifs : a) Travaux de recherche nécessitant un ou plusieurs forages de durée de vie supérieure à un an (A) ; b) Autres travaux de recherche (D).	➔ **Non concerné**
3.3.5.0	Travaux mentionnés ci-après ayant uniquement pour objet la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques, y compris les ouvrages nécessaires à la réalisation de cet objectif (D) : 1° Arasement ou dérasement d'ouvrages relevant de la présente nomenclature, notamment de son titre III, lorsque :	➔ **A priori non soumis**

	a) Ils sont implantés dans le lit mineur des cours d'eau, sauf s'il s'agit de barrages classés en application de l'article R. 214-112 ; b) Il s'agit d'ouvrages latéraux aux cours d'eau, sauf s'ils sont intégrés à un système d'endiguement, au sens de l'article R. 562-13, destiné à la protection d'une zone exposée au risque d'inondation et de submersion marine ; c) Il s'agit d'ouvrages ayant un impact sur l'écoulement de l'eau ou les milieux aquatiques autres que ceux mentionnés aux a et b, sauf s'ils sont intégrés à des aménagements hydrauliques, au sens de l'article R. 562-18, ayant pour vocation la diminution de l'exposition aux risques d'inondation et de submersion marine ; 2° Autres travaux : a) Déplacement du lit mineur pour améliorer la fonctionnalité du cours d'eau ou rétablissement de celui-ci dans son talweg ; b) Restauration de zones humides ou de marais ; c) Mise en dérivation ou suppression d'étangs ; d) Revégétalisation des berges ou reprofilage améliorant leurs fonctionnalités naturelles ; e) Reméandrage ou restauration d'une géométrie plus fonctionnelle du lit du cours d'eau ; f) Reconstitution du matelas alluvial du lit mineur du cours d'eau ; g) Remise à ciel ouvert de cours d'eau artificiellement couverts ; h) Restauration de zones naturelles d'expansion des crues. La présente rubrique est exclusive des autres rubriques de la nomenclature. Elle s'applique sans préjudice des obligations relatives à la remise en état du site et, s'il s'agit d'ouvrages de prévention des inondations et des submersions marines, à leur neutralisation, qui sont prévues par les articles L. 181-23, L. 214-3-1 et L. 562-8-1, ainsi que des prescriptions susceptibles d'être édictées pour leur application par l'autorité compétente. Ne sont pas soumis à la présente rubrique les travaux mentionnés ci-dessus n'atteignant pas les seuils rendant applicables les autres rubriques de la nomenclature.	

Figure 72 : Rubriques de la nomenclature des IOTA soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du Code de l'environnement

Les aménagements proposés sont soumis à déclaration ou autorisation au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement par référence aux rubriques des articles R.214-1 à R.214-5 du Code de l'Environnement relatifs à la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA).

Cela sera à vérifier et affiner auprès du service de Police de l'Eau de la DDTM34.

III. Conclusion

Pour réduire l'aléa inondation et améliorer la protection contre les crues ainsi que la gestion du risque inondation, les propositions de solutions d'aménagement concernent les zones suivantes situées d'amont en aval et le long du ruisseau du Lussac :

- Evolution des pratiques agricoles ou viticoles ;
- Gestion des flottants en amont de la traversée de Pouzols ;
- Pont de la route RD123 ;
- Ouvrage de franchissement de la conduite principale d'eaux usées ;
- Ouvrage de franchissement de la conduite secondaire d'eaux usées ;
- Pont de la route RD32 ;
- Ruissellement pluvial dans le village.

Le **coût total des travaux d'aménagement** proposés le long du ruisseau du Lussac dans la traversée de Pouzols et jusqu'au pont de la RD32 est de l'ordre de **1 020 k€HT**.

Globalement, **les aménagements proposés n'aggravent pas le risque inondation** en amont, au droit ou en aval des zones à enjeux situés le long du ruisseau du Lussac.

Le fonctionnement hydraulique est amélioré par rapport à la situation actuelle. Le risque de défaillance ou de dysfonctionnement hydraulique est diminué. **Le passage des flottants au droit des ouvrages traversants est facilité**.

En l'absence d'embâcles obstruant des ouvrages hydrauliques traversants, les aménagements proposés protègent les principaux enjeux existants contre le risque d'inondation par débordement du ruisseau du Lussac jusqu'à la crue centennale.

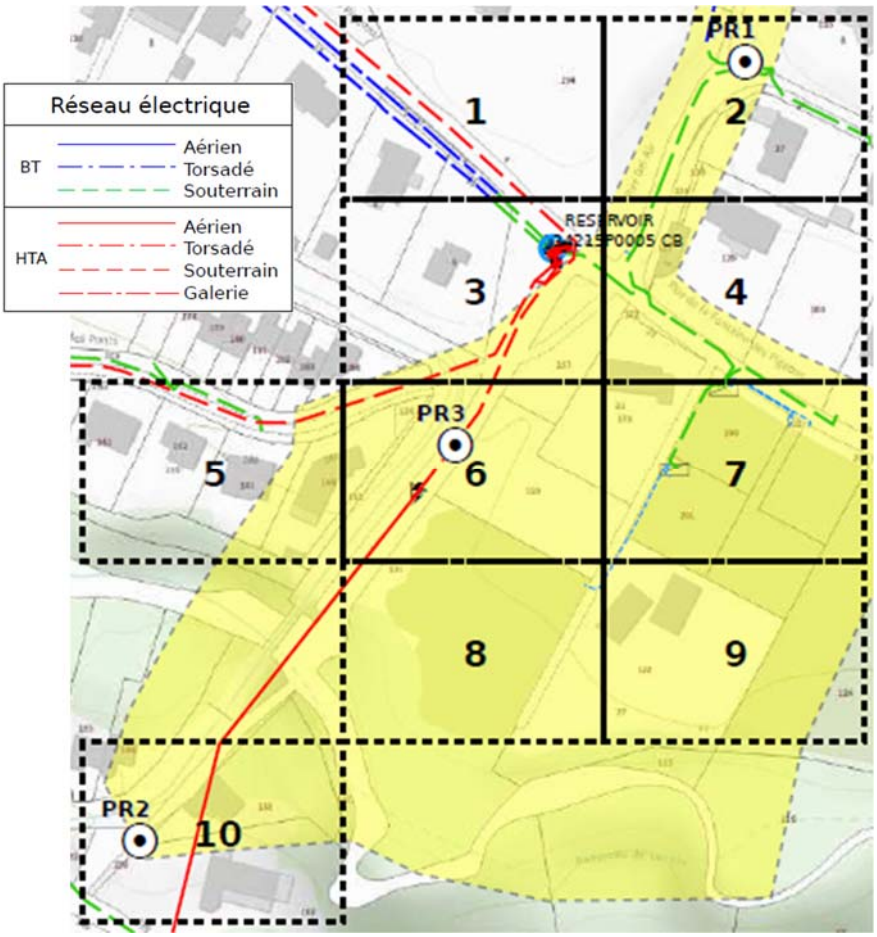
D'un point de vue règlementaire, les aménagements proposés sont a priori soumis à déclaration ou autorisation au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement par référence aux rubriques des articles R.214-1 à R.214-5 du Code de l'Environnement relatifs à la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA).

Annexe A : Réponses des gestionnaires de réseau aux Déclarations de Travaux (DT)

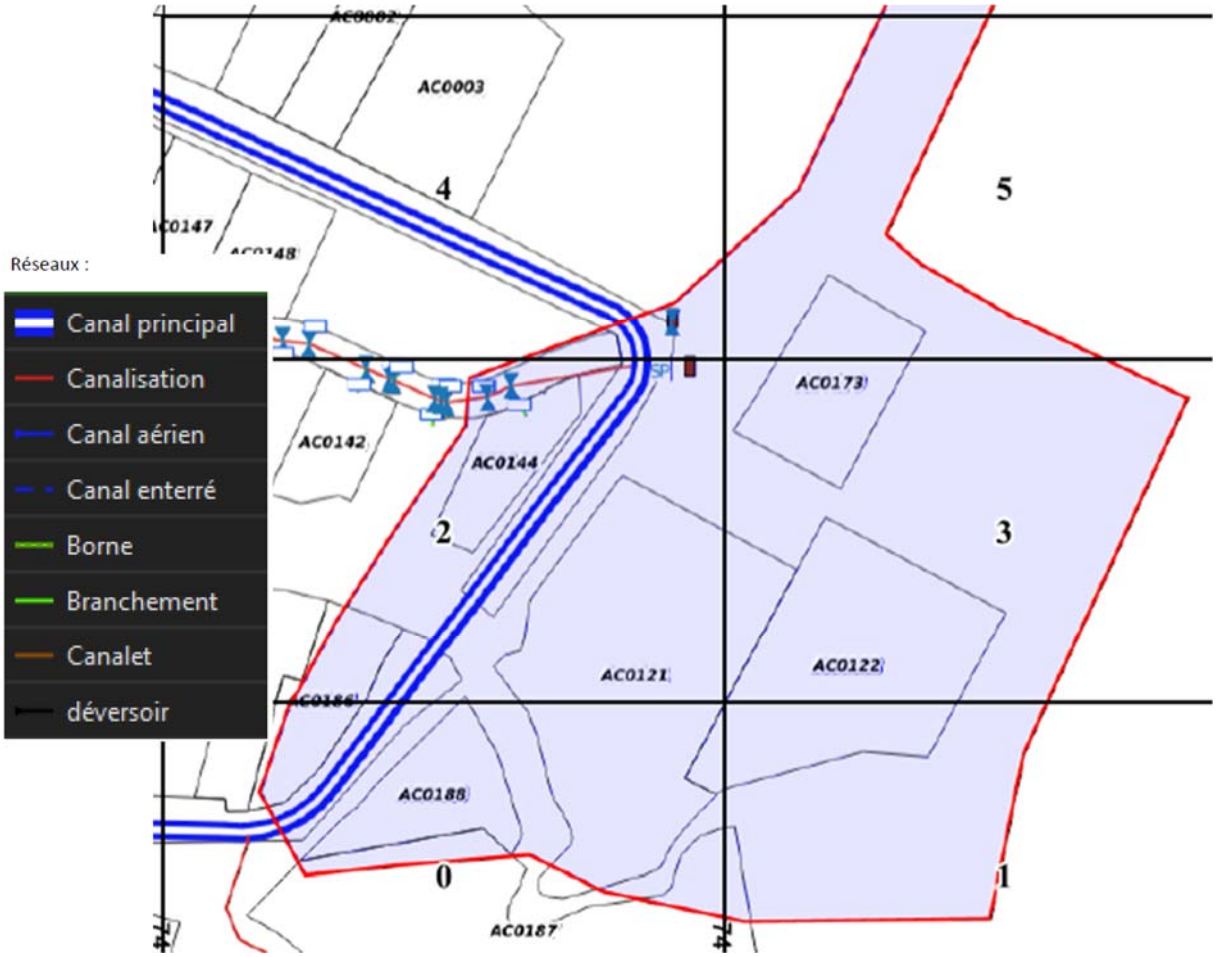
Pont du canal d'irrigation et Valat de Janelle – N° DT 2023102300624T8M

Suite aux demandes de travaux (DT) envoyés, les informations reçues à ce jour des gestionnaires de réseaux sont globalement les suivantes (se reporter aux documents de réponse pour les éventuelles vues en détail) :

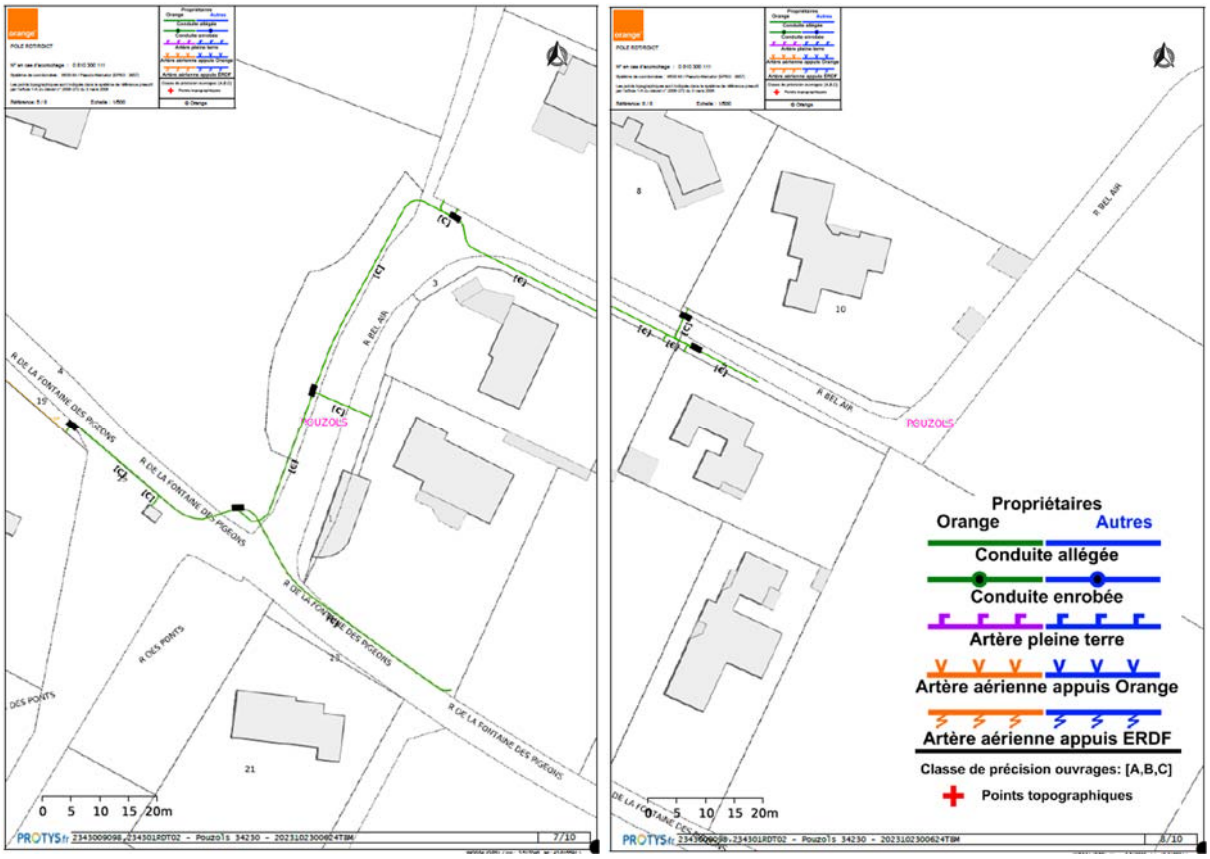
1	ENEDIS-DRLARO- MH Languedoc-Roussillon	Ouvrage de type : Lignes électriques et éclairage public hors très basse tension Catégorie d'ouvrage : Sensible Positionnement : -



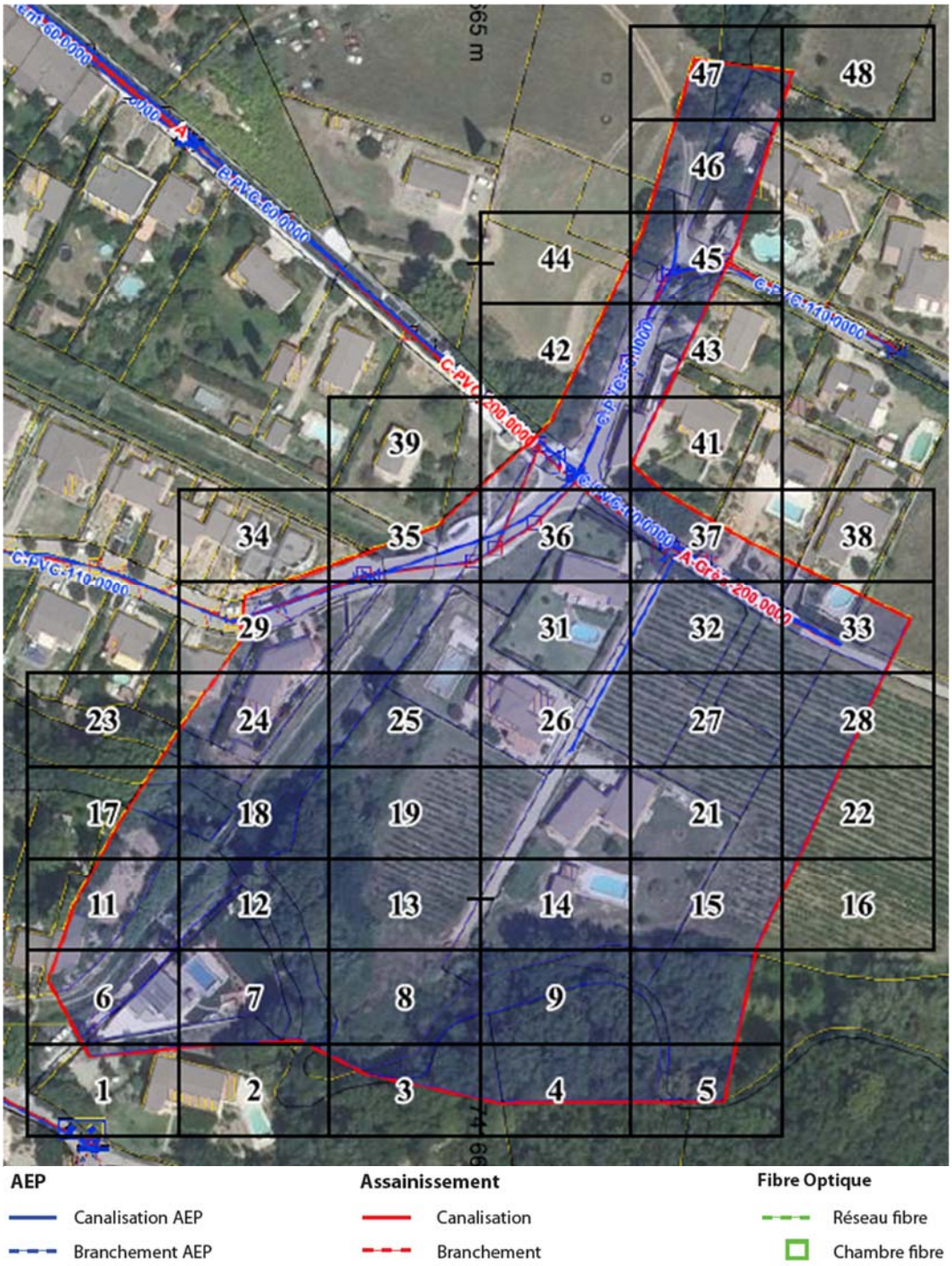
2	ASA Canal de Gignac	Ouvrage de type : Autre Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -



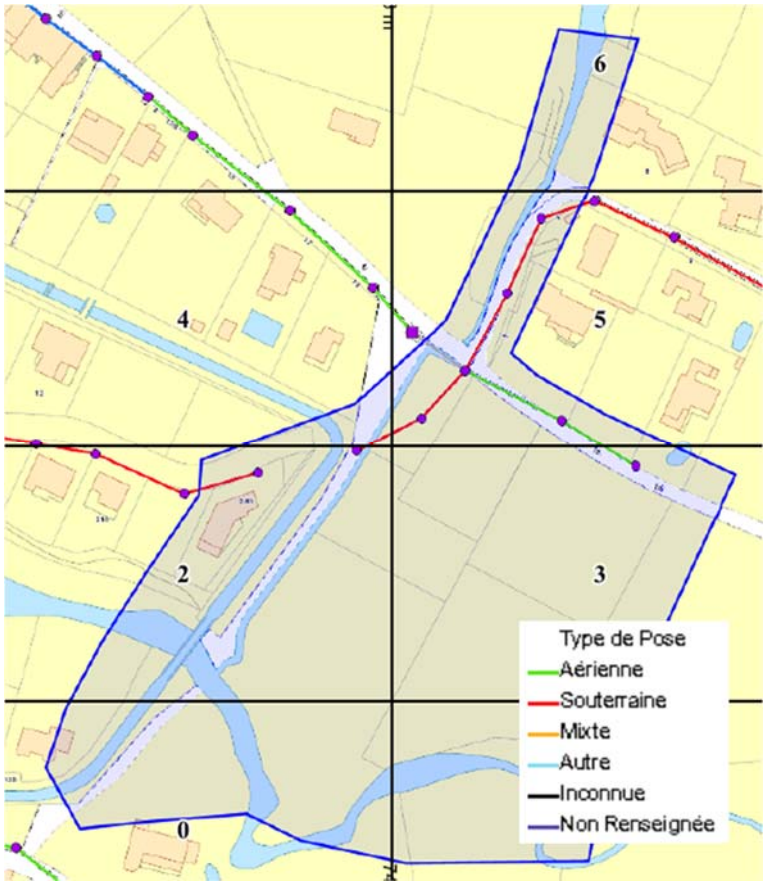
3	ORANGE-K2 LANGUEDOC ROUSSILLON	Ouvrage de type : Communications électroniques et lignes électriques/éclairage TBT Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -



4	CC VALLEE DE L'HERAULT	Ouvrage de type : Canalisations d'eau potable Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -
		Ouvrage de type : Canalisations d'eau usées ou d'assainissement Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -



5	CITELUM	Ouvrage de type : Lignes électriques et éclairage public hors très basse tension Catégorie d'ouvrage : Sensible Positionnement : -


6
4
5
2
3
0
Type de Pose
Aérienne
Souterraine
Mixte
Autre
Inconnue
Non Renseignée

Pont RD123 – N° DT 2023102300640TBF

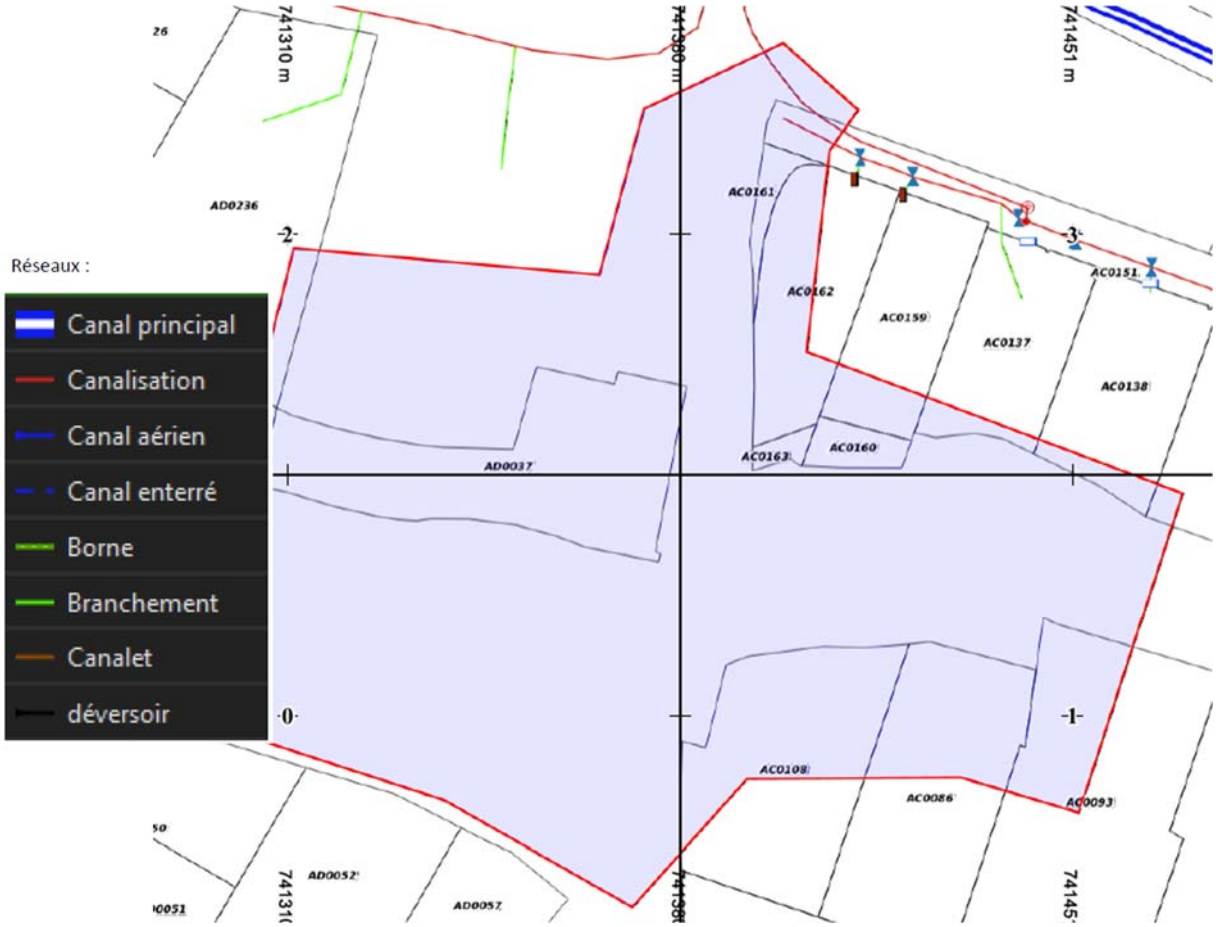
Suite aux demandes de travaux (DT) envoyés, les informations reçues à ce jour des gestionnaires de réseaux sont globalement les suivantes (se reporter aux documents de réponse pour les éventuelles vues en détail) :

1	Agence technique départementale	Ouvrage de type : Canalisations d'eau usées ou d'assainissement Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : Strictement souterrain

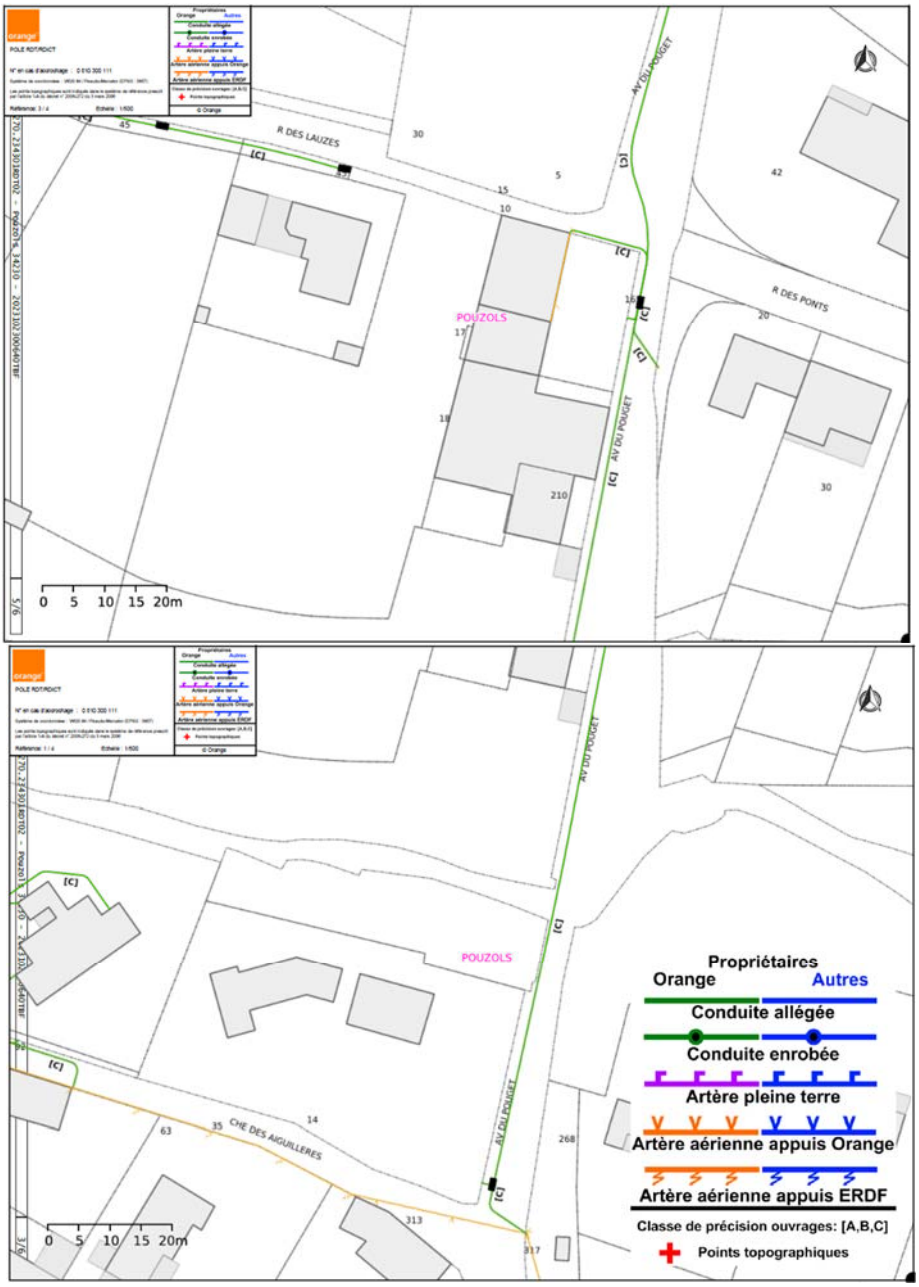
Les réseaux/ouvrages exploités ne sont pas concernés au regard des informations fournies.

2	ENEDIS-DRLARO- MH Languedoc-Roussillon	Ouvrage de type : Lignes électriques et éclairage public hors très basse tension Catégorie d'ouvrage : Sensible Positionnement : -

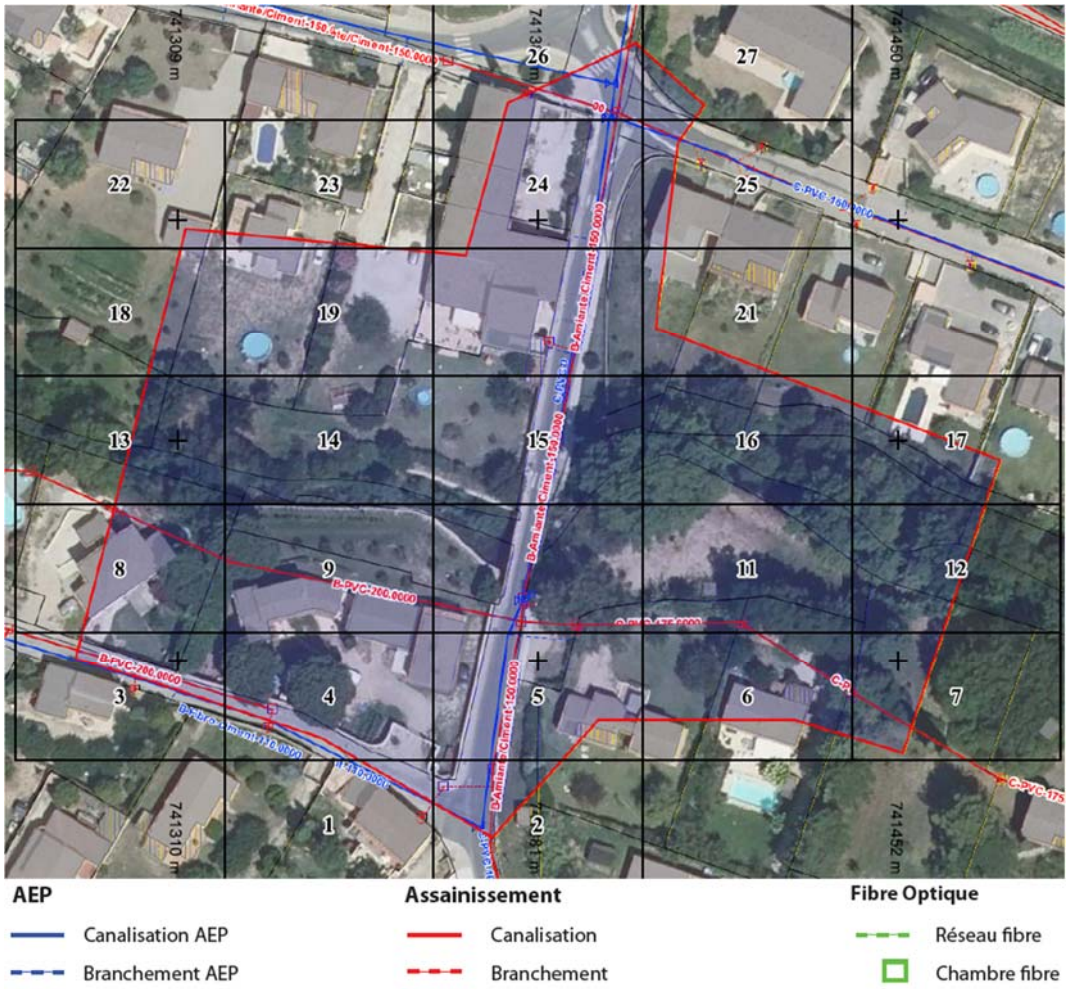
3	ASA Canal de Gignac	Ouvrage de type : Autre Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -



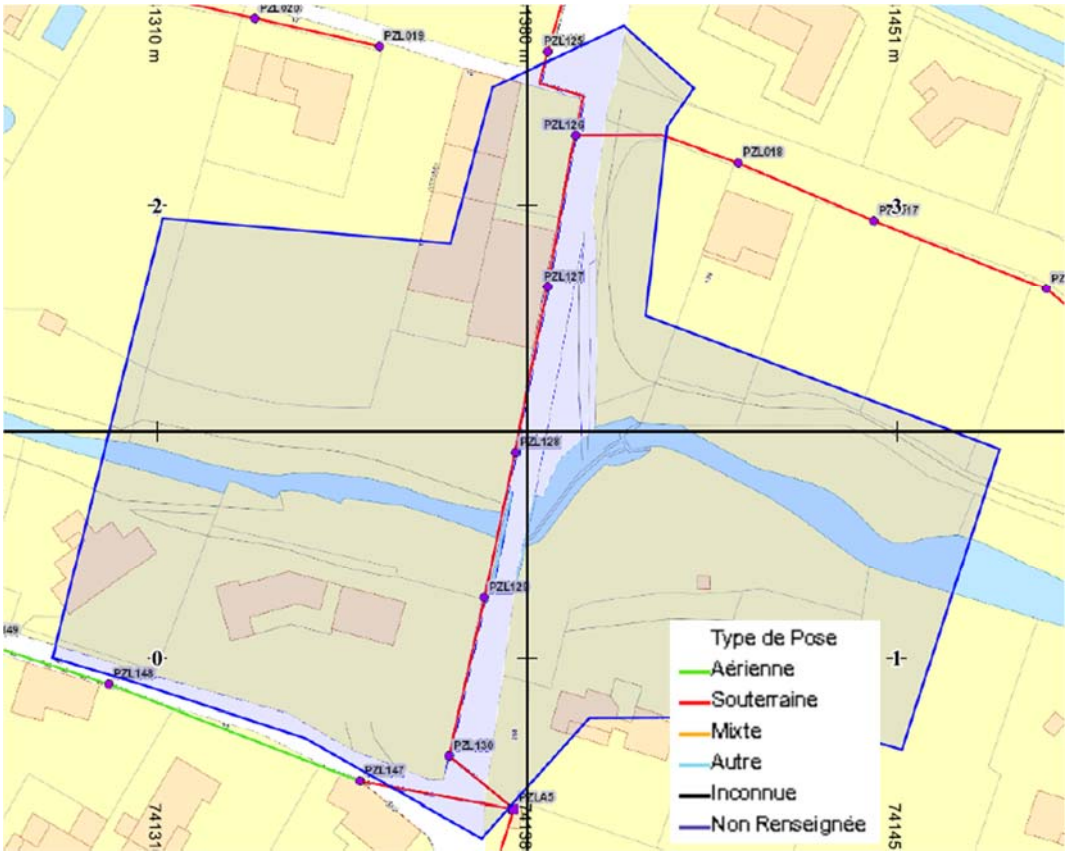
4	ORANGE-K2 LANGUEDOC ROUSSILLON	Ouvrage de type : Communications électroniques et lignes électriques/éclairage TBT Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -



5	CC VALLEE DE L'HERAULT	Ouvrage de type : Canalisations d'eau potable Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -
		Ouvrage de type : Canalisations d'eau usées ou d'assainissement Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -



6	CITELUM	Ouvrage de type : Lignes électriques et éclairage public hors très basse tension Catégorie d'ouvrage : Sensible Positionnement : -

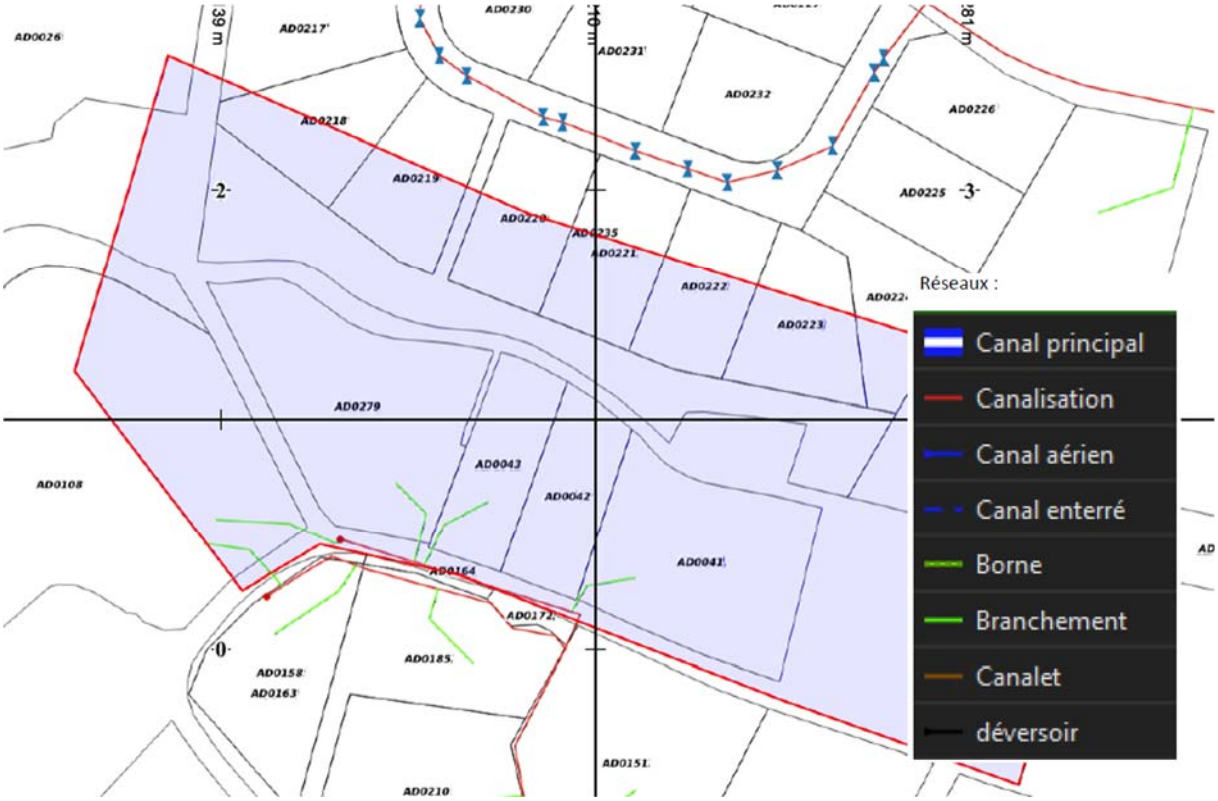

1310 m
1451 m
PZL019
PZL125
PZL126
PZL018
PZL017
PZL127
PZL128
PZL129
PZL148
PZL130
PZL147
PZL45
-2-
-0-
-1-
-3-
74131
74145
Type de Pose
Aérienne
Souterraine
Mixte
Autre
Inconnue
Non Renseignée

Ouvrages de franchissement des conduites EU – N° DT 2023102300656TJA

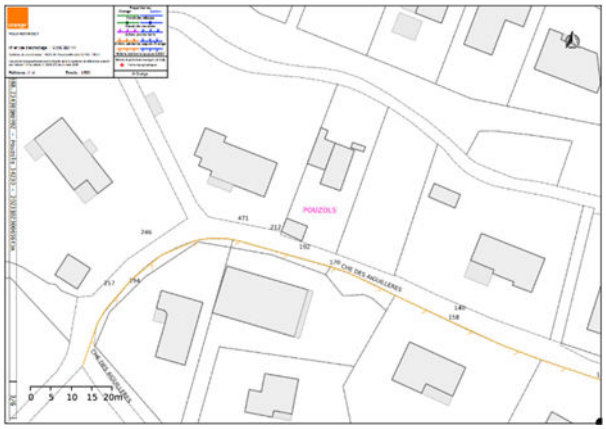
Suite aux demandes de travaux (DT) envoyés, les informations reçues à ce jour des gestionnaires de réseaux sont globalement les suivantes (se reporter aux documents de réponse pour les éventuelles vues en détail) :

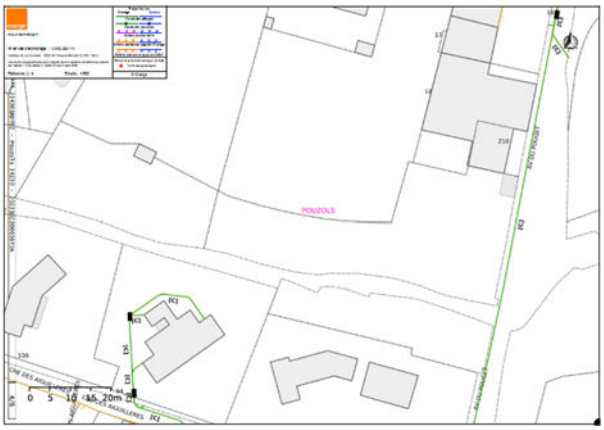
1	ENEDIS-DRLARO- MH Languedoc-Roussillon	Ouvrage de type : Lignes électriques et éclairage public hors très basse tension Catégorie d'ouvrage : Sensible Positionnement : -

2	ASA Canal de Gignac	Ouvrage de type : Autre Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -

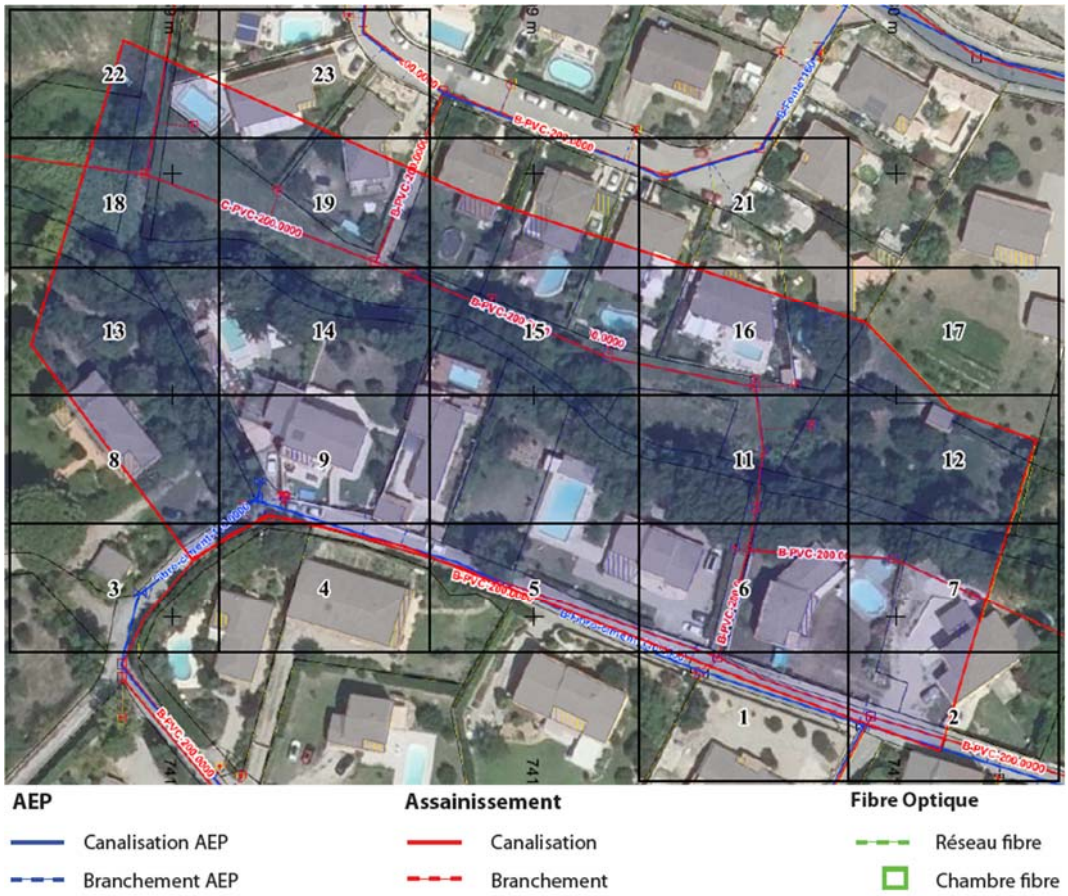


3	ORANGE-K2 LANGUEDOC ROUSSILLON	Ouvrage de type : Communications électroniques et lignes électriques/éclairage TBT Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -

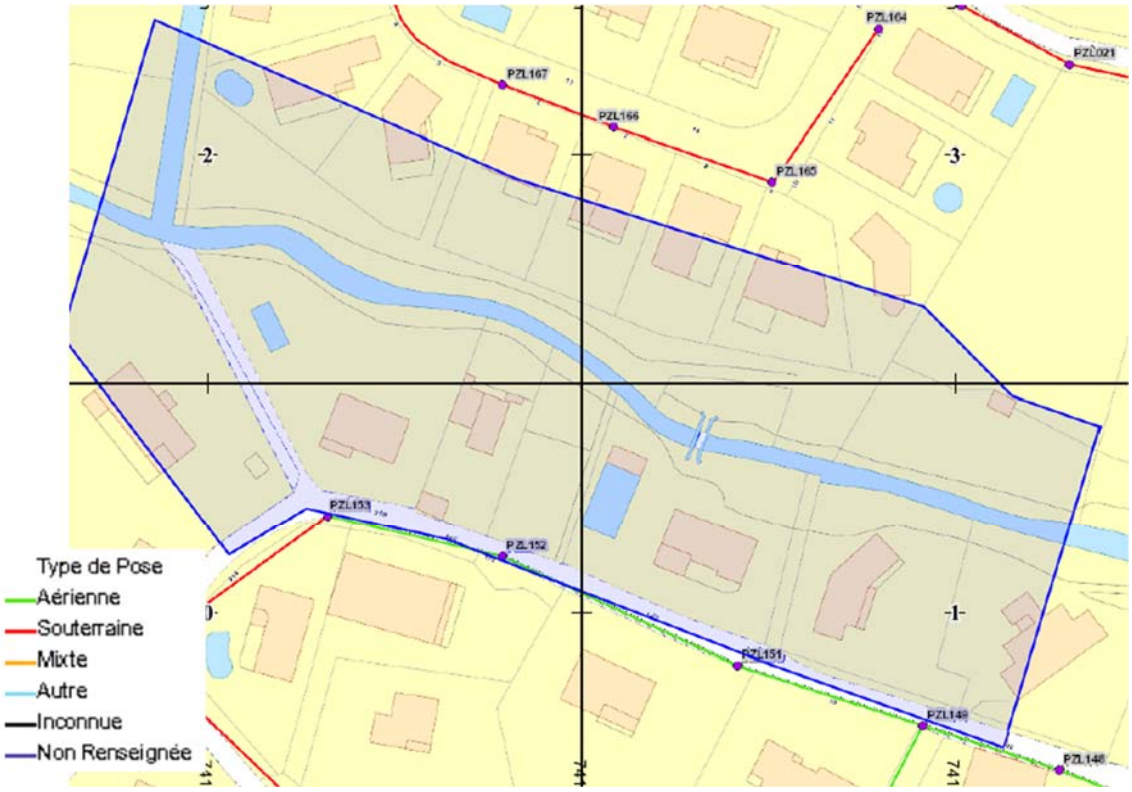




4	CC VALLEE DE L'HERAULT	Ouvrage de type : Canalisations d'eau potable Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -
		Ouvrage de type : Canalisations d'eau usées ou d'assainissement Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -



5	CITELUM	Ouvrage de type : Lignes électriques et éclairage public hors très basse tension Catégorie d'ouvrage : Sensible Positionnement : -



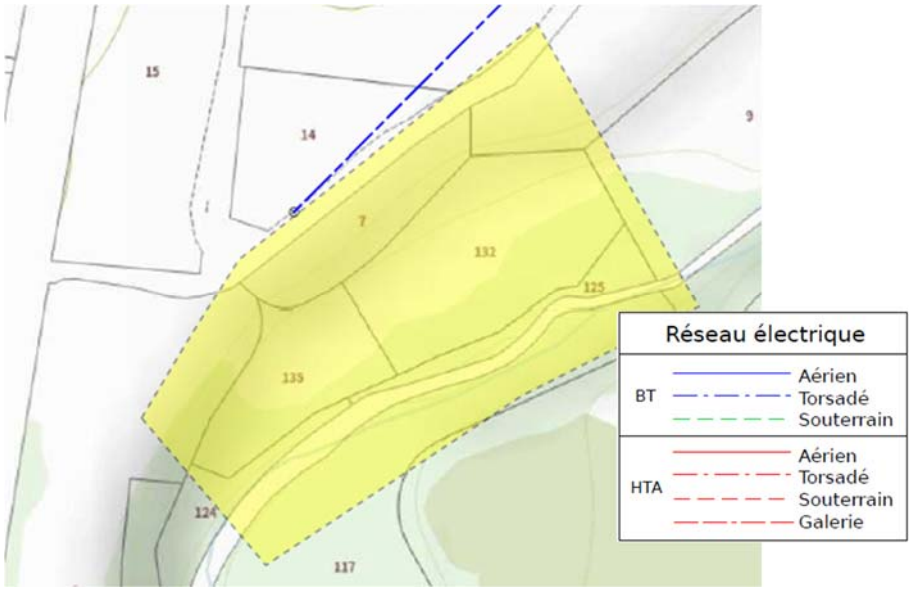
Station de relevage des eaux usées – N° DT 2023102300666TPJ

Suite aux demandes de travaux (DT) envoyés, les informations reçues à ce jour des gestionnaires de réseaux sont globalement les suivantes (se reporter aux documents de réponse pour les éventuelles vues en détail) :

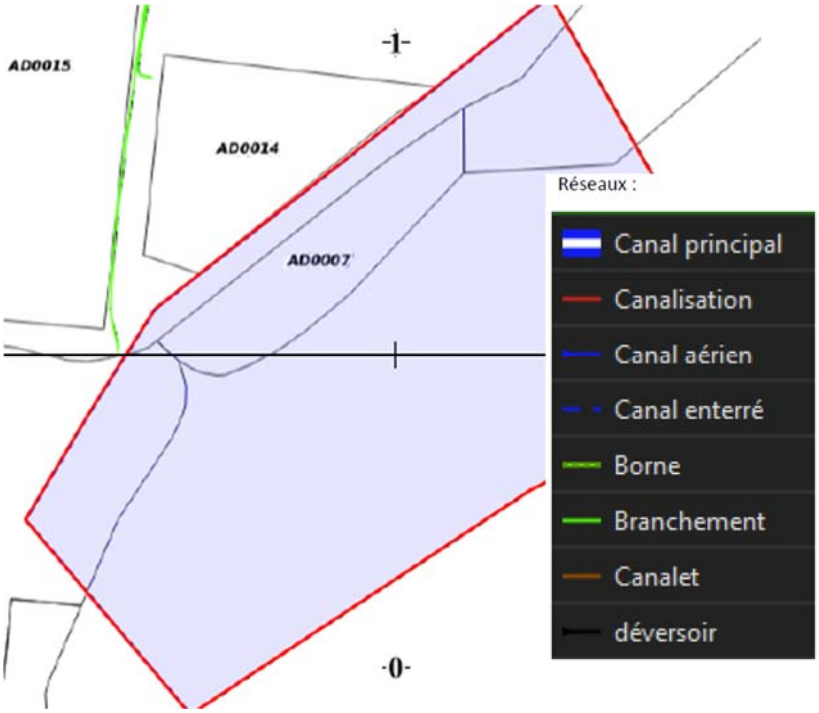
1	Agence technique départementale	Ouvrage de type : Canalisations d'eau usées ou d'assainissement Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : Strictement souterrain

Les réseaux/ouvrages exploités ne sont pas concernés au regard des informations fournies.

2	ENEDIS-DRLARO- MH Languedoc-Roussillon	Ouvrage de type : Lignes électriques et éclairage public hors très basse tension Catégorie d'ouvrage : Sensible Positionnement : -



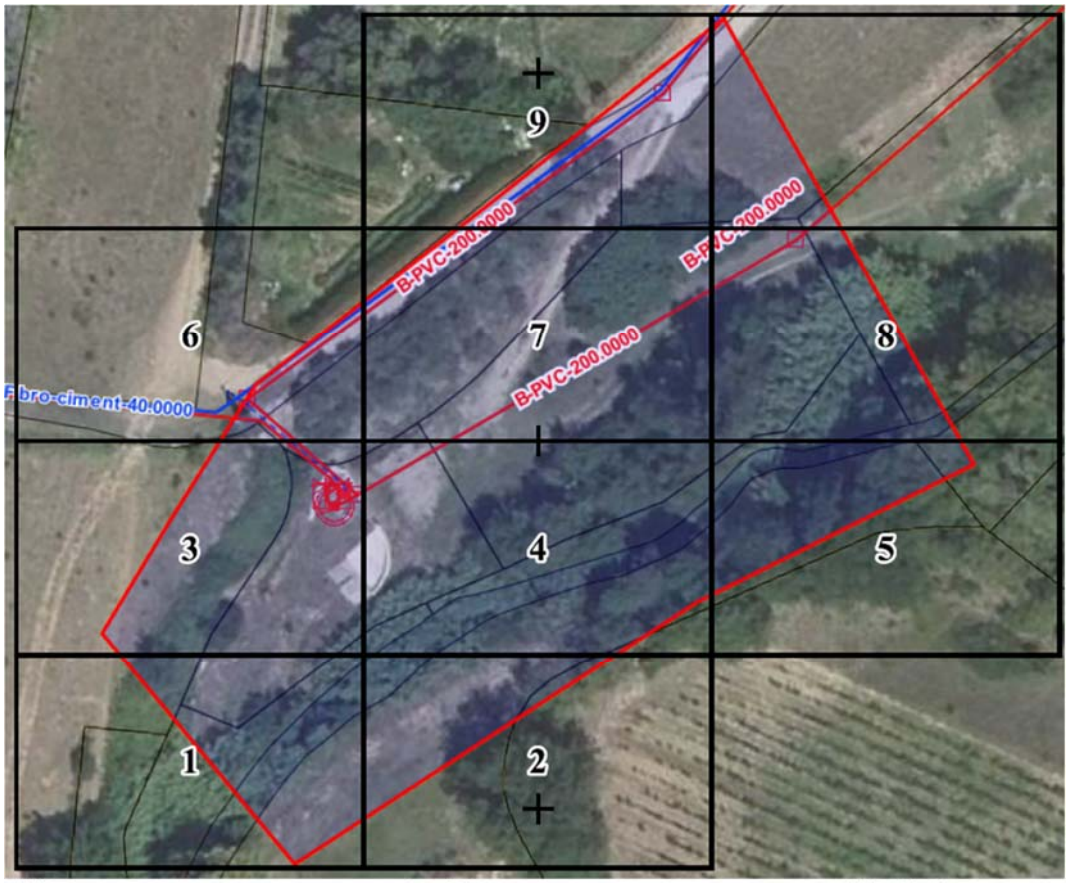
3	ASA Canal de Gignac	Ouvrage de type : Autre Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -



4	ORANGE-K2 LANGUEDOC ROUSSILLON	Ouvrage de type : Communications électroniques et lignes électriques/éclairage TBT Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -

Les réseaux/ouvrages exploités ne sont pas concernés au regard des informations fournies.

5	CC VALLEE DE L'HERAULT	Ouvrage de type : Canalisations d'eau potable Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -
		Ouvrage de type : Canalisations d'eau usées ou d'assainissement Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -



AEP
- Canalisation AEP
- Branchement AEP

Assainissement
- Canalisation
- Branchement

Fibre Optique
- Réseau fibre
- Chambre fibre

Pont RD32 – N° DT 2023102300677TJZ

Suite aux demandes de travaux (DT) envoyés, les informations reçues à ce jour des gestionnaires de réseaux sont globalement les suivantes (se reporter aux documents de réponse pour les éventuelles vues en détail) :

1	Agence technique départementale	Ouvrage de type : Canalisations d'eau usées ou d'assainissement Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : Strictement souterrain

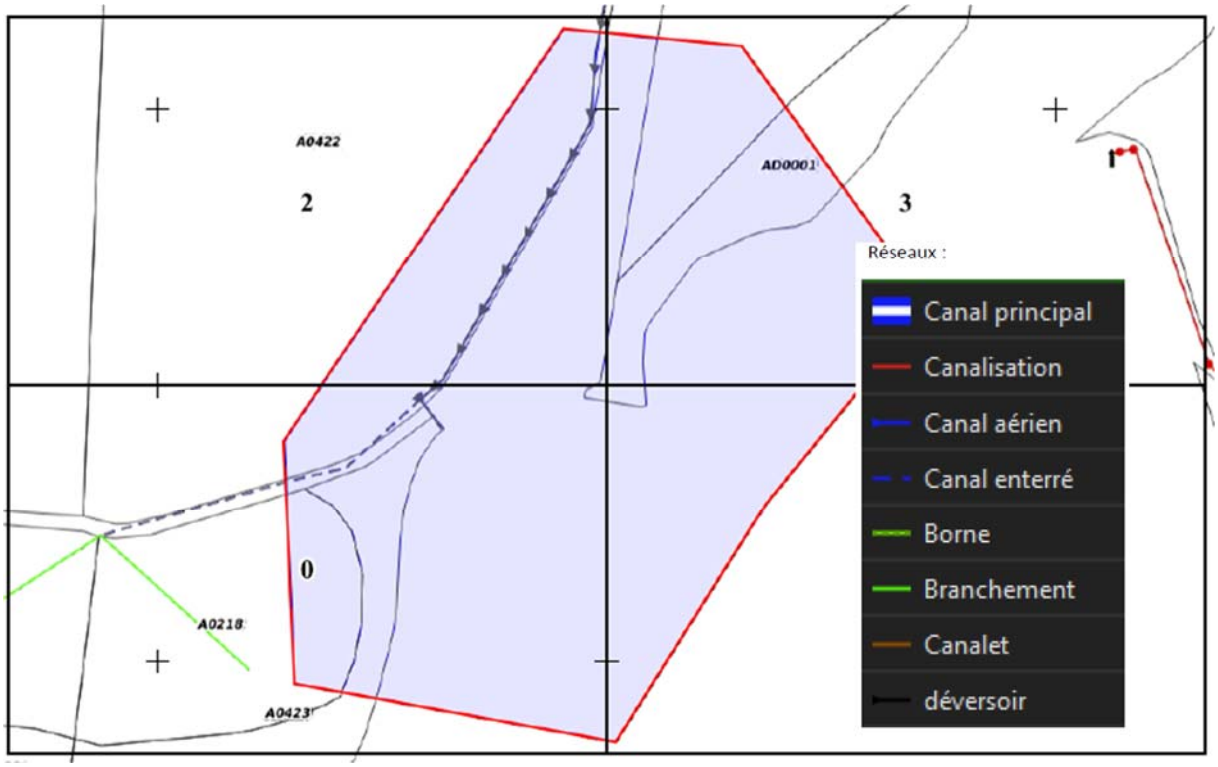
Les réseaux/ouvrages exploités ne sont pas concernés au regard des informations fournies.

2	ENEDIS-DRLARO- MH Languedoc-Roussillon	Ouvrage de type : Lignes électriques et éclairage public hors très basse tension Catégorie d'ouvrage : Sensible Positionnement : -

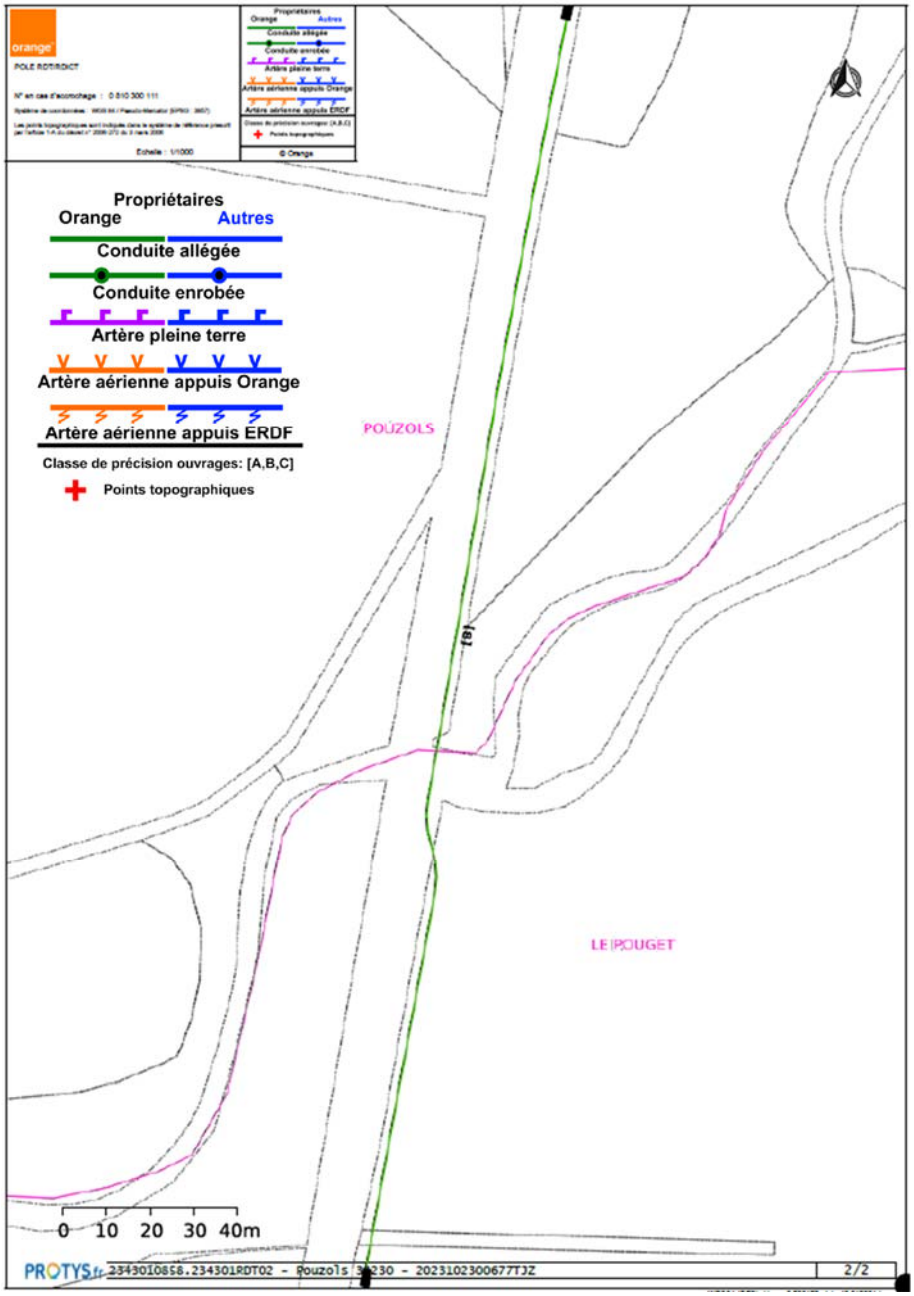
3	Mairie du POUGET	Ouvrage de type : Lignes électriques et éclairage public hors très basse tension Catégorie d'ouvrage : Sensible Positionnement : Aérien et souterrain

Les réseaux/ouvrages exploités ne sont pas concernés au regard des informations fournies.

4	ASA Canal de Gignac	Ouvrage de type : Autre Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -

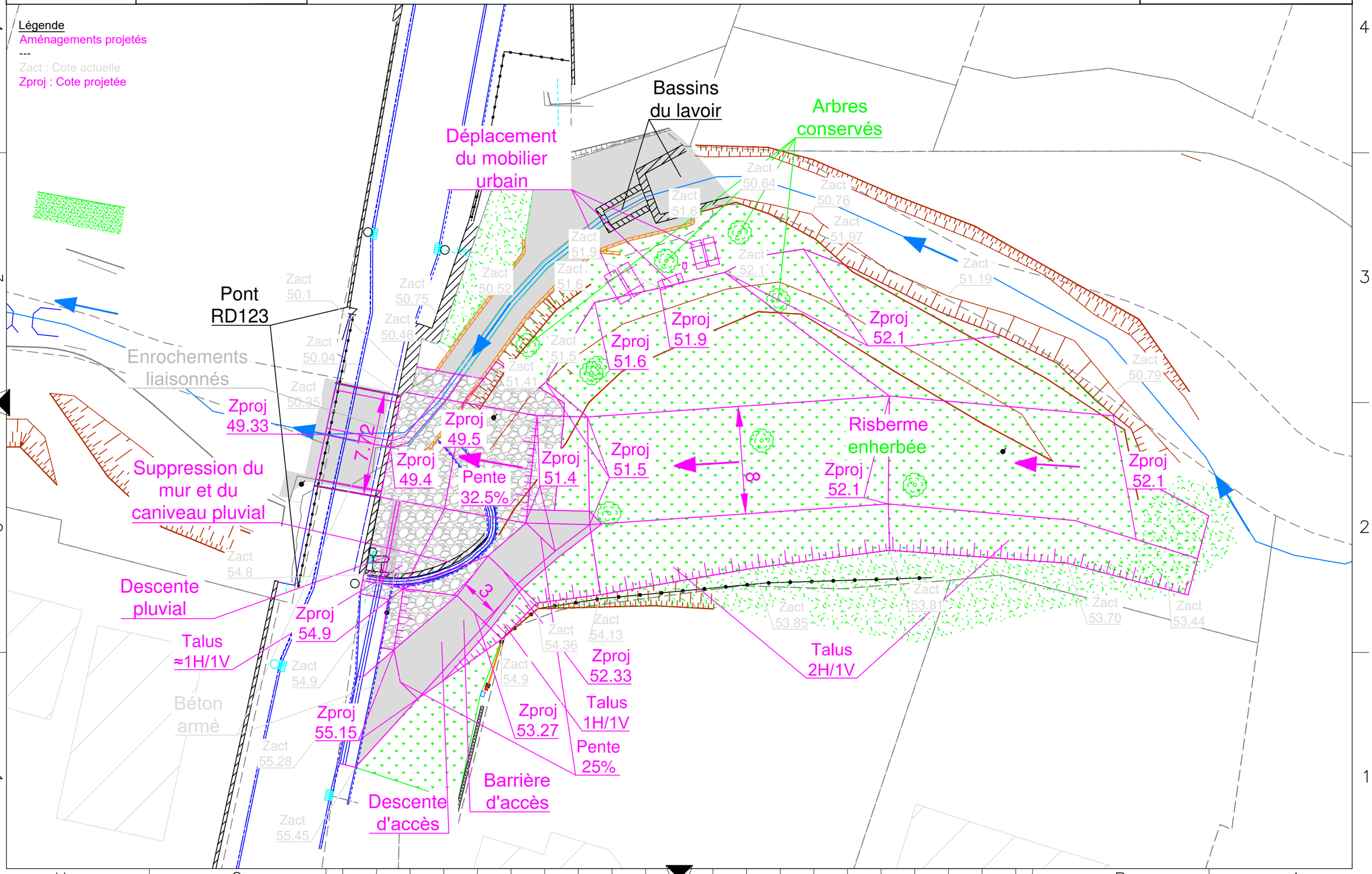


5	ORANGE-K2 LANGUEDOC ROUSSILLON	Ouvrage de type : Communications électroniques et lignes électriques/éclairage TBT Catégorie d'ouvrage : Non sensible Positionnement : -


orange
POLE ROTIRDICT
Propriétaires
Orange
Autres
Conduite allégée
Conduite enrobée
Artère pleine terre
Artère aérienne appuis Orange
Artère aérienne appuis ERDF
Classe de précision ouvrages: [A,B,C]
Points topographiques
POUZOLS
LE POUGET
0 10 20 30 40m
PROTYS.fr
2/2

Annexe B : Vue en plan des aménagements proposés en amont du pont de la route RD123

CCE&C	Echelle : 1/250 Unités : en m / en mNGF / pente en m/m / Ø en mm Date: 11/2023	Communauté de communes Vallée de l'Hérault Etude de modélisation hydraulique du bassin versant du Lussac *Vue en plan des aménagements en amont du pont RD123*	Créé par : CCE&C N° dossier : *E23-03* N° fichier : PROJ_23_451_topo-LUSSAC_v2.dwg	Indice 1 **B**



Annexe C : Résultats hydrauliques en situation PROJET pour les crues simulées

N° du profil en travers	Crue de référence	Débit	Cote de la ligne d'eau	Cote du fil d'eau	Hauteur d'eau	Vitesse d'écoulement en rive gauche / lit mineur / rive droite		
		(m3/s)	(mNGF)	(mNGF)	(m)	(m/s)	(m/s)	(m/s)
1942	PROJQ2	18.52	58.77	56.95	1.82	0.5	2.59	0.57
1942	PROJQ10	35.37	59.28	56.95	2.33	0.57	2.69	0.8
1942	PROJQ30	46.26	59.54	56.95	2.59	0.52	2.7	0.89
1942	PROJQ50	57.26	59.78	56.95	2.83	0.46	2.75	0.96
1942	PROJQ100	73.37	60.09	56.95	3.14	0.5	2.76	1.02
1942	PROJQexcep	132.11	61	56.95	4.05	0.62	2.96	1.11
1875	PROJQ2	18.51	58.12	56.43	1.69	0.47	2.54	0.61
1875	PROJQ10	35.36	58.45	56.43	2.02	0.67	3.56	0.91
1875	PROJQ30	46.24	58.62	56.43	2.19	0.78	4.08	1.07
1875	PROJQ50	57.25	58.78	56.43	2.35	0.86	4.51	1.21
1875	PROJQ100	73.37	59	56.43	2.57	0.97	5.05	1.37
1875	PROJQexcep	131.96	59.72	56.43	3.29	1.25	6.32	1.77
1816	PROJQ2	18.51	57.2	55.84	1.36	0.3	2.62	0.57
1816	PROJQ10	35.33	57.51	55.84	1.67	0.43	2.99	0.73
1816	PROJQ30	46.22	57.67	55.84	1.83	0.5	3.16	0.82
1816	PROJQ50	57.22	57.83	55.84	1.99	0.55	3.27	0.88
1816	PROJQ100	73.31	58.06	55.84	2.22	0.61	3.41	0.95
1816	PROJQexcep	131.57	59.06	55.84	3.22	0.64	3.29	0.99
1674	PROJQ2	18.48	55.38	53.89	1.49	0.09	1.63	
1674	PROJQ10	35.24	55.94	53.89	2.05	0.26	1.98	0.26
1674	PROJQ30	46.17	56.19	53.89	2.3	0.32	2.18	0.43
1674	PROJQ50	57.18	56.4	53.89	2.51	0.38	2.36	0.56
1674	PROJQ100	73.16	56.75	53.89	2.86	0.42	2.49	0.68
1674	PROJQexcep	131.34	58.41	53.89	4.52	0.43	2.33	0.78
1626	PROJQ2	18.48	55.13	52.79	2.34		0.9	
1626	PROJQ10	35.24	55.6	52.79	2.81		1.28	
1626	PROJQ30	46.16	55.79	52.79	3		1.51	
1626	PROJQ50	57.14	55.89	52.79	3.1		1.77	
1626	PROJQ100	73.14	56.3	52.79	3.51		1.86	0.27
1626	PROJQexcep	131.33	58.32	52.79	5.53	0.13	1.54	0.65
1613	PROJQ2	18.46	54.97	53.01	1.96		1.51	
1613	PROJQ10	35.19	55.32	53.01	2.31		2.25	
1613	PROJQ30	46.15	55.44	53.01	2.43		2.73	
1613	PROJQ50	57.14	55.54	53.01	2.53		3.16	
1613	PROJQ100	73.13	55.9	53.01	2.89		3.3	
1613	PROJQexcep	131.33	57.93	53.01	4.92		2.74	
1612	PROJQ2	22.61	54.68	53	1.68		2.36	
1612	PROJQ10	40.55	55.2	53	2.2		2.8	
1612	PROJQ30	52.24	55.37	53	2.37		3.23	
1612	PROJQ50	63.76	55.45	53	2.45		3.73	
1612	PROJQ100	80.75	55.81	53	2.81		3.83	
1612	PROJQexcep	142.37	57.65	53	4.65		3.22	

N° du profil en travers	Crue de référence	Débit	Cote de la ligne d'eau	Cote du fil d'eau	Hauteur d'eau	Vitesse d'écoulement en rive gauche / lit mineur / rive droite		
		(m3/s)	(mNGF)	(mNGF)	(m)	(m/s)	(m/s)	(m/s)
1610		Bridge						
1605	PROJQ2	22.61	54.86	52.31	2.55		1.06	
1605	PROJQ10	40.55	55.46	52.31	3.15		1.44	
1605	PROJQ30	52.27	55.71	52.31	3.4		1.67	
1605	PROJQ50	63.93	55.91	52.31	3.6		1.88	
1605	PROJQ100	80.75	56.19	52.31	3.88		2.14	
1605	PROJQexcep	141.75	57.33	52.31	5.02		2.58	
1582	PROJQ2	22.61	54.79	51.89	2.9		1.02	0.36
1582	PROJQ10	40.54	55.35	51.89	3.46	0.23	1.36	0.58
1582	PROJQ30	52.24	55.59	51.89	3.7	0.53	1.53	0.68
1582	PROJQ50	63.92	55.79	51.89	3.9	0.75	1.67	0.76
1582	PROJQ100	80.75	56.07	51.89	4.18	1	1.82	0.86
1582	PROJQexcep	141.73	57.29	51.89	5.4	1.4	1.86	0.94
1532	PROJQ2	22.59	54.44	50.89	3.55	0.39	0.97	0.14
1532	PROJQ10	40.49	54.99	50.89	4.1	0.7	1.04	0.32
1532	PROJQ30	52.23	55.22	50.89	4.33	0.83	1.1	0.42
1532	PROJQ50	63.87	55.41	50.89	4.52	0.93	1.15	0.5
1532	PROJQ100	80.69	55.69	50.89	4.8	1.04	1.19	0.58
1532	PROJQexcep	141.33	57.08	50.89	6.19	1.08	1.04	0.66
1476	PROJQ2	22.57	53.58	50.78	2.8	0.16	1.45	0.03
1476	PROJQ10	40.47	54.14	50.78	3.36	0.5	1.81	0.49
1476	PROJQ30	52.19	54.43	50.78	3.65	0.65	1.88	0.62
1476	PROJQ50	63.81	54.71	50.78	3.93	0.78	1.86	0.67
1476	PROJQ100	80.67	55.1	50.78	4.32	0.9	1.83	0.71
1476	PROJQexcep	141.28	56.87	50.78	6.09	0.86	1.43	0.61
1422	PROJQ2	22.57	52.77	50.05	2.72	1.06	1.43	0.32
1422	PROJQ10	40.43	53.25	50.05	3.2	1.52	1.76	0.51
1422	PROJQ30	52.14	53.67	50.05	3.62	1.61	1.74	0.56
1422	PROJQ50	63.79	54.06	50.05	4.01	1.68	1.74	0.42
1422	PROJQ100	80.61	54.6	50.05	4.55	1.71	1.63	0.46
1422	PROJQexcep	141	56.71	50.05	6.66	1	1.22	0.51
1406	PROJQ2	22.56	52.61	50.38	2.23	0.96	1.51	
1406	PROJQ10	40.38	53.12	50.38	2.74	1.34	1.48	
1406	PROJQ30	52.14	53.58	50.38	3.2	1.38	1.25	
1406	PROJQ50	63.78	53.99	50.38	3.61	1.4	1.13	0.05
1406	PROJQ100	80.61	54.56	50.38	4.18	1.32	1.06	0.23
1406	PROJQexcep	141.1	56.71	50.38	6.33	0.73	0.81	0.31
1372	PROJQ2	22.56	52.32	50.58	1.74	0.75	1.29	
1372	PROJQ10	40.38	52.95	50.58	2.37	0.85	1.03	
1372	PROJQ30	52.13	53.48	50.58	2.9	0.82	0.86	

N° du profil en travers	Crue de référence	Débit	Cote de la ligne d'eau	Cote du fil d'eau	Hauteur d'eau	Vitesse d'écoulement en rive gauche / lit mineur / rive droite		
		(m3/s)	(mNGF)	(mNGF)	(m)	(m/s)	(m/s)	(m/s)
1372	PROJQ50	63.75	53.92	50.58	3.34	0.82	0.79	
1372	PROJQ100	80.6	54.52	50.58	3.94	0.84	0.73	
1372	PROJQexcep	140.99	56.69	50.58	6.11	0.61	0.56	0.04
1370		Inl Struct						
1364	PROJQ2	22.55	51.9	50.3	1.6	0.57	1.54	
1364	PROJQ10	40.38	52.93	50.3	2.63	0.56	1.02	
1364	PROJQ30	52.13	53.46	50.3	3.16	0.56	0.98	0.08
1364	PROJQ50	63.75	53.91	50.3	3.61	0.56	0.98	0.12
1364	PROJQ100	80.6	54.5	50.3	4.2	0.59	0.99	0.13
1364	PROJQexcep	140.99	56.68	50.3	6.38	0.43	0.93	0.11
1345	PROJQ2	22.55	51.88	49.5	2.38		0.96	
1345	PROJQ10	40.38	52.9	49.5	3.4		1.07	
1345	PROJQ30	52.13	53.42	49.5	3.92		1.14	
1345	PROJQ50	63.74	53.86	49.5	4.36		1.2	
1345	PROJQ100	80.59	54.45	49.5	4.95		1.28	
1345	PROJQexcep	140.92	56.68	49.5	7.18	0.47	0.73	0.54
1344	PROJQ2	23.4	51.87	49.5	2.37		1	
1344	PROJQ10	42.2	52.89	49.5	3.39		1.12	
1344	PROJQ30	54.88	53.41	49.5	3.91		1.2	
1344	PROJQ50	67.26	53.84	49.5	4.34		1.28	
1344	PROJQ100	85.11	54.42	49.5	4.92		1.36	
1344	PROJQexcep	148.77	56.68	49.5	7.18	0.5	0.77	0.57
1340		Bridge						
1338	PROJQ2	23.4	51.82	49.4	2.42		0.97	
1338	PROJQ10	42.2	52.78	49.4	3.38		1.12	
1338	PROJQ30	54.88	53.22	49.4	3.82		1.23	
1338	PROJQ50	67.22	53.56	49.4	4.16		1.33	
1338	PROJQ100	85.11	53.94	49.4	4.54		1.47	
1338	PROJQexcep	148.76	54.84	49.4	5.44		1.95	
1317	PROJQ2	23.4	51.6	49.1	2.5		1.93	
1317	PROJQ10	42.2	52.52	49.1	3.42		2.3	
1317	PROJQ30	54.87	52.94	49.1	3.84	0.78	2.54	0.3
1317	PROJQ50	67.22	53.27	49.1	4.17	1.12	2.73	0.49
1317	PROJQ100	85.11	53.64	49.1	4.54	1.43	2.95	0.67
1317	PROJQexcep	148.76	54.57	49.1	5.47	1.65	3.27	1.09
1295	PROJQ2	23.39	51.48	48.74	2.74		1.64	
1295	PROJQ10	42.19	52.37	48.74	3.63		1.89	
1295	PROJQ30	54.87	52.79	48.74	4.05		1.97	
1295	PROJQ50	67.22	53.12	48.74	4.38		2.05	
1295	PROJQ100	85.11	53.5	48.74	4.76		2.18	0.58

N° du profil en travers	Crue de référence	Débit	Cote de la ligne d'eau	Cote du fil d'eau	Hauteur d'eau	Vitesse d'écoulement en rive gauche / lit mineur / rive droite		
		(m3/s)	(mNGF)	(mNGF)	(m)	(m/s)	(m/s)	(m/s)
1295	PROJQexcep	148.74	54.47	48.74	5.73	0.43	2.46	1.38
1283	PROJQ2	23.37	51.34	48.76	2.58		1.69	
1283	PROJQ10	42.19	52.23	48.76	3.47		1.84	
1283	PROJQ30	54.86	52.65	48.76	3.89		1.95	0.14
1283	PROJQ50	67.21	52.98	48.76	4.22		2.04	0.47
1283	PROJQ100	85.1	53.36	48.76	4.6		2.13	0.83
1283	PROJQexcep	148.74	54.37	48.76	5.61	0.17	2.35	1.47
1255	PROJQ2	23.37	50.96	48.7	2.26		1.69	
1255	PROJQ10	42.14	51.89	48.7	3.19		1.7	
1255	PROJQ30	54.83	52.32	48.7	3.62		1.79	
1255	PROJQ50	67.2	52.67	48.7	3.97		1.87	0.33
1255	PROJQ100	85.07	53.06	48.7	4.36		1.98	0.67
1255	PROJQexcep	148.68	54.07	48.7	5.37		2.28	1.24
1213	PROJQ2	23.36	50.57	47.65	2.92		1.39	
1213	PROJQ10	42.14	51.49	47.65	3.84		1.61	0.34
1213	PROJQ30	54.82	51.92	47.65	4.27		1.72	0.59
1213	PROJQ50	67.15	52.28	47.65	4.63		1.76	0.78
1213	PROJQ100	85.07	52.7	47.65	5.05		1.79	0.97
1213	PROJQexcep	148.68	53.77	47.65	6.12		1.88	1.49
1212	PROJQ2	23.36	50.56	47.64	2.92		1.39	
1212	PROJQ10	42.14	51.48	47.64	3.84		1.62	0.33
1212	PROJQ30	54.82	51.91	47.64	4.27		1.72	0.58
1212	PROJQ50	67.15	52.27	47.64	4.63		1.77	0.78
1212	PROJQ100	85.07	52.69	47.64	5.05		1.8	0.97
1212	PROJQexcep	148.68	53.76	47.64	6.12		1.89	1.49
1186	PROJQ2	23.36	50.32	47.22	3.1		1.49	
1186	PROJQ10	42.13	51.25	47.22	4.03		1.63	0.75
1186	PROJQ30	54.82	51.71	47.22	4.49		1.66	1.11
1186	PROJQ50	67.15	52.07	47.22	4.85		1.7	1.31
1186	PROJQ100	85.06	52.47	47.22	5.25		1.8	1.5
1186	PROJQexcep	148.68	53.53	47.22	6.31	0.19	2.06	1.87
1155	PROJQ2	23.35	49.92	46.78	3.14		1.65	
1155	PROJQ10	42.12	50.83	46.78	4.05		1.89	
1155	PROJQ30	54.81	51.28	46.78	4.5	0.26	2.01	
1155	PROJQ50	67.14	51.65	46.78	4.87	0.52	2.11	
1155	PROJQ100	85.05	52.05	46.78	5.27	0.74	2.27	0.34
1155	PROJQexcep	148.67	53.16	46.78	6.38	1.19	2.57	0.62
1098	PROJQ2	23.34	49.32	46.52	2.8		1.49	
1098	PROJQ10	42.09	50.06	46.52	3.54		1.91	
1098	PROJQ30	54.78	50.43	46.52	3.91		2.15	
1098	PROJQ50	67.13	50.72	46.52	4.2		2.36	

N° du profil en travers	Crue de référence	Débit	Cote de la ligne d'eau	Cote du fil d'eau	Hauteur d'eau	Vitesse d'écoulement en rive gauche / lit mineur / rive droite		
		(m3/s)	(mNGF)	(mNGF)	(m)	(m/s)	(m/s)	(m/s)
1098	PROJQ100	85.04	51.04	46.52	4.52	0.31	2.66	0.27
1098	PROJQexcep	148.66	51.59	46.52	5.07	0.94	3.79	0.89
1080	PROJQ2	23.34	49.14	46.12	3.02	0.14	1.39	
1080	PROJQ10	42.09	49.85	46.12	3.73	0.46	1.76	0.45
1080	PROJQ30	54.78	50.2	46.12	4.08	0.49	1.92	0.66
1080	PROJQ50	67.13	50.5	46.12	4.38	0.57	1.99	0.84
1080	PROJQ100	85.03	50.82	46.12	4.7	0.68	2.07	1
1080	PROJQexcep	148.65	51.51	46.12	5.39	0.97	2.25	1.44
1079	PROJQ2	23.34	49.13	46.12	3.01	0.13	1.4	
1079	PROJQ10	42.09	49.83	46.12	3.71	0.46	1.77	0.45
1079	PROJQ30	54.78	50.19	46.12	4.07	0.5	1.94	0.66
1079	PROJQ50	67.11	50.49	46.12	4.37	0.57	2	0.84
1079	PROJQ100	85.03	50.8	46.12	4.68	0.68	2.09	1
1079	PROJQexcep	148.65	51.5	46.12	5.38	0.98	2.27	1.45
1050	PROJQ2	23.34	48.33	46.11	2.22		1.81	
1050	PROJQ10	42.09	49.19	46.11	3.08		1.79	
1050	PROJQ30	54.78	49.58	46.11	3.47		1.87	
1050	PROJQ50	67.1	49.93	46.11	3.82		1.92	0.24
1050	PROJQ100	85.02	50.32	46.11	4.21	0.74	1.98	0.59
1050	PROJQexcep	148.62	51.18	46.11	5.07	1.51	1.92	0.92
1047	PROJQ2	23.34	48.16	45.87	2.29		1.99	
1047	PROJQ10	42.09	49.05	45.87	3.18		1.9	
1047	PROJQ30	54.78	49.46	45.87	3.59		1.93	
1047	PROJQ50	67.1	49.82	45.87	3.95		1.96	0.15
1047	PROJQ100	85.02	50.2	45.87	4.33	0.61	2.04	0.5
1047	PROJQexcep	148.62	51.12	45.87	5.25	1.57	1.77	0.79
1022	PROJQ2	23.33	47.58	44.81	2.77		1.27	
1022	PROJQ10	42.08	48.34	44.81	3.53		1.59	
1022	PROJQ30	54.78	48.79	44.81	3.98		1.68	
1022	PROJQ50	67.1	49.23	44.81	4.42		1.71	
1022	PROJQ100	85.02	49.61	44.81	4.8		1.88	
1022	PROJQexcep	148.61	50.43	44.81	5.62	0.82	2.46	0.59
997	PROJQ2	23.33	46.81	44.82	1.99		1.85	
997	PROJQ10	42.07	47.55	44.82	2.73		2.03	
997	PROJQ30	54.77	47.95	44.82	3.13		2.13	
997	PROJQ50	67.09	48.35	44.82	3.53		2.09	
997	PROJQ100	85.02	48.73	44.82	3.91		2.08	
997	PROJQexcep	148.61	49.59	44.82	4.77		2.33	
969	PROJQ2	23.31	46.25	43.1	3.15		0.9	
969	PROJQ10	42.05	46.99	43.1	3.89		1.2	
969	PROJQ30	54.75	47.34	43.1	4.24		1.38	0.13

N° du profil en travers	Crue de référence	Débit	Cote de la ligne d'eau	Cote du fil d'eau	Hauteur d'eau	Vitesse d'écoulement en rive gauche / lit mineur / rive droite		
		(m3/s)	(mNGF)	(mNGF)	(m)	(m/s)	(m/s)	(m/s)
969	PROJQ50	67.08	47.62	43.1	4.52		1.53	0.21
969	PROJQ100	85.01	47.96	43.1	4.86		1.73	0.4
969	PROJQexcep	148.6	48.82	43.1	5.72		2.21	0.97
917	PROJQ2	23.3	46.01	43.09	2.92		0.93	
917	PROJQ10	42.04	46.63	43.09	3.54		1.23	
917	PROJQ30	54.74	46.9	43.09	3.81		1.42	0.1
917	PROJQ50	67.06	47.11	43.09	4.02		1.57	0.35
917	PROJQ100	84.99	47.39	43.09	4.3		1.72	0.65
917	PROJQexcep	148.59	48.17	43.09	5.08		1.93	1.43
903	PROJQ2	23.29	45.97	43.13	2.84		0.95	
903	PROJQ10	42.04	46.56	43.13	3.43		1.32	0.17
903	PROJQ30	54.74	46.81	43.13	3.68		1.5	0.41
903	PROJQ50	67.06	47.03	43.13	3.9		1.63	0.58
903	PROJQ100	84.99	47.3	43.13	4.17		1.76	0.78
903	PROJQexcep	148.58	48.05	43.13	4.92		2.05	1.27
882	PROJQ2	23.29	45.72	42.67	3.05		1.32	0.02
882	PROJQ10	42.03	46.31	42.67	3.64		1.55	0.52
882	PROJQ30	54.74	46.57	42.67	3.9		1.62	0.69
882	PROJQ50	67.06	46.78	42.67	4.11		1.67	0.82
882	PROJQ100	84.98	47.05	42.67	4.38		1.74	0.98
882	PROJQexcep	148.57	47.79	42.67	5.12		1.96	1.36
816	PROJQ2	23.73	44.65	42.41	2.24		1.26	0.11
816	PROJQ10	42.99	45.19	42.41	2.78		1.48	0.51
816	PROJQ30	56.26	45.42	42.41	3.01		1.59	0.7
816	PROJQ50	69.01	45.61	42.41	3.2		1.67	0.84
816	PROJQ100	87.54	45.86	42.41	3.45		1.77	1.02
816	PROJQexcep	152.89	46.56	42.41	4.15		1.98	1.45
762	PROJQ2	23.73	43.75	41.74	2.01	0.54	1.73	
762	PROJQ10	42.95	44.26	41.74	2.52	1.05	2.09	0.51
762	PROJQ30	56.23	44.48	41.74	2.74	1.34	2.24	0.76
762	PROJQ50	68.97	44.68	41.74	2.94	1.52	2.3	0.97
762	PROJQ100	87.5	44.94	41.74	3.2	1.66	2.36	1.17
762	PROJQexcep	152.87	45.75	41.74	4.01	1.78	2.39	1.57
707	PROJQ2	23.69	43.18	40.57	2.61	0.62	0.97	
707	PROJQ10	42.93	43.73	40.57	3.16	0.89	0.92	
707	PROJQ30	56.19	43.98	40.57	3.41	0.98	0.94	
707	PROJQ50	68.95	44.21	40.57	3.64	1.02	0.97	
707	PROJQ100	87.49	44.53	40.57	3.96	1.05	0.98	
707	PROJQexcep	152.79	45.52	40.57	4.95	1.18	0.87	
678	PROJQ2	23.68	42.81	40.04	2.77	0.54	1.32	0.38
678	PROJQ10	42.92	43.46	40.04	3.42	0.66	1.43	0.64

N° du profil en travers	Crue de référence	Débit	Cote de la ligne d'eau	Cote du fil d'eau	Hauteur d'eau	Vitesse d'écoulement en rive gauche / lit mineur / rive droite		
		(m3/s)	(mNGF)	(mNGF)	(m)	(m/s)	(m/s)	(m/s)
678	PROJQ30	56.19	43.71	40.04	3.67	0.8	1.58	0.75
678	PROJQ50	68.92	43.94	40.04	3.9	0.9	1.67	0.83
678	PROJQ100	87.48	44.26	40.04	4.22	1.02	1.77	0.91
678	PROJQexcep	152.78	45.3	40.04	5.26	1.26	1.94	1.07
655	PROJQ2	23.66	42.57	40.18	2.39		1.07	0.28
655	PROJQ10	42.92	43.28	40.18	3.1		1.15	0.54
655	PROJQ30	56.19	43.51	40.18	3.33		1.31	0.67
655	PROJQ50	68.92	43.74	40.18	3.56		1.41	0.77
655	PROJQ100	87.44	44.06	40.18	3.88		1.52	0.89
655	PROJQexcep	152.78	45.12	40.18	4.94		1.7	1.16
586	PROJQ2	23.64	42.09	39.26	2.83	0.2	0.98	
586	PROJQ10	35.55	42.89	39.26	3.63	0.35	0.92	0.24
586	PROJQ30	56.16	42.95	39.26	3.69	0.54	1.39	0.39
586	PROJQ50	68.91	43.07	39.26	3.81	0.64	1.61	0.49
586	PROJQ100	87.38	43.36	39.26	4.1	0.77	1.77	0.61
586	PROJQexcep	152.76	44.5	39.26	5.24	1.03	1.98	0.55
513	PROJQ2	23.63	40.43	38.11	2.32		2.17	
513	PROJQ10	42.9	41.49	38.11	3.38		1.29	
513	PROJQ30	56.16	41.77	38.11	3.66		1.3	
513	PROJQ50	68.86	42.07	38.11	3.96		1.27	
513	PROJQ100	87.35	42.62	38.11	4.51		1.17	
513	PROJQexcep	152.69	44.04	38.11	5.93		1.14	0.2
420	PROJQ2	24.45	38.66	36.84	1.82		1.82	
420	PROJQ10	44.13	39.72	36.84	2.88		1.92	
420	PROJQ30	57.79	40.37	36.84	3.53		1.96	
420	PROJQ50	70.81	40.98	36.84	4.14		1.97	
420	PROJQ100	89.74	41.88	36.84	5.04		1.93	
420	PROJQexcep	156.83	43.83	36.84	6.99	0.31	0.8	0.21
411	PROJQ2	24.45	38.38	36.72	1.66		2.67	
411	PROJQ10	44.13	39.53	36.72	2.81		2.6	
411	PROJQ30	57.79	40.16	36.72	3.44		2.67	
411	PROJQ50	70.81	40.76	36.72	4.04		2.68	
411	PROJQ100	89.73	41.67	36.72	4.95		2.62	
411	PROJQexcep	156.8	43.83	36.72	7.11	0.38	0.65	0.24
405		Bridge						
403	PROJQ2	8.2	37.26	36.56	0.7		2.47	
403	PROJQ10	44.13	39.29	36.56	2.73		2.73	
403	PROJQ30	57.78	39.72	36.56	3.16		2.98	
403	PROJQ50	70.81	40.04	36.56	3.48		3.23	
403	PROJQ100	89.73	40.44	36.56	3.88		3.57	
403	PROJQexcep	156.72	40.87	36.56	4.31		5.44	

N° du profil en travers	Crue de référence	Débit	Cote de la ligne d'eau	Cote du fil d'eau	Hauteur d'eau	Vitesse d'écoulement en rive gauche / lit mineur / rive droite		
		(m3/s)	(mNGF)	(mNGF)	(m)	(m/s)	(m/s)	(m/s)
396	PROJQ2	24.45	38.11	36.42	1.69		2.7	
396	PROJQ10	44.13	39.11	36.42	2.69		2.55	
396	PROJQ30	57.78	39.6	36.42	3.18		2.49	
396	PROJQ50	70.8	39.94	36.42	3.52		2.56	
396	PROJQ100	89.73	40.33	36.42	3.91		2.69	
396	PROJQexcep	156.79	41.29	36.42	4.87		3.18	
379	PROJQ2	24.45	37.61	36.08	1.53		2.81	
379	PROJQ10	44.12	38.42	36.08	2.34		2.78	
379	PROJQ30	57.78	38.89	36.08	2.81		2.83	
379	PROJQ50	70.8	39.28	36.08	3.2		2.84	
379	PROJQ100	89.73	39.62	36.08	3.54	0.49	3.01	
379	PROJQexcep	156.79	40.35	36.08	4.27	1.1	3.58	1.25
352	PROJQ2	24.45	36.95	35.55	1.4		2.25	
352	PROJQ10	44.11	37.66	35.55	2.11		2.25	
352	PROJQ30	57.78	38.05	35.55	2.5		2.29	
352	PROJQ50	70.8	38.39	35.55	2.84		2.32	
352	PROJQ100	89.73	38.78	35.55	3.23		2.42	
352	PROJQexcep	156.78	39.81	35.55	4.26	0.81	2.62	0.77
310	PROJQ2	24.44	35.84	33.6	2.24		1.72	
310	PROJQ10	44.11	36.46	33.6	2.86		2.03	
310	PROJQ30	57.73	36.9	33.6	3.3		2.06	
310	PROJQ50	70.8	37.31	33.6	3.71		2.06	
310	PROJQ100	89.72	37.63	33.6	4.03		2.26	
310	PROJQexcep	156.77	38.6	33.6	5		2.79	
293	PROJQ2	24.48	35.41	33.14	2.27		1.53	
293	PROJQ10	44.17	36.01	33.14	2.87		1.79	
293	PROJQ30	57.77	36.52	33.14	3.38		1.75	
293	PROJQ50	70.97	36.99	33.14	3.85		1.71	
293	PROJQ100	89.95	37.28	33.14	4.14		1.9	
293	PROJQexcep	157.14	38.19	33.14	5.05		2.37	
250	PROJQ2	24.47	33.36	31.54	1.82		2.5	
250	PROJQ10	44.15	34.19	31.54	2.65		2.6	
250	PROJQ30	57.76	34.79	31.54	3.25		2.5	
250	PROJQ50	70.96	35.32	31.54	3.78		2.22	
250	PROJQ100	89.95	35.69	31.54	4.15		2.28	
250	PROJQexcep	157.1	36.69	31.54	5.15		2.56	
195	PROJQ2	24.45	32.01	29.67	2.34		1.48	
195	PROJQ10	44.14	32.88	29.67	3.21		1.66	
195	PROJQ30	57.73	33.34	29.67	3.67		1.78	
195	PROJQ50	70.93	33.73	29.67	4.06		1.89	
195	PROJQ100	89.93	34.21	29.67	4.54		2.05	

N° du profil en travers	Crue de référence	Débit	Cote de la ligne d'eau	Cote du fil d'eau	Hauteur d'eau	Vitesse d'écoulement en rive gauche / lit mineur / rive droite		
		(m3/s)	(mNGF)	(mNGF)	(m)	(m/s)	(m/s)	(m/s)
195	PROJQexcep	156.84	35.04	29.67	5.37		2.81	
121	PROJQ2	24.44	31.45	28.85	2.6		1.2	
121	PROJQ10	44.12	32.29	28.85	3.44		1.39	
121	PROJQ30	57.72	32.71	28.85	3.86		1.52	
121	PROJQ50	70.92	33.06	28.85	4.21		1.63	
121	PROJQ100	89.93	33.46	28.85	4.61		1.8	
121	PROJQexcep	155.85	34.25	28.85	5.4	0.23	1.26	0.55
117		Inl Struct						
114	PROJQ2	24.44	31.41	28.4	3.01		1.2	
114	PROJQ10	44.12	32.24	28.4	3.84		1.47	
114	PROJQ30	57.72	32.65	28.4	4.25		1.63	
114	PROJQ50	70.92	32.98	28.4	4.58		1.76	
114	PROJQ100	89.93	33.38	28.4	4.98		1.93	
114	PROJQexcep	155.85	34.24	28.4	5.84	0.21	0.91	0.52
84	PROJQ2	24.44	30.93	28.02	2.91		1.33	
84	PROJQ10	44.1	31.66	28.02	3.64		1.6	
84	PROJQ30	57.72	32.03	28.02	4.01		1.75	
84	PROJQ50	70.91	32.33	28.02	4.31		1.87	
84	PROJQ100	89.92	32.72	28.02	4.7		2.02	
84	PROJQexcep	155.81	33.83	28.02	5.81	0.47	0.92	0.55
40	PROJQ2	24.44	29.13	26.82	2.31		2.21	
40	PROJQ10	44.1	29.82	26.82	3		2.48	
40	PROJQ30	57.71	30.21	26.82	3.39		2.61	
40	PROJQ50	70.9	30.54	26.82	3.72		2.72	
40	PROJQ100	89.91	30.96	26.82	4.14		2.85	
40	PROJQexcep	155.8	32.11	26.82	5.29		3.24	
37		Inl Struct						
34	PROJQ2	24.44	28.91	26.43	2.48		2.04	
34	PROJQ10	44.1	29.6	26.43	3.17		2.3	
34	PROJQ30	57.71	29.98	26.43	3.55		2.44	
34	PROJQ50	70.9	30.31	26.43	3.88		2.55	
34	PROJQ100	89.91	30.75	26.43	4.32		2.66	
34	PROJQexcep	155.8	31.99	26.43	5.56		2.93	
30	PROJQ2	24.43	28.84	26.39	2.45		1.46	
30	PROJQ10	44.1	29.51	26.39	3.12		1.72	
30	PROJQ30	57.71	29.9	26.39	3.51		1.85	
30	PROJQ50	70.9	30.24	26.39	3.85		1.95	
30	PROJQ100	89.91	30.69	26.39	4.3		2.08	
30	PROJQexcep	155.8	31.97	26.39	5.58		2.38	