

SÉM

SAINT-ÉTIENNE
la métropole

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

agence de l'eau
RHÔNE MÉDITERRANÉE CORSE
établissement public de l'État

Aménagement de la rivière Le Furan :

Suppression des deux seuils de la Bertrandière et de la Lichère, et dévoiement du collecteur d'eaux usées

Pièce n°3 : Demande d'Autorisation Environnementale

Janvier 2026

Indice 3

Co-traitant n°1

Riparia

1940 Route des Cévennes - 30 200 BAGNOLS s/CEZE
Tel : 04.66.89.63.52 Fax : 04.66.89.63.56
E-mail : riparia@riparia.fr Web : www.riparia.fr
SARL - APE : 7112B - SIRET : 499 280 477 00013

Mandataire

VDI INGENIERIE
46, Rue de la Télématique
Immeuble "Le Polygone"
42000 SAINT-ETIENNE
Tél. : 04 77 02 10 05

Co-traitant

HTV
32 chemin de Bier
38110 SAINTE-BLANDINE
Tél : 09.60.46.77.63
Port : 06.08.41.65.62

Sous-traitants

Réalités Environnement

SETIS Groupe Degaud

OSSATURE DU DOSSIER D'INSTRUCTION ADMINISTRATIVE

Le dossier d'instruction administrative comprend les pièces décrites dans le tableau suivant :

DOCUMENT	DESCRIPTION	AUTEUR
Pièce 1	Demande de dérogation au titre de l'article L181-10 du code de l'environnement	Riparia
Pièce 2	Dossier d'enquête publique préalable à la demande de DIG et à la DUP	Riparia / Setis
Pièce 3	Dossier de demande d'autorisation environnementale au titre de l'article L 181-1 du code de l'environnement	Riparia
Pièce 4	Résumé Non Technique de la Demande d'Autorisation Environnementale	Riparia
Pièce 5	Volet Naturel d'Etude d'Incidence au titre habitats et espèces protégées - Notice d'incidence simplifiée Natura 2000 - Dossier de demande de dérogation au titre des espèces protégées (CNPN)	Réalités environnement - Ecostratégie
Pièce 6	Dossier de plans	Riparia

Le présent rapport constitue la pièce n°3 du dossier d'instruction administrative. Les autres pièces font l'objet de rapports à part.

Sommaire

I Petitionnaire 11

II Localisation du projet 11

III Maitrise fonciere du projet 12

IV Caractéristiques du projet 13

1 Description du projet 13

1.1 Projet rivière 13

1.1.1 Profil en long du projet 13

1.1.2 Vue en plan 14

1.1.3 Profils en travers et principes de stabilisation des berges 15

1.1.4 Synthèse des reprises de berges du projet 17

1.1.5 Aménagement de la reconnexion du Reteux 17

1.1.6 Traitement des espèces exotiques envahissantes 18

1.1.7 Dimensionnement des ouvrages de franchissements piscicoles 19

1.2 Dévoiement du collecteur de l'Onzon 22

1.2.1 Caractéristiques par secteur 23

1.3 Organisation du chantier 25

1.3.1 Localisation et organisation de la base vie et des zones de stockages 25

1.3.2 Gestion des déblais et évacuation 26

1.3.3 Plans de circulation 29

1.3.4 Franchissements provisoires 30

1.3.5 Phasage et planification des travaux 31

2 Rubriques des nomenclatures 34

2.1.1 Etude d'impact 34

2.1.2 Loi sur l'eau 34

2.1.3 ICPE 34

3 Résidus et émissions attendus 35

3.1 Phase travaux 35

3.2 Phase opérationnelle 35

V Etude d'impact sur l'environnement 36

A Etat actuel du site et de son environnement 36

1 Milieu physique 36

1.1 Contexte climatique 36

1.2 Contexte géologique 37

1.3 Contexte géotechnique 38

1.4 Contexte hydrogéologique 41

1.4.1 Contexte général 41

1.4.2 Masse d'eaux souterraines 41

1.5 Eaux superficielles 42

1.5.1 Réseau hydrographique 42

1.5.2 Données hydrologiques 42

1.5.3 Qualité des eaux superficielles 43

1.6 Qualité physique des milieux aquatiques 44

1.6.1 Etude diachronique 44

1.6.2 Profil en long 45

1.6.3 Profil en travers 46

1.6.4 Dynamique du cours d'eau 47

1.7 Risques naturels 48

1.7.1 Risque inondation 48

1.7.2 Risque sismique 57

1.7.3 Risque mouvement de terrain 57

1.7.4 Risque retrait et gonflement des argiles 57

1.7.5 Risque feu de forêt 57

1.7.6 Risque minier 57

2 Milieu biologique 58

2.1 Zonages, inventaires et zones protégées 58

2.1.1 ZNIEFF et ZICO 58

2.1.2 Natura 2000 58

2.1.3 Parcs Naturels Régionaux et réserves naturelles 58

2.1.4 SRADDET 59

2.1.5 PNA 59

2.2 Habitats, faune et flore 60

2.2.1 Enjeux floristiques 60

2.2.2 Espèces Végétales Exotiques Envahissantes 60

2.2.3 Habitats 61

2.2.4 Zones humides 62

2.2.5 Enjeux faunistiques 63

2.3 Synthèse des enjeux biologiques 66

3 Milieu humain 67
3.1 Population 67
3.1.1 Démographie 67
3.1.2 Occupation humaine dans la zone de projet 67
3.2 Activités socio-économiques 68
3.2.1 Entreprises 68
3.2.2 Agriculture 68
3.2.3 ICPE 69
3.3 Infrastructures de transport 69
3.3.1 Réseaux routiers 69
3.3.2 Transports en commun 69
3.3.3 Modes doux 69
3.4 Réseaux 70
3.4.1 Cas particuliers – Collecteur d'assainissement de l'Onzon 70
3.4.2 Réseau d'eau potable 71
3.5 Cadre de vie 71
3.5.1 Bruit 71
3.5.2 Qualité de l'air 72
3.6 Pollution des sols 72
3.7 Pollution des sédiments du Furan à l'amont des seuil 75
3.8 Patrimoine culturel 76
3.8.1 Patrimoine historique local 76
3.8.2 Monuments historiques et patrimoine archéologique 78
3.9 Paysage 78
3.9.1 Sites inscrits/sites classés 78
3.9.2 Description locale du paysage 79
3.10 Usages de l'eau 80
3.10.1 Captages en eau potable 80
3.10.2 Forages privés 80
3.10.3 Les prélèvements 81
3.10.4 Les rejets 81
3.10.5 La pêche 81
3.10.6 La baignade et usage divers 81
3.11 Synthèse des enjeux du milieu humain 81
B Incidence du projet sur l'environnement 82
1 Milieu physique 83
1.1 Incidence du projet sur le climat 83
1.2 Impact sur les eaux souterraines et ses usages 83
1.2.1 Impact pendant la phase des travaux 83
1.2.2 Impact du projet après travaux 83
1.3 Impact sur les écoulements 83
1.3.1 Impact pendant la phase travaux 83
1.3.2 Impact du projet après travaux 84
1.4 Impact sur la qualité des eaux et le milieu aquatique 87
1.4.1 Impact pendant la phase travaux 87
1.4.2 Impact du projet après aménagement 87
1.5 Impact sur la morphologie du lit 88
1.5.1 Impact sur le profil en long 88
1.5.2 Impact sur le profil en travers 88
1.5.3 Impact sur la dynamique du cours d'eau 88
2 Milieu Biologique 89
2.1 Végétation 89
2.2 Impact sur la faune aquatique 90
2.2.1 En phase chantier 90
2.2.2 Après travaux 90
2.3 Impact sur les zones humides 90
2.3.1 En phase chantier 90
2.3.2 En phase d'exploitation 91
2.4 Impact sur les habitats et espèces protégées 92
3 Milieu Humain 93
3.1 Perturbation du trafic routier 93
3.2 Emissions de poussières 93
3.3 Nuisances sonores 93
3.4 Risque de développement de l'ambroisie 95
3.5 Patrimoine culturel et paysager 95
3.5.1 Démolition des deux seuils du XIXème siècle 95
3.5.2 Réalisation de prébarrages 95
3.5.3 Suppression de la végétation 95
3.5.4 Dérivation du Furan en amont de la Lichère 95
4 Effets cumulatifs avec d'autres projets existants ou approuves 96
4.1 Centre de recherche et d'innovation en ophtalmologie (CRIO) 96
4.2 Projet immobilier « La Noria » 96

5 Synthèse des incidences du projet 97
C Solutions de substitution envisagées..... 98
D Mesures prises pour Éviter – Réduire – Compenser les effets du projet sur l'environnement 99
1 Mesures d'évitement 99
1.1 ME1 : évitement de la zone à l'extrême Ouest 99
2 Mesures de réduction 99
2.1 MR1 à 10 : mesures de réduction vis-à-vis des habitats, de la faune et de la flore 99
2.2 MR11 : Cloisonnement étanche en traversée de zone humide 99
2.3 MR12 : Réalisations des pêches électriques de sauvegarde 100
2.4 MR13 : Diversification et habitats du lit mineur 100
2.5 MR14 : Prévention des pollutions vis-à-vis des eaux souterraines, superficielles et les sols 100
2.6 MR15 : Réduction des taux de MES en phase chantier 100
2.6.1 Traitement des eaux de ruissellements issues de surfaces mises à nue 101
2.6.2 Gestion des écoulements / Secteur avec création d'un nouveau lit (amont Lichère) 101
2.6.3 Traitement des eaux de ruissellements issues des opérations réalisées en lit mineur 102
2.7 MR16 : Dispositions vis-à-vis du caractère inondable du chantier 104
2.8 MR17 : Sécurisation des usages routiers 104
2.9 MR18 : Limitation des émissions de poussières 105
2.10 MR19 : Gestion de l'ambroisie dans le périmètre du chantier 105
2.11 Synthèse des mesures d'évitement et de réduction 106
2.12 Impacts résiduels 106
2.13 Mesures d'accompagnement 107
2.13.1 MA1 : Replantation en génie végétal 107
2.13.2 MA2 : Suivi du chantier par un écologue 107
2.13.3 MA3 : Installation de gîtes à chauve-souris sur le bâti 107
2.13.4 MA4 : Création d'un front de taille favorable au Martin-pêcheur 107
2.13.5 MA5 : Mise en jauge des pieds de Renoncule scélérate 107
3 Mesure de compensation 107
3.1 MC1 : Acquisition de parcelles compensatoires et plantation d'arbres 107
3.2 MC2 : Mise en œuvre d'un dispositif de mémoire des seuils 107
E Modalites de suivi des mesures ERC 108
1 Suivi écologique des travaux 108
2 Suivi des ouvrages en genie vegetal et des plantations 108
3 Suivi des effets du projet sur la qualité des eaux et du milieu naturel 108
4 Conditions de remise en etat du site 108
F Méthode utilisées pour évaluer les incidences sur l'environnement 109
1 Méthodologie volet physique et volet humain 109
2 Méthodologie spécifique du milieu biologique 109
2.1 Analyse des données bibliographiques 109
2.2 Inventaires 109
G Auteurs de l'étude d'impact et des études spécifiques 110
VI Étude d'incidence environnementale au regard des objectifs de conservation des sites Natura 2000 110
VII Décision au cas par cas de l'autorité environnementale 110
VIII Elements graphiques 110
IX Résumé non technique 110
X Autorisation d'urbanisme 110
Annexe 1 : Diagnostic pollution 111
Annexe 2 : Decision cas par cas auTorisation environnemntale 112
Annexe 3 : Elements de Justification de propriété foncière concernant la zone de compensation 113

Liste des figures

FIGURE 1 : LOCALISATION DU PROJET AU 1/25 000EME 11
FIGURE 2 : CONTEXTE FONCIER DU PROJET 12
FIGURE 3 : PROFIL EN LONG PROJET AU NIVEAU DU SEUIL DE LA LICHERE (A GAUCHE, A L'AMONT) ET DE LA BERTRANDIERE (A DROITE, A L'AVAL)..... 13
FIGURE 4 : ZOOM PROFIL EN LONG A L'AVAL DE LA RM1498..... 13
FIGURE 5 : ZOOM PROFIL EN LONG A L'AVAL DU SEUIL DE LA LICHERE : RECHARGE SEDIMENTAIRE DU LIT MINEUR..... 13
FIGURE 6 : VUE EN PLAN DU PROJET..... 14
FIGURE 7 : PROFILS EN TRAVERS TYPE 16
FIGURE 8 : PLAN MASSE ET COUPE TYPE AU NIVEAU DE LA CONFLUENCE AVEC LE RETEUX 17
FIGURE 9 : PRINCIPE DE PURGE DES FOYERS DE RENOUEE DU JAPON 18
FIGURE 10 : CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES DES PREBARRAGES..... 19
FIGURE 11 : VUE EN PLAN ET PROFIL EN LONG DES PREBARRAGES A L'AVAL DU SEUIL BERTRANDIERE 19
FIGURE 12 : VUE EN PLAN ET PROFIL EN LONG DES PREBARRAGES A L'AVAL DU SEUIL LICHERE 20
FIGURE 13 : VUE EN PLAN ET PROFIL EN LONG DES PREBARRAGES A L'AVAL DE LA RM1498 21
FIGURE 14 : ORGANISATION CHANTIER – SECTEUR BERTRANDIERE..... 25
FIGURE 15 : ORGANISATION CHANTIER – SECTEUR LICHERE 25
FIGURE 16 : LOGIGRAMME DE GESTION DES DEBLAIS..... 27
FIGURE 17 : ZONE DE STOCKAGE SUR LA PARCELLE ANCIENNEMENT « LEROY MERLIN » HORS ZONE HUMIDE..... 28
FIGURE 18 : LOGIGRAMME DE GESTION DES SEDIMENTS EN AMONT DES SEUILS 28
FIGURE 19 : PLAN DE CIRCULATION DU CHANTIER 29
FIGURE 21 : PRINCIPE DE POSITIONNEMENT DES PISTES DE CHANTIER POUR LIMITER L'IMPACT SUR LA VEGETATION 29
FIGURE 20 : EXEMPLE DE FRANCHISSEMENT PROVISOIRE..... 30
FIGURE 22 : TEMPERATURES ET PRECIPITATIONS MOYENNES MENSUELLES A SAINT-ETIENNE 36
FIGURE 23 : NOMBRE DE JOURS DE PLUIE ET ENSOLEILLEMENT A SAINT-ETIENNE 36
FIGURE 24 : ROSE DES VENTS A SAINT-ETIENNE 36
FIGURE 25 : CONTEXTE GEOLOGIQUE – CARTE GEOLOGIQUE AU 1 / 50 000 (BRGM) 37
FIGURE 26 :CARTE DES ZONES VULNERABLES AUX NITRATES ET SENSIBLES A L'EUTROPHISATION 41
FIGURE 27 : BASSIN VERSANT DU FURAN ET RESEAU HYDROGRAPHIQUE..... 42
FIGURE 28 : ETAT ECOLOGIQUE DES COURS D'EAU 2023 43
FIGURE 29 : ASSEMBLAGE DES FEUILLES C3 ET A DU CADASTRE NAPOLEONIEN DE LA COMMUNE DE L'ETRAT SUR LE TRACE ACTUEL..... 44
FIGURE 30 : EMPLACEMENT DES SEUILS SUR LE CADASTRE NAPOLEONIEN (PHOTO AERIENNE ACTUELLE EN TRANSPARENCE) 44
FIGURE 31 : VUE GENERALE DES SITES DE 1950,1999 ET ACTUEL..... 44
FIGURE 32 : ANALYSE DU PROFIL EN LONG DU FURAN DEPUIS SAINT-PRIEST-EN-JAREZ JUSQU'A LA LOIRE..... 45
FIGURE 33 : PROFIL EN LONG SUR LA ZONE D'ETUDE..... 45
FIGURE 34 : PROFILS EN TRAVERS AU NVEAU DE LA ZONE D'ETUDE..... 46
FIGURE 35 : FORCES TRACTRICES A L'ETAT ACTUEL POUR Q10 47
FIGURE 36 : EXTRAIT DU PPRPI SECTEUR AVAL DE LA ZONE D'ETUDE..... 48
FIGURE 37 : EXTRAIT DU PPRPI SECTEUR INTERMEDIAIRE DE LA ZONE D'ETUDE..... 48
FIGURE 38 : EXTRAIT DU PPRPI SECTEUR AMONT DE LA ZONE D'ETUDE 49
FIGURE 39 : *ZONE INONDABLE EN CRUE MILLENALE* 49
FIGURE 40 : EMPRISE DE LA MODELISATION 2D 50
FIGURE 41 : ZOOM SUR LE MAILLAGE 2D EN AMONT DU CHU..... 50
FIGURE 42 : ILLUSTRATION DES HYDROGRAMMES DE CRUE DU FURAN (AMONT ONZON) 51
FIGURE 43 : COUPE DU TERRAIN NATUREL AU NIVEAU DU CHU..... 51
FIGURE 44 : ZONES INONDABLES DU FURAN ET DU RETEUX EN CRUE CENTENNALE – SECTEUR AMONT..... 53
FIGURE 45 : ZONES INONDABLES DU FURAN ET DU RETEUX EN CRUE CENTENNALE – SECTEUR MEDIAN..... 53
FIGURE 46 : ZONES INONDABLES DU FURAN ET DU RETEUX EN CRUE CENTENNALE – SECTEUR AVAL..... 53
FIGURE 47 : CARTE DES HAUTEURS D'EAU EN CRUE CENTENNALE – SECTEUR AMONT 54
FIGURE 48 : CARTE DES HAUTEURS D'EAU EN CRUE CENTENNALE – SECTEUR MEDIAN 54
FIGURE 49 : CARTE DES HAUTEURS D'EAU EN CRUE CENTENNALE – SECTEUR AVAL 54
FIGURE 50 : PROFIL EN LONG SCHEMATISANT LA SURELEVATION DE LA LIGNE D'EAU SUR UN OBSTACLE 55
FIGURE 51 : CARTE DES ZONES INONDABLES – SECTEUR AMONT..... 56
FIGURE 52 : CARTE DES ZONES INONDABLES – SECTEUR MEDIAN..... 56
FIGURE 53 : CARTE DES ZONES INONDABLES – SECTEUR AVAL..... 56
FIGURE 54 : CARTOGRAPHIE DU PPRM DE LA COMMUNE DE SAINT-PRIEST-EN-JAREZSYNTHESE DES ENJEUX MILIEU PHYSIQUE 57
FIGURE 55 : ZNIEFF ET ZICO A PROXIMITE DU PROJET 58
FIGURE 56 : ZONES NATURA 2000 A PROXIMITE DU PROJET 58
FIGURE 57 : PLAN DES ZONAGES DU SRADDET AUVERGNE-RHONE-ALPES..... 59
FIGURE 58 : PNA LOUTRE D'EUROPE SUR LES COMMUNES AU NIVEAU ET A PROXIMITE DU PROJET 59
FIGURE 59 : LOCALISATION DES ENJEUX FLORISTIQUES..... 60
FIGURE 60 : LOCALISATION DES EEVE 60
FIGURE 61 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS 61
FIGURE 62 : LOCALISATION DES HABITATS HUMIDES..... 62
FIGURE 63 : LOCALISATION DES GITES A ENJEU CHIROPTERES..... 63
FIGURE 64 : LOCALISATION DES REPTILES ET AMPHIBIENS CONTACTES 64
FIGURE 65 : LOCALISATION DES OBSTACLES A LA CONTINUITE ECOLOGIQUE SUR LE FURAN 65
FIGURE 66 : CARACTERISATION DES HABITATS SELON LE NIVEAU D'ENJEU FORT OU MODERE..... 66
FIGURE 67 : LOCALISATION DES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT A PROXIMITE DU PROJET..... 69
FIGURE 68 : RESEAU VIAIRE AUTOUR DE LA ZONE DE PROJET 69
FIGURE 69 : CARTE DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT- EXTRAIT DU SIG SEM 70
FIGURE 70 : LOCALISATION DES POINTS DE MESURE DE DEBIT DU COLLECTEUR DE L'ONZON 70
FIGURE 71 : PHOTO DE L'ITV DU COLLECTEUR DE L'ONZON 70
FIGURE 72 : CARTE DES RESEAUX D'EAU POTABLE- EXTRAIT DT OELIE 71
FIGURE 73 : CARTE DU BRUIT ROUTIER DE JOUR ET DE NUIT..... 71
FIGURE 74 : POLLUTION DES SOLS : LOCALISATION DES INSTALLATIONS A RISQUE 72
FIGURE 75 : MAILLAGE DE POLLUTION DE SOLS..... 74
FIGURE 76 : CARACTERISATION DES SEDIMENTS DANS LE REMOUS DES SEUILS (0 - 15 CM) VIS-A-VIS DE LA RUBRIQUE 3.2.1.0 75
FIGURE 77 : SITE DE LA MARANDIERE SUR LE CADASTRE DE 1830..... 76
FIGURE 78 : EXTRAIT DE LA CARTE DU CADASTRE ETABLIE PROBABLEMENT VERS 1860, LEVEE BURLAT (LICHERE)..... 77
FIGURE 79 : CARTE DES AMENAGEMENTS DU FURAN EN 1946 77
FIGURE 80 : PATRIMOINE CULTUREL REGLEMENTAIRE AUX ABORDS DU PROJET 78
FIGURE 81 : SITES CLASSES ET SITES INSCRITS 78
FIGURE 82 : PHOTOGRAPHIES GENERALES DU SITE..... 79
FIGURE 83 : CAPTAGES ET PERIMETRES DE PROTECTION (HTTPS://CARTO.ATLASANTE.FR) 80
FIGURE 84 : RECENSEMENT DES FORAGES A PROXIMITE DU SITE..... 80
FIGURE 85 : LOCALISATION DU REJET DIRECT D'EAU USEE DANS LE FURAN..... 81
FIGURE 86 : ZONE INONDABLE AU NIVEAU DES EMPLACEMENTS DE STOCKAGE DE CHANTIER – ZONE AMONT..... 83
FIGURE 87 : ZONE INONDABLE AU NIVEAU DES EMPLACEMENTS DE STOCKAGE DE CHANTIER – ZONE AVAL..... 83
FIGURE 88 : ZONE INONDABLE EN CRUE CENTENNALE APRES AMENAGEMENT 85
FIGURE 89 : IMPACT DU PROJET SUR LES NIVEAUX D'EAU EN CRUE CENTENNALE 85
FIGURE 90 : HYDROGRAMME DE CRUE EN CRUE CENTENNALE A L'AVAL DU PROJET - ETAT ACTUEL ET ETAT PROJET..... 87
FIGURE 91 : COTE DES ENJEUX LIES AU CHU EN M NGF 87
FIGURE 92 : FORCES TRACTRICES ETAT ACTUEL ET ETAT PROJET POUR Q10..... 89
FIGURE 93 : REPORT DES TRAVAUX DU COLLECTEUR SUR LES ZONES HUMIDES..... 91
FIGURE 94 : ETAT INONDABLE ACTUEL DE LA ZONE HUMIDE COMPENSATOIRE SELON LES PERIODES DE RETOUR..... 92
FIGURE 95 : DISTANCE AU CRIBLE SELON UNE POSITION APPROXIMATIVE SUR LA ZONE DE CRIBLAGE PREDEFINIE ZONE AVAL DU CHANTIER 93

FIGURE 96 : DISTANCE AU CRIBLE SELON UNE POSITION APPROXIMATIVE SUR LA ZONE DE CRIBLAGE PREDEFINIE ZONE AMONT DU CHANTIER 93
FIGURE 97 : ECHELLE DU BRUIT SUIVANT LA DIRECTIVE EUROPEENNE 2002/49/CE 94
FIGURE 98 : LOCALISATION DU SUBSTRATUM ROCHEUX RELATIVEMENT AUX TERRASSEMENTS RIVIERE (INDICATION TRES APPROXIMATIVE DE L'UTILISATION DU BRH) 94
FIGURE 99 : LOCALISATION DU SITE DE PROJET DU CENTRE OPHTALMOLOGIQUE ET ESQUISSE TENANT COMPTE DES CONTRAINTES DU SITE 96
FIGURE 100 : LOCALISATION ET PANNEAU D'AFFICHAGE DU PROJET IMMOBILIER "LE NORIA » 96
FIGURE 101 : SCHEMA DE PRINCIPE DE POSE DES CLOISONS ETANCHES EN TRAVERSEES DE ZONE HUMIDES 99
FIGURE 102 : LOCALISATION DES EMPLACEMENTS DES CLOISONS ETANCHES 99
FIGURE 103 : LINEAIRE DE FOSSES LE LONG DES ZONES DE STOCKAGE EN CONNEXION DIRECTE AVEC LE COURS D'EAU 101
FIGURE 104 : COUPE DE PRINCIPE D'UN SYSTEME DE MERLON / CUNETTE D'INTERCEPTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT DES ZONES DE CHANTIER MISES A NUE EN LIT MAJEUR 101
FIGURE 105 : LOCALISATION DES BOUDINS DE COCO PROVISOIRES ET DES SURFACES DE COCO DIRECTEMENT MIS EN ŒUVRE POST TERRASSEMENT 102
FIGURE 106 : COUPE DE PRINCIPE DES BOUDINS DE COCO PROVISOIRES DE RETENTION ET PHOTO ILLUSTRATIVE ISSUE DU GUIDE DE L'AFB 102
FIGURE 107 : EXEMPLE DE DETERMINATION D'UNE COURBE DE CORRESPONDANCE ENTRE MES ET TURBIDITE AFIN DE DETERMINER LES VALEURS D'ALERTE ET D'ARRET DE LA SONDE AVAL VIS-A-VIS DES MES. 103
FIGURE 108 : LOCALISATION DES PARCELLES COMPENSATOIRES 107

PREAMBULE

La Direction de l'Assainissement & des Rivières de Saint-Etienne Métropole souhaite engager un projet ambitieux sur la rivière le Furan, à cheval entre les communes de l'Etrat et de Saint-Priest en Jarez, en visant plusieurs objectifs :

- ⇨ Le rétablissement de la continuité écologique sur le cours d'eau, en supprimant deux seuils (Bertrandière et Lichère) ;
- ⇨ L'aménagement des berges en amont pour gérer l'érosion régressive, en privilégiant les techniques de génie végétal et des zones d'expansion de crues ;
- ⇨ La réduction du risque inondation, notamment côté CHU (rive gauche), permettant d'aboutir au déclassement de la digue de protection actuelle ;
- ⇨ Le dévoiement de divers réseaux, en particulier le collecteur Ø1000 d'assainissement de l'Onzon, permettant ainsi de les rénover.

Compte tenu des caractéristiques du projet, ce dernier est soumis à autorisation environnementale.

Le cadre général de l'autorisation environnementale est fixé réglementairement par l'article R 181-1 et suivant du Code de l'Environnement. Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à l'importance de ce projet et à son incidence prévisible sur l'environnement.

Le présent dossier suit les prescriptions des articles R181-13 et R122-5, le projet étant soumis à étude d'impact à l'issue de l'examen au cas par cas :

1° Lorsque le pétitionnaire est (…) une personne morale, **sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande ;**	Pièce 3 § I
2° **La mention du lieu** où le projet doit être réalisé ainsi qu'un **plan de situation du projet** à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement	Pièce 3 § II
3° Un document attestant que le pétitionnaire est le **propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours** ayant pour effet de lui conférer ce droit	Pièce 3 § III
4° Une description de la **nature et du volume** de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses **modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication, selon le cas, de la ou des rubriques des nomenclatures** ou bien du ou des items de l'article 3 du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains dont le projet relève**.** Elle inclut **les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées.** Elle inclut également, le cas échéant, les mesures permettant une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau notamment par le développement de la réutilisation des eaux usées traitées et de l'utilisation des eaux de pluie en remplacement de l'eau potable	Pièce 3 – partie IV .1 Sans objet
5° **L'étude d'impact** réalisée en application l'article R122-5-II : 1. **Un résumé non technique** des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant. 2. **Une description du projet**, y compris en particulier : – une description de la **localisation** du projet ; – une description des **caractéristiques physiques** de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ; – une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ; – une estimation des types et des **quantités de résidus** et **d'émissions attendus**, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement. 3. Une description des aspects pertinents de **l'état initial de l'environnement**, et de **leur évolution en cas de mise en œuvre du projet** ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ; 4. Une description **des facteurs** mentionnés au III de l'article L. 122-1 **susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet** : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ; 5. Une description **des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement** résultant, entre autres : a. De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ; b. De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ; c. De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ; d. Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ; e. Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. f. Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ; g. Des technologies et des substances utilisées. 6. Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en	Pièce 4 Pièce 3 § II Pièce 3 – § IV.1 Sans objet Pièce 3 - §IV3 Pièce 3 - § VA1 et VA2 Pièce 3 - § V et pièce 5 Pièce 3 § VB

rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;	Sans objet
7. Une description **des solutions de substitution raisonnables** qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et **une indication des principales raisons du choix effectué**, notamment **une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine** ;	Pièce 3 § VC
8. **Les mesures prévues** par le maître de l'ouvrage pour : – **éviter** les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et **réduire** les effets n'ayant pu être évités ; – **compenser**, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité. La description de ces mesures doit être accompagnée de **l'estimation des dépenses correspondantes**, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;	Pièce 3 §VD
9. Le cas échéant, **les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation** proposées ;	
10. Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;	Pièce 3 § VD2.13
11. Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ;	Pièce 3 §VF
12. Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact.	Pièce 3 §VG
En application l'article R122-5-V : Pour les projets soumis à une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, le formulaire d'examen au cas par cas tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet d'établir l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000. S'il apparaît après examen au cas par cas que le projet est susceptible d'avoir des incidences significatives sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ou si le projet est soumis à évaluation des incidences systématique en application des dispositions précitées, le maître d'ouvrage fournit les éléments exigés par l'article R. 414-23. L'étude d'impact tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23.	Sans objet Pièce 5
6° Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R. 122-3-1, la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision	Sans objet – soumis
7° **Les éléments graphiques**, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles mentionnées aux 4° et 5°	Pièce 6
8° le **résumé non technique**	Pièce 4

9° Lorsque l'implantation d'une installation nécessite l'obtention d'une autorisation d'urbanisme, la justification du dépôt de la demande de cette autorisation d'urbanisme si celle-ci a été effectuée préalablement ou en même temps que la demande d'autorisation environnementale ;	Permis d'aménager
10° Le cas échéant, la mention des autres demandes d'autorisation ou déclarations, hors autorisations d'urbanisme, nécessaires à la réalisation du projet et requérant l'organisation d'une enquête publique, lorsque cette enquête n'a pas encore été réalisée. Cette mention est complétée de la date de dépôt et la mention de l'autorité compétente pour ces demandes d'autorisation ou déclarations, ainsi que, éventuellement, de la demande de dérogation à l'organisation d'une enquête publique unique prévue au troisième alinéa du I du L. 181-10 ;	Sans objet
11° Le cas échéant, lorsqu'une demande de titre minier est présentée en même temps que la demande d'autorisation environnementale, la décision identifiant le dossier retenu à l'issue de la procédure de mise en concurrence engagée en application des articles L. 124-2-3, L. 124-8, L. 132-4, L. 134-3 ou L. 134-10 du code minier.	Sans objet

I PETITIONNAIRE

SAINT ETIENNE METROPOLE – DIRECTION DE L'ASSAINISSEMENT ET DES RIVIERES

2 Avenue Grüner –

CS 80257

42 006 Saint-Etienne Cedex 1

Tél: 04 27 40 54 00 Fax: 04 77 34 53 99

II LOCALISATION DU PROJET

Le projet se situe sur les communes de l'Etrat et de Saint-Priest-en-Jarez.

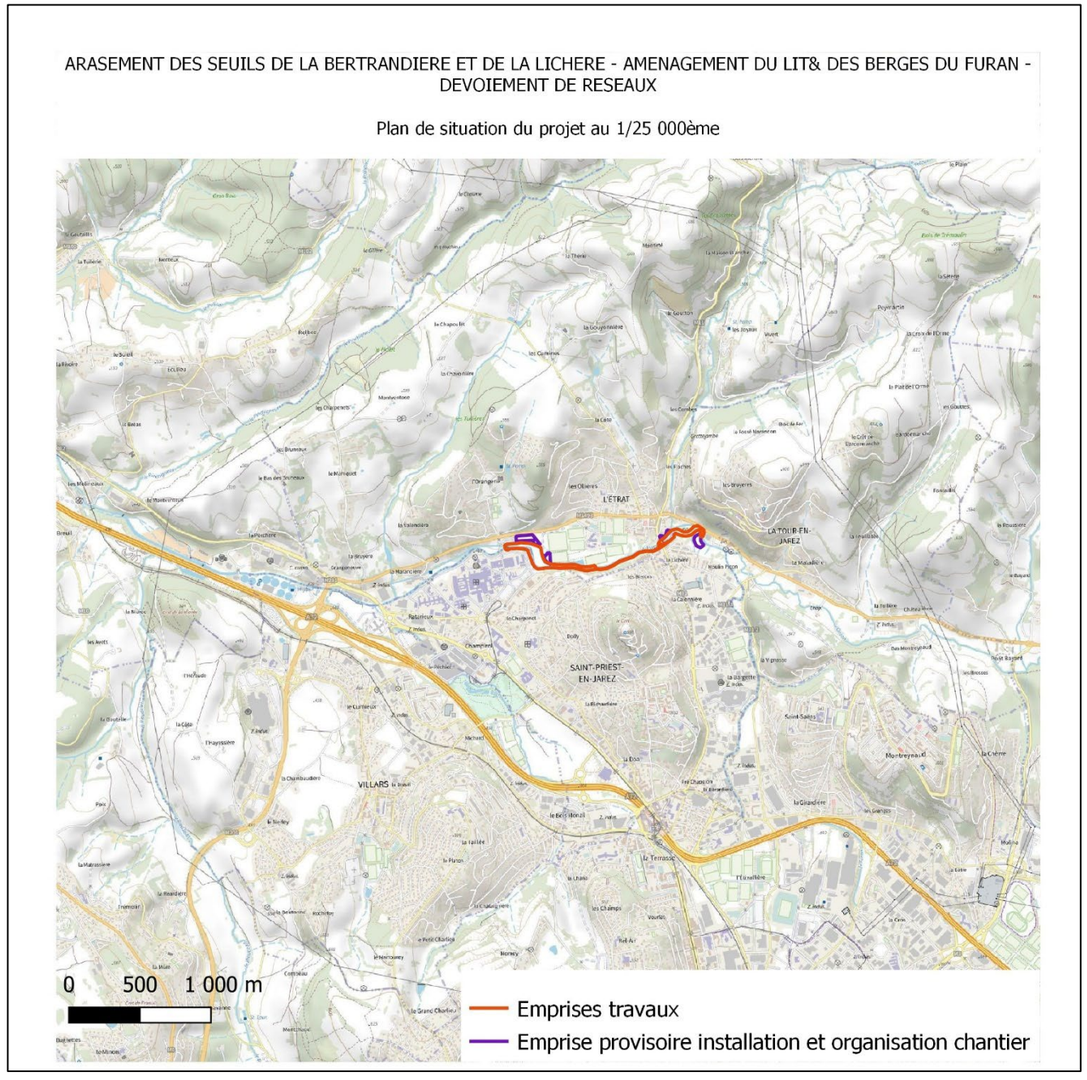


Figure 1 : Localisation du projet au 1/25 000ème

III MAITRISE FONCIERE DU PROJET

Le foncier est maitrisé sur une grande partie du projet (parcelles SEM, commune de l'Etrat, ou CHU). Quelques parcelles doivent être tout ou partiellement acquises. De même, des parcelles nécessaires à la compensation sont inclues dans la maitrise foncière du projet.

Le nouveau tracé du collecteur est pour sa part situé sur des propriétés privées le long du Furan rive gauche.

Une procédure de DUP sécurise l'aspect foncier en cas de blocage des acquisitions sur les parcelles non encore engagée dans la procédure d'acquisition au moment du dépôt du dossier.

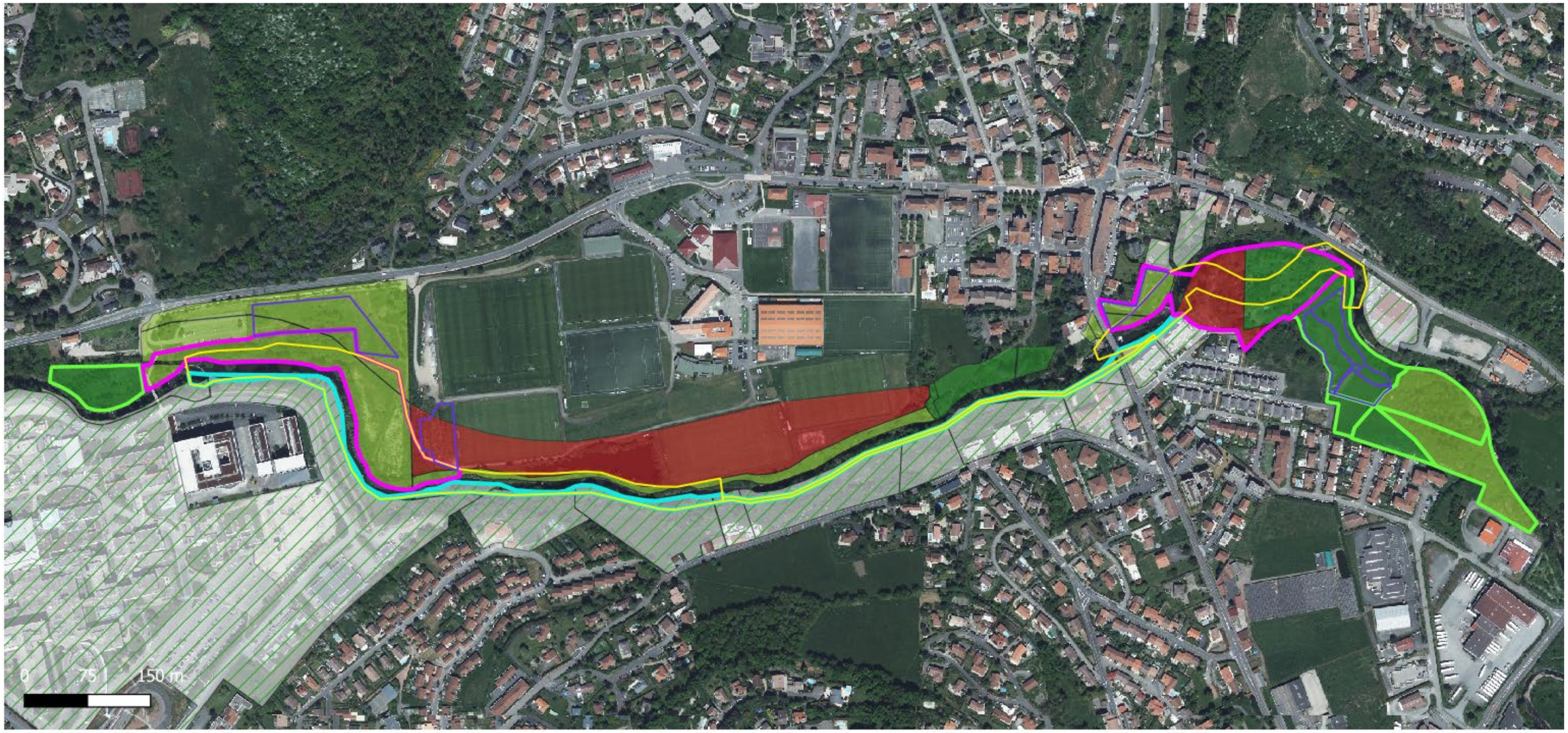


Figure 2 : Contexte foncier du projet

IV CARACTÉRISTIQUES DU PROJET

1 DESCRIPTION DU PROJET

1.1 Projet rivière

1.1.1 Profil en long du projet

Le profil en long du projet prévoit :

- Le reprofilage selon la pente d'équilibre à l'amont des deux seuils, depuis la cote de dérasement jusqu'à retrouver le profil en long actuel : 0.7 % à l'amont de Bertrandière et 1 % à l'amont de la Lichère ;
- 3 séries de prébarrages afin de permettre la remontée piscicole : malgré les dérasements de seuil, les affleurements de roche mère, en lien avec le déficit généralisé de sédiment du Furan, ne permettent pas la remontée des poissons. D'autre part, il est prévu un scénario pessimiste de prolongement de la pente d'équilibre à 0.6 % à l'amont de la Lichère : si nous prévoyons la pente 1 %, et que le Furan s'équilibre finalement à 0.6 % en érosion régressive depuis le seuil dérasé, il est craint la mise en péril de l'ouvrage de la RM1498

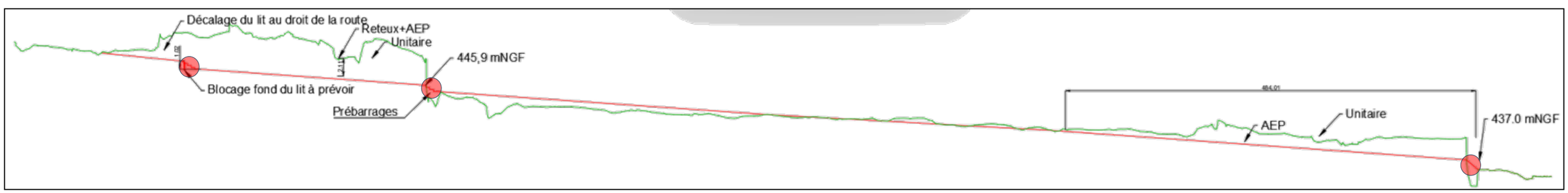


Figure 3 : Profil en long projet au niveau du seuil de la Lichère (à gauche, à l'amont) et de la Bertrandière (à droite, à l'aval)

A l'aval de la RM1498, afin de limiter les déblais et de laisser la possibilité au Furan de s'équilibrer à 1 % à l'amont du dérasement de la Lichère, tel que l'indique sa pente d'équilibre, le nouveau lit sera terrassé à 1 %. Les prébarrages jouant le rôle de seuil de fond, permettant d'anticiper une incision ou un rééquilibrage à 0.6% seront construits en déblais localisé puis recouverts des matériaux déblayés selon la pente de 1%.

A l'aval du seuil de la Lichère, il est proposé de remblayer le profil en long à l'aide de matériaux issus des déblais à l'amont des seuils : le prolongement de la pente à l'aval des seuils permettrait de réutiliser les matériaux alluvionnaires issus de la reprise du profil en long à l'amont des seuils ; cette solution présente le double intérêt de limiter les exports par camions et de conserver les matériaux nobles dans le système cours d'eau Furan, dans un contexte de déficit alluvionnaire prononcé. L'analyse hydraulique permet de vérifier la non aggravation de l'inondation sur les enjeux.

Selon ce principe, le linéaire remblayé sur tout ou partie de la largeur du lit est de 380 m environ ; le volume de remblais correspondant est de 3 100 m^3. Cette quantité pourrait être plus importante, pour une recharge sédimentaire similaire en aval de Bertrandière voire plus en aval sur le Furan. Ce principe sera conditionné par la qualité des matériaux de déblais rencontrés à l'amont de la Lichère et de la Bertrandière :

- d'une part la **qualité granulométrique** : s'il s'agit de matériaux alluvionnaires, grossiers ou sableux, ils pourront être réutilisés ; dans le cas de matériaux en majorité terreux, ils ne pourront pas être utilisés en recharge dans le lit mineur,
- d'autre part la **qualité physico-chimique** : plusieurs sondages ont mis en évidence une qualité très hétérogène des sédiments, allant de l'absence de pollution à la traçabilité de plusieurs métaux lourds. Les principes retenus sont exposés au § 1.3.2.2 p.28.

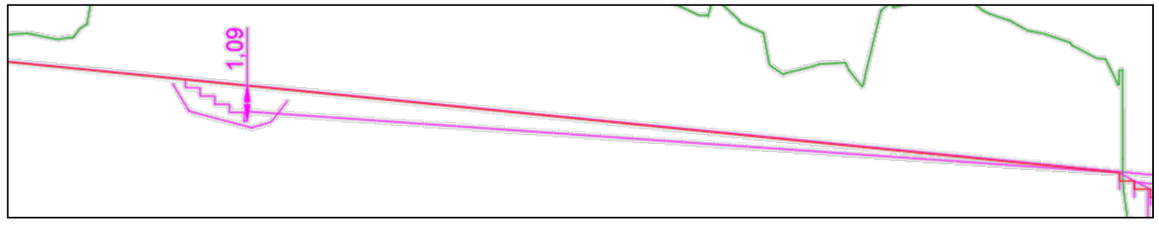


Figure 4 : Zoom profil en long à l'aval de la RM1498

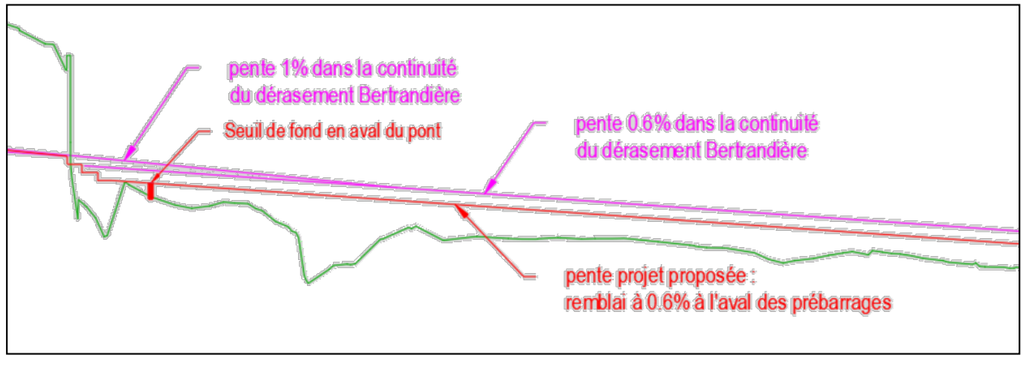


Figure 5 : Zoom profil en long à l'aval du seuil de la Lichère : recharge sédimentaire du lit mineur

1.1.2 Vue en plan

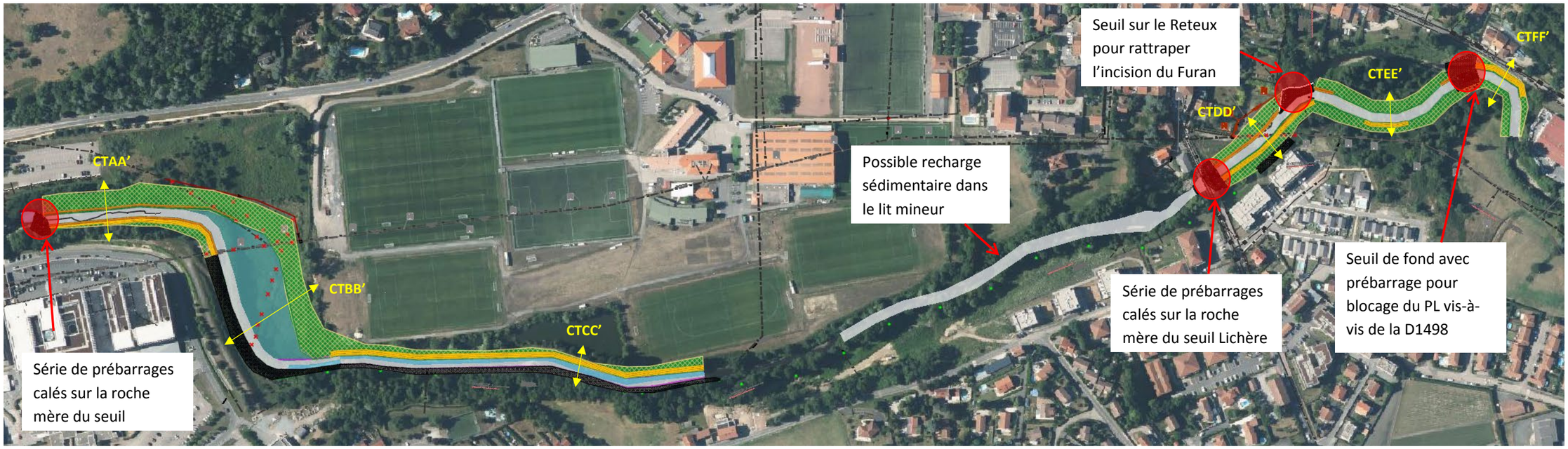
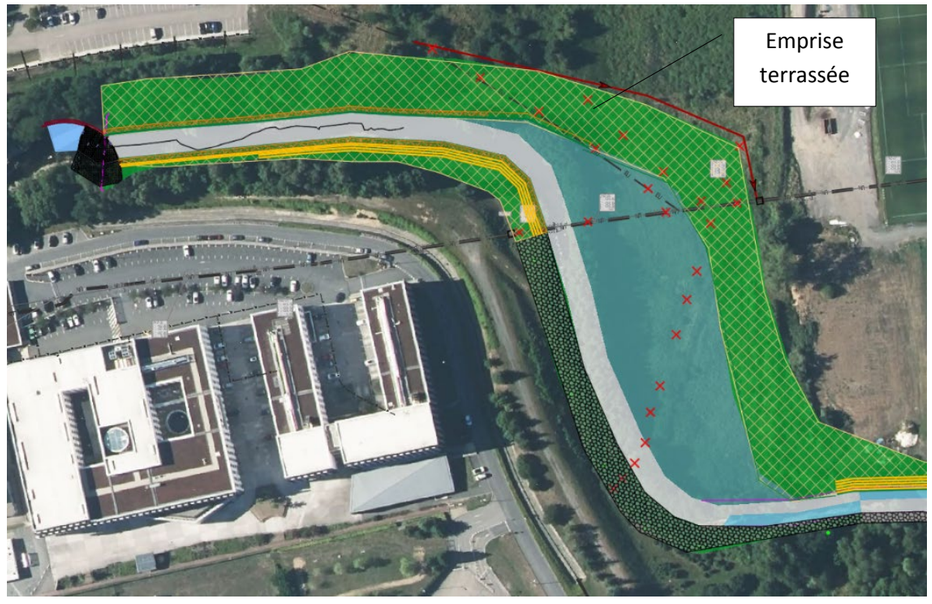
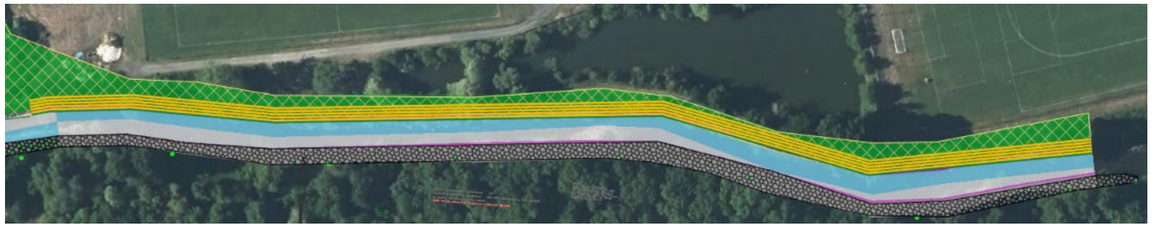


Figure 6 : Vue en plan du projet

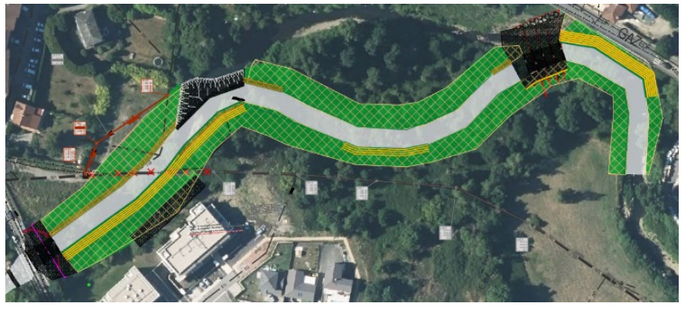
Au niveau du seuil de la Bertrandière, de manière à répondre aux objectifs hydrauliques de la crue millénale vis-à-vis du CHU, les entrées en terre sont les suivantes : la zone humide rive droite est utilisée, la digue n'est pas touchée, et la ripisylve à l'amont du seuil rive droite est totalement supprimée et replantée.



En amont de l'hôpital, le passage du collecteur implique la reprise de la berge rive gauche en enrochements pour protéger le collecteur, ainsi que la reprise de la berge rive droite, afin d'une part de reconquérir la section hydraulique perdue par le colleteur, et d'autre part de purger la renouée et de reconstituer une ripisylve aujourd'hui très dégradée.



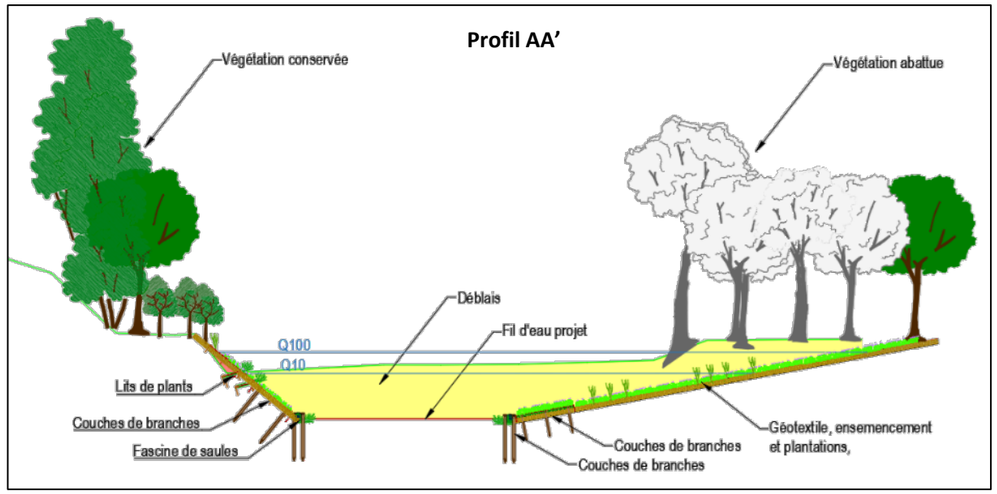
Au niveau du seuil de la Lichère, le Furan est décalé dans la parcelle rive gauche afin de s'affranchir des fonds de jardins des habitations et de conserver les gros peupliers présents en rive gauche du Furan actuel. La parcelle rive droite à l'aval du Reteux est quant à elle totalement utilisée : le Furan est décalé vers la rive droite, afin de permettre la pose du collecteur en « pied » des nouveaux immeubles rive gauche sans forcer la mise en œuvre d'une berge totalement enrochée.



1.1.3 Profils en travers et principes de stabilisation des berges

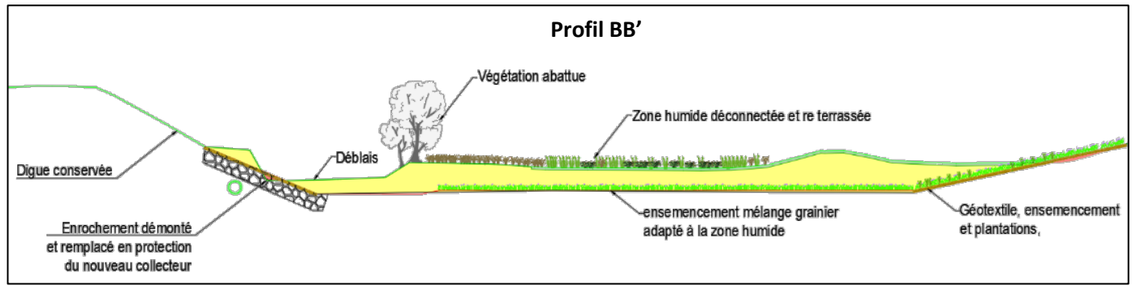
A- Profil en travers AA' type : à l'amont du seuil dérasé (Bertrandière)

- Abattage d'une partie de la végétation rive droite. Les arbres les plus en retrait seront si possible conservés, en fonction de leur implantation ;
- Décaissement du lit mineur jusqu'au fil d'eau du profil en long projet ;
- La reprise du profil en long **en amont du seuil** entraine la création d'un linéaire de berge « nouveau », en déblais, qu'il convient de végétaliser de manière stable. Aussi, tout le linéaire rive droite et rive gauche sera stabilisé en **fascine de saules et couches de branches**. **En rive gauche,** où la pente est plus raide, les couches de branches seront **surmontées de 2 rangs de lits de plants**, dans la limite de la faisabilité technique, qui sera déterminée in situ avec les entreprises. L'idée est de « rejoindre » la végétation existante en haut de berge qui est conservée dans le cadre du projet. **En rive droite**, la berge ne sera stabilisée que sur une faible hauteur, les couches de branches étant positionnées sur une pente douce. Cependant, la berge, étant en pente très douce, sera moins sollicitée, et la largeur de berge jusqu'aux enjeux situés en arrière permet un temps d'observation et de réaction en cas de problème érosif.



B- Profil en travers BB' type : au droit de la digue de l'hôpital et de la ZH de compensation

- Abattage de la frange de saule en rive droite ;
- Décaissement franc de la zone humide, sous forme d'une risberme basse très large : la terre végétale sera décapée et mise en dépôt provisoire pour être renappée en fond de terrassement ; le stock de graine existant sera ainsi conservé. Les zones polluées par de la renouée du Japon seront exclues.
- Dépose des enrochements, et réenrochement de la rive gauche devant le collecteur.

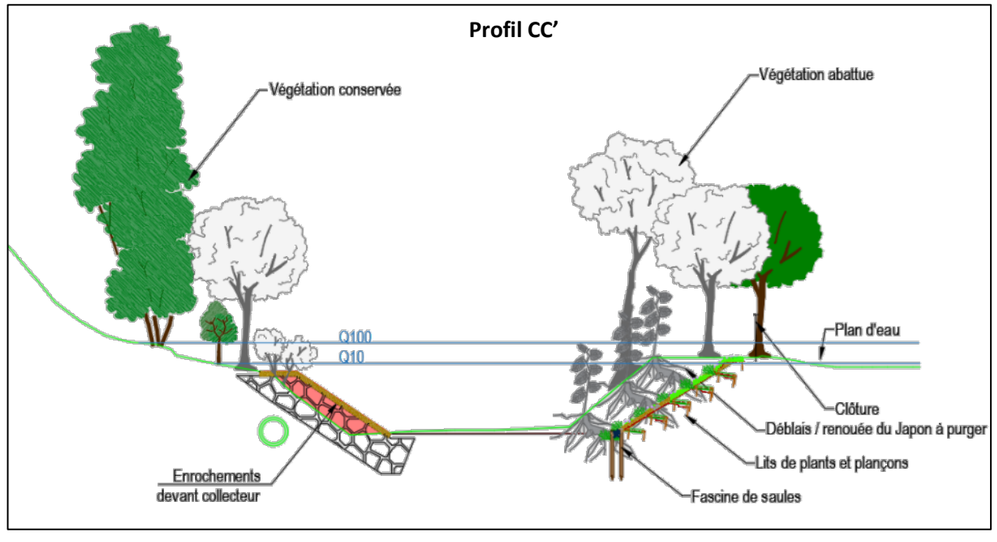


Il est à noter qu'il n'est prévu aucune solution de stabilisation rive droite : il est donc possible que le Furan divague et change son lit de tracé au sein de la future zone humide, ce qui n'apparait pas problématique.

Il est également probable que des dépôts de sédiments aient lieu sur ce site, à la faveur d'une ouverture large du lit en crue et donc de la baisse des vitesses.

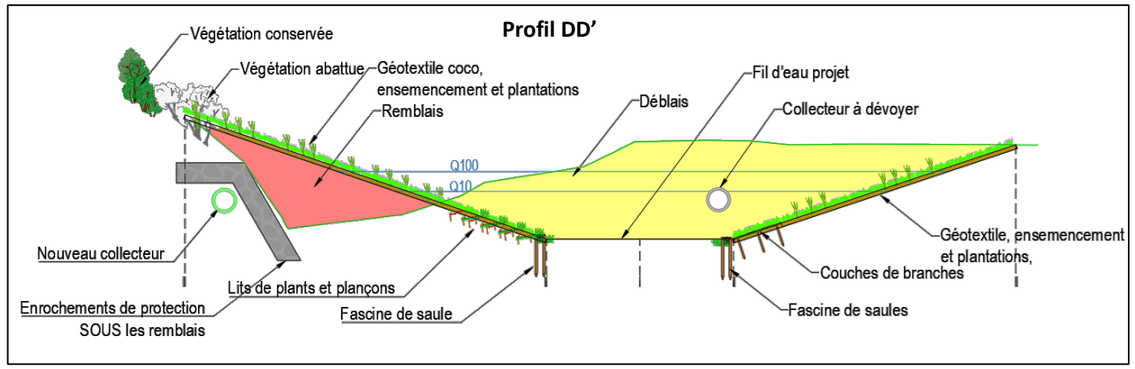
C- Profil en travers CC' type : au droit du plan d'eau de l'ASSE

- Pose du collecteur au-devant ou en limite de la berge rive gauche (voir § dédié) ; l'impact sur la végétation sera réduit au maximum ;
- Enrochements en protection du collecteur rive gauche ;
- **Rive droite** : purge de la renouée du Japon et déblais/retalutage de la berge à maximum 2H/1V ; la clôture de l'ASSE et du plan d'eau n'est jamais atteinte ;
- **La stabilisation de la rive gauche le long de l'ASSE** est proposée en **lits de plants et plançons**, les FT n'atteignant pas les 300 N/m². Cette technique sera particulièrement bien adaptée suite à la purge de renouée pour reconstituer la berge avec des matériaux extérieurs exempts de renouée ;
- Dans le **premier méandre en intrados rive droite**, qui amorce le début de la zone humide, il est considéré d'une part que la position en intrados de la berge allégera les sollicitations (donnée non prise en compte par les calculs d'HEC-RAS) et d'autre part que la stabilisation sur cette zone est moins importante. Il n'est donc **pas prévu de technique stabilisatrice** sur cette berge.



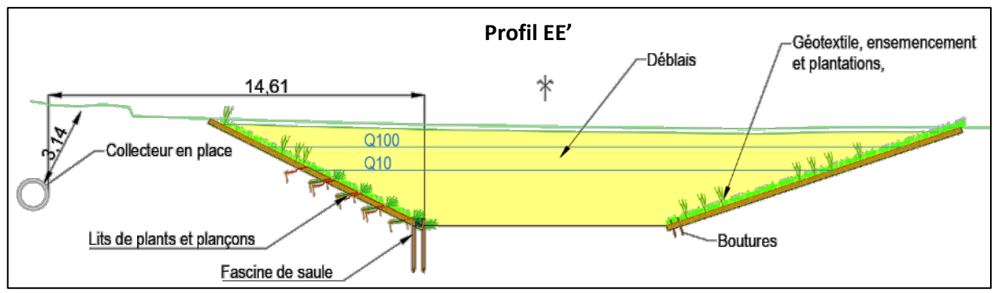
D- Profil en travers DD' type : au droit de la résidence (amont seuil Lichère parcelle « Mécapi »)

- Pose du collecteur au-devant ou en limite de la berge rive gauche (voir § dédié) ; l'impact sur la végétation sera réduit au maximum ;
- **Enrochements en protection du collecteur rive gauche au-devant de la canalisation**, de manière très abrupte, **et remblayé pour reconstitution d'une berge naturelle** ;
- Remblaiement en pente environ 3h/1v en rive gauche ;
- Décalage de l'axe du cours d'eau vers la rive droite ;
- Déblais à 3h/1v de la rive droite
- Stabilisation des deux berges en génie végétal.



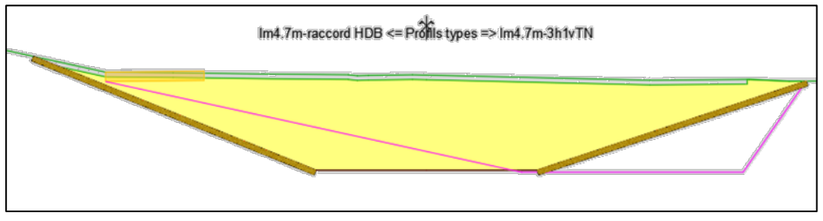
E- Profil en travers EE' type : zone reméandrée (amont Lichère,)

- Déblai du gabarit du cours d'eau ;
- Le collecteur conservé se situe à 15 m du pied de berge du Furan au profil le plus proche. En raison de sa position dans l'extrados du méandre, il est tout de même proposé une stabilisation en génie végétal, assurant un minimum de stabilité sur 40 ml (Forces tractrices : 170 N/m² environ pour Q10). **A noter que l'incision du Furan à cet endroit n'est pas exclue, ce qui pourrait affouiller le génie végétal.** Néanmoins, ce dernier permet une stabilisation la plus écologique possible sans entrainer de déboisement en plus de ceux nécessaires pour les déblais de la berge elle-même. Il a en effet été envisagé le même système que sur le profil DD', mais la mise en œuvre d'un enrochement en sous-berge proche de la canalisation qui nécessiterait dans cette configuration de décaisser et de déboiser spécifiquement en préventif, avant même que le moindre péril n'ait eu lieu. Le génie végétal limitera le risque d'érosion et permettra au maitre d'ouvrage de pouvoir réagir le cas échéant pour une reprise de la berge s'il est jugé l'existence d'un risque vis à vis de la canalisation.
- En rive droite, aucune stabilisation n'est proposée.



En amont immédiat de la reconnexion au lit actuel du Furan, au niveau de la coupe GG', il est proposé de réaliser ponctuellement une berge abrupte pour compenser la perte d'habitat du Martin Pêcheur (trait magenta).

Profil EE' adapté Martin -pêcheur



F- Profil en travers FF' type : au droit de la RM1498

- Décalage du lit vers la rive gauche pour reconstituer une berge naturelle rive droite ; stabilisation en techniques végétales, malgré des contraintes hydrauliques fortes (forces tractrices : 250 à 270 N/m² pour Q10). Il est pris pour parti que le remblai a pour intérêt de recréer une berge naturelle dans la continuité amont / aval : le génie végétal assurera sa stabilité, et s'il n'y parvient pas, la situation reviendra à la situation actuelle, contre le perré en génie civil, sans plus de danger vis-à-vis de la route qu'actuellement.
- Rive gauche, purge de la renouée du Japon et revégétalisation de la berge.

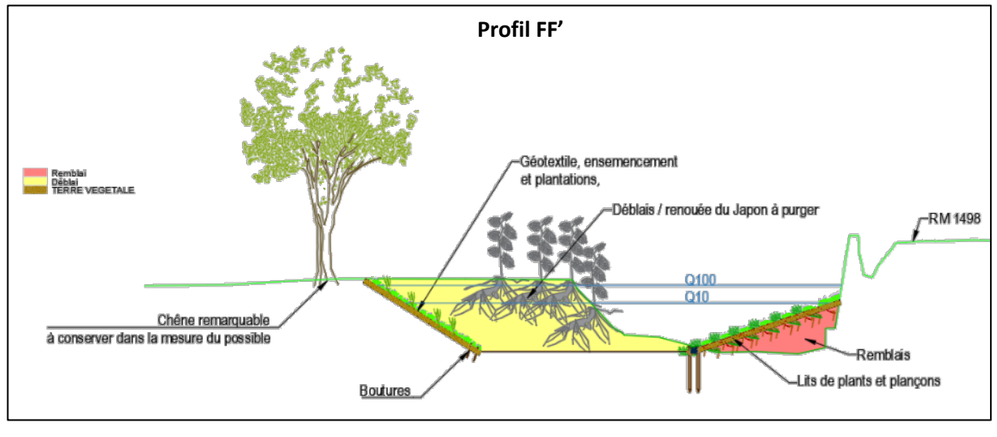


Figure 7 : profils en travers type

1.1.4 Synthèse des reprises de berges du projet

Le linéaire de traitement des berges se répartit de la manière suivante :

	Amont Bertrandière		Amont Lichère		Total
	Rive gauche	Rive droite	Rive gauche	Rive droite	
Reprise naturelle	-	200 ml	185 ml	150 ml	535 ml
Génie végétal	180 ml	350+180 ml	155 ml	160 ml	1 025 ml
Techniques mixtes	-	-	-	-	0 ml
Enrochements	550 ml	-	40 ml	80 ml	670 ml
Total	730 ml	730 ml	380 ml	390 ml	2 230 ml

1.1.5 Aménagement de la reconnexion du Reteux

La solution retenue consiste à conserver le profil en long actuel du Reteux et à le bloquer au niveau de la confluence avec le Furan. Ce principe permet d'éviter l'érosion régressive malgré l'abaissement du Furan et reste compatible avec un aménagement ultérieur global du cours d'eau comme décrit précédent.

L'ouvrage sera un accompagnement en enrochement, et aura les caractéristiques suivantes :

- Longueur : 11.25 m ;
- Hauteur : 2.32 m ;
- Pente : 20.6% (comprise entre 2H/1V et 3H/1V).

Il ne permettra pas la franchissabilité piscicole. Après échange avec la Fédération de Pêche, il s'avère que le Reteux n'a pas d'enjeu piscicole important, surtout depuis 2015 avec des étiages très sévères et des assecs réguliers. De plus, ce cours d'eau n'étant pas classé en liste 2, ni en réservoir biologique, la mise en œuvre d'un tel dispositif ne ferait pas l'objet de contre-indications.

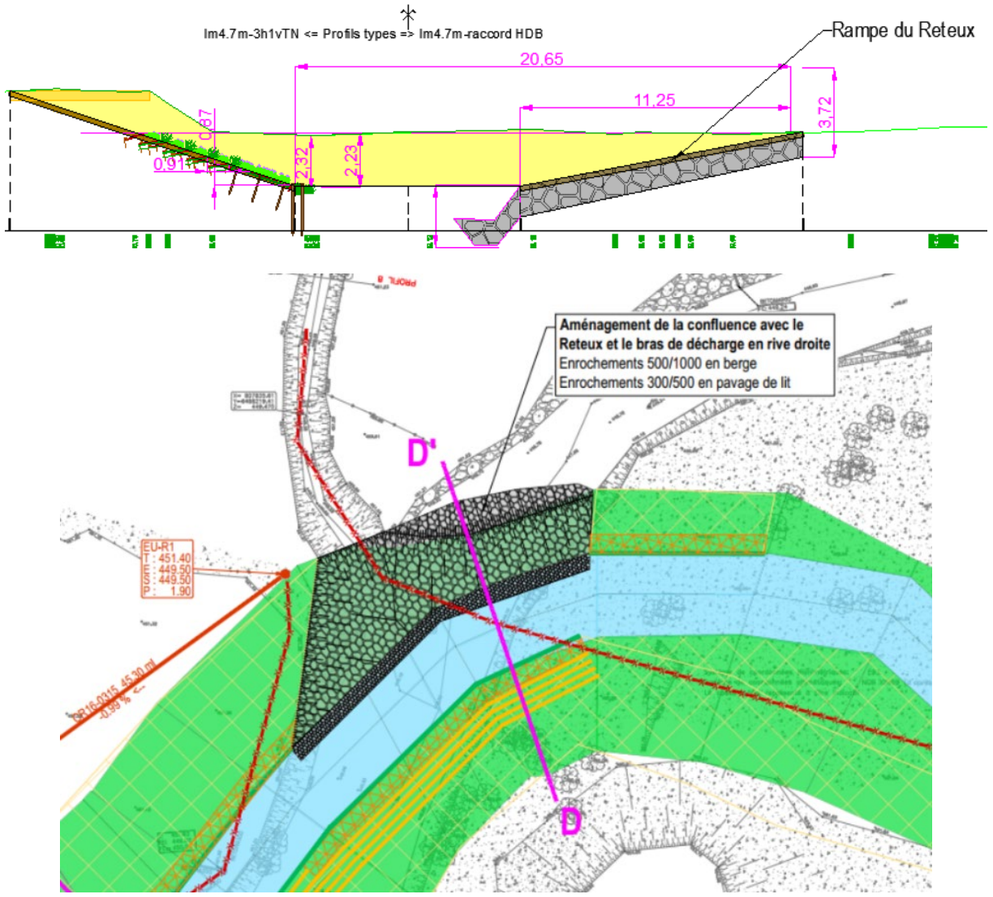


Figure 8 : Plan masse et coupe type au niveau de la confluence avec le Reteux

1.1.6 Traitement des espèces exotiques envahissantes

Renouée du Japon

L'éradication de la renouée est un enjeu majeur dans la réussite du projet. En effet, sans cela, le projet se transformerait très srapidement en corridor de dissémination de la renouée sur l'ensemble des emprises de travaux.

Dans la solution de base du projet, un traitement a été intégré uniquement sur les berges et les secteurs qui feront l'objet de terrassements ou se trouvant à proximité.

La renouée du Japon, dont l'implantation est très importante et ancienne, présente une difficulté de gestion particulière. En effet, sa gestion doit s'envisager en deux temps :

- Une première phase, lors du chantier, y compris la période de garantie et d'entretien,
- Une seconde phase, à long terme, pour l'entretien et la gestion des nouvelles repousses due au très fort pouvoir de colonisation de cette espèce et à sa présence très importante en amont.

Le traitement de la renouée dans les emprises du projet devra s'envisager par le biais d'une technique employant des engins lourds adaptés aux surfaces impactées et aux volumes de matériaux contaminés (estimation : 29 000 m³) :

- Les tiges aériennes seront coupées et mises à sécher dans des « big bag » ou sur une placette isolée du sol par un géotextile synthétique.
- La purge des foyers de renouée sera réalisée par décaissement sur les terrains contenant les rhizomes jusqu'à la purge complète des systèmes racinaires :
  - Sur une profondeur moyenne de 1.50 m sous les foyers et sur une largeur de 2 m minimum par rapport aux dernières tiges des foyers.
  - Au-delà, sur une largeur supplémentaire de 1 m, une purge de vérification sera réalisée, la profondeur pouvant être réduite à 0.50 m.

  L'ensemble sera stocké temporairement sur une plateforme le temps d'être traité.

- Le traitement consistera en un tri mécanique permettant de séparer les fines saines des parties plus grossières contenant tous les rhizomes (criblage séparant la frange 0/15 et 15/D).

  La fraction 0/15 (passant) ne contenant pas de renouée pourra être réutilisée sur site (hors pollution de sol).

  En solution de base, la fraction 15/D (refus) contenant les rhizomes sera ensuite concassée afin de détruire totalement les capacités végétatives de la plante. Les matériaux traités seront ensuite évacués vers les filières classiques de décharge. D'autres modes opératoires de traitement pourront être proposés sous réserve de de validation de la maitrise d'œuvre.

Buddleia et robinier :

Les plants seront débroussaillés, les arbres et arbustes présents dans l'emprise des travaux seront abattus. Lors des travaux de libération des emprises, les souches et système racinaire des arbres seront enlevés, notamment ceux des robiniers et des ailantes qui drageonnent rapidement. Les rémanents seront broyés et/ou évacués vers les filières de déchets végétaux.

Ambroisie : en raisons de son caractère allergène, des dispositions spécifiques sont présentées en mesures de réduction MR19 :

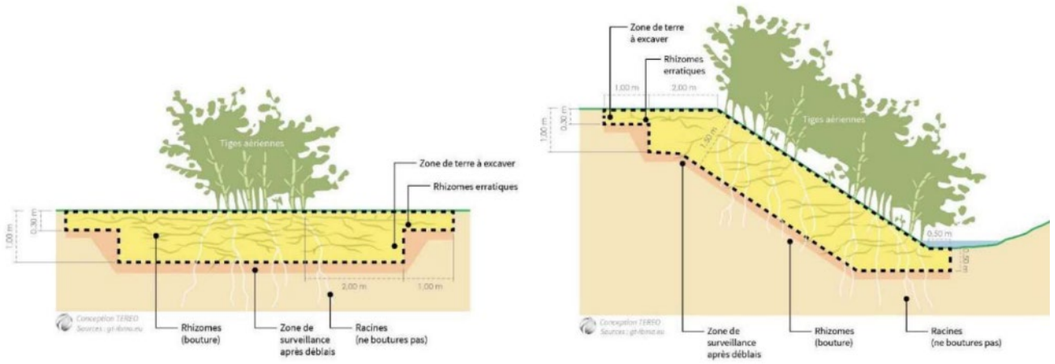


Figure 9 : Principe de purge des foyers de Renouée du Japon



Traitement par criblage - photos issues du chantier Tènement Duralex à Rive de Gier (SEM)et St Romain en Gier (SYGR)

1.1.7 Dimensionnement des ouvrages de franchissements piscicoles

1.1.7.1 Paramètres de dimensionnement

L'espèce cible est la truite Fario.

Les critères hydrauliques retenus pour cette espèce sont les suivants :

- Hauteur d'eau minimale : 20 cm
- Hauteur de chute maximale : 25 cm
- Puissances maximales dissipées : 200 W/m³

Le dimensionnement hydraulique de l'aménagement piscicole a été réalisé sous le logiciel Cassiopée de l'OFB (outil pré barrages).

Les prébarrages seront munis d'une échancrure de forme triangulaire (hauteur 0.50 m, largeur 1.20 m) permettant de faire transiter 100 % du QMNA5.

1.1.7.2 Caractéristiques des ouvrages

Aval seuil Bertrandière

Les prébarrages seront créés en lit mineur dans l'emprise de la fosse existante à l'aval du seuil de la Bertrandière.

La présence de la roche mère à l'aval du 4ème prébarrage permet de s'affranchir de la création d'un seuil de fond.

Altimétrie des prébarrages :

Chute	Cote échanchure	Cote prébarrage
Seuil	436.50	437.00
prébarrage 1	436.25	436.75
prébarrage 2	436.00	436.50
prébarrage 3	435.75	436.25
prébarrage 4	435.50	436.00

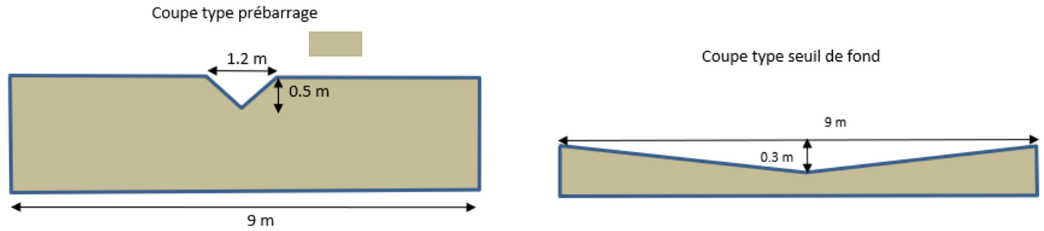
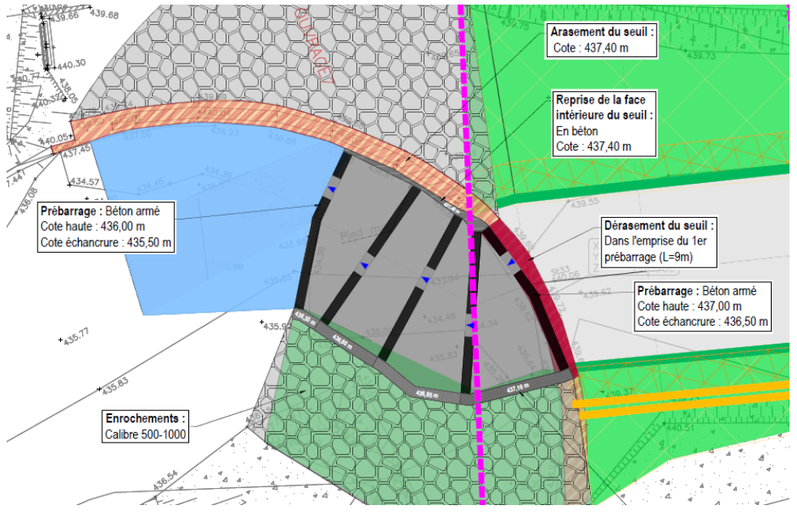


Figure 10 : caractéristiques dimensionnelles des prébarrages



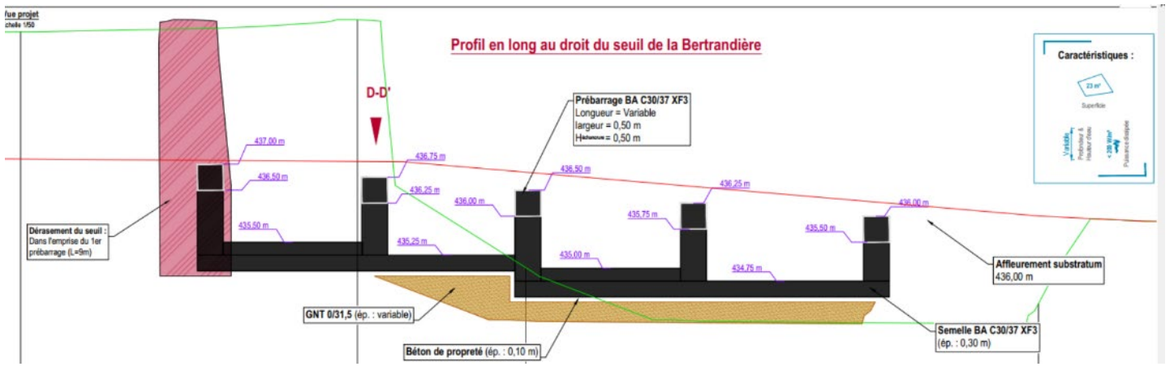


Figure 11 : Vue en plan et profil en long des prébarrages à l'aval du seuil Bertrandière

Les résultats obtenus avec Cassiopée sont présentés dans les tableaux suivants. Les niveaux d'eau calculés à l'aval des prébarrages ont été définis à partir de la modélisation hydraulique.

Altitude ligne d'eau (m NGF)	QMNA5	Module	2xmodule
Seuil	437.00	437.17	437.29
prébarrage 1	436.75	436.92	437.04
prébarrage 2	436.50	436.67	436.79
prébarrage 3	436.25	436.42	436.54
prébarrage 4	436.00	436.17	436.29
Cours d'eau aval	435.97	436.13	436.25

hauteur d'eau sur échancrure (m)	QMNA5	Module	2xmodule
Seuil	0.50	0.67	0.79
prébarrage 1	0.50	0.67	0.79
prébarrage 2	0.50	0.67	0.79
prébarrage 3	0.50	0.67	0.79
prébarrage 4	0.50	0.67	0.79

Hauteurs de chutes (m)	QMNA5	Module	2xmodule
Seuil	0.25	0.25	0.25
prébarrage 1	0.25	0.25	0.25
prébarrage 2	0.25	0.25	0.25
prébarrage 3	0.25	0.25	0.25
prébarrage 4	0.03	0.04	0.04

Bassin		
	Cote fond (m NGF)	surface (m²)
1	435.50	23
2	435.25	23
3	435.00	23
4	434.75	23

Bassin	Hauteur d'eau dans les bassins (m)		
	QMNA5	Module	2xmodule
1	1.25	1.42	1.54
2	1.25	1.42	1.54
3	1.25	1.42	1.54
4	1.25	1.42	1.54

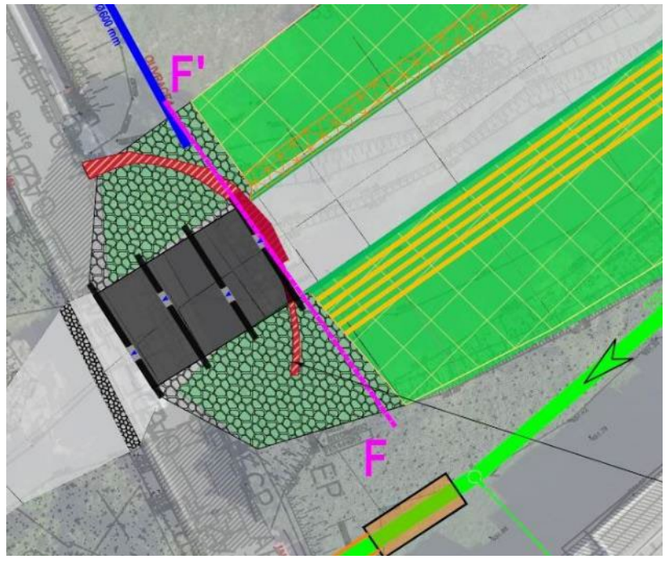
Bassin	Puissance dissipée (w/m³)		
	QMNA5	Module	2xmodule
1	23	107	198
2	23	107	198
3	23	107	198
4	23	107	198

Aval seuil Lichère

Les prébarrages seront créés à l'aval du seuil de la Lichère. Un seuil de fond sera créé à l'aval du 3ème prébarrage. Sa crête sera située au même niveau que le lit mineur. Il permettra de caler le profil en long du lit à l'aval des prébarrages et d'assurer la présence d'une fosse d'appel sous le dernier prébarrage.

Altimétrie des prébarrages :

Chute	Cote échanchure basse	Cote échanchure haute
Seuil	445.40	445.90
prébarrage 1	445.15	445.65
prébarrage 2	444.90	445.40
prébarrage 3	444.65	445.15
Seuil de fond	444.70	445.00



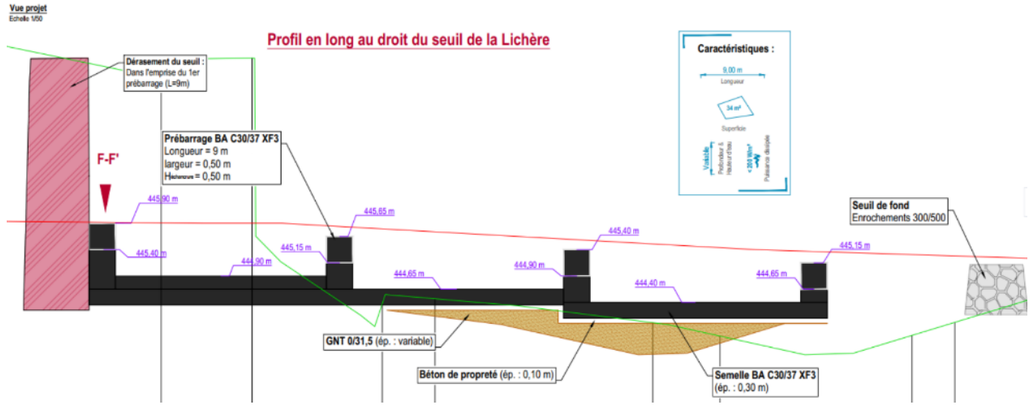


Figure 12 : Vue en plan et profil en long des prébarrages à l'aval du seuil Lichère

Les résultats obtenus avec Cassiopée sont présentés dans les tableaux suivants. Les niveaux d'eau calculés à l'aval du seuil de fond (cours d'eau aval) ont été définis à partir de la modélisation hydraulique.

Altitude ligne d'eau (m NGF)	QMNA5	Module	2xmodule
Seuil	445.90	446.07	446.19
prébarrage 1	445.65	445.82	445.94
prébarrage 2	445.40	445.57	445.69
prébarrage 3	445.17	445.33	445.51
Seuil de fond	445.08	445.27	445.46
Cours d'eau aval	445.08	445.25	445.43

hauteur d'eau sur échancrure (m)	QMNA5	Module	2xmodule
Seuil	0.50	0.67	0.79
prébarrage 1	0.50	0.67	0.79
prébarrage 2	0.50	0.67	0.79
prébarrage 3	0.52	0.68	0.86
Seuil de fond	0.38	0.57	0.76

Hauteurs de chutes (m)	QMNA5	Module	2xmodule
Seuil	0.25	0.25	0.25
prébarrage 1	0.25	0.25	0.25
prébarrage 2	0.23	0.24	0.18
prébarrage 3	0.09	0.06	0.05
Seuil de fond	0.00	0.02	0.03

Bassin		
n°	Cote fond (m NGF)	surface (m²)
1	444.90	34
2	444.65	34
3	444.40	34
4	444.15	34

Le 4ème bassin est situé entre le prébarrage 4 et le seuil de fond.

Bassin	Hauteur d'eau dans les bassins (m)		
	QMNA5	Module	2xmodule
1	0.75	0.92	1.04
2	0.75	0.92	1.04
3	0.77	0.93	1.11
4	0.93	1.12	1.31

Bassin	Puissance dissipée (w/m³)		
	QMNA5	Module	2xmodule
1	26	112	198
2	26	112	198
3	23	106	134
4	7	22	31

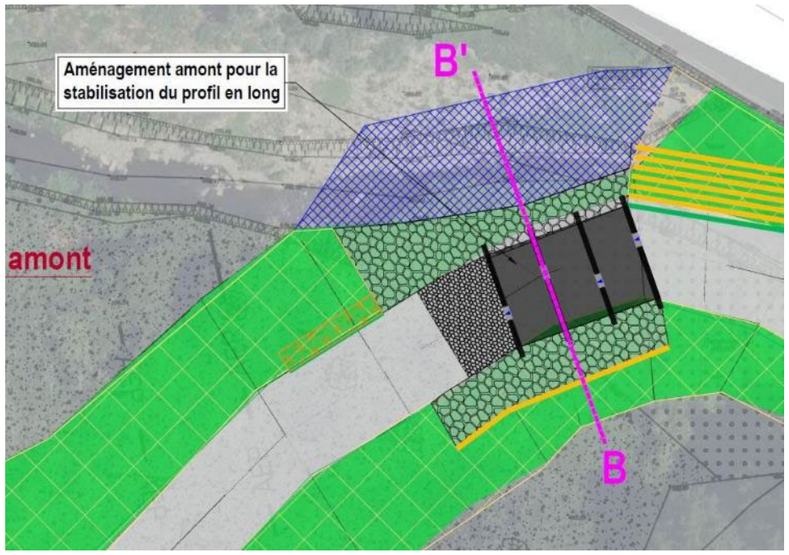
Prébarrages du seuil de fond à l'aval de la RM1498

Une 3ème série de prébarrages sera créée en aval de la RM1498. Cette série de prébarrages jouera le rôle d'un seuil de fond, permettant d'anticiper une incision ou un rééquilibrage à 0.6% seront construits en déblais localisé **puis recouverts des matériaux déblayés selon la pente de 1%**.

Un seuil de fond sera créé à l'aval du 4ème prébarrage ; il permettra de caler le profil en long du lit à l'aval des prébarrages en cas de rééquilibrage du lit avec une pente 0.6% et d'assurer la présence d'une fosse d'appel sous le dernier prébarrage.

Après travaux, ces prébarrages seront recouverts des matériaux déblayés selon la pente de 1% (cf. § 1.1).

Le dimensionnement hydraulique de cet aménagement est identique à la 2ème série créée sur le seuil de la Lichère.



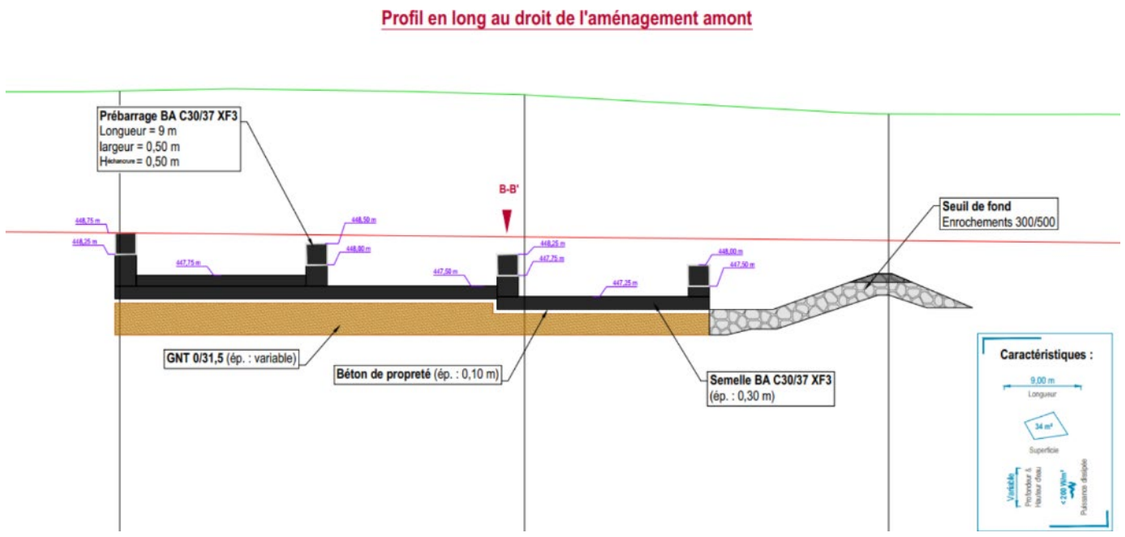


Figure 13 : Vue en plan et profil en long des prébarrages à l'aval de la RM1498

Altimétrie des prébarrages :

Chute	Cote échanchure basse	Cote échanchure haute
prébarrage 1	448.25	448.75
prébarrage 2	448.00	448.50
prébarrage 3	447.75	448.25
prébarrage 4	447.50	448.00
Seuil de fond	447.55	447.85

Les résultats obtenus sous Cassiopée sont présentés dans les tableaux suivants. Les niveaux d'eau calculés à l'aval du seuil de fond (cours d'eau aval) ont été définis en prenant l'hypothèse d'un reprofilage du lit avec une pente égale à 0.6%.

Altitude ligne d'eau (m NGF)	QMNA5	Module	2xmodule
prébarrage 1	448.73	448.90	449.02
prébarrage 2	448.48	448.65	448.77
prébarrage 3	448.23	448.40	448.52
prébarrage 4	447.98	448.15	448.27
Seuil de fond	447.73	447.91	448.05
Cours d'eau aval	447.59	447.74	447.86

hauteur d'eau sur échancrure (m)	QMNA5	Module	2xmodule
prébarrage 1	0.48	0.65	0.77
prébarrage 2	0.48	0.65	0.77
prébarrage 3	0.48	0.65	0.77
prébarrage 4	0.48	0.65	0.77
Seuil de fond	0.18	0.36	0.50

Hauteurs de chutes (m)	QMNA5	Module	2xmodule
prébarrage 1	0.25	0.25	0.25
prébarrage 2	0.25	0.25	0.25
prébarrage 3	0.25	0.25	0.25
prébarrage 4	0.25	0.24	0.22
Seuil de fond	0.14	0.17	0.19

Bassin		
n°	Cote fond (m NGF)	surface (m²)
1	444.90	34
2	444.65	34
3	444.40	34
4	444.15	34

Le 4ème bassin est situé entre le prébarrage 4 et le seuil de fond.

Bassin	Hauteur d'eau dans les bassins (m)		
	QMNA5	Module	2xmodule
1	0.73	0.90	1.02
2	0.73	0.90	1.02
3	0.73	0.90	1.02
4	0.73	0.91	1.05

Bassin	Hauteur d'eau dans les bassins (m)		
	QMNA5	Module	2xmodule
1	0.73	0.90	1.02
2	0.73	0.90	1.02
3	0.73	0.90	1.02
4	0.73	0.91	1.05

1.2 Dévoiement du collecteur de l'Onzon

Sur le plan hydraulique, le collecteur sera posé avec une pente minimum de l'ordre de 0,5 % soit, en considérant un coefficient de rugosité de 100 (PRV) une capacité de transit projetée de **2.203 m³/s minimum.**

Cette capacité est supérieure à celle existante comme précisé dans le tableau ci-dessous :

	Etat actuel	**Etat projeté**
Pente minimum	0.26% (traversée du Furan amont Lichère)	0.5%
Matériaux	Béton	PRV
Coefficient de rugosité	75	100
Débit de transit minimum	1.191 m³/s.	2.203 m³/s.

Le choix du matériau PRV a été fait selon la note de St Etienne Métropole (novembre 2024) et les contraintes de notre opération (gros diamètre, pose à grande profondeur et dans la nappe, étanchéité obligatoire, densité de branchement faible). La fonte n'a pas été retenue en base pour des raisons économiques mais sera acceptée en variante.

Sur le plan technique, les travaux prévoient :

- La pose de 1190 ml de collecteur Ø1 000 en PRV ;
- La création de 30 regards de visite tangentiel.

Le point de raccord amont est le regard noté ONZ-9 (profondeur fil d'eau -2.61 m) situé en rive gauche du Furan sur la parcelle 108 en amont de la traversée actuelle du collecteur sous le Furan.

Le point de raccord aval est le regard noté ONZ-30 (profondeur fil d'eau -5.23 m) situé en rive gauche du Furan au niveau de la digue du CHU.

La profondeur du collecteur sera comprise entre 2 m et 6 m.

1.2.1 Caractéristiques par secteur



Secteur CHU : du N28 au N24

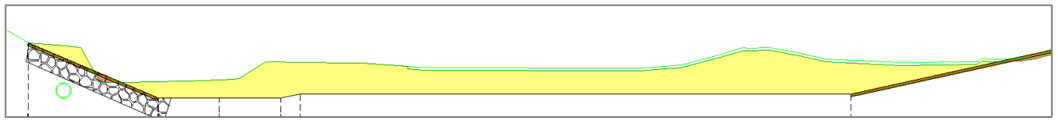
Linéaire : 142 m

Profondeur : entre 3.17 m et 3.77 m

Pente : entre 0.50% et 1.10%

Le collecteur sera posé en pied de digue au niveau de la banquette existante.

Les enrochements existants seront déposés et stockés en vue de leur réemploi. Le pied de berge étant situé en extrados sur une zone à forte vitesse et les terrains ayant été remaniés pour la pose du collecteur, une protection en enrochement sera mise en place en pied de digue pour protéger le collecteur.



Profil en travers type– Secteur CHU

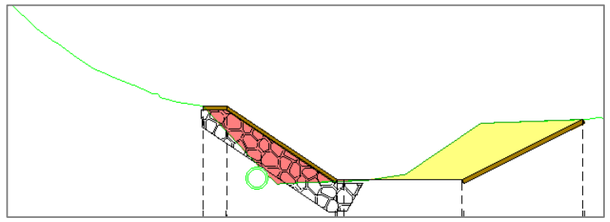
Secteur centre d'entrainement ASSE : du N24 au N14

Linéaire : 415 m

Profondeur : entre 2.31 m et 3.5 m

Pente : 0.50%

Le collecteur sera posé au-devant du pied de berge rive gauche. Cette implantation a été retenue pour minimiser l'impact sur la végétation existante, réduire les profondeurs de pose sur une zone très abrupte avec présence de rocher affleurant.



Profil en travers type – secteur ASSE

Secteur Aval pont RM11 : du N14 au N4

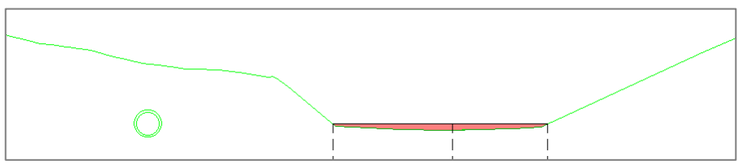
Linéaire : 475 m

Profondeur : entre 5 m et 6 m entre N4 et N6, puis 2m et 4.48m entre N6 et N14

Pente : entre 0.50% et 4%

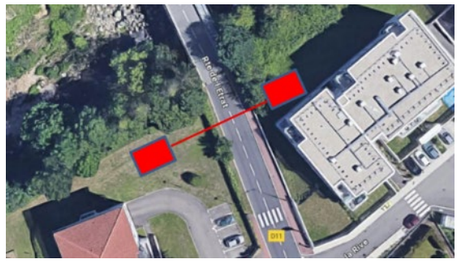
Sur ce tronçon, le linéaire ne comprend que les travaux de pose du collecteur (pas d'aménagement rivière). Il est posé en retrait du haut de berge pour ne pas impacter la végétation en place.





Profil en travers type– Secteur aval RM11

Secteur Traversée RM11 : entre N4 et N3

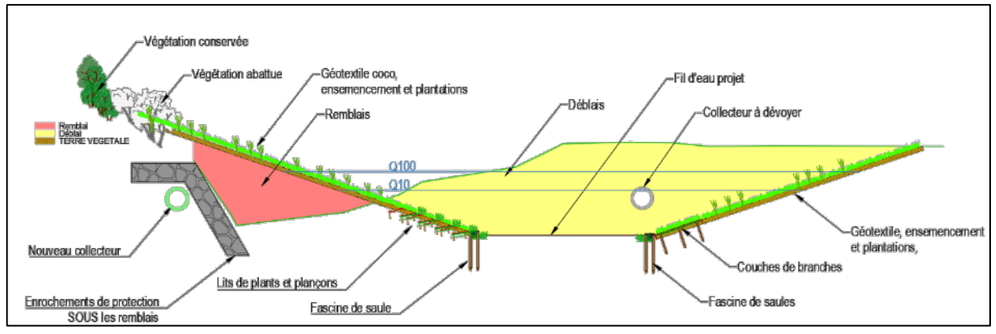


Linéaire : 20 m

Profondeur : entre 3.90 m et 6 m

Pente : 0.50%

Pose par technique du fonçage. Puits d'entrée et de sortie à réaliser dans des copropriétés privées au niveau des espaces verts à l'arrière des bâtiments.



Profil en travers type– Secteur amont RM11

Les principaux risques géotechniques identifiés dans l'étude G2AVP d'ABO ERG (juin 2025) sont les suivants :

- La présence de remblais et/ou d'ouvrages enterrés liés aux aménagements (ouvrage de franchissement, berges, bâtiments) pouvant présenter une forte hétérogénéité ;
- Les terrains en place peuvent présenter des hétérogénéités de nature et de compacité (passes graveleuses et passes argileuses moins compactes, blocs, fluctuations du toit du substratum) ;
- Le substratum rocheux présente une forte compacité et dureté ;
- Un niveau de nappe est attendu à faible profondeur au droit du site, en relation hydraulique avec le cours d'eau du Furan. Des risques de remontée de nappe à moindre profondeur sont possibles au droit du projet.

Le fonçage va principalement traverser des matériaux de nature rocheuse et partiellement des formation meubles. La profondeur du fonçage est située en limite de couches de natures différentes (formations meubles et substratum rocheux), dont la tenue en fouille est très faible (matériaux boulants) à très bonne. Ce type de sol peut entrainer des risques d'effondrement, d'abrasivité, de déviations, et éventuellement d'effondrement suivi d'un coincement pour l'outil de forage.

Selon les préconisations du FSTT, il est recommandé de retenir un diamètre d'alésage égal à 1.3 diamètre à 1.5 diamètre de la canalisation prévue pour une distance <100m. **Nous retiendrons donc la pose d'un fourreau acier Ø1300 mm pour la traversée de la RM11.**

Secteur Amont Lichère : entre N3 et N1

Linéaire : 81 m

Profondeur : entre 2.61 m et 4.2 m

Pente : 0.50%

Le collecteur sera posé au-devant du pied de berge rive gauche. Cette implantation a été retenue pour s'éloigner des habitations et réduire les profondeurs de pose sur une zone très contrainte en terme d'espace disponible avec présence de rocher affleurant.

Une protection en enrochement type sarcophage sera mise en place au droit de la canalisation pour la protéger en cas d'érosion. La berge sera ensuite **remblayée pour reconstitution d'une berge naturelle** en 3H/1V et avec décalage du lit mineur en rive droite vers la parcelle MECAPI.

1.3 Organisation du chantier

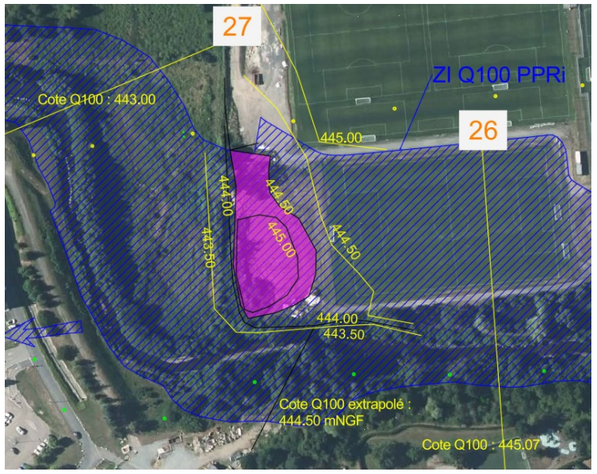
1.3.1 Localisation et organisation de la base vie et des zones de stockages

L'implantation des zones base vie et de stockage a été réfléchie en fonction des contraintes ci-dessous :

- Terrain disponible à proximité immédiate du chantier pour éviter les transferts de matériaux sur les routes circulées ;
- Implantation autant que possible en dehors des zones inondables Q100 ;
- Evitement autant que possible des zones avec enjeux faune/flore.

Pour le secteur aval, deux zones seront utilisées :

- **Zone Z1** : environ 2 500 m², parcelles privées (AP64 et AP05) au niveau du centre d'entrainement. **Cette zone est située en zone rouge du PPRI.** Le règlement indique, **article R1-2, que sont autorisés « les travaux, occupations du sol liés aux infrastructures publiques et à leurs annexes** à condition de ne pas aggraver les aléas dans les secteurs urbanisés ». La modélisation HTV, réalisée à l'aide de topographie plus récente que celle du PPRi, montre que la cote du terrain sur lequel sera implantée la base vie est située au-dessus de la cote de la Q100 état actuel. Il n'y aura donc aucune aggravation de l'aléa durant la phase chantier (occupation temporaire).
  Elle sera utilisée en priorité pour la mise en place des bungalows de chantier et le stockage des engins.



- **Zone Z2 :** environ 6 000 m², parcelle publique (AR20 et AR21), utilisation de l'ensemble de la surface disponible entre le futur centre optique et la zone de mise en défens le long du Furan. Zone hors zone inondable Q100. Elle sera utilisée pour le stockage des matériaux et le traitement des terres polluées et de la renouée (criblage/concassage).

Il n'est pas prévu l'utilisation du parking rive droite du CHU.

Pour le secteur amont, deux zones seront utilisées :

- Zone Z3 (publique, AO151 et AO53) : cette zone étant inondable dès la Q30, elle ne pourra être utilisée que pour du stockage de matériaux devant être réutilisée dans le cadre du chantier. Aucun bungalow de chantier, ni stock de terre polluée ou contaminée à la renouée ne sera toléré.
- Zone Z4 (publique, AM89) : environ 5 300 m², utilisation d'une partie de la parcelle située au-dessus de la Q10. Les bungalows ou stocks de terre polluée ne pourront être mis en place que sur le haut de la parcelle non inondable pour Q100. La partie inondable dès Q10 pourra être utilisée pour le stock temporaire et le stationnement d'engins. Tout élément ou engin dans cette zone devra être déplacé en cas d'alerte météo.

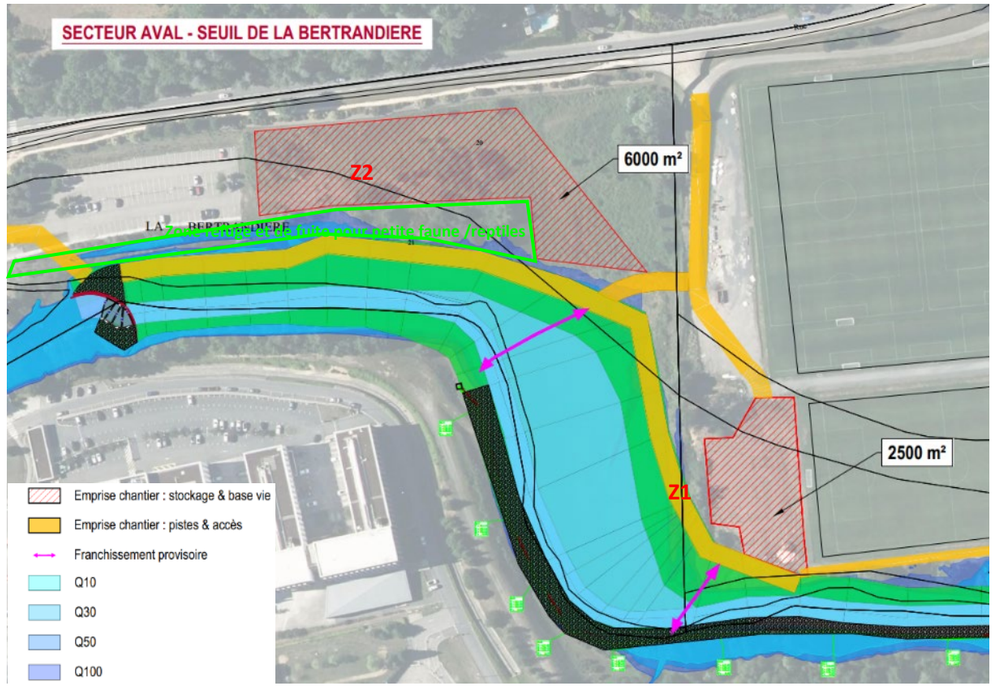


Figure 14 : Organisation chantier – secteur Bertrandière

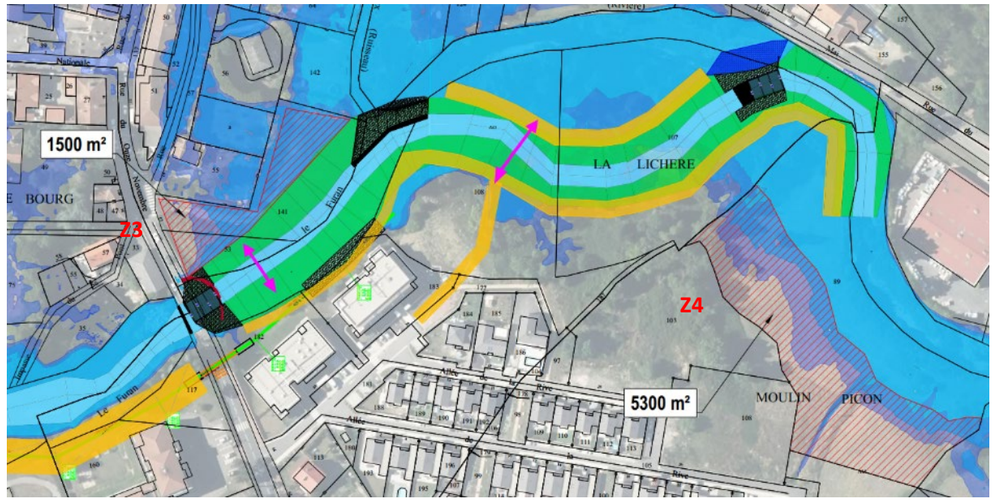


Figure 15 : Organisation chantier – secteur Lichère

1.3.2 Gestion des déblais et évacuation

Les grandeurs caractéristiques des mouvements de matériaux dans le cadre du projet sont présentées ci-dessous. Sont distingués les matériaux à stocker sur site sur les zones de stockages identifiées et ceux à évacuer.

(Données en M^3)	Secteur Bertrandière	Secteur Lichère	Collecteur	TOTAL
Terre végétale				
Terre végétale décapée à stocker sur place	1160 (*)	0		**1160**
Terre végétale issu du criblage de la terre végétale infestée par les EEE à remettre sur les berges.	1590	3050		**4640**
Fourniture de terre végétale	0	200		**200**
Déblais / remblais				
Déblais pour retalutage des berges et du lit	30 500	23 800	5850	**60 150**
Déblais pour confection des ouvrages GC	770	1 410		**2 180**
Remblais pour reprofilage du lit et des berges		935		**935**
Remblais ouvrages GC		380		**380**
Sédiments réinjectés	2 070	1 030		**3 100 (**)**
Déblais à évacuer	29 200	22 865	5850	**57 915**

(*) La majorité des zones étant contaminée par la renouée du Japon, nous n'avons pas prévu de décapage sur l'intégralité des zones terrassées. Seul un décapage au niveau des zones humides sera réalisé sur une épaisseur de 25 cm pour conserver les graines présentes caractéristiques des zones humides, avec stockage à part en andain à proximité immédiate de la zone humide en vue de son réemploi. Elle sera totalement réutilisée sur la zone humide.

(**) Les hypothèses pour la réinjection des sédiments dans le lit du Furan sont précisées dans le paragraphe 4.8.3.

- La terre végétale décapée sera stockée en andain à proximité des zones humides. Elle sera totalement réutilisée sur les zones humides selon les prescriptions définies ci-avant.
- Les terres infestées par la renouée du Japon seront stockées et traitées sur les aires de criblage amont et aval du chantier (Z2 et Z4). Le volume complet sera traité (la renouée n'est plus acceptée en décharge). Le volume destiné à être réutilisée sur site pour de la terre végétale sera stocké sur les zones prévues à cet effet. Le reste des matériaux criblés et donc sain sera évacués au fur et à mesure du traitement vers les filières de réemploi classiques. Le refus de criblage sera concassé et les matériaux désactivés pourront être évacués en décharge.
- Les déblais à évacuer seront transportés depuis la zone de déblais vers les zones de stockages par des tombereaux. Les matériaux stockés temporairement seront repris et chargés dans des semis pour être évacués vers les décharges agréées validées par la maitrise d'œuvre. Le stockage temporaire de ces matériaux sera limité en volume et dans le temps. Il est prévu un stockage maximum d'environ 5000 m^3 par zone de stockage correspondant à environ trois à cinq jours d'évacuation. Ce stockage permet de gérer les aléas de flux et climatiques.

Les mouvements de terres se feront au fur et à mesure de l'avancé des différents secteurs. Le stockage maximum est de fait difficile à estimer mais devrait être au maximum de l'ordre de 30 800 m^3 répartis sur les différentes zones de stockage comme suit :

- La totalité de la terre végétale décapée, soit environ 1 160 m^3. Pour rappel, cette dernière est issue du décapage de terres saine des zones humides et stockées à proximité directe des zones de décapage (en dehors des zones de stockage du chantier) pour éviter tout mélange ;
- La totalité de la terre végétale issue du criblage de la terre contaminé par la renouée en vue de son réemploi sur les berges soit environ 4 640 m^3, stockés sur les deux zones de stockage Z2 et Z4 ;
- Le stock temporaire maximum de matériaux sains à évacuer, soit 10 000 m^3 (répartis sur Z2 et Z4) Ce stock permet de gérer la différence entre le rendement des pelles de terrassement et les flux de camions pour évacuer.
- Environ la moitié de la renouée du japon à traiter soit environ 15 000 m^3. Toute la renouée ne sera pas stockée et traitée d'un coup. Ce volume correspond à l'estimation du volume maximum stocké avant évacuation.

1.3.2.1 Cas des terres polluées

Des sondages et des analyses physico-chimiques ont été réalisées au printemps 2025. 35 sondages ont été réalisés donnant lieu à 128 analyses ISDI+ COHV + ETM sur brut.

Le diagnostic de caractérisation des déblais a mis en évidence principalement des contaminations en métaux lourds (dépassements en antimoine sur éluat et fortes teneurs sur brut en arsenic et cadmium principalement).

Les statistiques concernant la classification réglementaire des déblais sont résumées dans le tableau suivant :

Profondeur	Orientation	Nombre d'échantillons	% échantillons	% surface
0 – 5 m	ISDI	64	**54 %**	**52,8%**
	ISDI +	26	**21,5 %**	**17,7%**
	ISDND	21	**17,5 %**	**19,8%**
	ISDD	8	**6,2 %**	**8,2%**
	Centre spécifique	1	**0,8 %**	**1,4%**

Les terres caractérisées pour le réaménagement des berges du Furan sont admissibles à environ 53% en ISDI, 18% en ISDI+, 20% en ISDND, 8% en ISDD et 1% en centre de traitement spécifique.

Sur la base des plans de maillage, les déblais non inertes seront prioritairement évacués directement en filière agréée sans stockage temporaire sur site.

Si un stockage est nécessaire pour de nouvelles analyses ou pour un traitement d'invasifs avant évacuation, ils seront stockés sur les zones Z2 ou Z4 sur une aire de stockage provisoire étanche destinée à la réception des terres contaminées qui seront excavées avec à minima un film polyane au sol et des merlons pour retenir les eaux de ruissellement. Après analyse ou traitement, les terres seront dirigées vers les filières agrées.

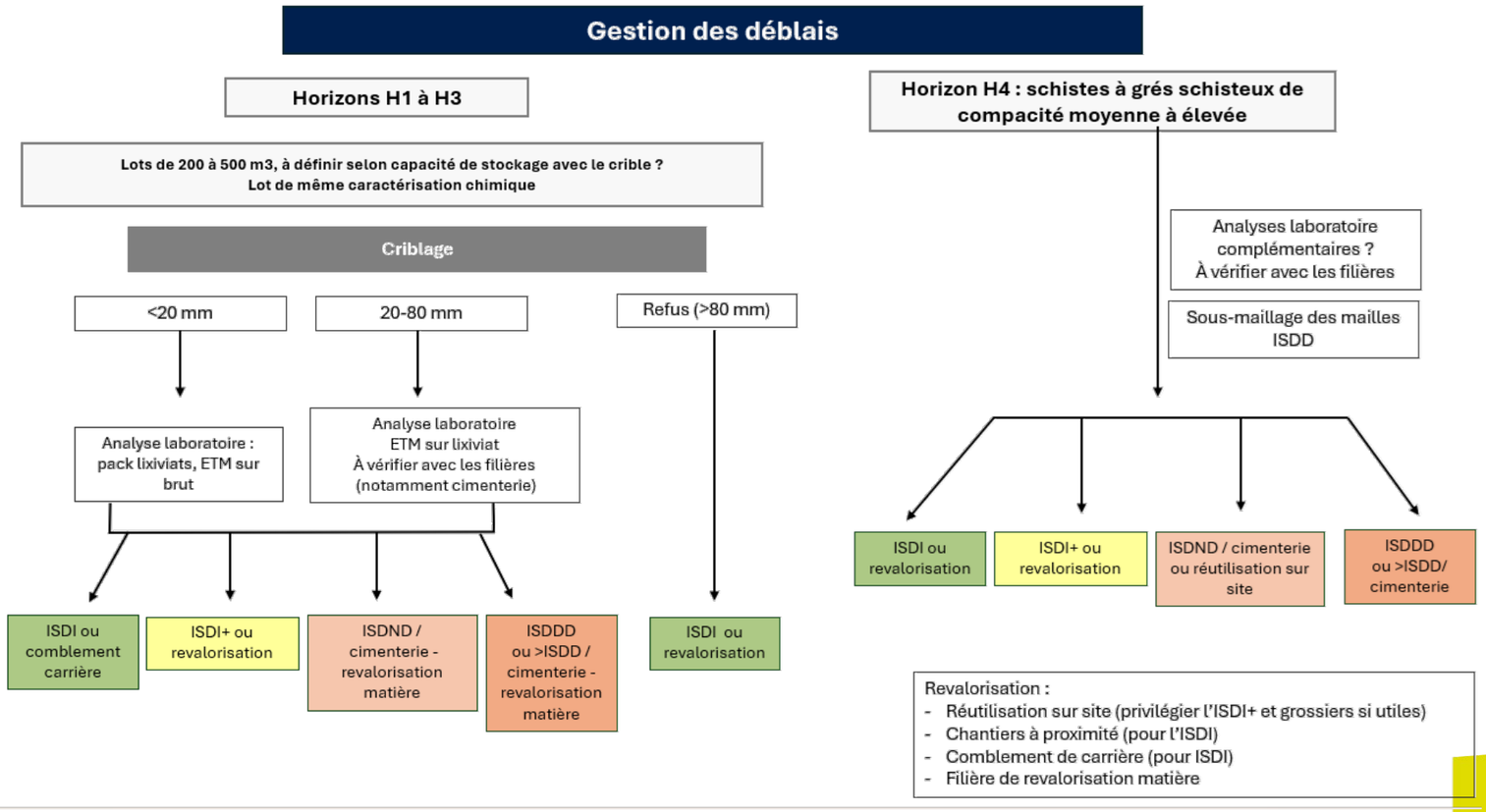
Orientation	Volume (T) Secteur Bertrandière	Volume (T) Secteur Lichère	Volume (T) Collecteur	Volume (T) TOTAL
ISDI	27 857 T	21 813 T	5 581 T	**55 251 T**
ISDI +	9 461 T	7 408 T	1 895 T	**18 764 T**
ISDND	10 512 T	8 231 T	2 106 T	**20 849 T**
ISDD	4 205 T	3 293 T	842 T	**8 340 T**
Centre spécifique	526 T	412 T	105 T	**1 043 T**

Un plan de gestion des terres excavés est en cours d'élaboration, selon les principes du logigramme et des principes ci-dessous :

- Création de lots par maille ou regroupement de mailles ou horizons différents mais de même caractérisation chimique constitués au fil des excavations ;
- Il est envisagé de cribler l'ensemble des matériaux des horizons H1 à H3 pour création de sous-lots :
    - Fraction fine < 20 mm : analyse des paramètres sur lixiviats et ETM sur brut pour définition de leur devenir ;
    - Fraction 20-80 mm : analyse des ETM sur lixiviat (pourra être complété par d'autres paramètres selon les critères d'acceptation des filières de revalorisation matière)
    - Fraction grossière > 80 mm : refus de crible, aucune analyse car fraction réputée saine pour envoi en ISDI, en revalorisation ou réutilisation pour le projet.
- Pour les déblais de l'horizon H4, ils ne seraient pas criblés au vu de la dureté des matériaux, il est jugé un zonage de répartition suffisamment renseigné pour le gérer si les paramètres analysés sont suffisant pour les filières qui vont être consultées. Un sous-maillage des mailles ISDD pourra être réalisé en vue de diminuer les volumétries.

Les différentes filières de gestion ou revalorisation sont consultées pour ajuster et avancer sur les seuils et les critères d'acceptation. D'éventuels paramètres analytiques complémentaires pourraient être demandés. Le plan de gestion ainsi finalisé sera fourni aux services.

Figure 16 : logigramme de gestion des déblais



1.3.2.2 *Cas des sédiments en amont des seuils*

En amont des seuils, les sédiments accumulés sont réputés être un mélange de fraction fine et de fraction grossière charriée par le Furan au fil des ans.

La fraction fine < 2 mm de prélèvements de surface sur les quinze premiers centimètres du fond du Furan en amont des seuils a fait l'objet d'analyse de caractérisation de pollution pour définir leur classification au titre du décret du 9 aout 2006 relatif au seuil S1 de la rubrique 3210 de la nomenclature eau : 4 échantillons sur 8 sont concernés par des dépassements de seuil à divers métaux lourds (détails § VA3.7 p.75).

Néanmoins, seule la fraction grossière est intéressante à réinjecter dans le Furan pour de la recharge sédimentaire.

Aussi, le logigramme suivant sera appliqué pour la gestion des sédiments en amont des seuils :

- Fraction fine < 20 mm : pack ISD pour définition du devenir au même titre que les sédiments en déblais dans le lit majeur ;
- Fraction grossière > 20 mm : séparation en deux fractions, pour privilégier la fraction > 80 mm pour la réinjection dans le cadre du plan de gestion sédimentaire du Furan, mais l'ensemble sera à terme réinjecté dans le système Furan :

Les matériaux stockés sur la parcelle anciennement Leroy Merlin pour les besoins du plan de gestion sédimentaire éviteront la partie classée en zone humide. La surface ci-contre identifiée pour le stockage représente environ 3700 m².



Figure 17 : zone de stockage sur la parcelle anciennement « Leroy Merlin » hors zone humide

Les matériaux réinjectés sur le site, afin de pallier même temporairement à l'effet chasse du projet suite au dérasement des seuils et au déficit structurel du Furan, sont prévus :

- à l'aval du seuil Lichère, selon le profil en long projet proposé ;
- en amont des 2 ouvrages dérasés afin de reconstituer un fond granulaire intéressant en cas d'affleurement du substratum, associé aux travaux diversification du lit mineur, il est espéré la conservation de ces matériaux dans les épis, entre les enrochements ou en amont des souches ancrées,
- à l'aval du seuil Bertrandière, également très déficitaire en matériau

Les injections se feront en tas étalés sur les zones exondés dans le lit mineur. Comme il est difficile de prévoir quel sera exactement la configuration, encas d'absence de terrain exondés (roche mère affleurante en amont du seuil Bertandière par exemple) les matériaux pourront être mis en œuvre dans lit en eau avec les précautions sur les MES qui s'imposent (cf MR 15).

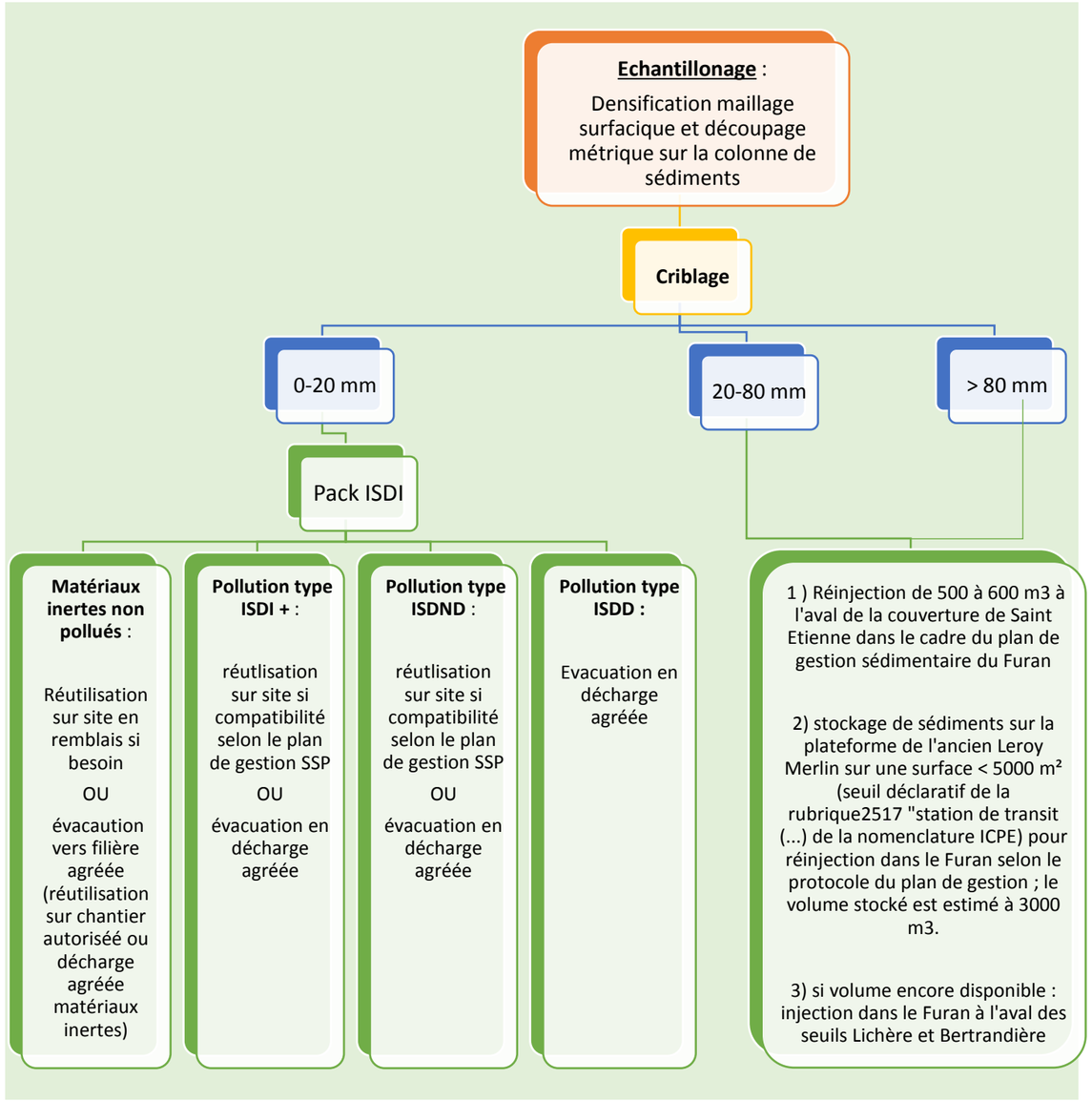


Figure 18 : Logigramme de gestion des sédiments en amont des seuils

1.3.3 Plans de circulation

L'emprise de chantier est assez étendue avec des accès très différents et éloignés pour les deux seuils. Les contraintes suivantes sont également à prendre en compte :

- Minimiser le transit des engins de chantier sur les routes circulées pour la gestion des terres du chantier (hors fourniture et évacuation) ;
- Eviter les circulations d'engins dans l'enceinte du CHU ;
- Minimiser les accès en domaine privé ;
- Minimiser les impacts sur la végétation en place et les enjeux faune / flore pour la réalisation des pistes chantier ;
- Accès au lit du cours d'eau très contraint sur certains secteurs (berges abruptes, végétation importante, …).

Les circulations de chantier chemineront donc, de l'aval vers l'amont :

- Secteur Bertrandière/CHU : accès à la rive gauche du Furan via un franchissement temporaire sur le Furan depuis la berge rive droite (aucun accès depuis le CHU) ;
- Secteur Centre Entrainement : accès à la berge rive gauche depuis une piste chantier rive droite et un franchissement sur le Furan (accès impossible vu la topographie et la végétation depuis la rive gauche) ;
- Secteur Aval RM11 : accès depuis le chemin des Bierces et la rampe d'accès en propriété privée et accès depuis la RM 11 (piste en va et vient sur le linéaire de la tranchée), pas d'interaction avec la rivière.
- Secteur Lichère : au droit du seuil, passage de la rive gauche à la rive droite via un franchissement sur le Furan.

Les engins de chantier circuleront au maximum en haut de berge pour rester sur des terrains hors d'eau et porteurs. Afin de conserver au maximum la végétation située en haut de berge, au-delà des entrées en terre des terrassements, les pistes de chantier sont positionnées en limite de terrassement, sur les emprises de futures « berges » sur une épaisseur de terrain suffisante qui sera conservée pour rester le plus possible hors d'eau et pour ne pas dégrader les futures « berges ». Ces délaissés seront démontés de l'amont vers l'aval en toute fin du chantier lors du repliement des terrassements. Le plan de circulation interne au chantier est disponible à l'échelle dans le dossier Plans pièce 6.

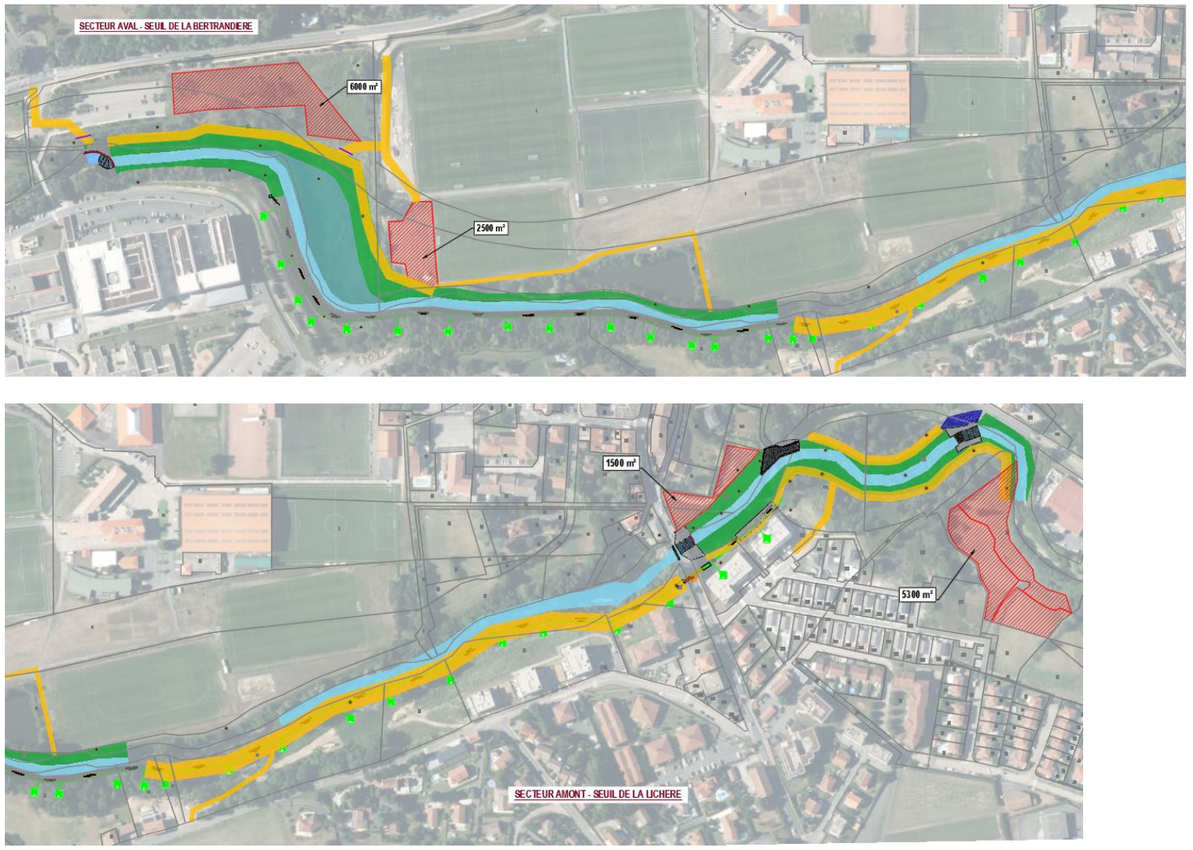


Figure 19 : plan de circulation du chantier

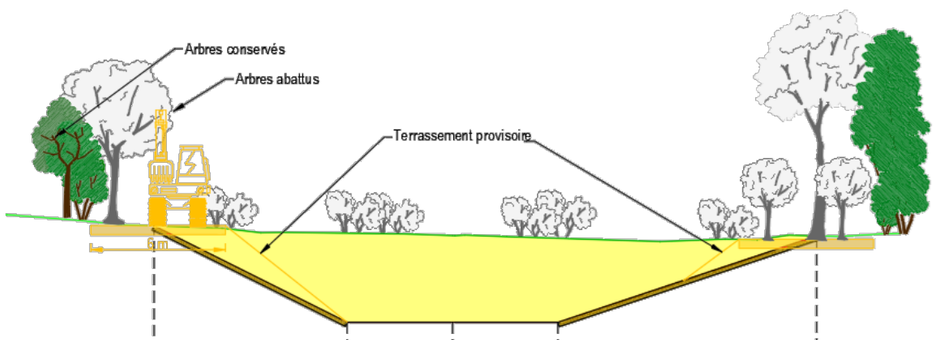


Figure 20 : Principe de positionnement des pistes de chantier pour limiter l'impact sur la végétation

1.3.4 Franchissements provisoires

Tous les franchissements seront fusibles et cèderont en cas de crues. Ils seront aménagés de façon à faire transiter à minima **5 m³/s** permettant le passage avec suffisamment d'un débit > 3,5 fois le module qui est à 1,4 m³/s. **Ce débit a été dépassé 5 % du temps entre 2023 et 2025, soit en moyenne 18 jours par an, s**achant qu'il y a plusieurs apports conséquents entre le chantier et cette station, notamment le Pinchigneux, le Malval, la station d'épuration Furania et tous les apports urbains entre les deux points. Ces débits sont donc surestimés par rapport au chantier.

Le dimensionnement des franchissements et notamment le diamètre et le nombre des tuyaux sont laissés au choix de l'entreprise mais devront être validés au préalable en phase préparatoire.

Les durées prévisionnelles de mise en place de ces franchissements, pouvant être modifiées en fonction des phasages proposés par les entreprises, pourront être :

- Franchissement aval n°1 : durée environ 6 mois (en trois phases distinctes)
- Franchissement n°2 : durée environ 7 mois
- Franchissement n°3 : durée environ 5 mois
- Franchissement n°4 : durée environ 4 mois
- Franchissement n°5 : durée environ 3 mois (en deux phases distinctes)

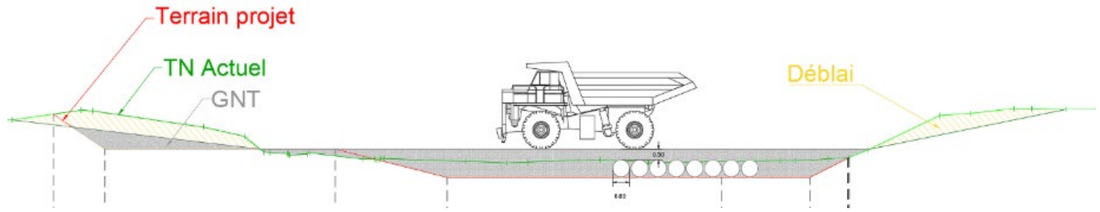
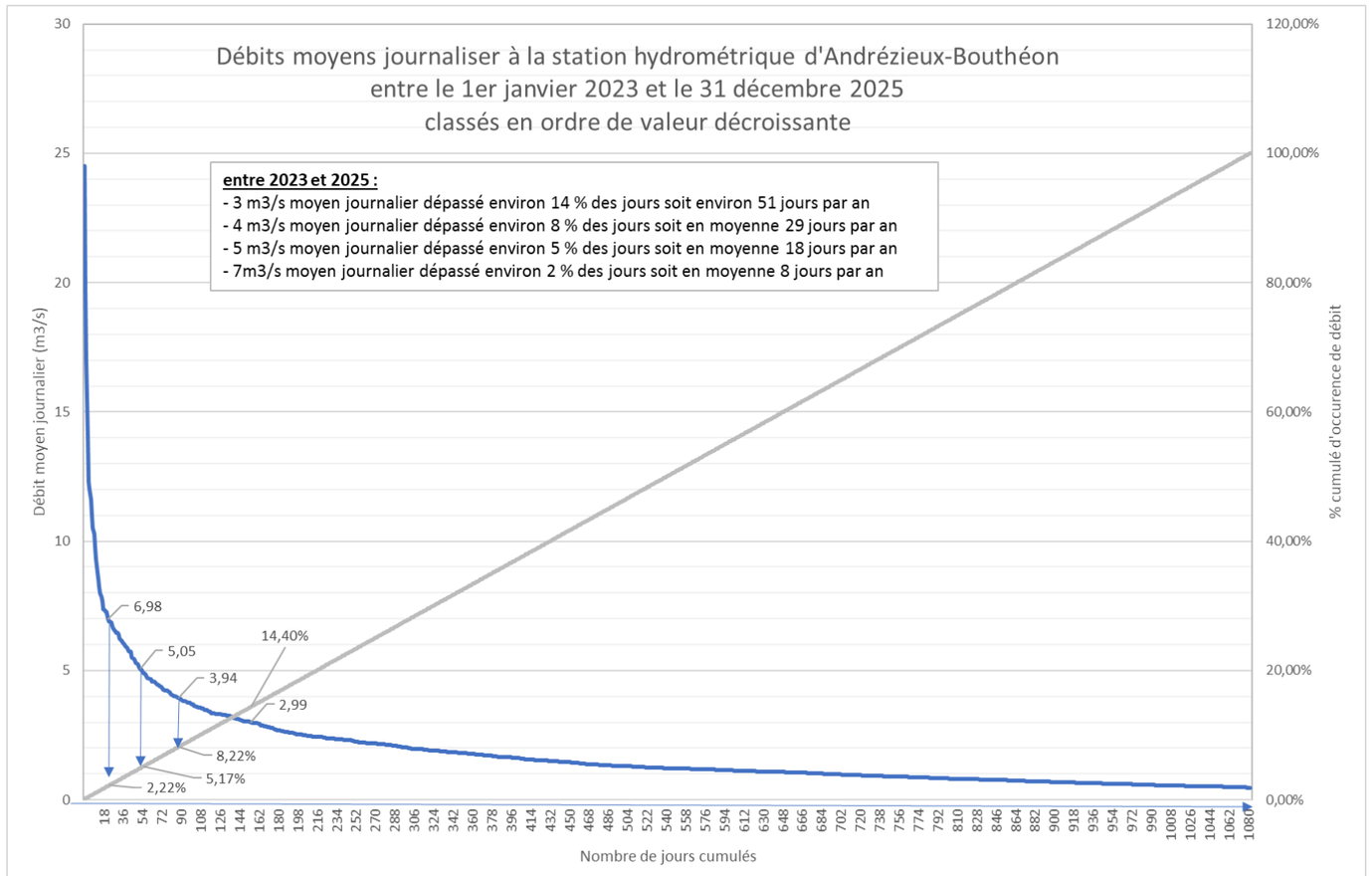


Figure 21 : Exemple de franchissement provisoire

En cas d'annonce de crues, le passage sera ouvert pour limiter les risques de sur-inondabilité.



1.3.5 Phasage et planification des travaux

1.3.5.1 Contraintes écologiques et environnementales

Le calendrier d'exécution devra tenir compte des contraintes suivantes :

- Respect du **calendrier écologique (cf MR1 : adaptation des période de démarrage des travaux)** :

	Jan.	Fév.	Mars		Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août		Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
Abattages possibles des arbres gîtes potentiels														
Défrichement possibles (hors arbres gîtes potentiels)														
Défavorabilisation avant travaux d'habitats des reptiles et d'amphibiens														
Mise en place de filets anti intrusion petite faune														
Aménagement accueil reptile														

➔ **<u>Nécessité de commencer les travaux en septembre/octobre</u>**

- Travaux de végétalisation par génie végétal des surfaces travaillées à réaliser rapidement après les terrassements, afin de réduire le temps où la terre sera à nue (à minima engazonnement et géotextile coco + mis en œuvre boudins comme détaillé dans la MR15 sont mis en place si la période n'est pas favorable aux plantations) ;
- **Travaux de génie végétal utilisant les saules et plantations d'arbres et arbustes : période favorable de novembre à fin février, pouvant être étendue à fin mars**.

1.3.5.2 Contraintes techniques

Le dévoiement des réseaux traversant le Furan notamment collecteur de l'Onzon et collecteur AEP doit être réalisé avant dérasement des seuils :

- Travaux de dévoiement du réseau AEP pour supprimer la traversée du Furan en amont de la Bertrandière : Mars -Aout 2026 (hors présente opération)
- Travaux de création du réseau d'assainissement de l'Etrat en rive droite (PAC déposé en janvier 2026) : Mars 2026-Janvier 2027 (hors présente opération)
- Pose collecteur ONZON : Décembre 2026 à avril 2027, basculement des effluents après essais en mai 2027, dérasement des seuils possibles à compter de juin 2027

Le collecteur de l'Onzon ne peut être dissocié des travaux rivière : la pose en pied de berge rive gauche doit être réalisé après les travaux d'aménagement de berge rive droite pour maintien de la section hydraulique sur certains secteurs (digue CHU, centre entrainement, amont seuil Lichère) et nécessite des stabilisations de berge sur un important linéaire.

Les travaux de type terrassement, dévoiement de réseaux commenceront en septembre 2026, pour une durée de une année.

Les travaux de végétalisation en génie végétal enchaineront derrière les travaux de terrassements et de réseaux, dès l'hiver 2027 pour les berges terrassées début d'année 2027, puis à **l'automne 2027**.

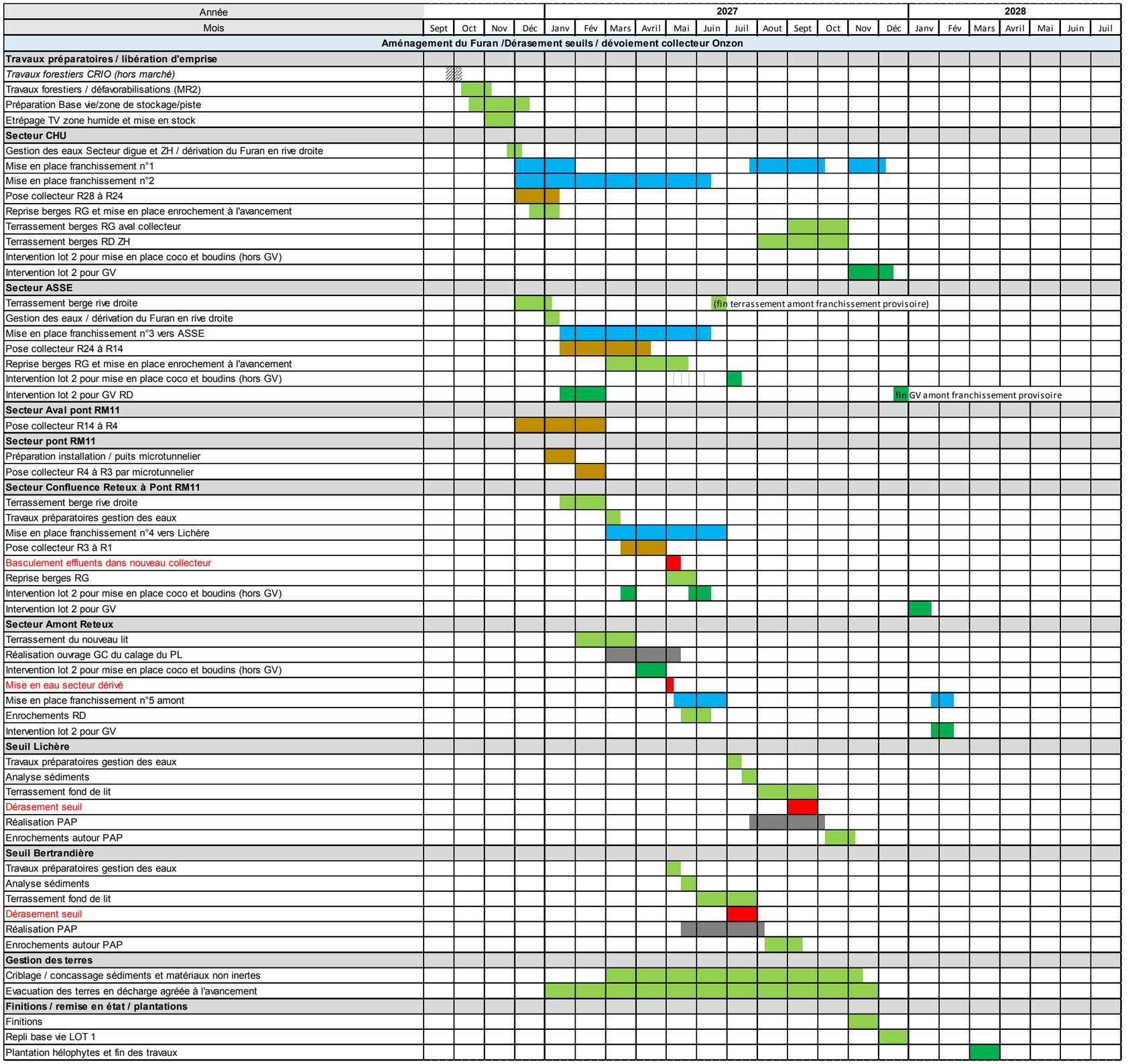
Le marché se poursuivra sur **3 années végétatives** pour permettre l'entretien et la garantie de reprise des végétaux, et les dernières replantations requises éventuelles, soit **jusqu'en décembre 2030**

1.3.5.3 Phasage prévisionnel

Un phasage prévisionnel est proposé ci-contre.

Ce phasage n'est pas contractuel, les entreprises pourront proposer un phasage différent tant que les contraintes techniques et environnementales sont respectées.

Le planning détaillé sera fourni lors de la période de préparation aux services de l'Etat.



1.3.5.4 Articulation du chantier avec le projet CRIO

Les dates prévisionnelles pour le chantier CRIO sont les suivantes :

- Date dépôt PC juin 2026
- Date de début chantier **31/08/2026**
- Défavorabilisation écologique **septembre à octobre 2026** => à réaliser en septembre pour réaliser la mesure MR2 (comme précisé ci-dessous)
- Date de fin de chantier **mi 2029**

Les travaux de défavorabilisation du CRIO doivent également être réalisés à l'automne 2026 pour respecter le calendrier écologique.

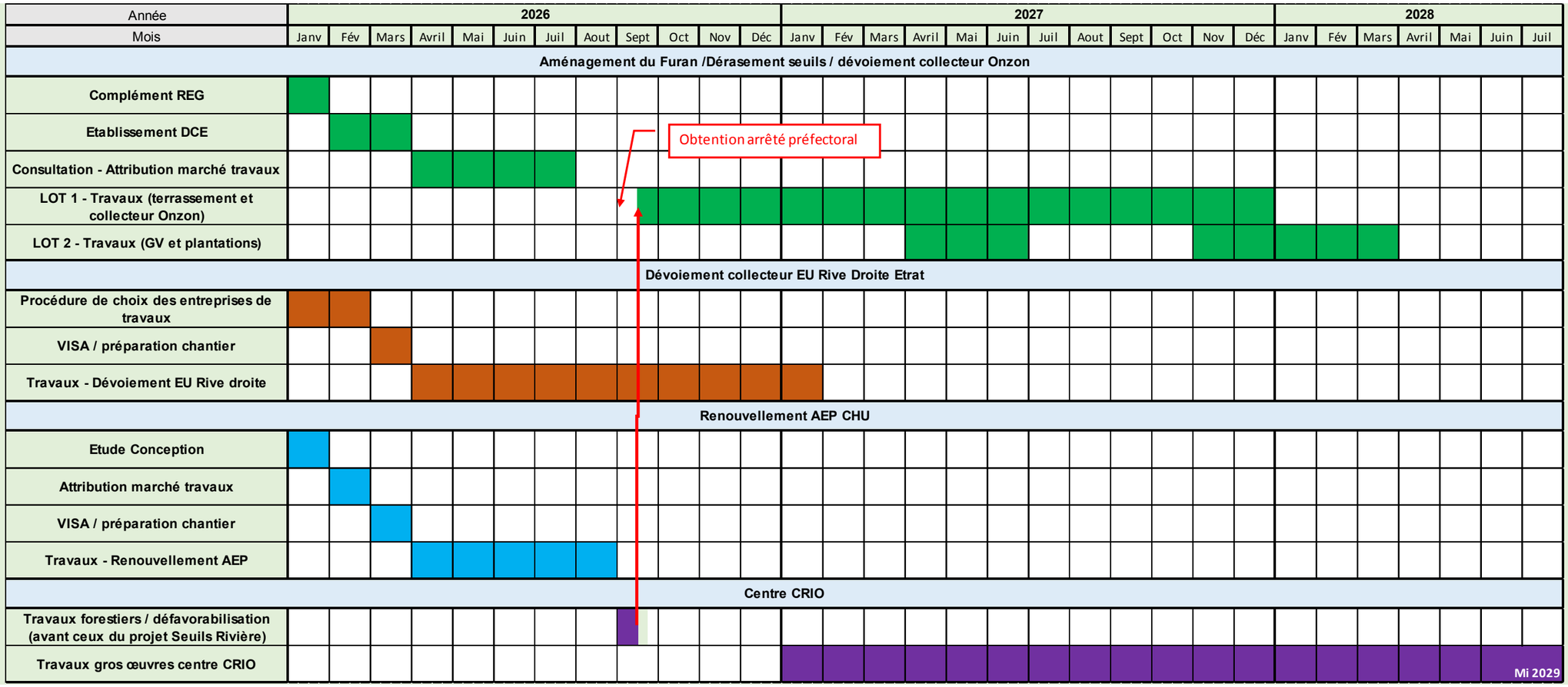
Une concertation étroite sera réalisée entre les différents prestataires pour respecter la mesure MR2 : défavorabilisation notamment travaux forestiers (abattage/débroussaillage) du CRIO à réaliser avant ceux du présent projet, ils devront donc être planifiés en premier lieu dès début septembre 2026.

Les intervenants du projet CRIO ont été informés et plusieurs réunions de concertation ont déjà été réalisées dont une réunion le 26/01/2026 en présence de la DDT42. L'écologue missionné par SEM dans le cadre de la mesure MA2 se chargera de la concertation et du respect de cette mesure MR2.

Les gros travaux de terrassement du CRIO sont quant à eux prévus à compter de début 2027. Le site sera maintenu vierge entre les travaux de défavorabilisation et le début des gros terrassements.

Une fois nos travaux terminés, la zone base vie entre le CRIO et le parking du CHU sera remise en état et des plantations pourront être réalisés suivant les recommandations des écologues des deux dossiers sur cette plateforme. Une fois cette remise en état réalisée fin 2027 /début 2028, les mesures de préservation écologique prévues par le projet CRIO pourront être réalisées.

En première approche, il n'est pas prévu d'impact en continu sur le parking du CHU. Cependant, nous ne pouvons exclure des impacts partiels et ponctuels notamment sur la partie en pied de talus de la RM1498 ou au bord de la base vie pour l'acheminement d'engins. Auquel cas, une concertation avec le CHU sera réalisée et une signalisation adéquate mise en place pour isoler le chantier.



2 RUBRIQUES DES NOMENCLATURES

2.1.1 Etude d'impact

Il est considéré que le projet ente dans le champ de la rubrique 10 de l'annexe de l'article R122-2, malgré le caractère de renaturation du cours d'eau, en raison des travaux de déviation de réseaux qui nécessitent l'artificialisation de plus de 200 m d'enrochements. Une demande au cas par cas a été déposée et considéré comme complète le 25 juin 2025 : **suite à son instruction, le dossier est réputé soumis à évaluation environnementale.**

2.1.2 Loi sur l'eau

D'après les caractéristiques du projet, **l'opération est soumise à autorisation au titre des articles L214-1 à 3 et R214 -1 du Code de l'environnement au regard des rubriques ci-dessous :**

Rubrique	Intitulé	Eléments de projet	Régime
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).	Mise en œuvre d'un seuil permettant le raccordement du Reteux au Furan, de son fil d'eau actuel (cote Furan avant travaux) à la cote projet du Furan, soit une différence de niveau de 2.2 m	**Autorisation**
3.1.2.0.	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0 ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : **1) Sur une longueur de cours d'eau ≥ à 100 m (A)** 2) Sur une longueur de cours d'eau < à 100 m (D)	Destruction du seuil Bertrandière et reprise du profil en long sur 500 m et des berges sur 700 m à l'amont Destruction du seuil Lichère et reprise du profil en long + reméandrage sur 400 m à l'amont	**Autorisation**
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 ≥ à 20 m mais < à 200 m (D)	Protection en enrochements sur un linéaire cumulé de 700 ml	**Autorisation**
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 ou des batraciens : 1) Destruction de plus de 200 m² de frayères (A) 2) Dans les autres cas (D)	Pas de recensement frayère selon l'arrêté préfectoral DT-23-0672 du 29 aout 2023	**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).	Volume supérieures à 2000 m3 et certains sondages supérieurs au niveau de référence S1	**Autorisation**
3.3.10	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).**	Surcreusement de la roselière rive droite face au CHU : 4800 m² Remaniement de la zone humide type jonchaie rive gauche face ASSE : (collecteur) : 1200 m²	**Déclaration**

2.1.3 ICPE

Le projet ne relève pas de la réglementation ICPE :

- **Le projet ne relève pas de la rubrique 2510** : exploitation de carrière ou autre extraction de matériaux. La gestion des déblais est soit réalisée *in situ*, ces derniers ne relevant donc pas du statut de déchet, soit évacuée dans les filières appropriées selon leur caractérisation, ce sont donc les filières d'évacuation qui devront être en conformité avec la réglementation ICPE. Il sera envisageable de réutiliser les matériaux en vertu de la loi d'économie circulaire permettant la réutilisation des matériaux, sur un chantier dument autorisé.
  Les filières d'évacuation seront dument tracés via Tracksdéchets et au préalable vérifiées par la maitrise d'œuvre.

- **Broyage et criblage des matériaux contaminés par la renouée du Japon : rubrique 2515-2** : Installations de broyage, concassage, criblage, mélange de pierres, cailloux, minerais et autres produits minéraux naturels ou artificiels ou de déchets non dangereux inertes extraits ou produits sur le site de l'installation, fonctionnant sur une période unique d'une durée inférieure ou égale à six mois.
  La puissance maximale de l'ensemble des machines fixes pouvant concourir simultanément au fonctionnement de l'installation, étant : a) supérieure à 350 kWh : Enregistrement b) Supérieure à 40 kWh mais inférieure ou égale à 350kWh : Déclaration. En fonction du matériel utilisé pour le criblage de la renouée du Japon, l'entreprise procédera si nécessaire soit à la déclaration soit à l'enregistrement auprès des services de la DREAL.

3 RÉSIDUS ET ÉMISSIONS ATTENDUS

3.1 Phase travaux

Il est attendu de la phase travaux les résidus et émissions suivantes :

- **Pollution de l'eau** : production de matières en suspension lors des travaux dans le lit mineur ; risque de pollution en cas d'accident ; quantité non estimable

- **Pollution de l'air** : émissions liées à l'utilisation d'engins de chantier motorisés ; quantité non estimable

- **Pollution des sols** : sans objet, excepté en cas de pollution accidentelle en lien avec les engins de chantier ; quantité non estimable

- **Pollution du sous-sol** : sans objet, excepté en cas de pollution accidentelle en lien avec les engins de chantier ; quantité non estimable

- **Bruit** : émissions sonores liés à l'utilisation des engins de chantier et criblage / concassage des matériaux pollués par la renouée du Japon ; quantité non estimable, engins aux normes en vigueur

- **Vibrations** : en cas d'utilisation de BRH pour déroctage du lit mineur (possibilité de roche mère affleurante) et utilisation d'un cribleur/concasseur ; quantité non estimable, engins aux normes en vigueur ;

- **Lumière** : sans objet, pas de travaux nocturnes prévu

- **Chaleur** : sans objet

- **Radiation** : sans objet

- **Production de déchets** : les déchets produits consisteront principalement :

    - Aux **abattages et débroussaillage de la végétation** nécessaire dans l'emprise du chantier : ces matériaux seront broyés sur place et conservés pour être revalorisé dans le cadre du chantier en paillage des espaces végétalisés.
    - **aux déblais** non réutilisés dans le cadre du chantier et exportés. En fonction de leur qualité, les filières adhoc seront destinatrices. Le suivi sera réalisé sur Trackdéchets. Le détail est exposé au § 1.3.2 p. 26 du chapitre IV du présent document.
    - A la **démolition des seuils** Bertrandière et Lichère : il s'agit de déchets inertes type pierres maçonnées, qui seront évacués en décharge de type ISDI ;
    - Au dévoiement du réseau d'eau usée : les morceaux de réseaux issus du lit mineur seront évacués dans les filières de décharegs adhoc ;
    - Les DIB issus de la vie du chantier seront également acheminés dans les filières adhoc.

3.2 Phase opérationnelle

Aucune émission ni résidu ne sont attendus en phase opérationnelle.

V ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

A ETAT ACTUEL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

1 MILIEU PHYSIQUE

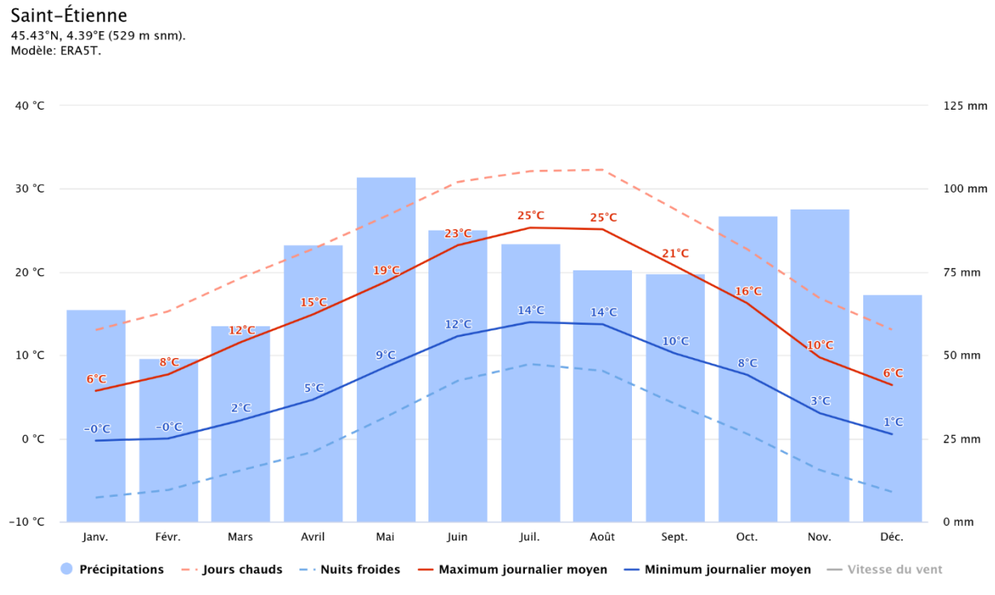
1.1 Contexte climatique

Le climat de la zone d'étude est de type climat semi-continental sous influence montagnarde.

D'après la station météorologique de Saint-Etienne Bouthéon, entre 1991 et 2020 :

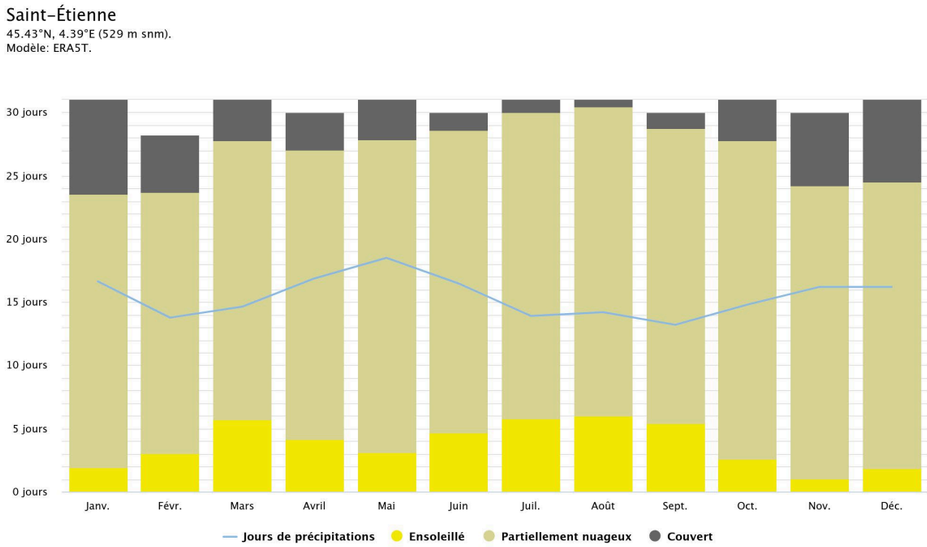
- la température moyenne annuelle est de 11.9 °C,
- Les précipitations moyennes annuelles sont de 728.3 mm,
- l'ensoleillement moyen annuel est supérieure à 2 000 h,
- le nombre moyen de jours avec neige est de 20.

Saint Etienne est soumis à l'influence méditerranéenne, se traduisant par des évènements type cévenol, à l'origine de pluviométries intenses sur de courtes durées, provoquant souvent d'importantes inondations. D'après les chroniques historiques des crues du Furan, la période la plus exposés à ces évènements s'étend en fin d'été / automne. Les derniers notables en date sont néanmoins ceux de décembre 2003, novembre 2008.



Source : MétéoBlue

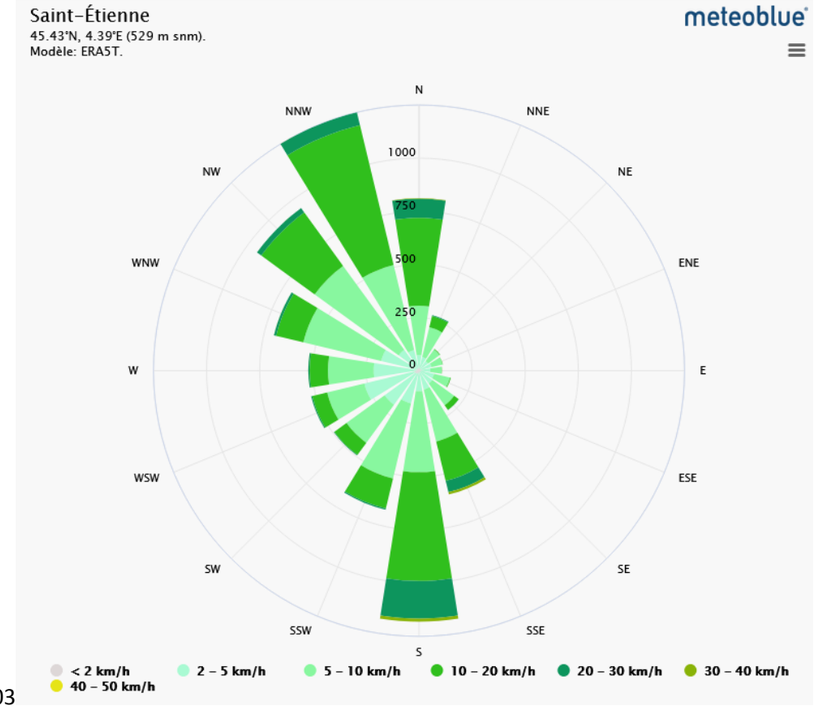
Figure 22 : Températures et précipitations moyennes mensuelles à Saint-Etienne



Source : MétéoBlue

Figure 23 : Nombre de jours de pluie et ensoleillement à Saint-Etienne

La rose des vents ci-dessous montre des vents dominants Nord-Ouest et Sud.



2003

Figure 24 : Rose des vents à Saint-Etienne

1.2 Contexte géologique

La carte géologique (BRGM au 1 / 50 000) permet d'identifier sur le secteur d'étude la formation suivante :

Fz : Alluvions actuelles à subactuelles (Holocène). Alluvions ctuelles ou subactuelles dont la surface est de 2 à 4 m au-dessus du lit d'étiage. Elles sont limitées au lit d'inondation, le plus souvent restreint. La légende de la carte géologique indique que seul le Furan possède un lambeau de **terrasse récente** (**Fy**) à +10 m d'altitude relative : cette terrasse se situerait pour partie au niveau de notre zone d'étude, à l'amont du pont de l'Etrat, site des nouvelles résidences construites et en projet.

Le Furan traverse dans sa partie amont (sud de Saint-Etienne des formations métamorphiques (**ξ, micaschistes et paragneiss de la série du Pilat**, hors carte ci-dessous), que l'on retrouve également sous forme de micaschistes lamelleux de type lyonnais **ξ_l**) au nord du site d'étude et donc en versant rive droite, d'où provient le Reteux.

Dans la partie stéphanoise le Furan traverse des **formations sédimentaires silicosclastiques** qui à Saint-Priest-en-Jarez prennent la forme de lits de silice massive de 3 à 4 m d'épaisseur, intercalés dans des dépôts carbonifères de la **terminaison occidentale du bassin de Saint-Etienne (h5e et d),** couches de houilles réparties dans un ensemble de sédiments schisteux gréseux.

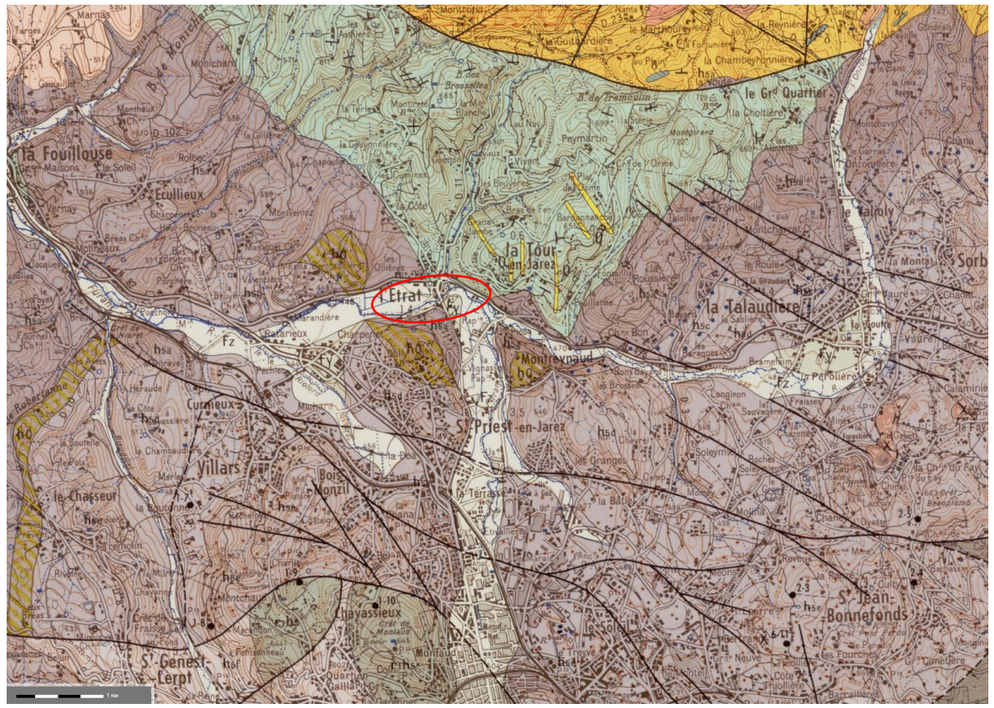


Figure 25 : Contexte géologique – carte géologique au 1 / 50 000 (BRGM)

1.3 Contexte géotechnique

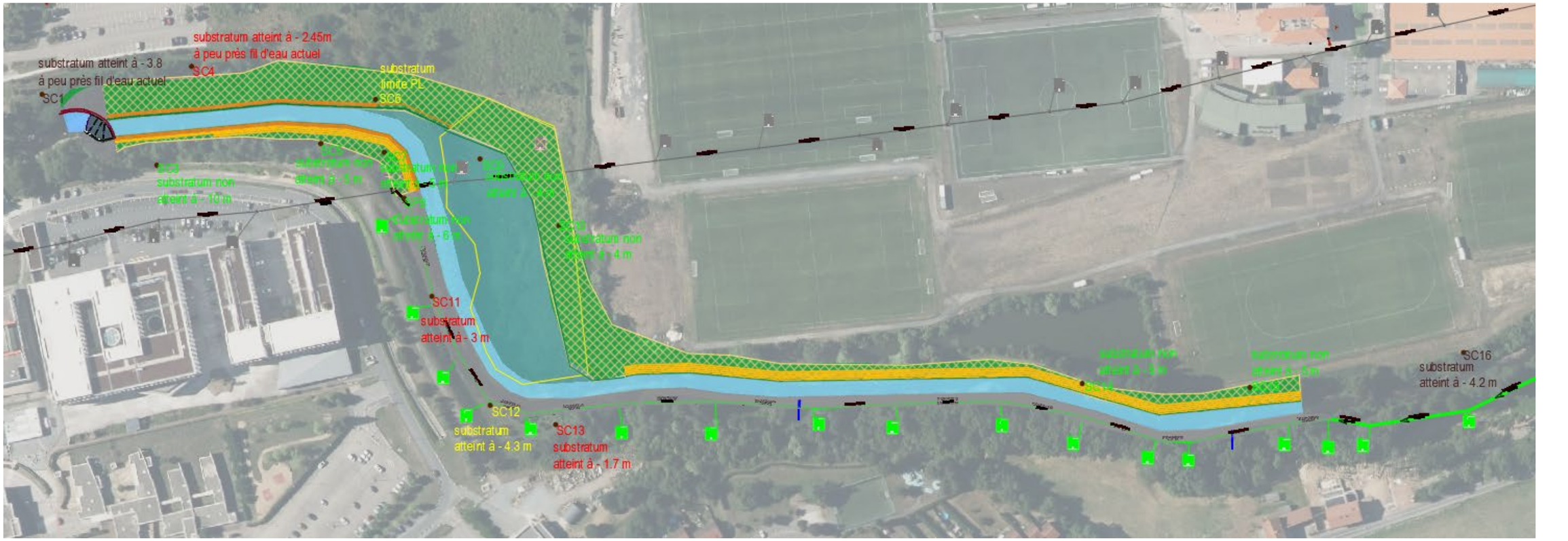
L'étude géotechnique G2 AVP a été réalisée au printemps 2025 : Rapport d'étude géotechnique de conception phase avant-projet (G2 AVP) – Berges du Furan à l'ETRAT, ERG, juillet 2025.

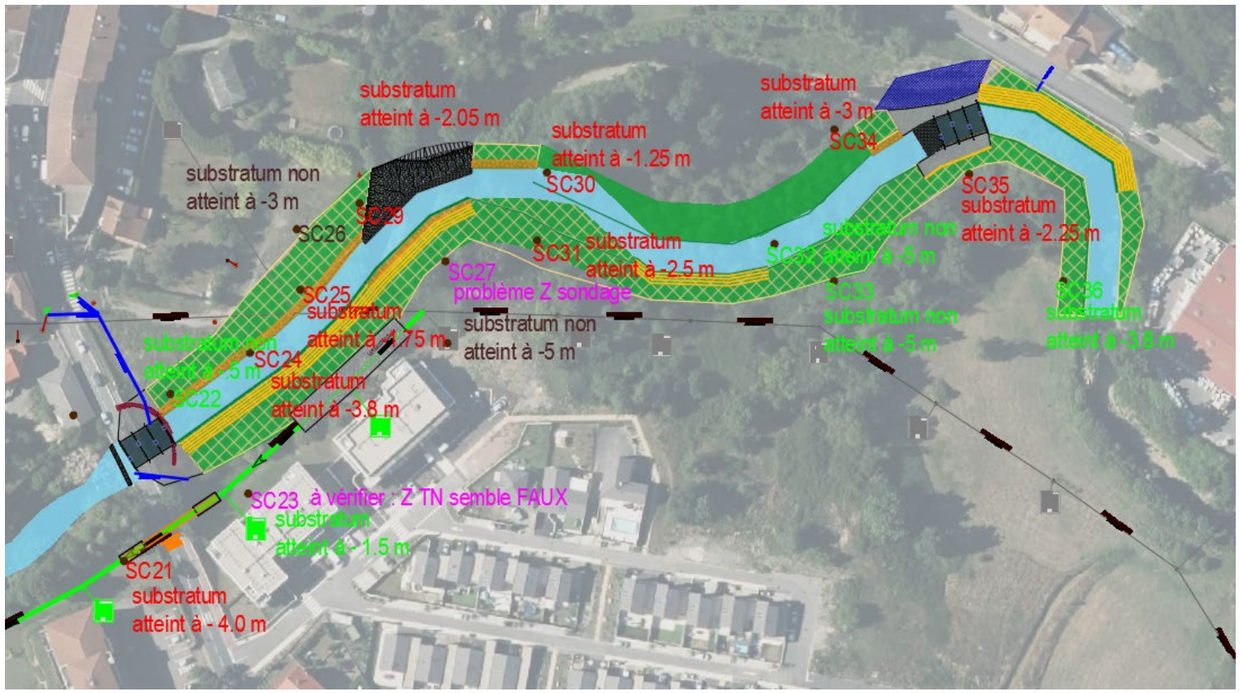
37 sondages ont été réalisés, 29 carottés et 8 pressiométriques 5 transects géophysiques.
4 horizons sont mis en évidence :

- **Horizon 1 : une couverture végétale sablo-argileuse**, observée jusqu'à 0.07 m à 0.25 m de profondeur/TA ;
- **Horizon 2 : des remblais gravelo-sableux, argileux**, de compacité très faible, observée jusqu'à 0.6 m à 4.7 m de profondeur/TA ;
- **Horizon 3 : des sables gravelo-limoneux marron, graves sableuses et argiles limono-sableuses** marron de compacité très faible à bonne, observées jusqu'à 1.25 m à 10.0 m de profondeur/TA ;
- **Horizon 4 : des schistes et grès schisteux** de compacité moyenne à élevée, observées jusqu'à la fin des sondages arrêtés entre 3.0 m et 10.0 m de profondeur/TA.

Ces sondages ont été reportés sur le plan projet et les altitudes du substratum comparés au fil d'eau du projet : on constate **une hétérogénéité forte du toit du substratum**.

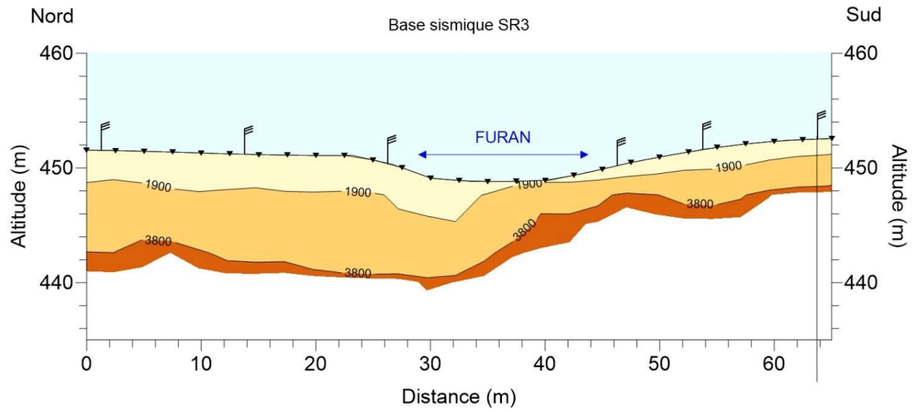
Horizon	H1	H2	H3	H4
Nature	Couverture végétale sablo-argileuse marron Profondeurs (m)	Remblais gravelo-sableux, argileux Profondeurs (m)	Sable gravelo-limoneux marron / graves sableuses / argile limono-sableuse marron Profondeurs (m)	Schistes et grès schisteux Profondeurs (m)
Compacité	-	*Très faible*	*Très faible à bonne*	*Moyenne à élevée*
SC.1	De 0.0 à 0.1	-	de 0.1 à 3.8	de 3.8 à 7.0 (arrêt)
SP.2	De 0.0 à 0.2	-	de 0.2 à 4.0	de 4.0 à 6.0 (arrêt)
SC.3	De 0.0 à 0.15	-	de 0.15 à 10.0 (arrêt)	-
SC.4	De 0.0 à 0.1	-	de 0.1 à 2.45	de 2.45 à 4.0 (arrêt)
SC.5	De 0.0 à 0.1	-	de 0.1 à 5.0 (arrêt)	-
SC.6	De 0.0 à 0.1	-	de 0.1 à 3.6	de 3.6 à 4.4 (arrêt)
SC.7	De 0.0 à 0.1	de 0.1 à 4.5	de 4.5 à 5.0 (arrêt)	-
SP.8	De 0.0 à 0.1	-	de 0.1 à 6.0 (arrêt)	-
SC.9	-	De 0.0 à 3.0	de 3.0 à 4.0 (arrêt)	-
SC.10	-	-	De 0.0 à 4.0 (arrêt)	-
SC.11	De 0.0 à 0.2	-	de 0.2 à 3.0	de 3.0 à 5.0 (arrêt)
SC.12	De 0.0 à 0.2	de 0.2 à 1.8	de 1.8 à 4.3	de 4.3 à 5.1 (arrêt)
SC.13	De 0.0 à 0.1	-	de 0.1 à 1.7	de 1.7 à 3.5 (arrêt)
SC.14	De 0.0 à 0.15	-	de 0.15 à 5.0	-
SC.15	De 0.0 à 0.15	de 0.15 à 0.7	de 0.7 à 5.0	-
SC.16	De 0.0 à 0.15	de 0.15 à 0.6	de 0.6 à 4.2	de 4.2 à 4.5 (arrêt)
SC.17	De 0.0 à 0.2	-	de 0.2 à 4.0 (arrêt)	-
SC.18	De 0.0 à 0.2	-	de 0.2 à 4.5	de 4.5 à 5.2 (arrêt)
SC.19	De 0.0 à 0.2	-	de 0.2 à 1.6	de 1.6 à 2.25 (refus)
SP.20	-	De 0.0 à 0.9	-	de 0.9 à 10.0 (arrêt)
SP.21	De 0.0 à 0.2	de 0.2 à 2.0	de 2.0 à 4.0	de 4.0 à 6.0 (arrêt)
SC.22	De 0.0 à 0.25	de 0.25 à 0.85	de 0.85 à 5.0 (arrêt)	-
SP.23	De 0.0 à 0.1	-	de 0.1 à 1.5	de 1.5 à 6.0 (arrêt)
SC.24	De 0.0 à 0.2	de 0.2 à 3.8	-	de 3.8 à 5.0 (arrêt)
SC.25	De 0.0 à 0.1	de 0.1 à 1.75	-	de 1.75 à 3.0 (arrêt)
SC.26	De 0.0 à 0.07	-	de 0.07 à 3.0 (arrêt)	-
SC.27	De 0.0 à 0.1	de 0.1 à 4.7	de 4.7 à 5.0 (arrêt)	-
SP.28	De 0.0 à 0.1	de 0.1 à 3.0	-	de 3.0 à 6.0 (arrêt)
SC.29	De 0.0 à 0.08	de 0.08 à 0.85	de 0.85 à 2.05	de 2.05 à 5.0 (arrêt)
SC.30	De 0.0 à 0.1	-	de 0.1 à 1.25	de 1.25 à 4.0 (arrêt)
SC.31	De 0.0 à 0.1	de 0.1 à 2.5	-	de 2.5 à 4.0 (arrêt)
SC.32	De 0.0 à 0.2	-	de 0.2 à 5.0 (arrêt)	-
SC.33	De 0.0 à 0.3	-	de 0.2 à 5.0 (arrêt)	-
SP.34	De 0.0 à 0.2	-	de 0.2 à 3.0	de 3.0 à 6.0 (arrêt)
SC.35	De 0.0 à 0.25	-	de 0.25 à 2.25	de 2.25 à 4.0 (arrêt)
SC.36	De 0.0 à 0.2	-	de 0.2 à 3.8	de 3.8 à 4.0 (arrêt)
SP.37	De 0.0 à 0.2	-	de 0.2 à 4.7	de 4.7 à 6.0 (arrêt)

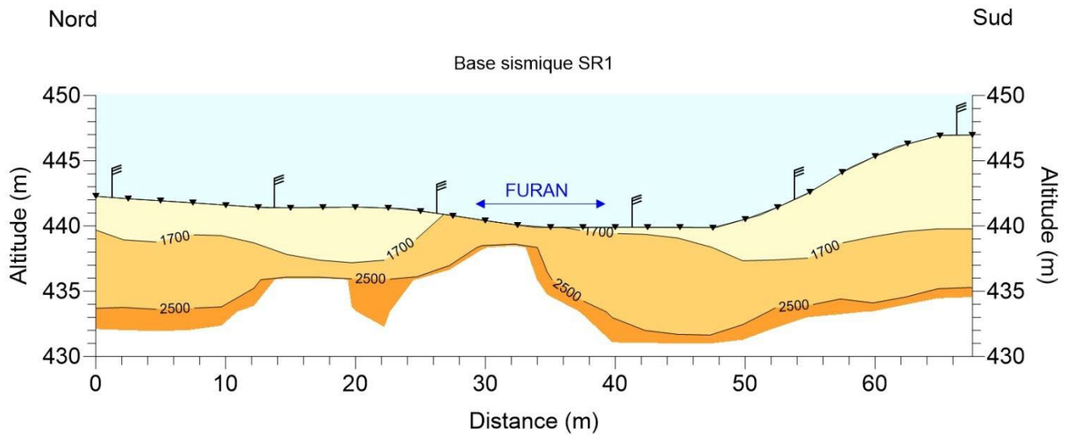

substratum atteint à - 2.45m
à peu près fil d'eau actuel
SC4
substratum atteint à - 3.8
à peu près fil d'eau actuel
SC1
substratum
limite PL
SC6
substratum non
atteint à - 10 m
substratum non
atteint à - 6 m
substratum non
atteint à - 4 m
SC11
substratum
atteint à - 3 m
SC12
substratum
atteint à - 4.3 m
SC13
substratum
atteint à - 1.7 m
substratum non
atteint à - 5 m
substratum non
atteint à - 5 m
SC16
substratum
atteint à - 4.2 m

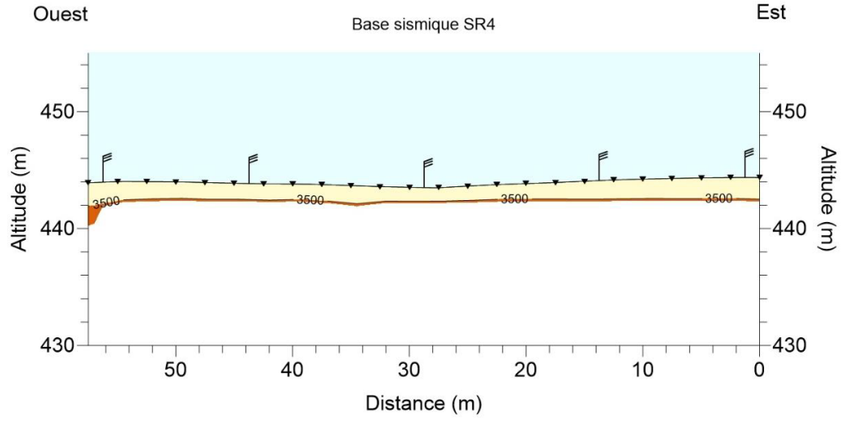

substratum
atteint à -2.05 m
substratum
atteint à -1.25 m
substratum
atteint à -3 m
SC34
SC30
SC35
substratum
atteint à -2.25 m
substratum non
atteint à -3 m
SC26
SC29
SC31
substratum
atteint à -2.5 m
substratum non
atteint à -5 m
SC27
problème Z sondage
SC25
substratum
atteint à -1.75 m
substratum non
atteint à -5 m
substratum non
atteint à -5 m
SC36
substratum
atteint à -3.8 m
substratum non
atteint à -5 m
SC24
SC22
substratum
atteint à -3.8 m
SC23 à vérifier : Z TN semble FAUX
substratum
atteint à - 1.5 m
SC21
substratum
atteint à - 4.0 m

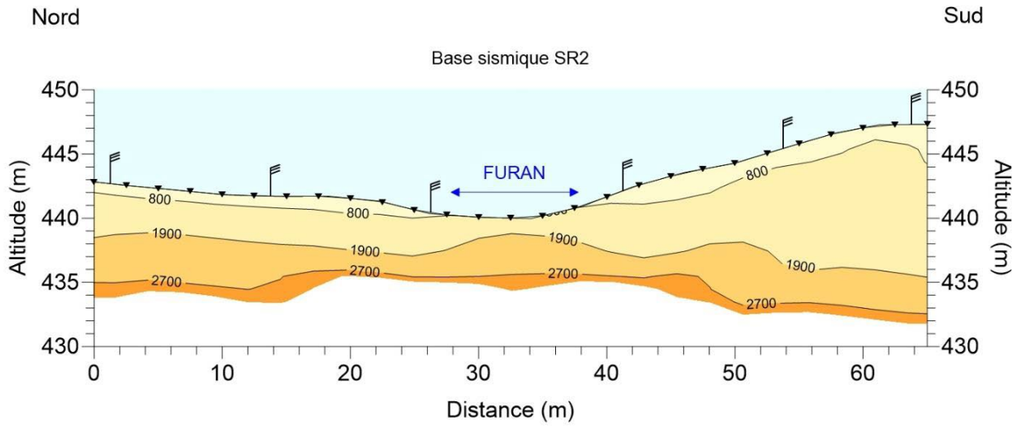
D’autre part, des investigations géophysiques ont mis en évidence l’affleurement du substratum le long de transects parallèle et perpendiculaire au cours d’eau :

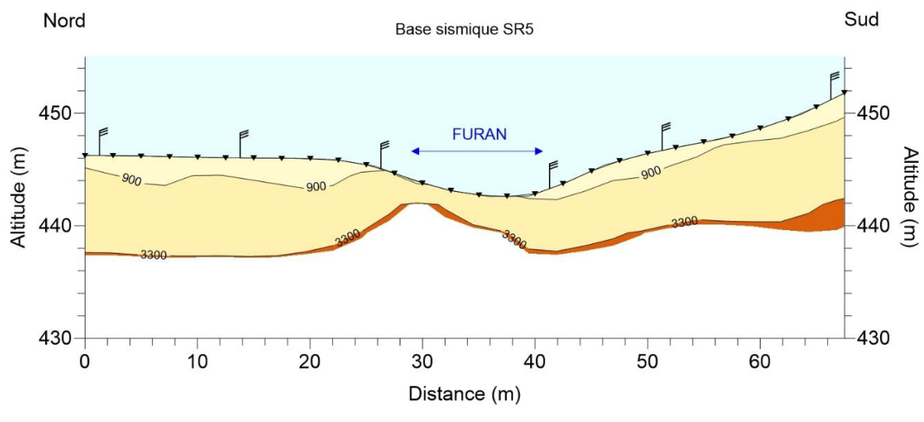












1.4 Contexte hydrogéologique

1.4.1 Contexte général

Le contexte hydrogéologique régional correspond à des roches plutoniques, métamorphiques (micaschistes, etc.) ou sédimentaires anciennes (grès, schistes du bassin houiller) formant des massifs rocheux imperméables au-dessus desquels se développent des formations d'altération, siège de petites nappes aquifères discontinues.

Ce contexte hydrogéologique dans lequel il n'existe pas de roches à fort pouvoir de stockage en eau, ne permet pas de disposer d'une ressource en eau souterraine pour satisfaire tout ou partie des besoins en eau qui s'expriment sur ce bassin. **La quasi-totalité de la ressource en eau est donc mobilisée à partir des eaux superficielles.**

De nombreux ouvrages de stockage d'eau (retenues collinaires, barrages) ont été mis en place sur les cours d'eau pour compenser l'absence de ressource souterraine et assurer le maintien d'une ressource en eau suffisante en période estivale.

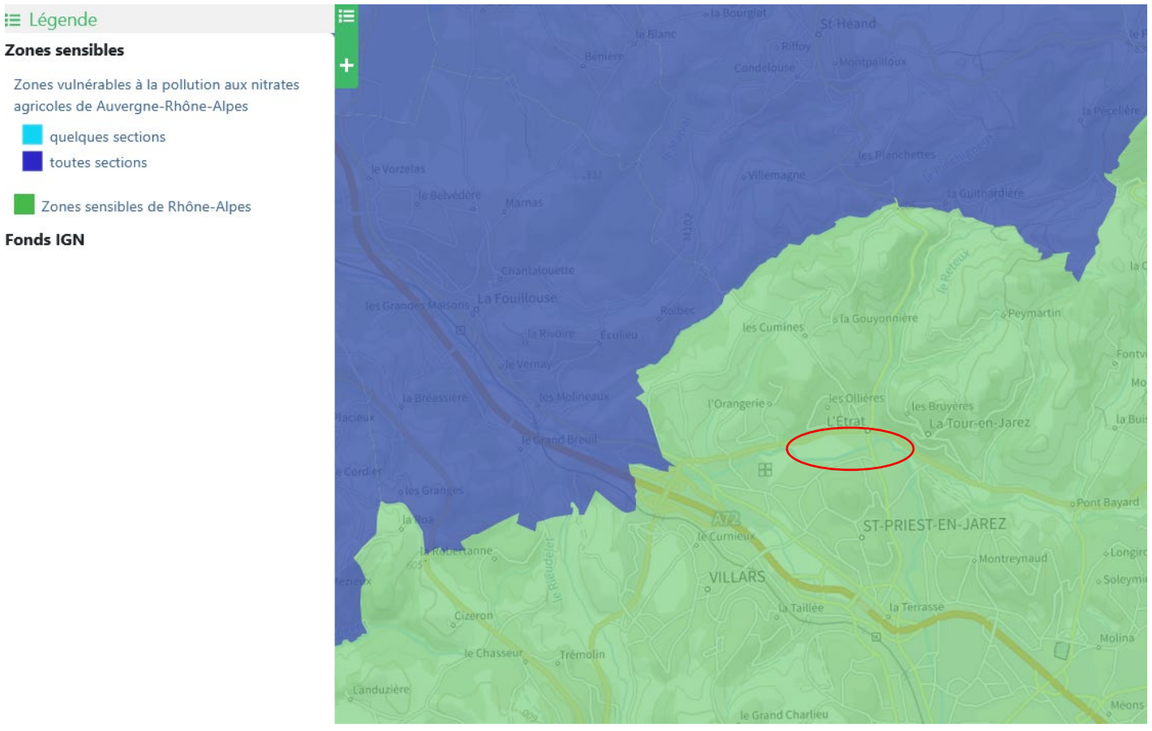
1.4.2 Masse d'eaux souterraines

Du point de vue des écoulements souterrains la zone d'étude se situe au sein de la masse d'eau FRGG048 : Forez BV Loire. Cette nappe est de type alluviale et présente un écoulement libre. Semi-perméable, elle est libre ou captive selon la localisation, sans que l'information ne soit recueillie concernant la zone d'étude, et s'inscrit dans un milieu sédimentaire fissuré.

Vulnérabilité de la nappe :

La nappe n'est pas classée en zone vulnérable nitrates sur la zone d'étude. Elle l'est à l'Ouest sur la commune de La Fouillouse et au Nord sur la commune de Saint Héand.

Elle est située dans une zone sensible à l'eutrophisation.



Source : https://carto.open-datara.fr/1/dreal_eau_r84.map

Figure 26 :Carte des zones vulnérables aux nitrates et sensibles à l'eutrophisation

1.5 Eaux superficielles

1.5.1 Réseau hydrographique

Le Furan et ses affluents daine un bassin versant de 178 km². D'un linéaire total de 40 km, il est classiquement distingué en trois sous bassins-versants : l'amont de Saint Etienne, l'aval de Saint-Etienne et de sa couverture sur 5 km, et le bassin versant de l'Ozon, principal affluent rive droite du Furan.

La zone d'étude du projet de l'Etrat se situe à l'aval de Saint-Etienne, et à l'aval immédiat de la confluence avec l'Ozon. Le Reteux, affluent rive droite du Furan, situe au sein de la zone d'étude, à l'amont immédiat du seuil de la Lichère.

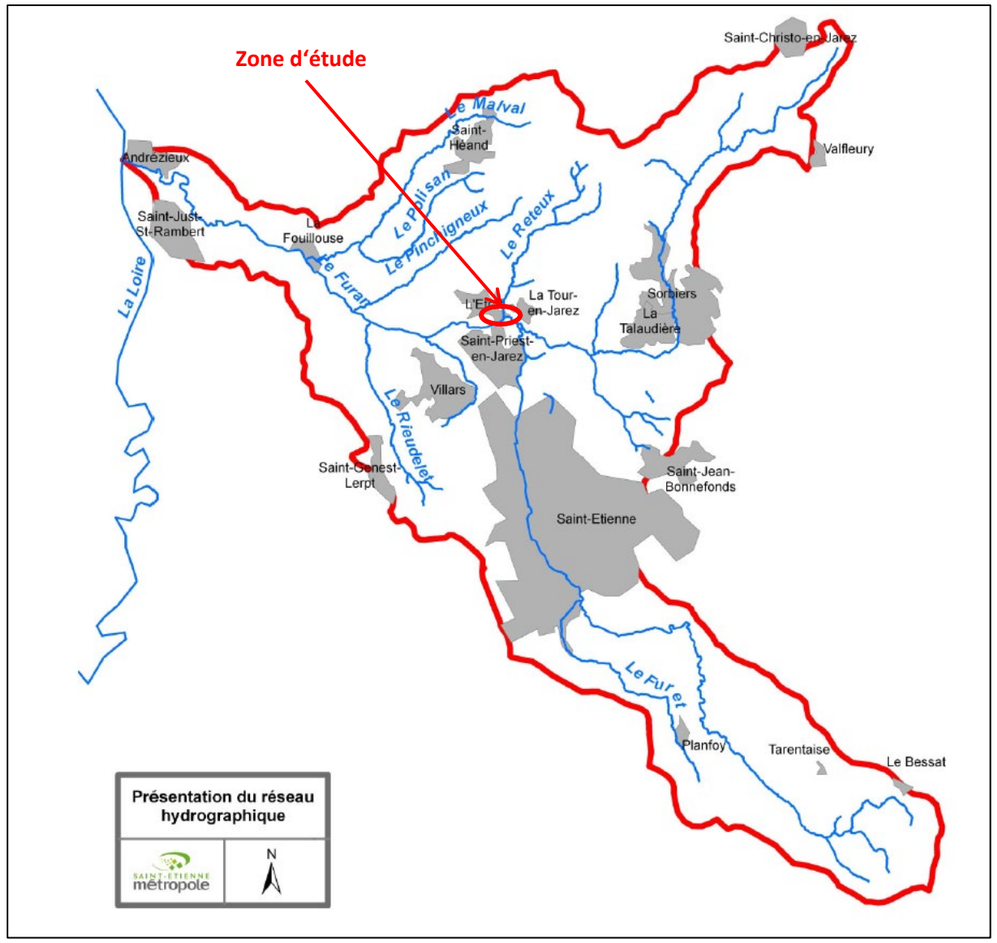


Figure 27 : Bassin versant du Furan et réseau hydrographique

1.5.2 Données hydrologiques

1.5.2.1 Débits de crues

Le tableau suivant présente une synthèse des débits de crues retenus sur la zone d'étude.

Cours d'eau	Point de calcul	Débit de crue (m³/s)				
		Crue T=10 ans	Crue T=30 ans	Crue T=50 ans	Crue T=100 ans	Crue T=1000 ans
Le Furan	Amont confluence Onzon	80	107	120	130	209
	Confluence Onzon	90	125	140	165	287
	Confluence Reteux	100	140	157	185	306
	Aval seuil Bertrandière	110	150	170	200	306
Le Reteux	Amont confluence Furan	10	16	22	26	45

1.5.2.2 Débits d'étiage et de moyennes eaux

Le tableau suivant présente les débits issus de la cartographie IRSTEA sur la zone d'étude.

Cours d'eau	QMNA5				Module			
	Débit (m³/s)			Robustesse	Débit (m³/s)			Robustesse
	bas	moyen	haut		bas	moyen	haut	
Furan amont Reteux	0.170	0.239	0.404	fragile	0.993	1.315	1.742	prudence
Furan aval Reteux	0.131	0.266	0.450	fragile	1.079	1.429	1.892	prudence
Reteux	0.008	0.018	0.032	fragile	0.075	0.099	0.132	robuste

Cette cartographie nationale des débits fournit une estimation des débits statistiques moyens interannuels (module) et quinquennal secs ($QMNA_5$) en tout point du réseau hydrographique BD Carthage.

La cartographie résulte d'une combinaison de trois estimations obtenues par plusieurs équipes de recherche d'IRSTEA. La meilleure estimation en chaque point de mesure est au final conservée. Enfin, un tableau de données fournit à l'utilisateur un indice de robustesse (fragile, prudence, robuste) et une fourchette d'incertitude pour éclairer la confiance à accorder à l'estimation.

1.5.3 Qualité des eaux superficielles

(Source : Suivi de la qualité des eaux superficielles vis-à-vis des macro-polluants et des micro-polluants sur le bassin versant du Furan 2023 – Rapport d'interprétation. 67p)

Il n'existe pas de station de suivi de la qualité de l'eau du Furan représentative de la zone d'étude :

- La station la plus proche sur le Furan se situe à l'aval de la zone d'étude, à La Fouillouse, mais à l'aval de la station d'épuration de Furania ;
- La station plus en amont se situe en amont de Saint Etienne et de la couverture.

Nous reprenons ci-dessous les résultats du suivi 2023 sur les stations du bassin versant, ainsi que le détail de la qualité sur la station La Fouillouse / Furania .

L'état écologique du Furan à la station de la Fouillouse est **mauvais** selon toutes les classifications : état écologique, physico-chimique et chimique.

La **qualité physico-chimique est mauvaise** en raison d'apports importants en **matières organiques, phosphorées, et azotés**, ces derniers étant le paramètre déclassant (ammonium). A noter que la station à l'amont de Saint Etienne est bonne, le paramètre déclassant étant les matières phosphorées en automne et l'ammonium en aout. Les autres paramètres sont tous classés en très bonne qualité toute l'année. A noter également la station sur l'Onzon, qui se rejette dans le Furan juste à l'amont de notre zone de projet, qui présente une mauvaise qualité d'eau sur sa partie amont (La Talaudière) en raison d'une forte teneur en phosphore à l'automne. Le reste de l'année, la qualité est bonne à médiocre, divers paramètres étant plus ou moins déclassants (nutriments, bilan oxygène dissous).

La **qualité biologique** du Furan à La Fouillouse **est mauvaise** selon les paramètres biologiques analysés : les macroinvertébrés, l'I2M2, témoignant d'un milieu fortement dégradé **tant vis-à-vis de la qualité de l'eau que du reflet d'une forte homogénéité des habitats** ; les diatomées, le peuplement étant dominé par des espèces caractéristiques des **milieu eutrophes et riches en matière organique**.

Enfin, **l'état chimique** met en évidence la présence **d'Arsenic** dans le bryophytes et en **PCB totaux** dans les sédiments (classe **moyenne**).

A noter également que la station de La Fouillouse présentait déjà es résultats d'une qualité médiocre à mauvaise en 2021 et 2022.

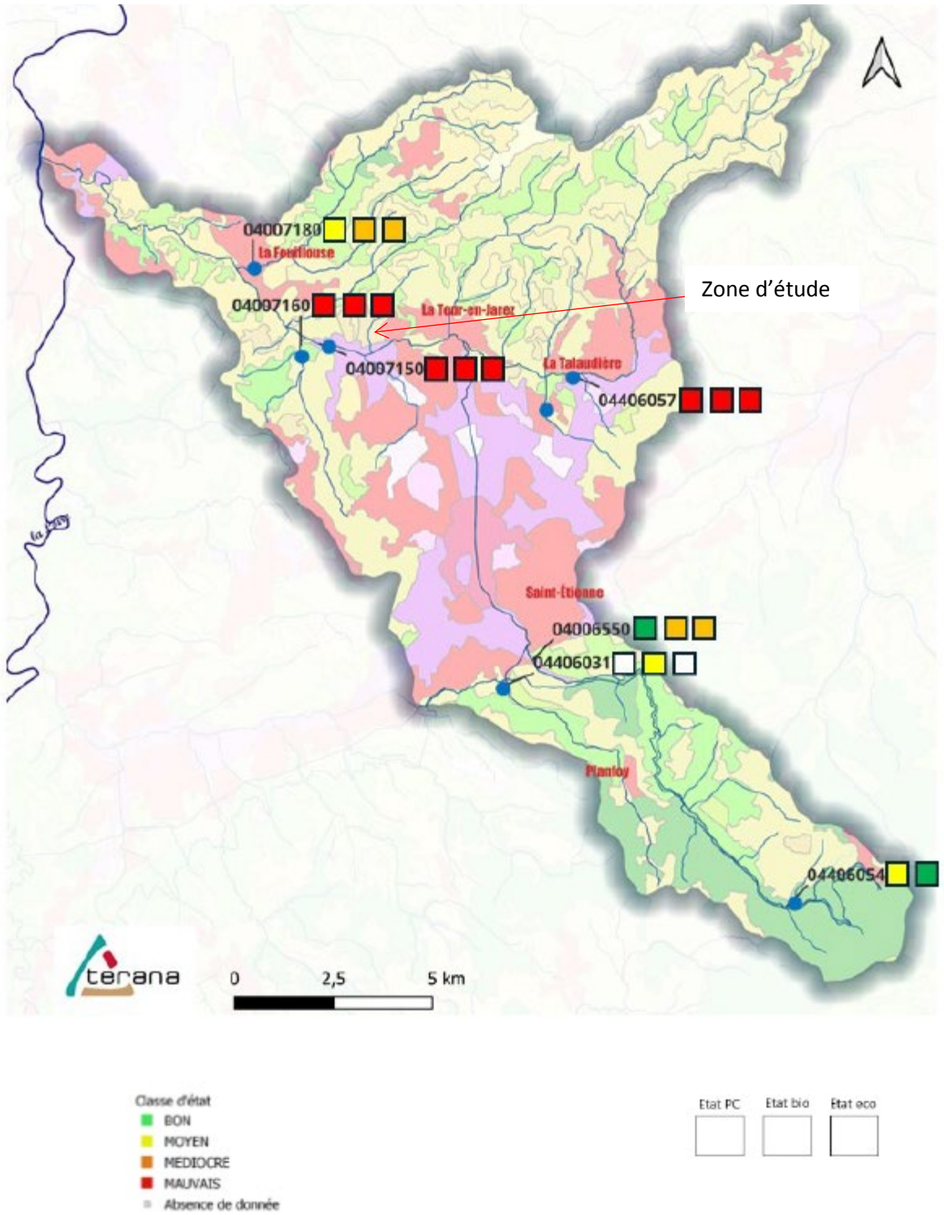


Figure 28 : Etat écologique des cours d'eau 2023

1.6 Qualité physique des milieux aquatiques

1.6.1 Etude diachronique

Le lit du Furan apparait exactement au même emplacement depuis la plus vieille chronique aérienne (1933), les cartes d'état-major et le cadastre napoléonien de la moitié du 19ème siècle. Ainsi, le tracé depuis plus d'un siècle n'a que très peu évolué avec aucune divagation naturelle plus prononcée qu'une simple érosion ni aucune modification substantielle d'origine anthropique. Le seuil de l'Etrat est bien représenté, et la prise d'eau de la Marandière également, bien que le seuil associé n'apparaisse pas.



Figure 29 : Assemblage des feuilles C3 et A du cadastre napoléonien de la commune de l'Etrat sur le tracé actuel

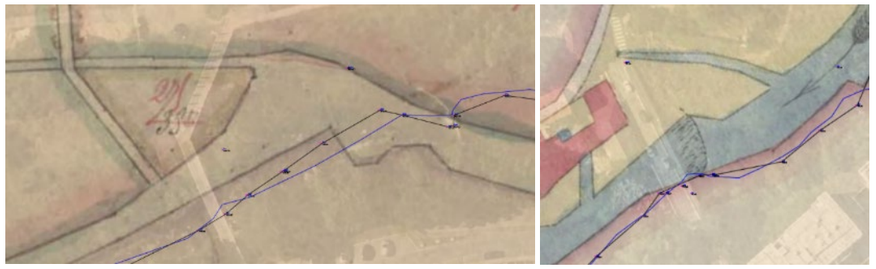


Figure 30 : Emplacement des seuils sur le cadastre napoléonien (photo aérienne actuelle en transparence)

Les modifications touchent en revanche le lit majeur avec en premier lieu l'aménagement de l'hôpital dans les années 1980 et du centre d'entraînement de l'ASSE dans les années 1990. Progressivement, l'urbanisation s'est densifiée jusqu'à la situation actuelle.

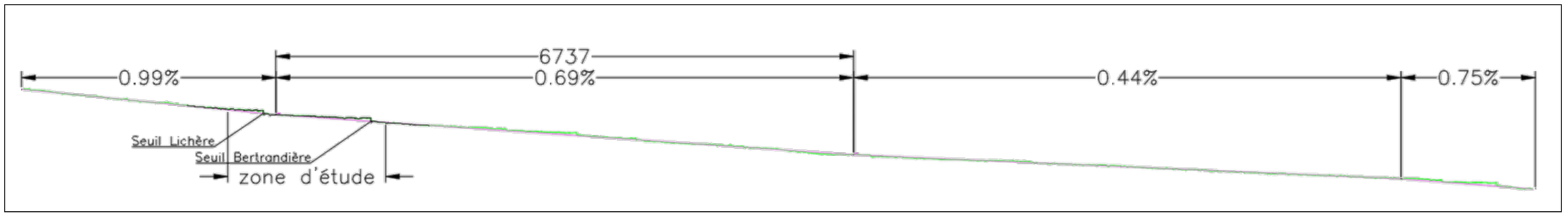


Figure 31 : Vue générale des sites de 1950,1999 et actuel.

A ce stade, l'ancienneté des seuils n'est pas connue. Toutefois, l'activité des moulins sur le Furan est très ancienne avec des récits qui en dénombrent une centaine dès le 16ème siècle. Les deux seuils présents peuvent ainsi avoir plusieurs siècles. Il résulte de ce constat une rivière façonné à main d'homme et dont l'état actuel ne correspond plus à un état « naturel » du lit mineur depuis fort longtemps.

1.6.2 Profil en long

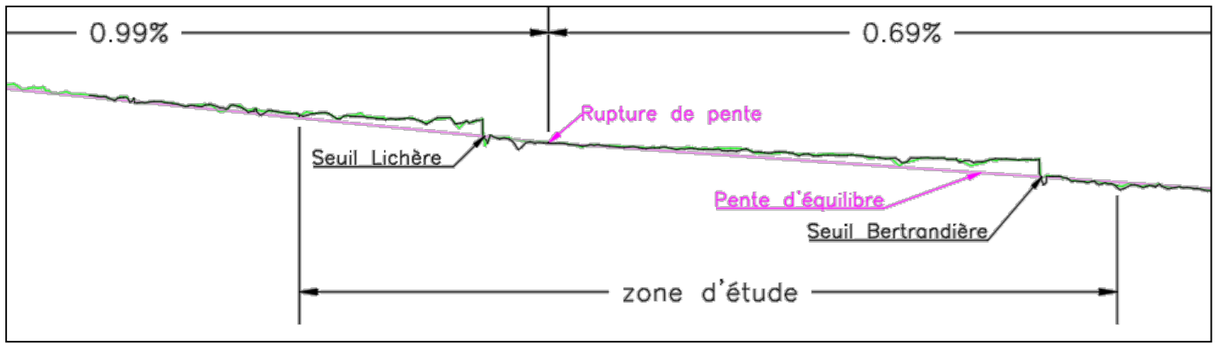
Le profil en long de 2012 permet d'avoir une vision globale et élargie du Furan par rapport à la zone d'étude. On constate d'autre part en superposant avec le relevé de 2024 sur la zone d'étude que les deux profils sont très similaires, signe d'une stabilité du profil en long sur ces douze dernières années.



En vert : PL 2012 ; en noir : PL 2024 ; en rose : profil en long théorique d'équilibre

Figure 32 : Analyse du profil en long du Furan depuis Saint-Priest-en-Jarez jusqu'à la Loire

On constate globalement 4 zones présentant un profil en long homogène si l'on fait abstraction des seuils et de leur influence. La zone de la présente étude se situe à cheval sur deux zones : le seuil de la Bertrandière jusqu'à l'aval du seuil de la Lichère constitue la partie amont d'une vaste zone de près de 7 km qui présente une pente à 0.7 % ; le seuil de la Lichère et sa zone amont présente une pente d'environ 1 %. Cette vision globale permet de mettre en évidence les zones d'influence de chacun des seuils et leur remous solide.



En vert : PL 2012 ; en noir : PL 2024 ; en rose : profil en long théorique d'équilibre

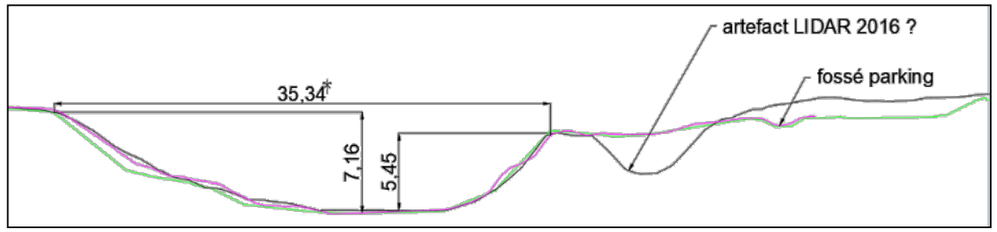
Figure 33 : Profil en long sur la zone d'étude

1.6.3 Profil en travers

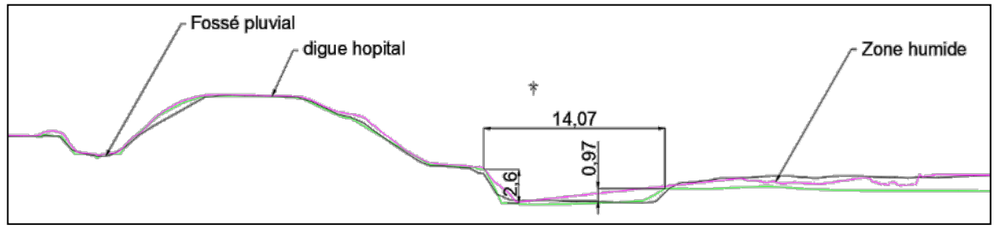
Les caractéristiques générales du cours d'eau sont les suivantes :

- ⇨ Lit de 15 à 20 m de largeur de haut de berge à haut de berge en moyenne
- ⇨ Berge de hauteur très variable, selon rive droite ou rive gauche, selon prise en compte risbermes hautes ou pas ; en moyenne entre 2 et 4m de hauteur si on fait abstraction des falaises rive gauche et des seuils ;
- ⇨ Le LIDAR 2016 est plus juste que celui de 2023 (meilleur récolement au terrestre de 2024 en lit majeur). Le MNT finalement utilisé est une combinaison entre le LIDAR 2016 pour le lit majeur et le relevé terrestre de 2024 qui concerne le lit mineur.

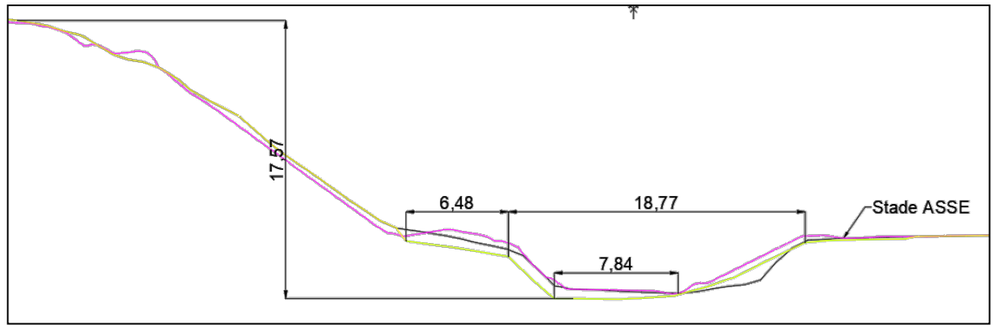
Aval Seuil Bertrandière :



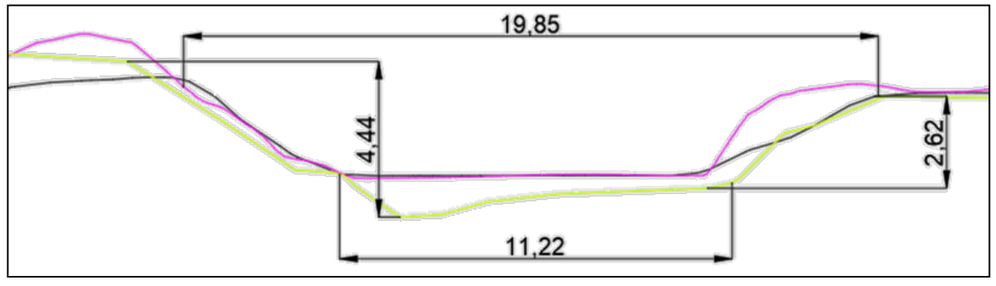
Au droit de l'hôpital :



Au droit des stades ASSE :



Amont seuil Lichère :



en vert : TN topo terrestre 2024 – en rose : LIDAR 2023 – en noir : LIDAR 2016

Figure 34 : Profils en travers au nveau de la zone d'étude

1.6.4 Dynamique du cours d'eau

Le modèle hydraulique permet d'obtenir les forces tractrices de l'état actuel pour Q10 (≈ débit de plein bord) suivantes :



Figure 35 : Forces tractrices à l'état actuel pour Q10

Les forces tractrices en lit mineur pour Q10 sont globalement supérieures à 100 N/m².

Les puissances spécifiques sont également supérieures à 100 W/m².

Des techniques de stabilisation des berges et du profil en long devront être appréhendées pour assurer la pérennité des infrastructures dans le lit mineur et dans le lit majeur.

1.7 Risques naturels

1.7.1 Risque inondation

1.7.1.1 Etudes antérieures

PPRNPi des rivières du bassin du Furan (2005)

Le bassin versant du Furan a fait l'objet d'un PPRNPi (plan de prévention des risques naturels prévisibles d'inondation) approuvé en novembre 2005 (PPRNPi des rivières du bassin du Furan).

L'étude hydraulique préalable à ce PPRNPi a été réalisée en 2000 par le bureau d'études SOGREAH. Lors de cette étude ont été définie l'hydrologie de crue du bassin versant ainsi que les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement en crue.

Le tableau suivant présente les débits de crue du Furan et du Reteux sur la zone d'étude.

Cours d'eau	Point de calcul	Débit de crue (m³/s)			
		Crue T=10 ans	Crue T=30 ans	Crue T=50 ans	Crue T=100 ans
Le Furan	Amont confluence Onzon	80	107	120	130
	Confluence Onzon	90	125	140	165
	Confluence Reteux	100	140	157	185
	Aval seuil Bertrandière	110	150	170	200
Le Reteux	Amont confluence Furan	10	16	22	26

Les figures suivantes présentent des extraits des cartes informatives du PPRNPi du Furan où sont figurées les hauteurs d'eau en crue centennale et la limite d'emprise en crue trentennale.

INONDATION SECTEUR AVAL

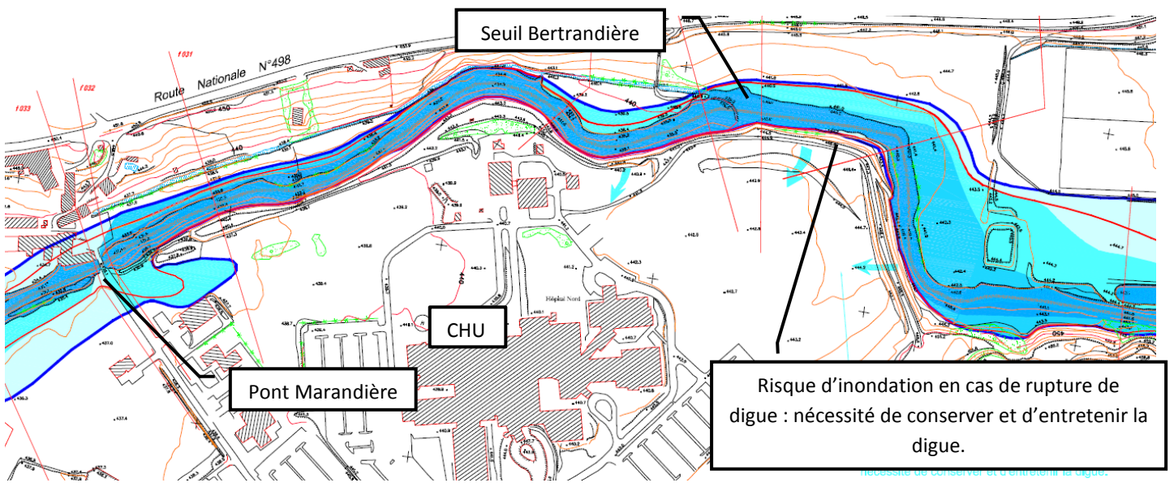


Figure 36 : extrait du PPRPI secteur aval de la zone d'étude

Au niveau du CHU :

- Crue trentennale : L'hôpital n'est pas inondé.
- Crue centennale : Un risque de débordement peut se produire sur l'hôpital en cas de rupture de la digue. La carte mentionne la nécessité de conserver et d'entretenir la digue.

INONDATION SECTEUR MEDIAN

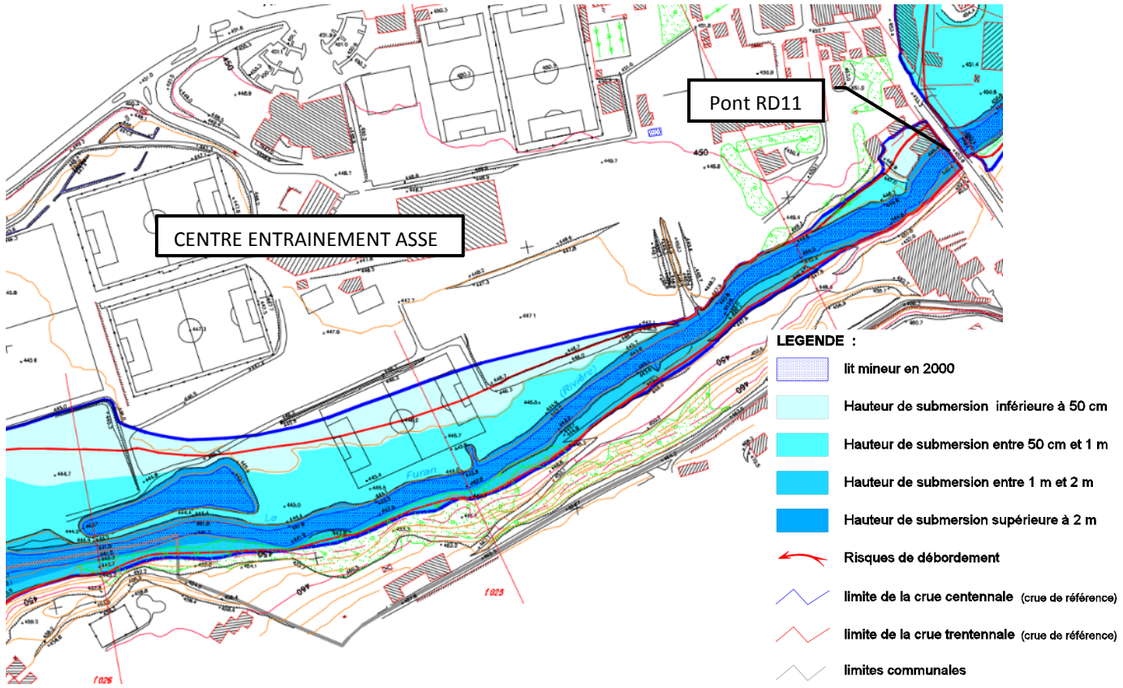


Figure 37 : extrait du PPRPI secteur intermédiaire de la zone d'étude

Au niveau du centre d'entrainement de l'Etrat : inondation des terrains à partir d'une crue trentennale.

INONDATION SECTEUR AMONT

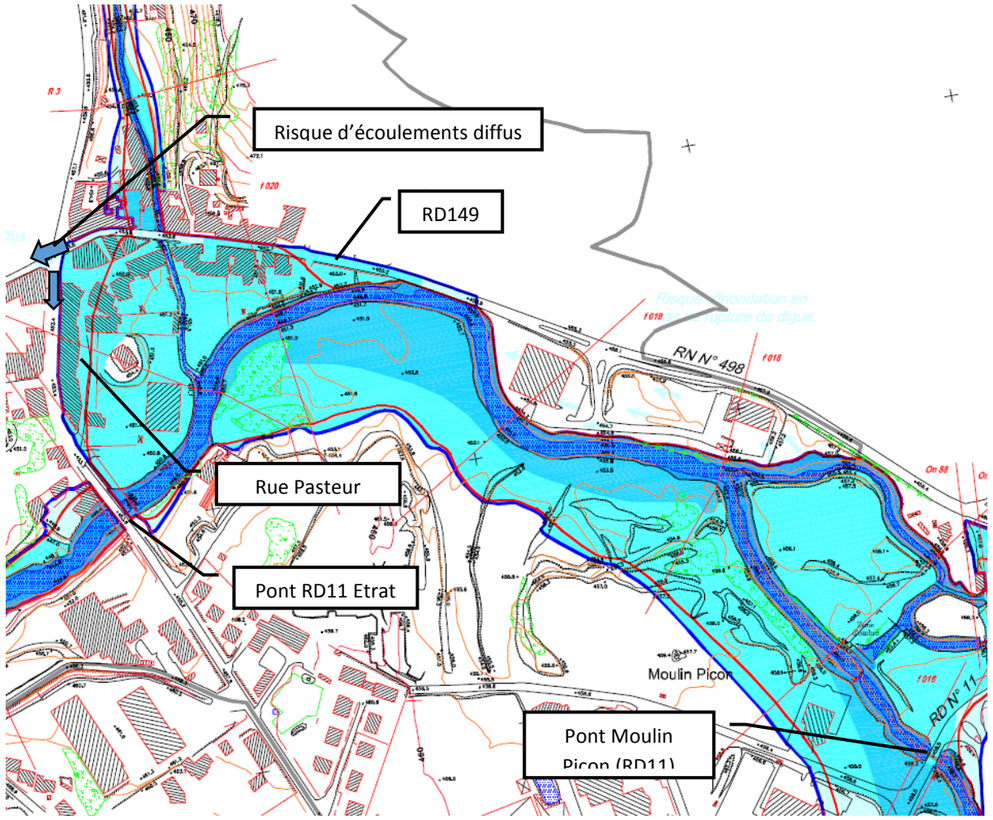


Figure 38 : extrait du PPRPI secteur amont de la zone d'étude

Au niveau du centre-ville de l'Etrat les enjeux inondés sont les suivants :

- Crue trentennale :
  - Habitations
  - RD 1498
- Crue centennale :
  - Habitations
  - RD 1498
  - Rue pasteur
  - Commerces rue pasteur
  - Écoulements diffus vers centre-ville et RD 11

Lors de cette étude les niveaux d'eau en crue ont été définis pour des crues de tempes de retour 10, 30, 50 et 100 ans. Le tableau suivant présente les niveaux d'eau à l'aval du pont de la Marandière (limite aval de la zone d'étude).

condition aval modélisation hydraulique	Niveau d'eau en crue (mNGF)			
	Crue T=10 ans	Crue T=30 ans	Crue T=50 ans	Crue T=100 ans
profil 33 PPRi	434.71	435.71	436.18	436.40

Ces niveaux d'eau seront retenus comme condition aval du modèle hydraulique.

Etude directive inondation (Artelia 2013)

Sur le bassin versant du Furan identifié comme un Territoire à Risques importants d'Inondation (TRI), une étude hydraulique complémentaire a été réalisée dans le cadre de la directive inondation.

Cette étude a défini les débits des cours d'eau et la zone inondable pour une crue de temps de retour 1000 ans.

Le tableau suivant présente les débits de crue millénale du Furan et du Reteux sur la zone d'étude.

Cours d'eau	Point de calcul	Débit de crue (m³/s)
		Crue T=1000 ans
Le Furan	Amont confluence Onzon	209
	Confluence Onzon	287
	Confluence Reteux	306
	Aval seuil Bertrandière	306
Le Reteux	Amont confluence Furan	45

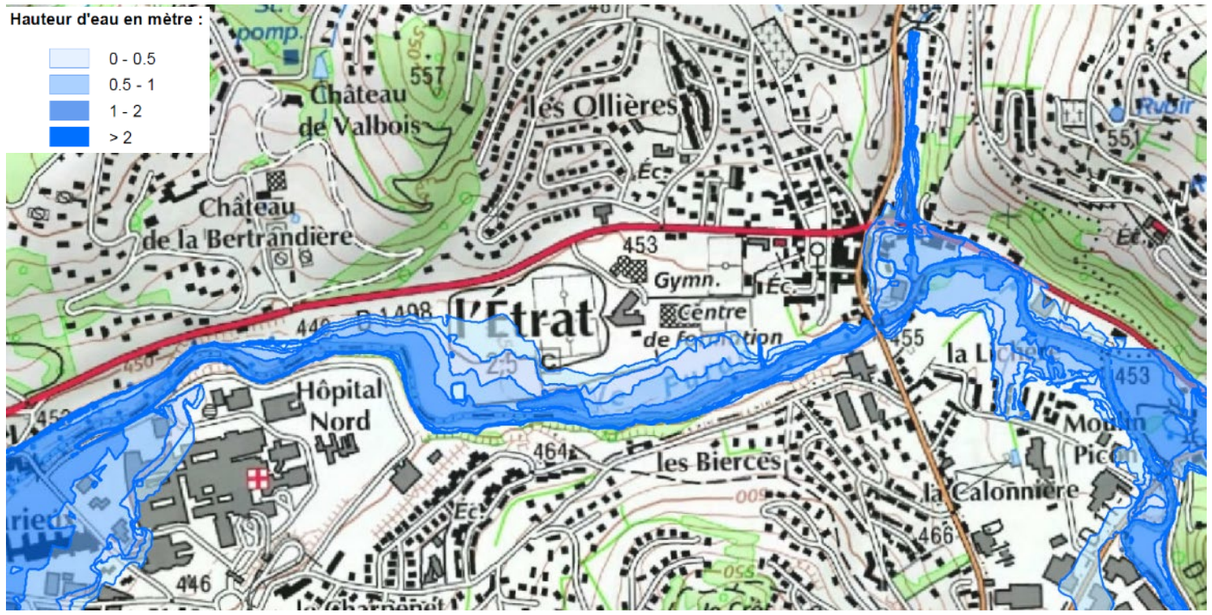
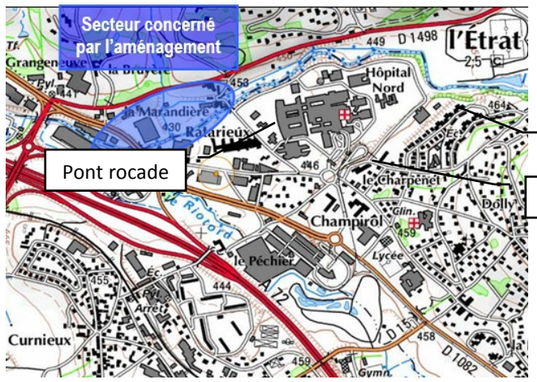


Figure 39 : *Zone inondable en crue millénale*

Cette étude ne précise pas les niveaux d'eau en crue.

Maîtrise d'œuvre partielle pour le projet d'aménagement du secteur du Ratarieux (HTV-2013)

Cette étude avait pour but de réaliser un diagnostic hydraulique du Furan du secteur de Ratarieux depuis le seuil de la Bertrandière jusqu'au pont de la rocade et de proposer des solutions d'aménagements visant à réduire le risque d'inondation.



Lors de cette étude un modèle HECRas avait été créé pour l'analyse des écoulements en crue.

Les résultats obtenus étaient les suivants : (…) les ponts influent fortement les lignes d'eau (…). La ligne d'eau en crue centennale en amont du pont de la Rocade est quasi plate jusqu'au pont de la RD1082 en amont. De la même manière en amont du pont de la RD1082, la ligne d'eau est quasiment plate jusqu'au pont de la Marandière.

Les travaux d'aménagements proposés lors de cette étude n'ont pas été réalisé (recalibrage du pont de la RD1082 et suppression du pont de la Marandière).

Le modèle hydraulique état actuel de cette étude a été réexploité afin de calculer le niveau d'eau d'une crue millénale au pont de la Marandière.

➔ **Niveau d'eau crue millénale calculé au pont de la Marandière = 437.73 mNGF.**

1.7.1.2 Modélisation hydraulique de l'aire d'étude à l'état initial

Choix du modèle numérique de simulation

Sur la zone d'étude la présence de débordements sur la zone d'expansion en amont du seuil de la Lichère et sur la zone urbanisée de l'Etrat ont conduit à créer un modèle hydraulique bidimensionnel (2D) sur la zone d'étude.

Dans cette étude, le code de calcul retenu est HEC-RAS 6.3.1. Ce code de calcul mis au point par l'Hydrologic Engineering Center de l'U.S. Army Corps of Engineers permet de simuler tous types de configurations habituellement rencontrées en rivière : confluence, défluence, seuil, pont, buse, rétention, stockage, déversoir… Les lignes d'eau sont calculées en régime fluvial, critique, torrentiel ou mixte dans les lits mineur et majeur et en régime dynamique (c'est-à-dire en tenant compte des phénomènes transitoires) si nécessaire. Le calcul de base est établi à partir de l'équation de l'énergie. Les pertes d'énergie sont évaluées par frottement (Equation de Manning) et par convergence et divergence des écoulements. L'équation des moments est utilisée dans les situations où le profil de la ligne d'eau varie brusquement. Ces situations incluent les régimes d'écoulement mixte (ressaut hydraulique), les écoulements sous les ponts et les confluences entre plusieurs biefs. Les effets des différentes obstructions comme les ponts, les buses, les seuils ainsi que tous les obstacles présents dans le lit sont considérés dans le calcul.

Géométrie du modèle 2D

Le modèle représente la vallée du Furan et du Reteux depuis le pont du Moulin Picon (RD11) à l'amont jusqu'au pont de la Marandière à l'aval.

Il est constitué de 128 386 mailles 2D de dimensions variant entre 1m x 1m en lit mineur et 5m x 5m en lit majeur (En lit mineur le maillage a été affiné pour une meilleure précision du calcul).

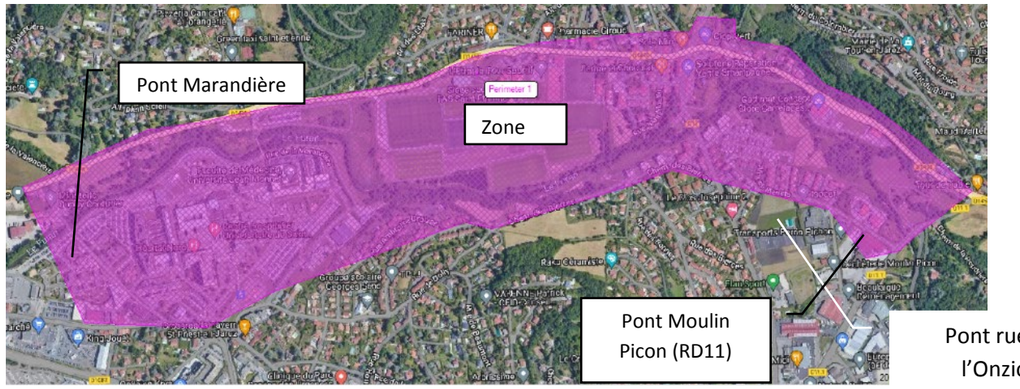


Figure 40 : Emprise de la modélisation 2D

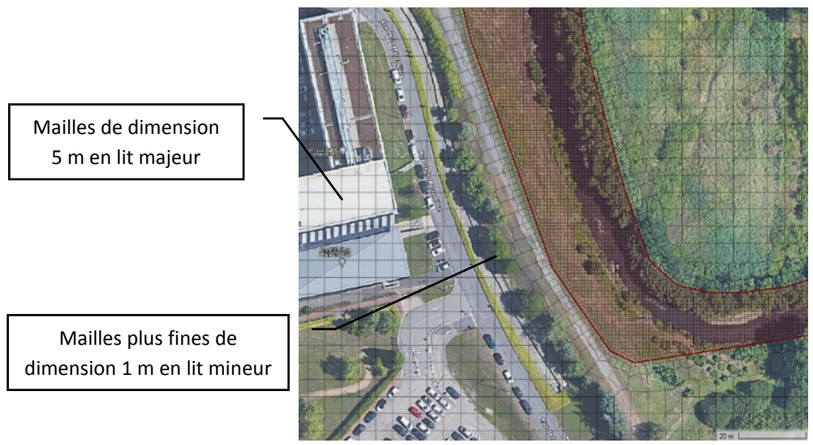


Figure 41 : Zoom sur le maillage 2D en amont du CHU

La topographie retenue pour ce modèle 2D est un MNT créé à partir de la topographie terrestre relevé par Activ Réseau (2024) en lit mineur et de la topographie LIDAR en lit majeur (source : LIDAR SEM 2017).

Paramètres de rugosité

Les valeurs de rugosité retenues sont les suivantes (valeur exprimée selon Strickler) :

- Lit mineur : 22 à 25
- Lit majeur (milieux fermés : zone urbanisées / zones boisées) : 10
- Lit majeur (milieux ouverts : prairies) : 20
- Lit majeur (Voiries) : 50

Afin de prendre en compte l'obstruction du bâti par rapport à l'écoulement, une valeur de rugosité très importante a été retenue au droit du bâti (0.05).

Conditions aux limites

La condition amont est représentée par les hydrogrammes de crue du Furan et ses affluents. Le modèle a été calé pour représenter fidèlement les débits de crue du PPRNPi.

La figure suivante illustre les hydrogrammes de crue du Furan au pont du Moulin Picon (amont confluence Onzon).

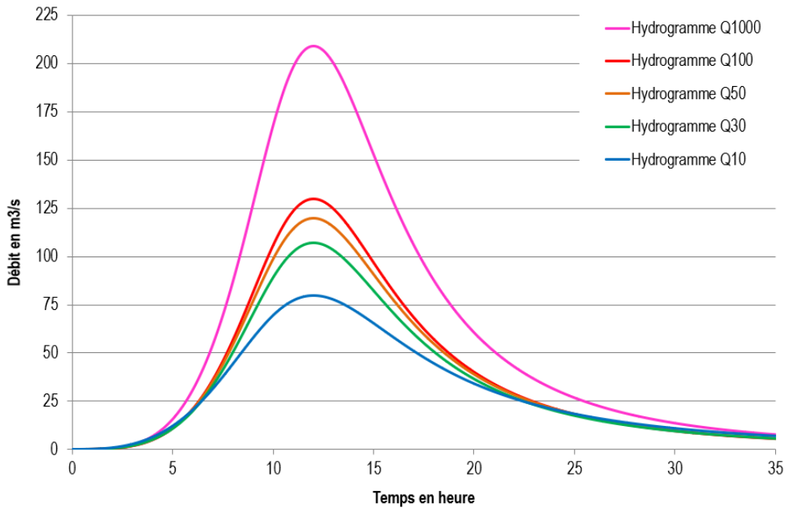


Figure 42 : Illustration des hydrogrammes de crue du Furan (amont Onzon)

La condition limite aval est constituée par les niveaux d'eau en crue du Furan au pont de la Marandière.

Digue du CHU

La figure suivante illustre une coupe du terrain naturel au niveau du CHU :

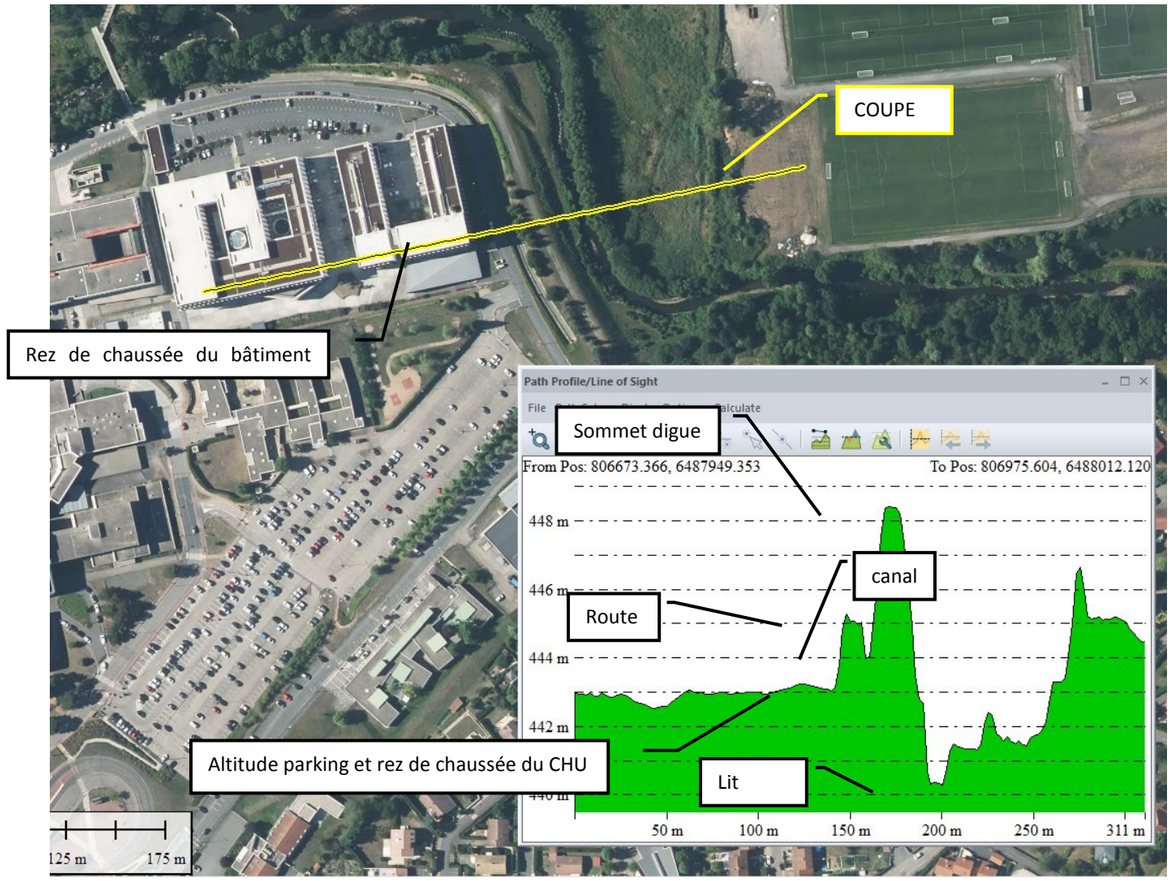


Figure 43 : coupe du terrain naturel au niveau du CHU

Le rez de chaussée du bâtiment CHU et le parking sont situés à l'altitude 442.93 et 442.80 m. Lorsque la ligne d'eau dépasse ce niveau la digue protège le CHU vis à vis d'une risque inondation.

Le modèle hydraulique tient compte de la présence de la digue.

Calage du modèle hydraulique

Le tableau suivant présente une comparaison entre les résultats de la modélisation hydraulique pour une crue centennale et les résultats du PPRNPi.

La différence présente l'abaissement (valeur négative) ou l'exhaussement (valeur positive) entre l'état actuel (HTV2024) et les valeurs du PPRNPi.

Cours d'eau	Situation	PPRNPi		Etat actuel HTV 2024	Différence (m)
		Profil	Niveau crue centennale (mNGF)	Niveau crue centennale (mNGF)	
Furan	Aval pont Moulin Picon	16	457.86	457.43	-0.43
		17	456.37	456.32	-0.05
	Confluence Onzon	18	455.28	454.93	-0.35
		19	454.00	453.66	-0.34
		20	452.63	452.34	-0.29
	Confluence Reteux	21	452.10	451.94	-0.16
	Seuil Lichère	21.1	451.02	451.01	-0.01
	Amont pont RD11	22	448.80	448.70	-0.10
	Aval pont RD11	23	448.62	448.28	-0.34
		24	447.76	447.57	-0.19
		25	446.43	446.09	-0.34
	Amont méandres CHU	26	445.07	444.70	-0.37
	20 m aval traversée collecteur Onzon	27	443.00	442.79	-0.21
	Seuil Bertrandière	28	441.39	441.63	0.24
	Aval seuil	29	440.27	439.85	-0.42
	120 m aval Passerelle CHU	30	438.93	438.85	-0.08
	110 m amont pont Marandière	31	437.03	437.01	-0.02
	Pont Marandière	32	436.66	436.73	0.07
	Aval pont pont Marandière	33	436.40	436.50	0.10
Reteux	PK 0 amont zone d'étude	R1	458.27	Amont zone d'étude	
	PK 0.14 amont zone d'étude	R2	456.09		
	PK 0.28 amont zone d'étude	R3	424.47		
	PK 0.376 pont RD1498 (amont)	R4	453.97	454.23	0.26
	PK 0.384 pont RD1498 (aval)	R5	452.74	452.9	0.16
	PK 0.488 : confluence Reteux	R6	452.1	451.94	-0.16

Comparaison des niveaux d'eau en crue état actuel et PPRNPi

Sur le seuil de la Lichère le niveau d'eau calculé est très proche de la valeur du PPRNPi.

Sur le seuil de la Bertrandière le niveau d'eau calculé est légèrement supérieur à la valeur du PPRNPi.

En amont et en aval des seuils, les valeurs calculées en 2024 peuvent varier jusqu'à -38 cm de deçà des valeurs du PPRNPi. Cette différence s'explique par la prise en compte d'une nouvelle géométrie : l'altimétrie du fond de lit est plus basse à l'état actuel par rapport à celle du PPRNPi.

➔ **Impact de la prise en compte d'une nouvelle géométrie sur le Furan : augmentation de la section d'écoulement et abaissement des lignes d'eau en crue.**

Le tableau suivant illustre la différence entre l'altimétrie du lit du Furan utilisée pour le PPRNPi et la géométrie actuel. Un abaissement du niveau du lit généralisé est observé avec une valeur maximale atteignant 1.2 m.

Situation	Profil	Altitude lit PPRi	Altitude lit 2024	différence (m)
Aval pont Moulin Picon	16	454.8	453.7	-1.1
	17	453.5	452.4	-1.1
Confluence Onzon	18	452.1	451.9	-0.2
	19	450.9	449.9	-1.0
	20	449.4	448.7	-0.7
Confluence Reteux	21	449.2	449.0	-0.2
Seuil Lichère	21	448.5	448.7	0.2
Amont pont RD11	22	445.1	444.0	-1.1
Aval pont RD11	23	445.1	444.0	-1.1
	24	444.1	443.3	-0.8
	25	442.5	442.1	-0.4
Amont méandres CHU	26	441.2	440.5	-0.7
20 m aval traversée collecteur Onzon	27	440.0	439.4	-0.6
Seuil Bertrandière	28	439.0	440.0	1.0
Aval seuil	29	435.9	435.8	-0.1
120 m aval Passerelle CHU	30	434.4	433.2	-1.2
110 m amont pont Marandière	31	432.0	431.5	-0.5
Pont Marandière	32	431.0	430.9	-0.1
Aval pont pont Marandière	33	431.0	430.7	-0.3

Comparaison des niveaux d'eau en crue état actuel et PPRNPi

Les figures suivantes illustrent une comparaison entre la zone inondable en crue centennale PPRi et la zone inondable en crue centennale état actuel 2024.

Les cartes en pages suivantes illustrent les zones inondables à l'état actuel.

Légende :

- Trait noir : zone inondable PPRNPi
- Zone rouge : Zone inondable du Furan
- Zone jaune : Zone inondable du Reteux
- Valeurs en cm : différence entre les valeurs état actuel et les valeurs PPRi

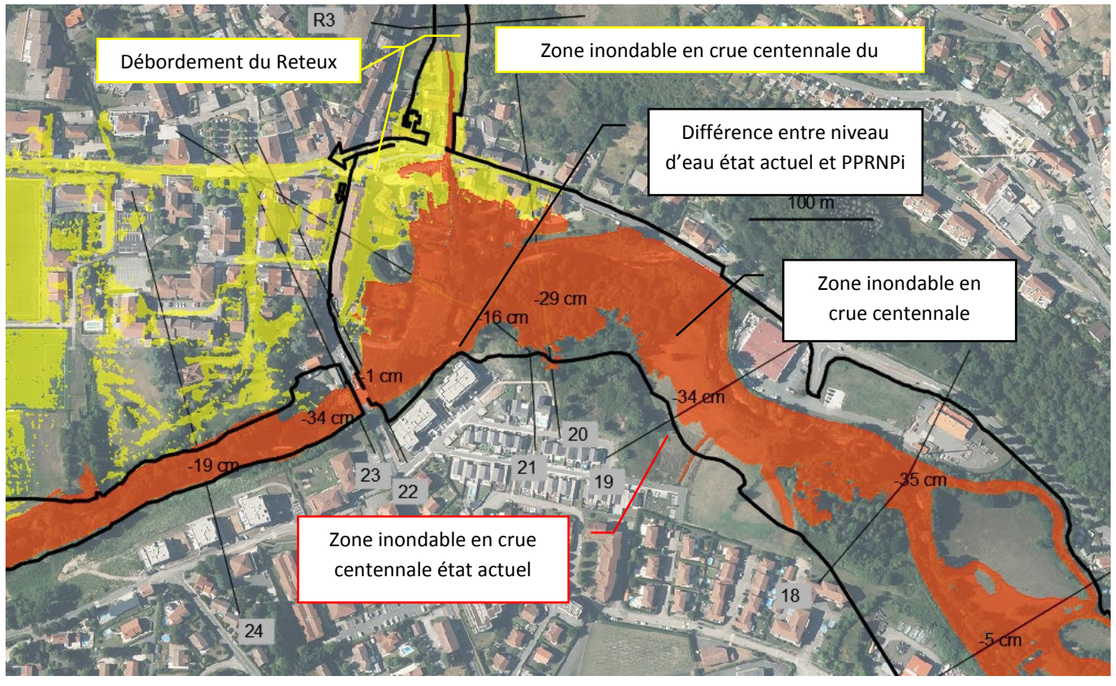


Figure 44 : Zones inondables du Furan et du Reteux en crue centennale – secteur amont

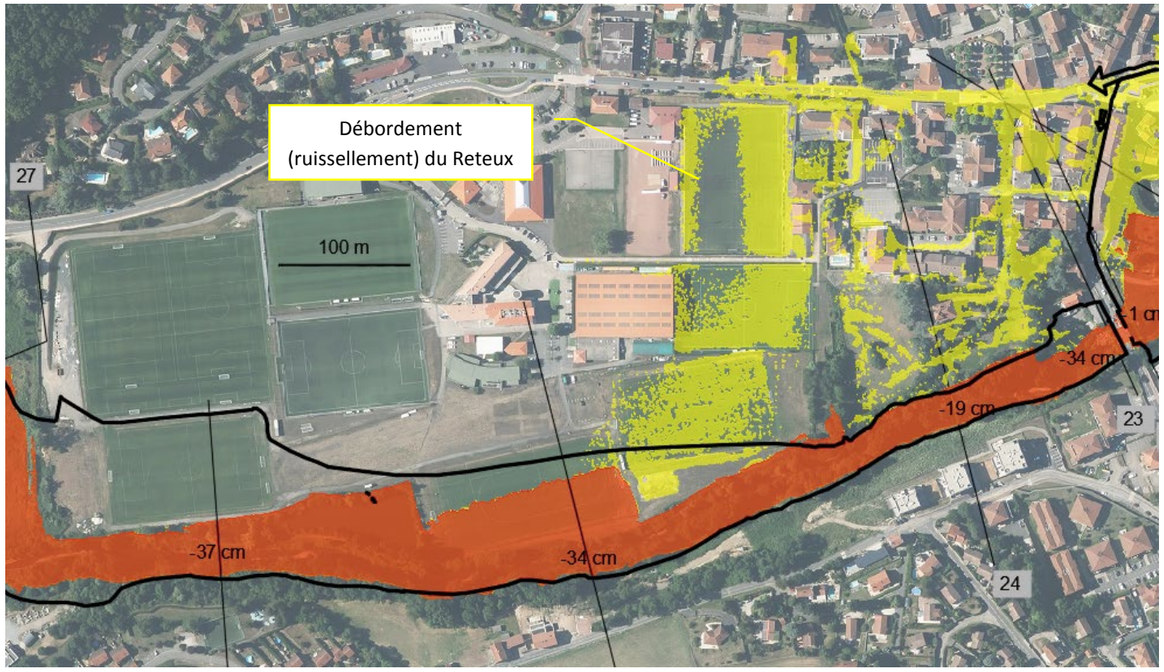


Figure 45 : Zones inondables du Furan et du Reteux en crue centennale – secteur médian

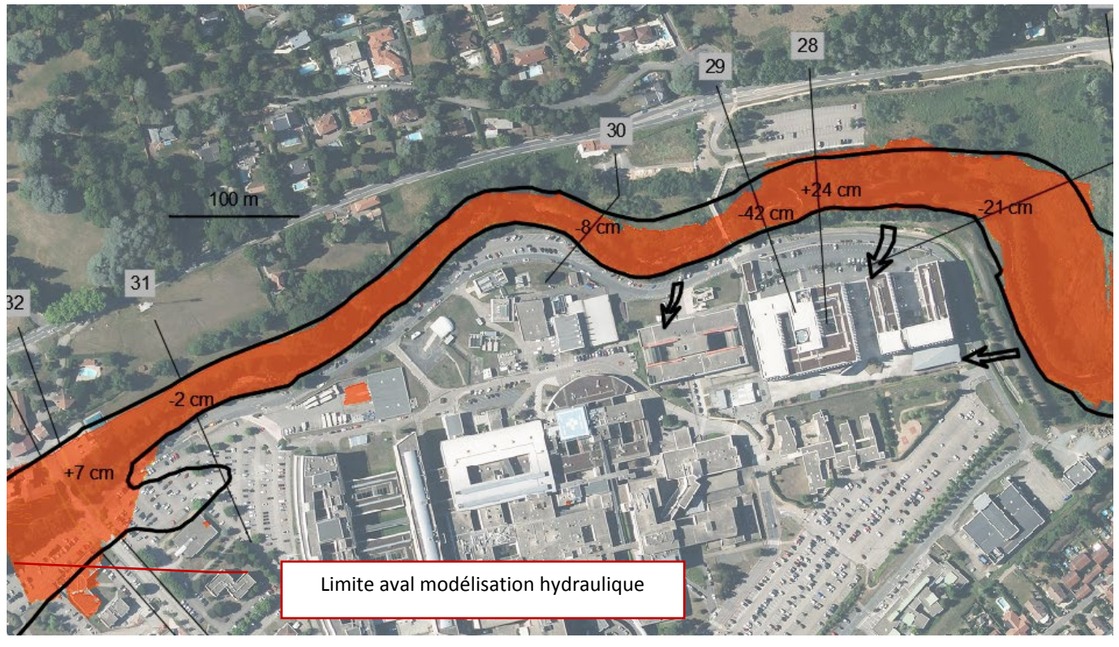


Figure 46 : Zones inondables du Furan et du Reteux en crue centennale – secteur aval

1.7.1.3 Résultats – cartes des hauteurs d'eau en crue centennale à l'état actuel

Les figures suivantes illustrent les hauteurs d'eau en crue centennale et les différents enjeux présents sur la zone d'étude.

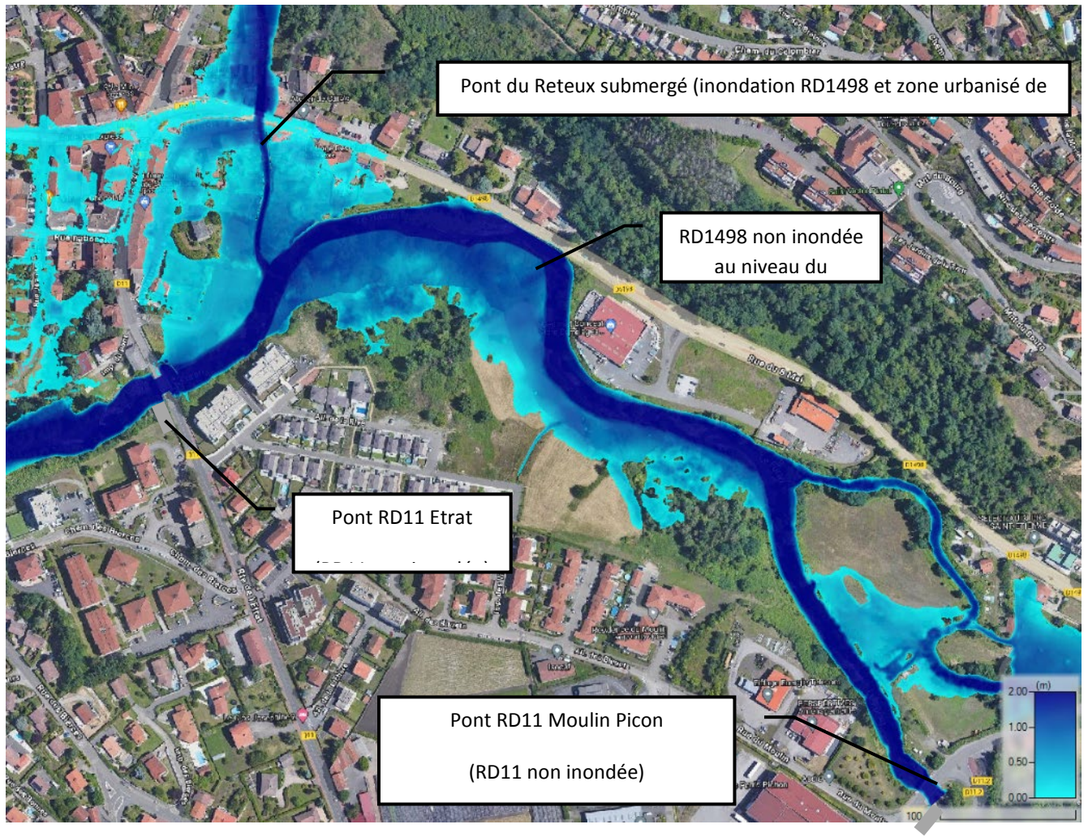


Figure 47 : Carte des hauteurs d'eau en crue centennale – secteur amont

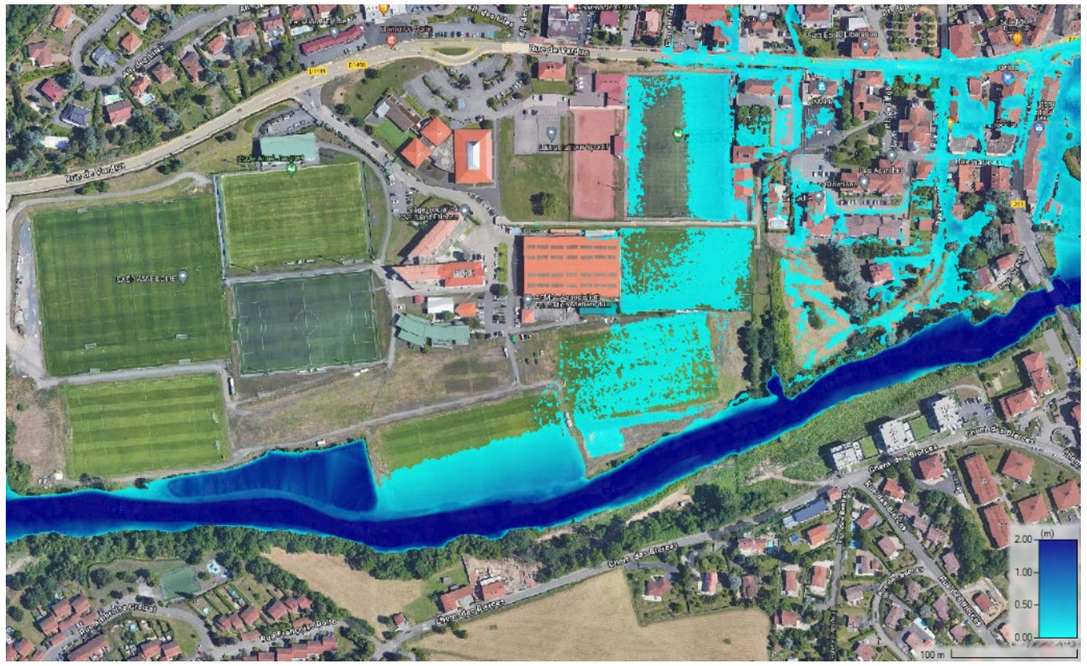


Figure 48 : Carte des hauteurs d'eau en crue centennale – secteur médian

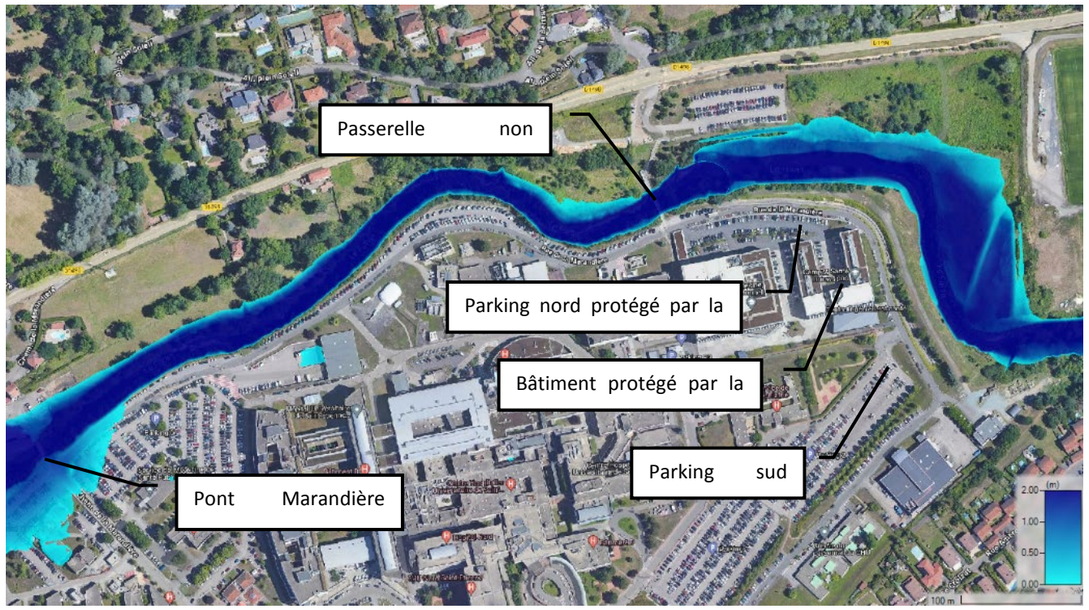


Figure 49 : Carte des hauteurs d'eau en crue centennale – secteur aval

1.7.1.4 Inondation des enjeux en crues centennale et millénale

Les tableaux suivants illustrent les résultats obtenus en crue centennale et millénale à proximité des enjeux.

- Les valeurs indiquées sont le niveau d'eau et la ligne d'énergie.
- Les colonne revanche indique la hauteur entre l'enjeu et le niveau d'eau (ou la ligne d'énergie). Une valeur négative indique que l'enjeu est submergé.

Remarque :

La ligne d'énergie est le niveau d'eau auquel est ajouté le facteur vitesse $V^2/2\,g$.

Lorsque qu'un obstacle se situe dans une zone d'écoulement, alors la hauteur d'eau visualisée correspond à la ligne d'énergie plus haute que le niveau d'eau réel. La surélévation est égale à $V^2/2\,g$ (cf. figure suivante).

- V : vitesse moyenne de l'écoulement (m/s)
- g : accélération de la pesanteur égale (constante égale à 9.81)

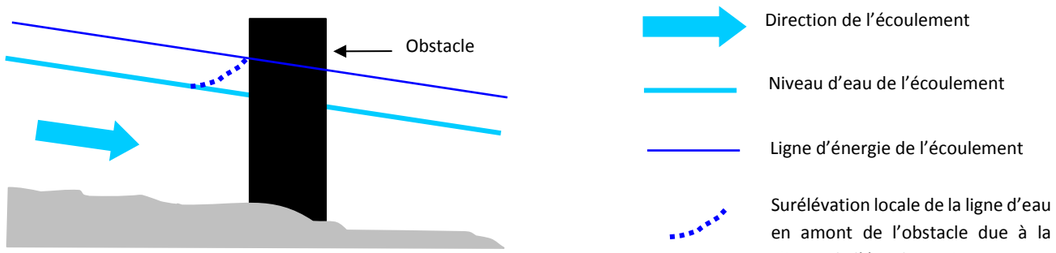


Figure 50 : Profil en long schématisant la surélévation de la ligne d'eau sur un obstacle

Résultats en crue centennale :

Enjeux		Altitude mNGF	Résultat Q100			Revanche Q100	
			Niveau d'eau mNGF	vitesse m/s	Ligne d'énergie mNGF	Niveau d'eau m	Ligne d'énergie m
Pont RD11 Moulin Picon	Sous poutre	457.95	457.81	5.0	459.08	0.14	**-1.13**
RD1498	voirie	453.70	452.90	3.5	453.52	0.80	0.18
Pont Reteux	Sous poutre	453.13	454.22	2.0	454.42	**-1.09**	**-1.29**
Pont RD11 Etrat	Sous poutre	451.89	448.64	4.0	449.46	3.25	2.43
CHU	Parking sud	443.77	443.22	3.0	443.68	0.55	0.09
CHU	RDC batiment	442.93	443.17	3.0	443.63	**-0.24**	**-0.70**
CHU	Parking nord	442.80	442.23	3.5	442.85	0.57	**-0.05**
passerelle	Sous poutre	441.39	439.70	4.0	440.52	1.69	0.87
Pont Marandière	Sous poutre	434.36	436.63	3.0	437.09	**-2.27**	**-2.73**

Résultats crue centennale – état actuel

En crue centennale : 3 enjeux sont submergés vis à vis du niveau d'eau :

- Le pont du Reteux : inondation de la RD1498 et du centre-ville de l'Etrat.
- Le bâtiment du CHU en bordure du Furan : La digue, située à la cote 448 mNGF (soit + de 4 m au-dessus du niveau d'eau en crue centennale) permet de protéger le CHU d'une inondation du Furan.
- Le pont Marandière à l'aval du CHU : inondation des parkings en rive gauche du Furan.

En crue centennale : 2 enjeux supplémentaires sont submergés vis à vis de la ligne d'énergie:

- Le pont de la RD11 (Moulin Picon) : la RD11 n'est cependant pas inondée.
- Le parking du CHU au nord : La digue protège le CHU vis à vis d'une submersion.

Résultats en crue millénale :

Enjeux		Altitude	Résultat Q1000			Revanche Q1000	
			Niveau d'eau mNGF	vitesse m/s	Ligne d'énergie mNGF	Niveau d'eau m	Ligne d'énergie m
Pont RD11 Moulin Picon	Sous poutre	457.95	459.36	4.5	460.39	**-1.41**	**-2.44**
RD1498	voirie	453.70	453.58	4.0	454.40	0.12	**-0.70**
Pont Reteux	Sous poutre	453.13	454.65	3.0	455.11	**-1.52**	**-1.98**
Pont RD11 Etrat	Sous poutre	451.89	450.27	6.0	452.10	1.62	**-0.21**
CHU	Parking sud	443.77	444.03	3.1	444.52	**-0.26**	**-0.75**
CHU	RDC batiment	442.93	443.96	3.3	444.52	**-1.03**	**-1.59**
CHU	Parking nord	442.80	442.86	4.3	443.80	**-0.06**	**-1.00**
passerelle	Sous poutre	441.39	440.74	5.0	442.01	0.65	**-0.62**
Pont Marandière	Sous poutre	434.36	437.85	3.5	438.47	**-3.49**	**-4.11**

Résultats crue millénale – état actuel

En crue millénale : 6 enjeux sont submergés vis à vis du niveau d'eau :

- Le pont de la RD11 (Moulin Picon) : Inondation de la RD11
- Le pont du Reteux : inondation de la RD1498 et du centre-ville de l'Etrat
- Le parking du CHU au sud : La digue protège le CHU vis à vis d'une submersion.
- Le bâtiment du CHU en bordure du Furan : La digue protège le CHU vis à vis d'une submersion.
- Le parking du CHU au nord : La digue protège le CHU vis à vis d'une submersion.
- Le pont Marandière à l'aval du CHU : inondation des parkings en rive gauche du Furan

En crue millénale : 3 enjeux supplémentaires sont submergés vis à vis de la ligne d'énergie :

- La RD1498 à l'est du pont du Reteux.
- Le pont de la RD11 à l'Etrat : la voirie située à la cote 453.5 mNGF n'est pas inondée.
- La passerelle piétonne du CHU.

1.7.1.5 Cartes des zones inondables

Les figures suivantes illustrent les zones inondées pour des crues de fréquence 10, 30, 50, 100 et 1000 ans.

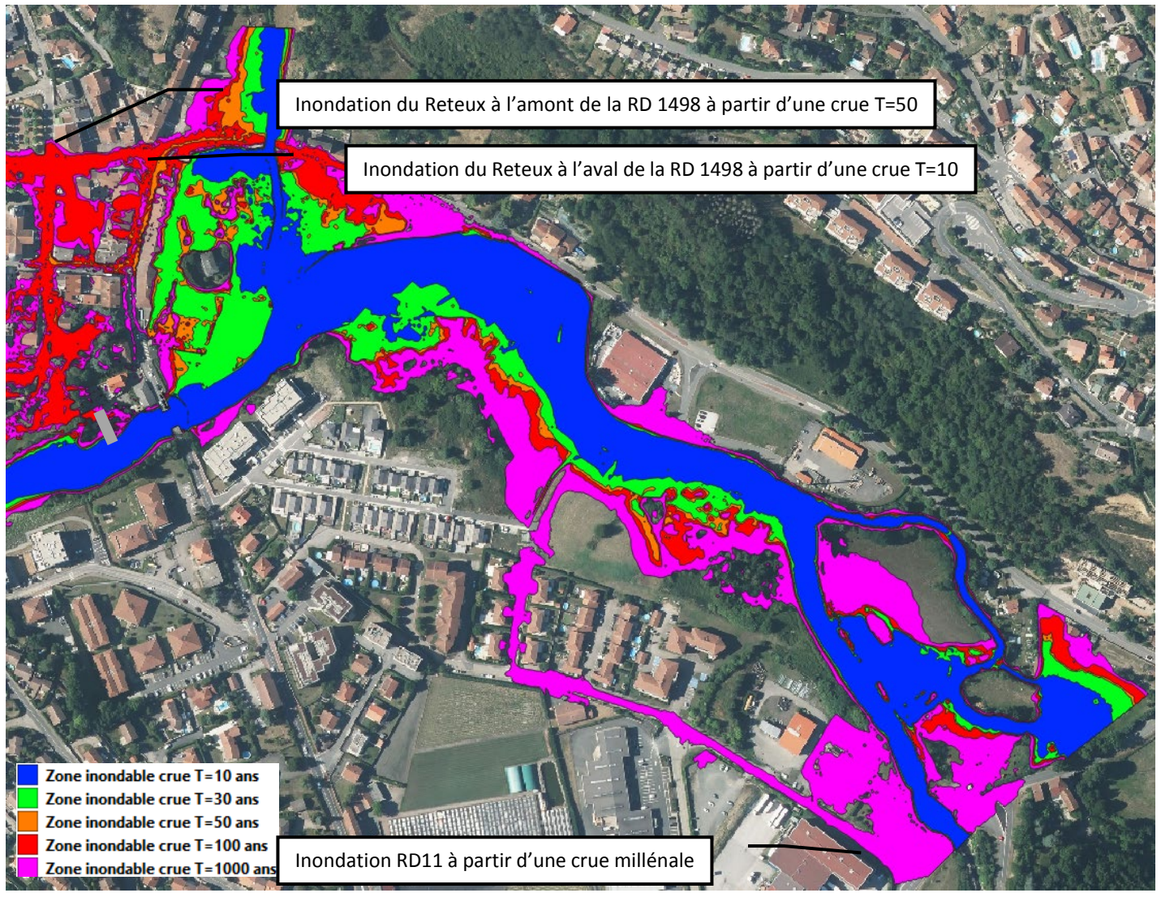


Figure 51 : Carte des zones inondables – secteur amont

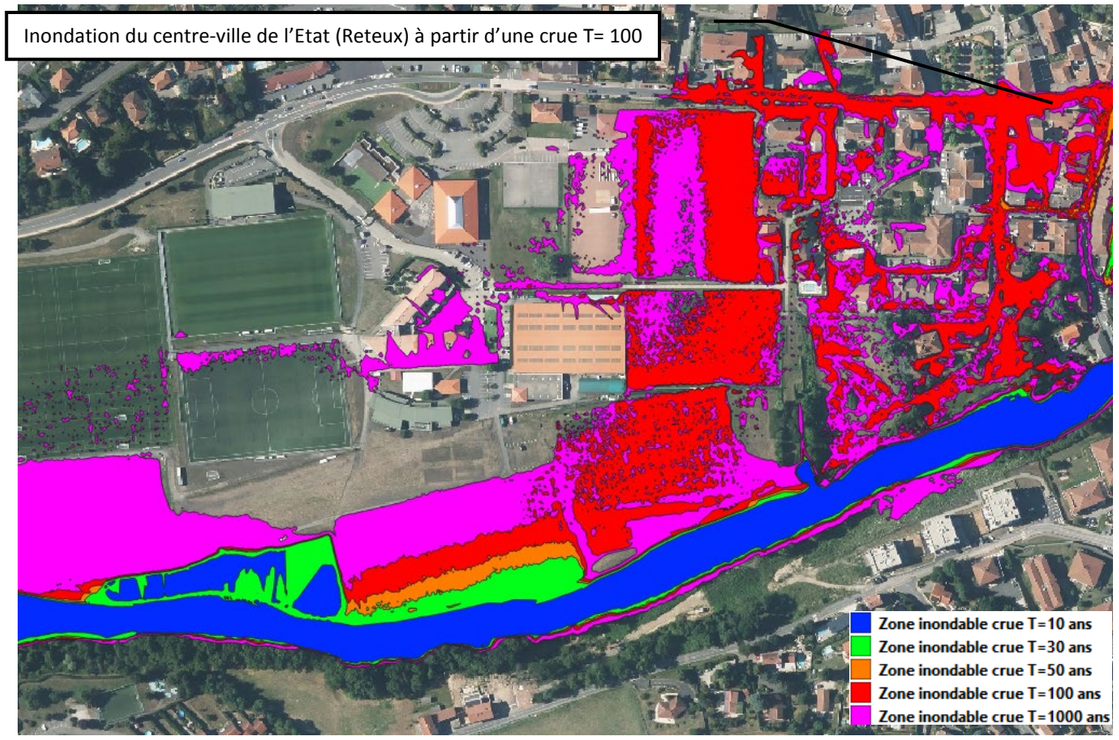


Figure 52 : Carte des zones inondables – secteur médian

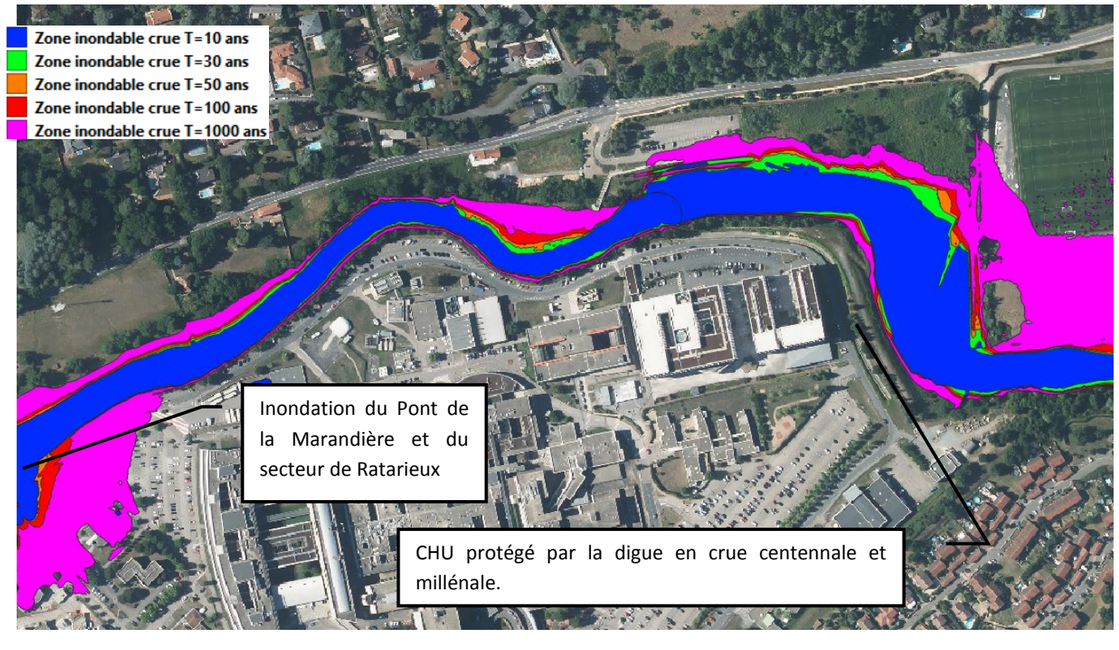


Figure 53 : Carte des zones inondables – secteur aval

1.7.2 Risque sismique

Le risque sismique est faible.

1.7.3 Risque mouvement de terrain

Le risque de mouvement de terrain n'est pas connu sur la zone de projet.

1.7.4 Risque retrait et gonflement des argiles

Le risque de gonflement et retrait des argiles est faible sur la zone du projet.

1.7.5 Risque feu de forêt

Le risque de feu de forêt sur la zone de projet n'est pas connu. Le projet n'est pas inclus dans un zonage à risque ou concerné par des obligations légales de débroussaillement.

1.7.6 Risque minier

La commune de Saint-Priest en Jarez est concernée par le Plan de Prévention des Risques miniers de la périphérie nord-est de Saint-Etienne, approuvé par l'arrêté préfectoral du 8 septembre 2016. La zone d'étude n'est pas située dans une zone à risque.

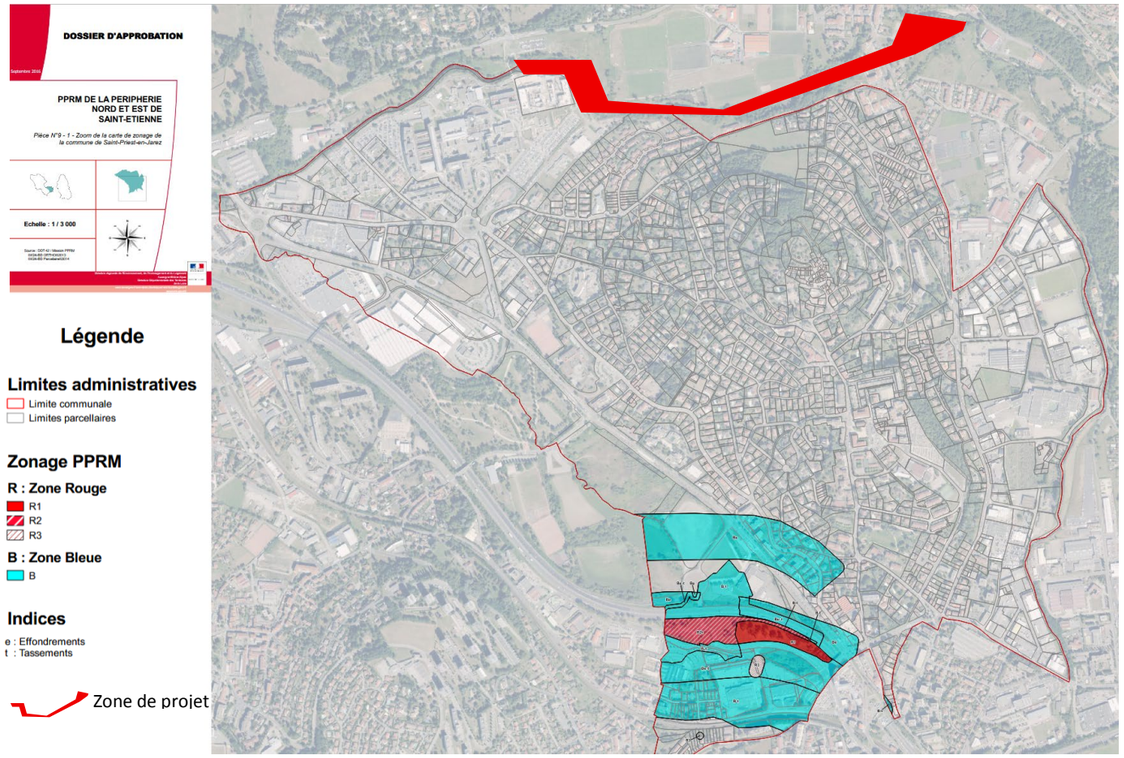


Figure 54 : Cartographie du PPRM de la commune de Saint-Priest-en-Jarez

Synthèse des enjeux milieu physique

Compte tenu de la nature du projet, les enjeux susceptibles de connaitre une évolution suite à la réalisation du projet sont les suivantes :

Thèmes	Enjeux identifiés	Evolution en lien avec la réalisation du projet	Evolution pressentie en l'absence de mise en œuvre du projet	Niveau d'enjeu vis-à-vis du projet
Eaux souterraines	Nappe sédimentaire de la Loire, fortement liées aux eaux superficielles ; sensible à l'eutrophisation	- Risque de pollution en phase chantier - Abaissement de la nappe en lien avec l'abaissement des seuils et la reprise du profil en long du Furan ; enjeux associés : pas d'usages identifiés ; zone humide prise en compte dans le projet	Abaissement en lien avec l'évolution de l'hydrologie en contexte de changement climatique (étiages sévères associés à une baisse de la nappe).	Moyen
Eaux superficielles	Débits d'étiage et de crue	Pas d'évolution des débits en lien avec le projet	Evolution de l'hydrologie en contexte de dérèglement climatique	Néant
	Qualité des eaux superficielles	Impact du projet en phase chantier (production de matières en suspension et risques de pollution)	Pas d'évolution pressentie	Fort
Qualité physique des milieux aquatique	Topographie : profil en long, profils en travers de la rivière	Effet direct et permanent sur la topographie du site : terrassement du lit mineur et majeur du Furan	Pas d'évolution pressentie, sous réserve de crues exceptionnelles qui peuvent modifier la morphologie du Furan	Fort
Risques naturels	Risque inondation : site sujet au risque inondation, identifié dans le PPRNPI	Effet direct et permanent du projet sur l'aléa inondation : suppression de la zone inondable pour une crue centennale et millénale du CHU.	Possibilité d'évolution en lien avec la possible évolution de l'hydrologie.	Fort

2 MILIEU BIOLOGIQUE

2.1 Zonages, inventaires et zones protégées

2.1.1 ZNIEFF et ZICO

2 ZNIEFF se situent à moins de 3 km du projet et 2 ZICO à plus de 5 km du projet :

- ZNIEFF de type II n°820032188 " Contreforts méridionaux des monts du Lyonnais » ;
- ZNIEFF de type I n°820032187 "Bois de Monichard et bois du roi » ;
- ZICO n°206 « Vallée de la Loire : Gorges de la Loire » et n°185 « Plaine du Forez »

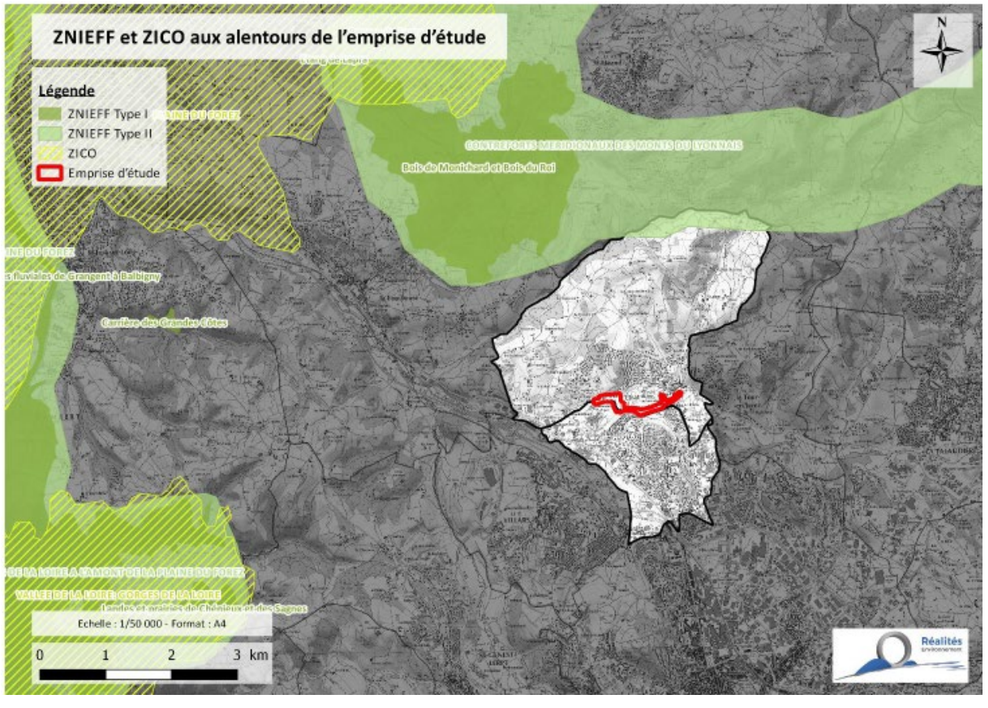


Figure 55 : ZNIEFF et ZICO à proximité du projet

2.1.2 Natura 2000

Le projet n'est ni concerné ni situé à proximité de sites Natura 2000 : les premiers sites se trouvent à plus de 6 Km du site du projet.

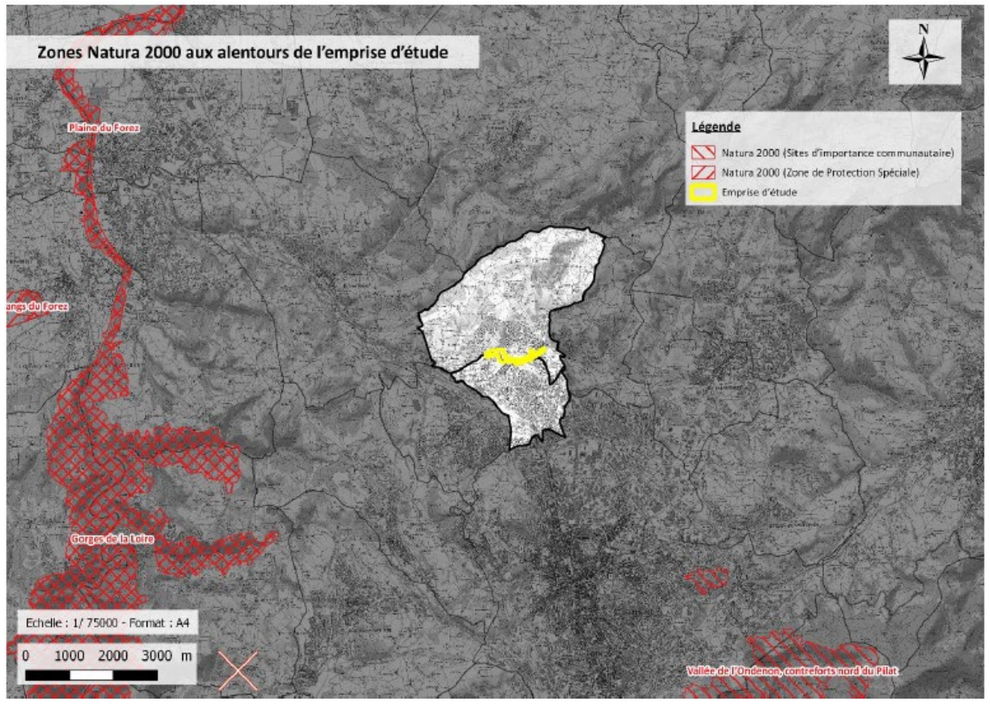


Figure 56 : zones Natura 2000 à proximité du projet

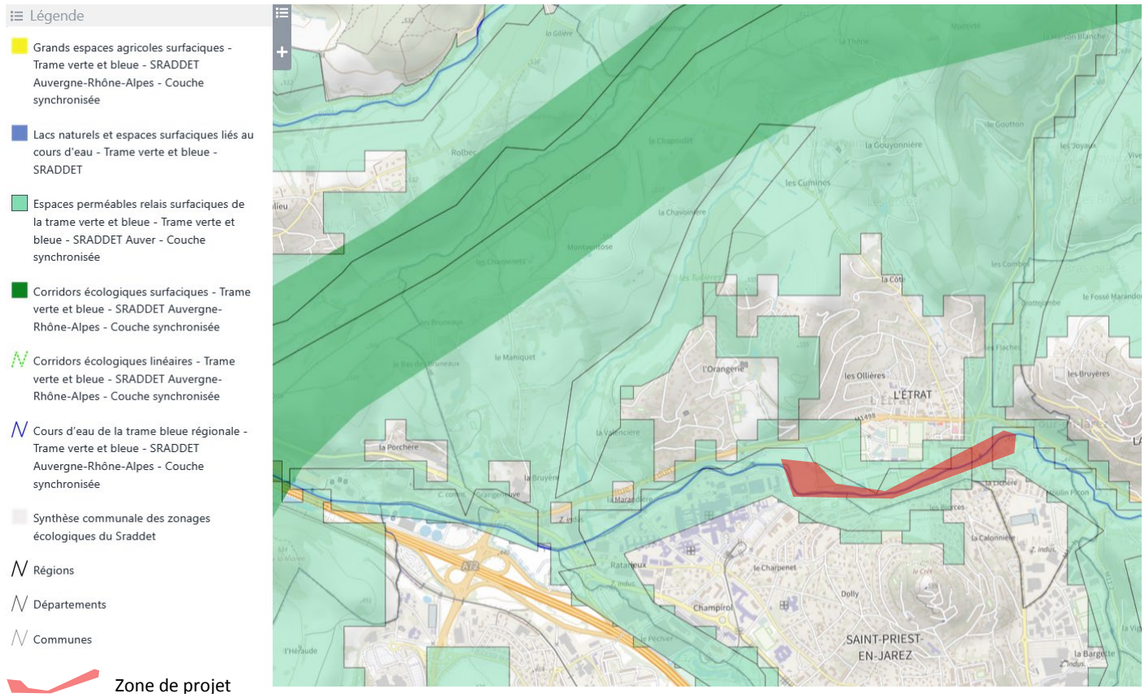
2.1.3 Parcs Naturels Régionaux et réserves naturelles

Le projet ne se situe au sein d'aucun parc Naturel Régional ni aucune Réserve Naturelle.

2.1.4 SRADDET

Les schémas d'aménagement et de développement durable des régions (**SRADDET**) se substituent au Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) Rhône-Alpes qui recense les zonages suivants au droit de la zone prévue pour les travaux :

- L'espace perméable relais surfacique de la trame verte et bleue, constitué notamment par le corridor du Furan et ses abords ;
- Le Furan, cours d'eau de la trame bleue.



Source : https://carto.open-datara.fr/1/layers/ba48b72a-8fc7-43c9-b1ee-cee7d9ad95a6.map

Figure 57 : Plan des zonages du SRADDET Auvergne-Rhône-Alpes

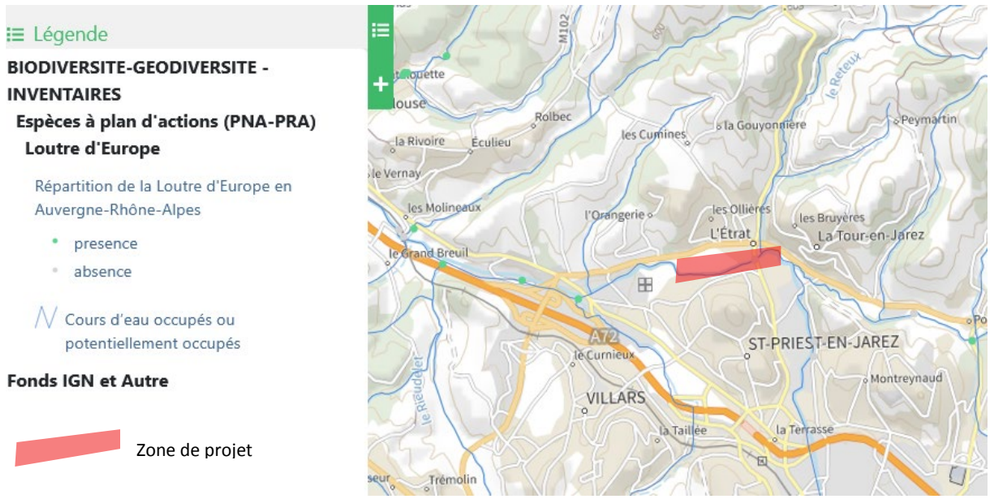
2.1.5 PNA

Les plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées sont mis en place pour assurer la conservation ou le rétablissement dans un état de conservation favorable d'espèces de faune et de flore sauvages menacées ou faisant l'objet d'un intérêt particulier.

Plusieurs plans en faveurs des chiroptères, du Gypaète barbu, la Loutre d'Europe, sont présents au niveau du site d'étude.

Concernant la Loutre d'Europe, le Furan et le Reteux sont des cours d'eau visés par sa présence.

Concernant les chiroptères, le site d'étude est visé par 6 espèces : Barbastelle d'Europe, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Noctule de Leilsler, Pipistrelle commune et Pipistrelle de Kulh. Toutes ces espèces ont été recensées sur la zone d'étude en 2025, à l'exception du Murin de Natterer (cf rapport Réalités / Ecostratégie).



Source : https://carto.open-datara.fr/1/inventairepatrimoinenaturel.map

Figure 58 : PNA Loutre d'Europe sur les communes au niveau et à proximité du projet

2.2 Habitats, faune et flore

Le détail des enjeux naturels (habitats, faune et flore) est consultable dans la pièce 5 (Dossier de demande de dérogation au titre des espèces protégées pour : Suppression / arasement des seuls de la Bertandière et de la Lichère – Aménagemen,t du lit et des berges du Furan à l'Etrat – septembre 2025).

Les éléments suivants reprennent les conclusions de ce rapport.

2.2.1 Enjeux floristiques

Une espèce présente un intérêt patrimonial. Il s'agit de la Renoncule scélérate *Ranunuculus sceleratus*, protégée à l'échelle régionale, et qui, de ce fait, possède un enjeu de conservation global MODERE. Elle à été inventoriée en 2024 dans l'habitat « Roselière » et « Jonchaie », qui présente donc un **enjeu MODERE** vis-à-vis de la flore.

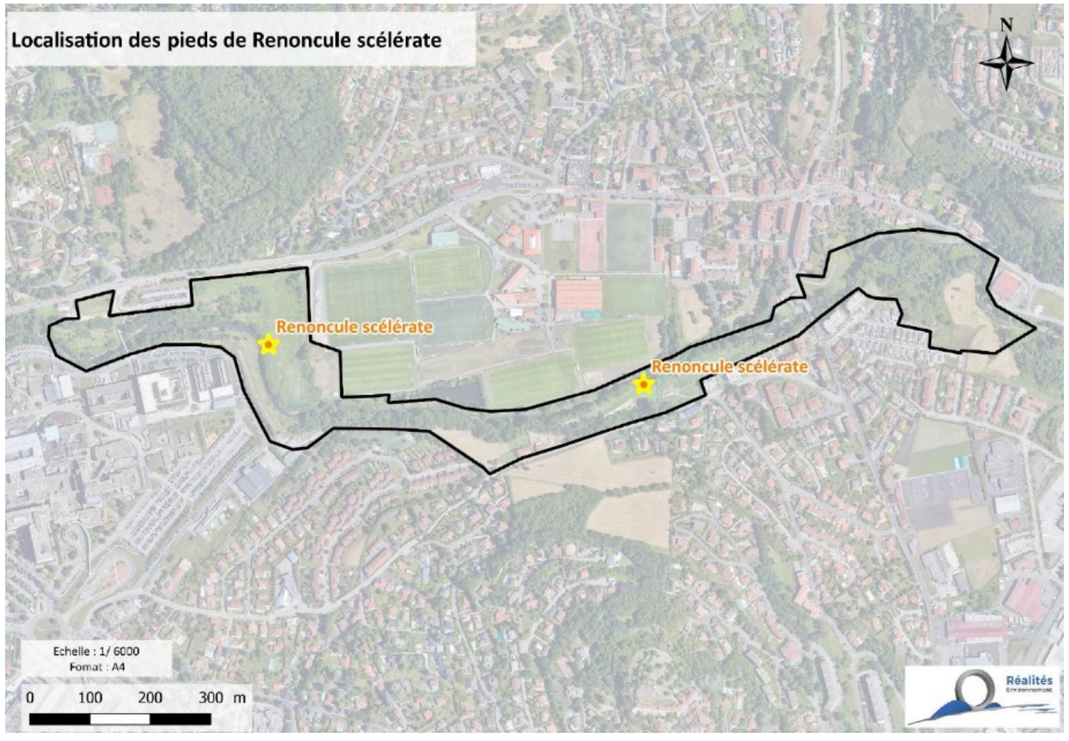


Figure 59 : Localisation des enjeux floristiques

2.2.2 Espèces Végétales Exotiques Envahissantes

Plusieurs EVEE ont été recensée :

- La Renouée du Japon
- Le Buddléia
- L'Ambroisie.

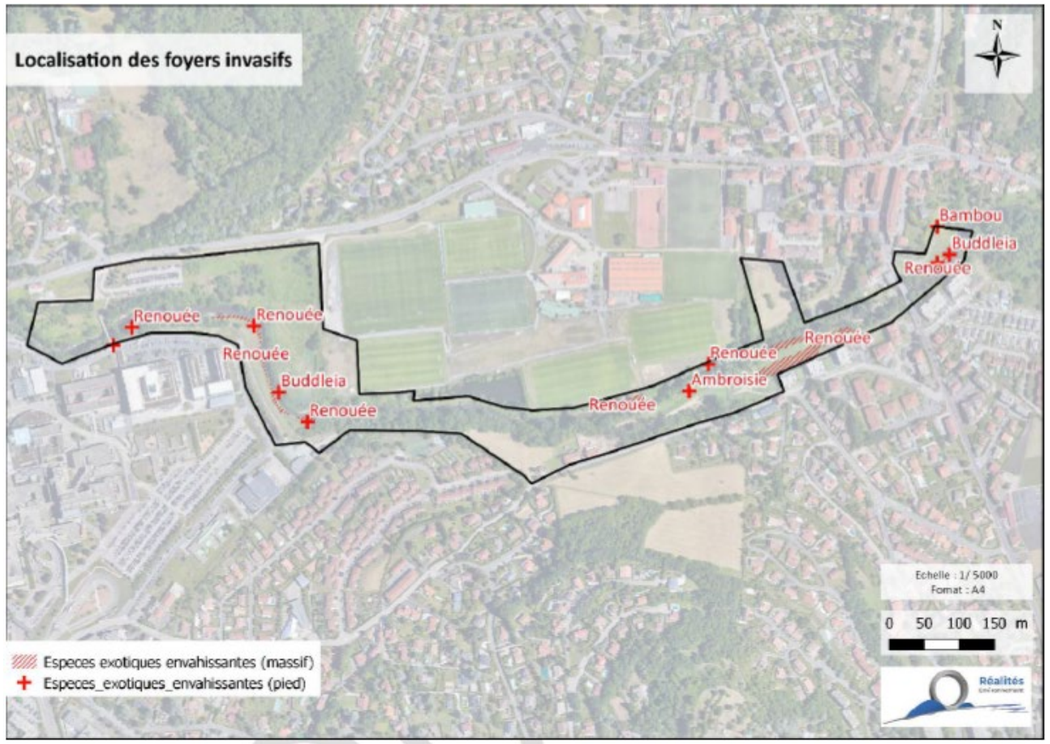


Figure 60 : Localisation des EEVE

2.2.3 Habitats

22 habitats ont été recensé selon la classification Corinne Biotope, parmi lesquels 8 habitats humides et 6 habitats humide pro parte au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

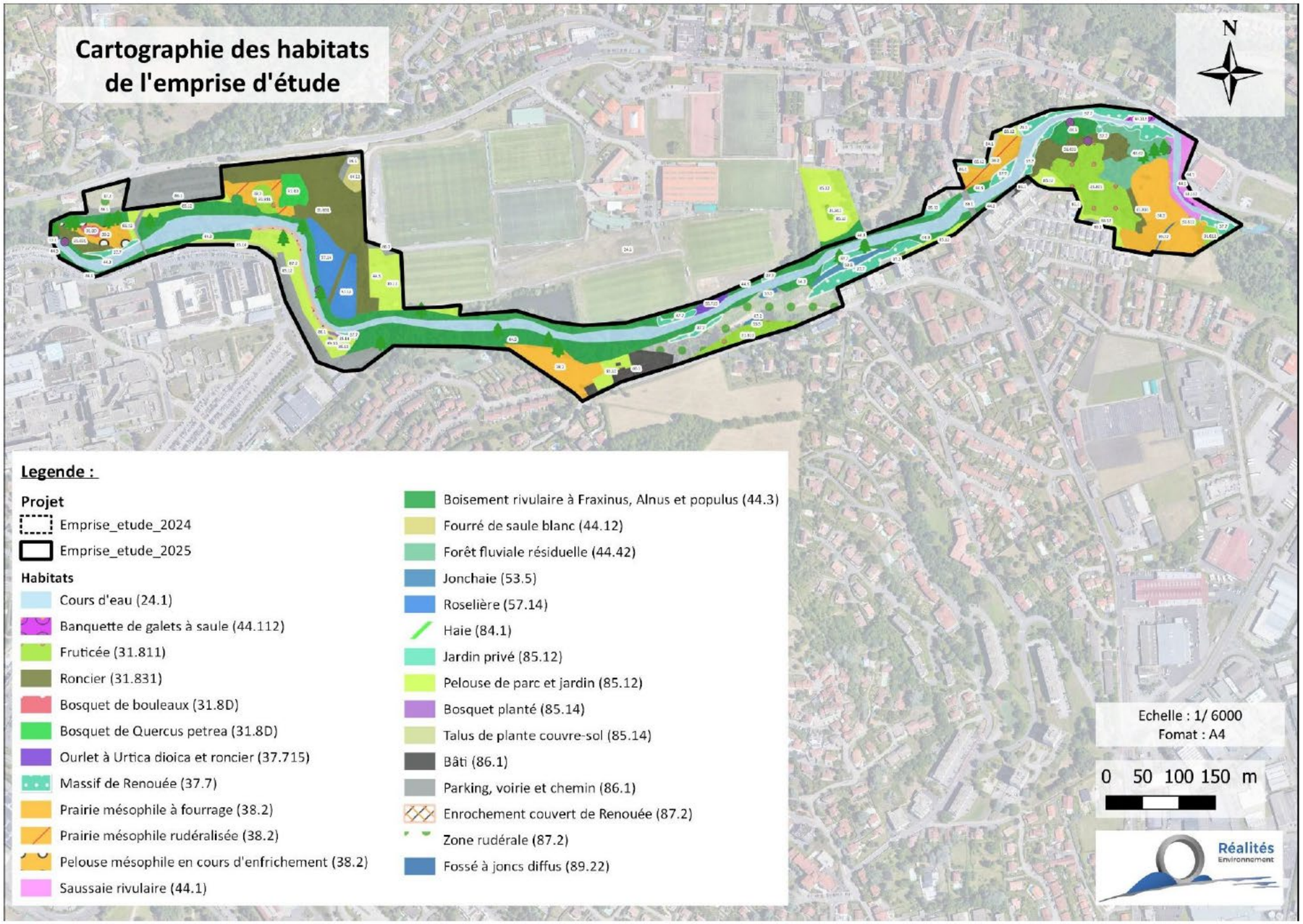


Figure 61 : Cartographie des habitats

2.2.4 Zones humides

L'analyse floristique de 2024 et de 2025 a mis en évidence la présence de 24 espèces caractéristiques de zones humides. Ces espèces présentent une concentration supérieure à 50% du couvert végétal uniquement sur les habitats caractéristiques zones humides (52.5 Jonchaie et 53.1 Roselière).

Les emprises classées zones humides stricto-sensu sur la base des analyses floristiques, représentent environ 4,5 ha (sans compter le Furan lui-même).

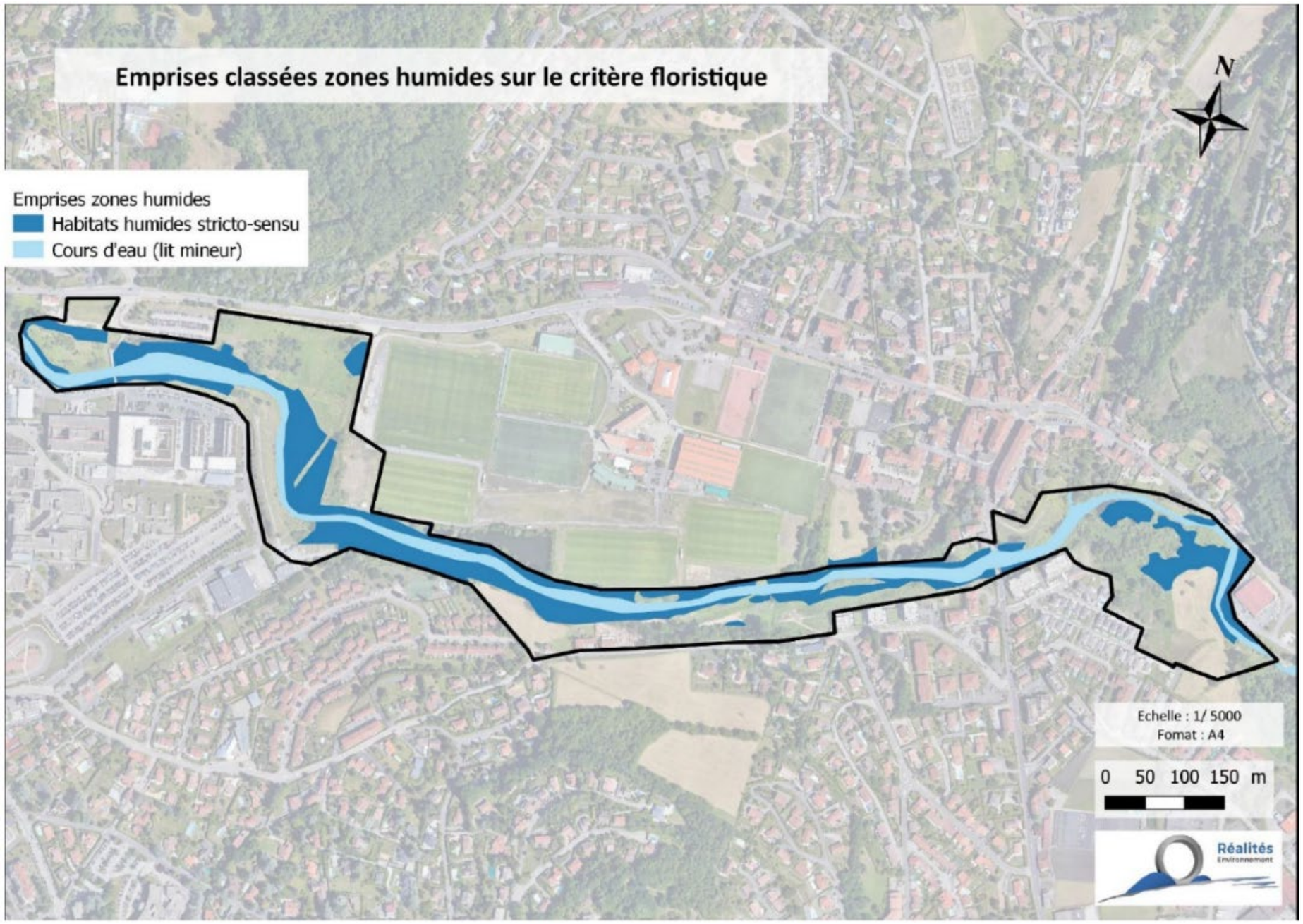


Figure 62 : Localisation des habitats humides

2.2.5 Enjeux faunistiques

2.2.5.1 Entomofaune

Ont été prospectés les Odonates, les Orthoptères et Lépidoptères.

Aucune espèce d'insecte à enjeu local de conservation n'a été recensée sur la zone d'étude.

2.2.5.2 Mammifères terrestres

3 espèces à enjeu de conservation ont été inventoriées sur l'emprise d'étude :

- **l'Ecureuil roux** à un **enjeu local FORT**, en lien avec la ripisylve ;
- le **Castor d'Eurasie** à un **enjeu local FAIBLE**, en lien avec la ripisylve ;
- le **Hérisson d'Europe** à un **enjeu local MODERE**, en lien avec les boisements rivulaires, les haies et les zones rudérales et fruticées.

2.2.5.3 Avifaune

45 espèces d'oiseaux ont été contactées (en observation directe et/ou en écoute) sur la période d'inventaire sur le site d'étude. **35 sont protégées à l'échelle nationale** et **14 sont considérées à enjeu patrimonial** dans la mesure où elles présentent un statut liste rouge national ou régional menacé (NT ; VU ; EN ; CR) et/ou sont inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Après analyse des habitats favorables à la reproduction mais également à l'alimentation, déplacements et repos/refuges des 35 espèces d'oiseaux protégées de l'emprise d'étude répartis en 3 cortèges, **2 cortèges d'espèces à enjeu de conservation locale ressortent en enjeu local FORT :**

- le **Cortège des milieux forestiers et bocages**, contenant notamment l'Accenteur mouchet, la Bondrée apivore, le Chardonneret élégant, le Grand Cormoran, le Milan Noir, le Milan Royal et le Serin Cini ;
- le **Cortège des zones humides**, contenant notamment l'Aigrette garzette, **le Bruant des Roseaux**, le Martin-pêcheur d'Europe. **La roselière** est particulièrement visée (enjeu local de l'habitat vis-à-vis de l'avifaune **TRES FORT).**

2.2.5.4 Chiroptères

26 gîtes potentiels pouvant être utilisés pour les chauves-souris ont été recensés dont **2 à enjeu FORT** et **8 à enjeu MODERE**.

13 espèces de chiroptères ont été recensé. Après analyse des habitats favorables à la reproduction mais également à l'alimentation, déplacements et repos/refuges des espèces de chauves-souris à enjeu, **4 espèces sont considérés à enjeu local de conservation fort à modéré** :

- la **Pipistrelle commune**, la **Noctule commune** et la **Barbastelle d'Europe** à **enjeu de conservation locale MODERE**
- Le **Murin de Daubenton** à **enjeu local de conservation FORT**.

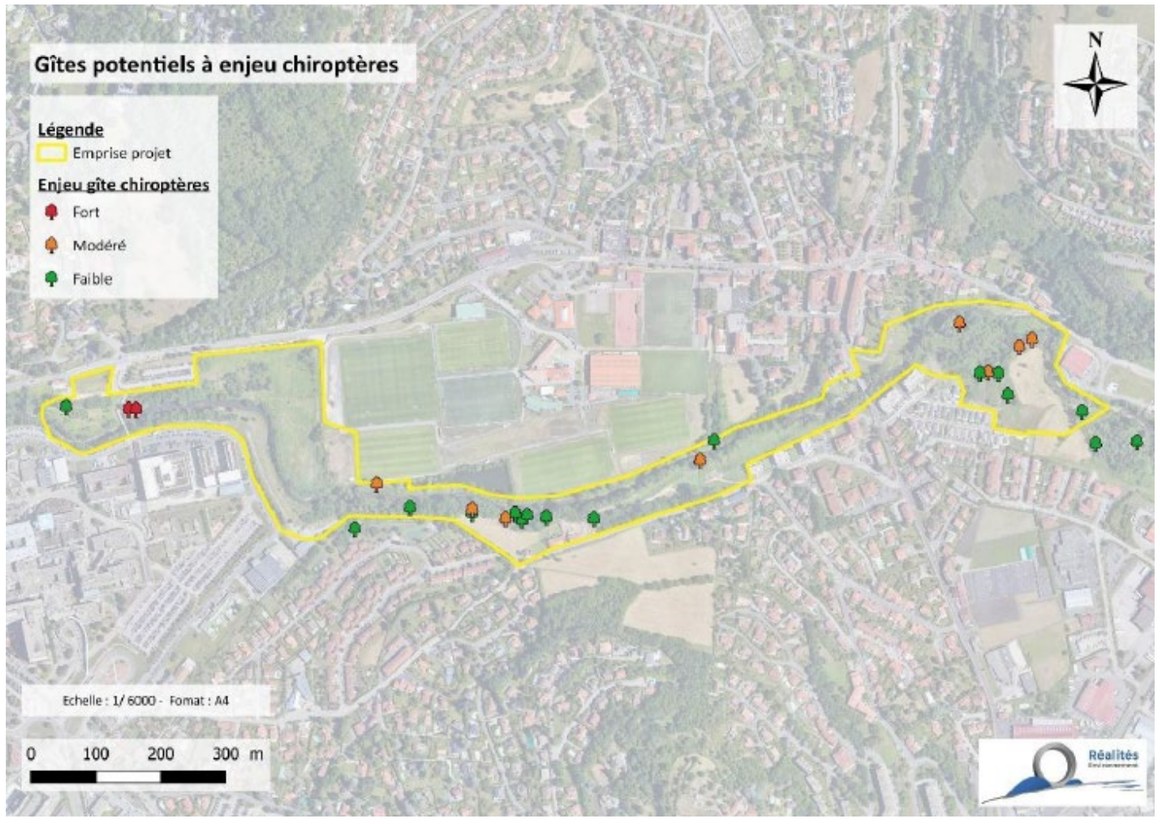


Figure 63 : Localisation des gites à enjeu chiroptères

2.2.5.5 Reptiles

2 espèces ont été contactée sur la zone d'étude : le **Lézard des murailles**, la **Couleuvre verte et jaune**, et 1 espèce est jugée fortement potentielle : la **Couleuvre Helvétique**, tous 3 à **enjeu de conservation local MODERE** .

Les habitats dont l'enjeu est qualifié de **FORT** vis-à-vis des reptiles sont les **fruticées**, les **ronciers**, les **boisements rivulaires**, la **Jonchaie** et les **Roselières** , alors que l'enjeu des **zones rudérales** est qualifié de **TRES FORT.**

2.2.5.6 Amphibiens

2 espèces d'amphibiens ont été inventoriées : la Grenouille verte, et la **Grenouille rieuse**, cette dernière étant une espèce protégée. **L'Alyte accoucheur** a été mise en évidence dans les études antérieures récentes. Ces deux espèces sont qualifiées **d'enjeu local de conservation MODERE**.

La **Roselière** et la **Jonchaie** représentent un enjeu **TRES FORT** pour le groupe des amphibiens.

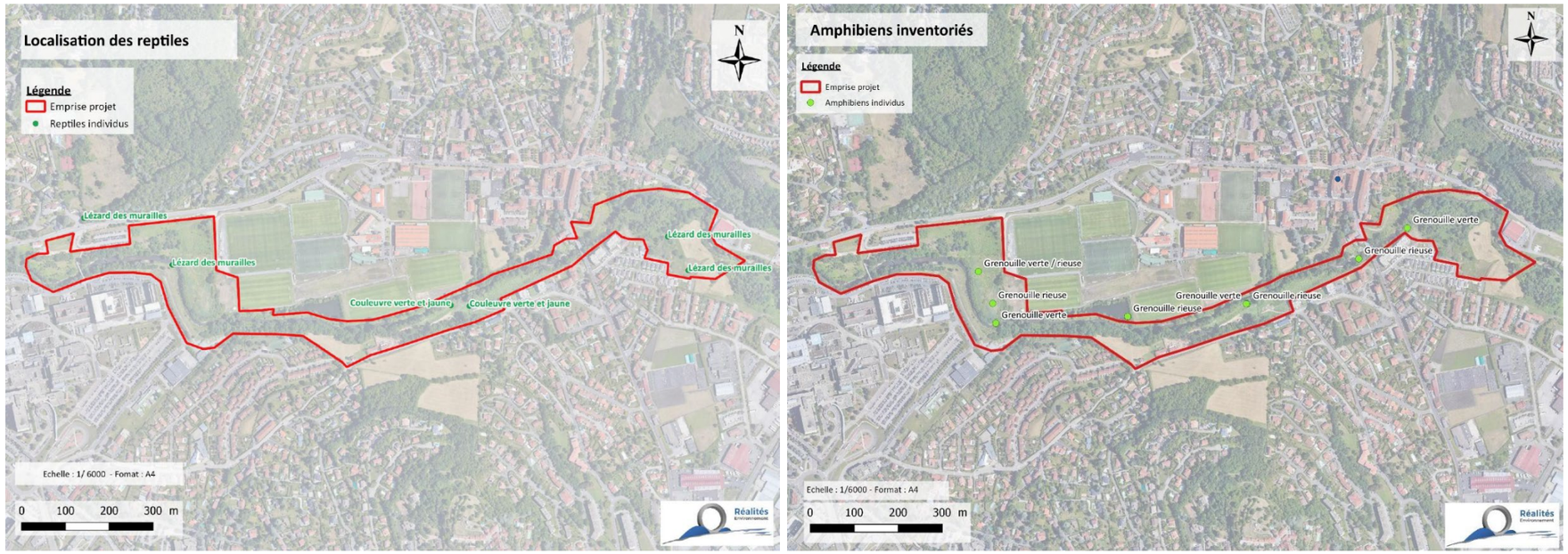


Figure 64 : Localisation des reptiles et amphibiens contactés

2.2.5.7 Poissons

Qualité piscicole

(Source : Réseau départemental de suivi de la qualité des rivières de la Loire – campagnes 2021 – rapport de bilan FDAAPPMA42, Octobre 2022)

La qualité piscicole du Furan à l'aval au niveau de La Fabrique (Andrézieux-Bouthéon) présente une qualité piscicole de classe **médiocre** (IPR mesuré en 2021). A noter, néanmoins une très forte amélioration depuis 2008, correspondant à la rénovation de la station d'épuration Furania, puis dans la décennie qui a suivi le rétablissement progressif de la continuité écologique (voir § suivants).

On dénombre 9 espèces en 2021, alors que le tronçon aval couverture de Saint-Etienne – Loire était dépourvu de vie piscicole avant 2008.

Frayères

L'arrêté préfectoral n°DT-23-0672 du 29 aout 2023 classe le Furan en liste 1 frayères (espèces trute fario) depuis ses sources jusqu'à la commune de Saint-Etienne. Le Furan au niveau de la zone de projet n'est pas concernée.

A noter que le Reteux, affluent rive droite au niveau de la zone de projet, est classé en liste 1 (truite fario) jusqu'au chemin communal de Grattejambe, bien en amont de la zone de travaux projetés.

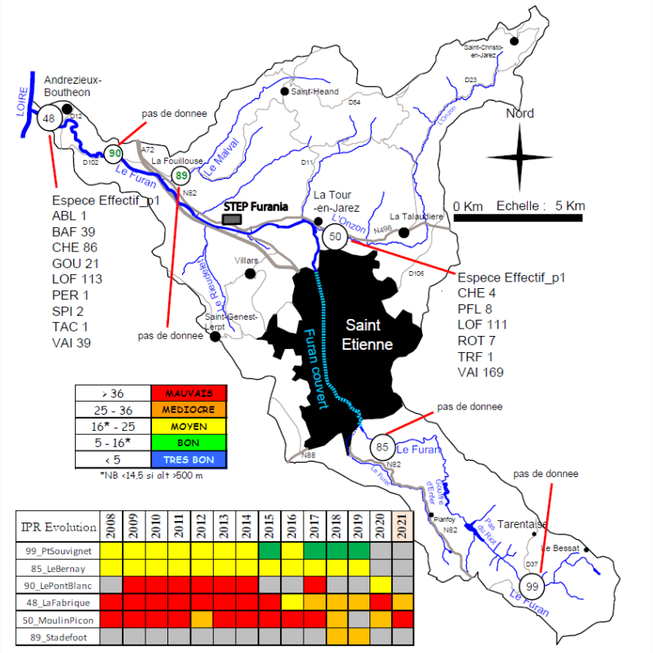
Il n'y a donc pas de zones classées frayères dans l'emprise des travaux.

Continuité écologique

La carte suivante indique les obstacles à l'écoulement recensés par l'OFB, la franchissabilité étant mise à jour selon les données de la note technique de la FFDPPMA "Suivi de la reconquête piscicole du Furan, juin 2021".

BASSIN DU FURAN : Indice Poisson Rivière et Densité Truite 2021

Code	Code National	Cours d'eau	Commune	Lieu-dit	NTT	Dist Source	Altitude	Pente	Surf BV Drainé	Prof moy	Longueur	Largeur	Date	Opérateur
50	4007050	Onzon	Tour-en-Jarez (La)	MOULIN PICON AVAL PONT RD11-1	4,4	16	458	13	39	0,2	97	4,2	11/06/2021	AQBIO
48	4008000	Furan	Andrezieux-Bouthéon	LA FABRIQUE AMONT PONT LIMINIGRAPHE	4,6	35	375	6	204	0,3	280	12	03/08/2021	OFB



IPR Evolution	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
99_PtSouvignet														
85_LeBernay														
90_LePontBlanc														
48_LaFabrique														
50_MoulinPicon														
89_Stadefoot														

Code	Cours d'eau	Date	IPR Score	IPR Qualité	Espece	Bio/ha	Dens/ha	CA_ bio	CA_ dens
50	Onzon	11/06/2021	36,1139	Mauvais	TRF	3	24,5	0,1	0,1
48	Furan	03/08/2021	25,3519	Médiocre	TRF	0	0		

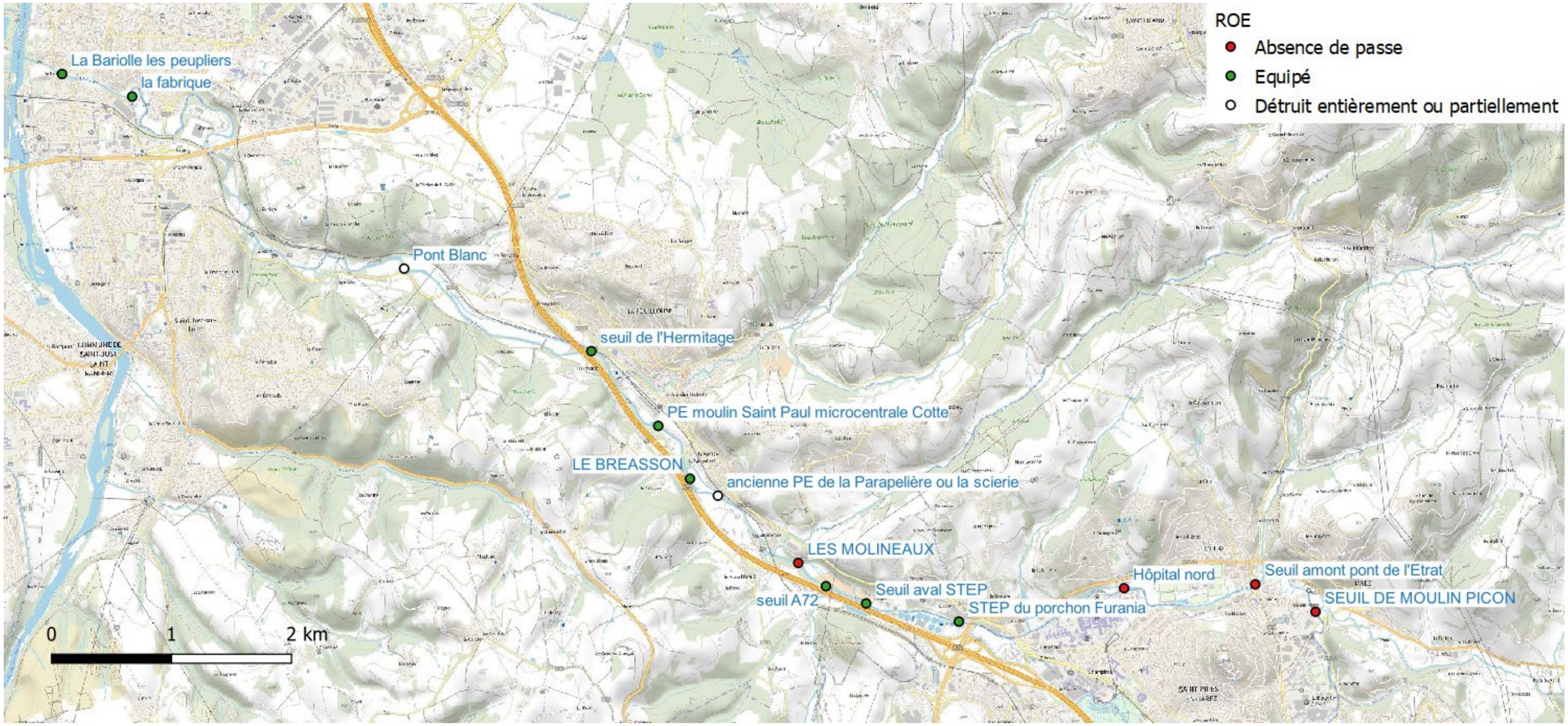


Figure 65 : Localisation des obstacles à la continuité écologique sur le Furan

Il subsiste 1 seuil non franchissables entre les seuils de la zone d'étude et la Loire.

2.3 Synthèse des enjeux biologiques

Thématique	Etat de fonctionnalité actuelle des habitats / Espèces à enjeu local de conservation
Habitats	8 habitats considérées humide 6 habitats pro-*parte 24 espèces floristiques affiliées aux zones humides 6 habitats présentent un état écologique Mauvais. 8 habitats présentent un état écologique Moyen 7 habitats présentent un état écologique Bon.
Flore	Renoncule scélérate
Reptiles	**Couleuvre verte et jaune** PN **Lézard des murailles** PN
Amphibiens	Grenouille rieuse PN **Alyte accoucheur** PN
Chiroptères	Murin de Daubenton Pipistrelle commune. PN **Barbastelle d'Europe** PN Noctule commune. PN
Insectes	Aucune espèce à enjeu de conservation locale
Mammifères	**Castor d'Europe** PN Ecureuil roux PN Hérisson d'Europe PN
Oiseaux	**Cortège des milieux forestiers et bocage** (Accenteur mouchet PN ; Buse variable PN; Chardonneret élégant PN ; Faucon crécerelle PN ; Fauvette à tête noire PN ; Hypolais polyglotte PN ; Grimpereau des jardins PN ; Mésange à longue queue PN; Mésange bleue PN; Mésange charbonnière PN ; **Milan noir** PN; **Milan royal** PN ; Pic vert PN ; Pic épeiche PN ; Pie-grièche écorcheur PN ; Pinson des arbres PN; Pouillot véloce PN ; Rossignol Philomèle PN; Rougegorge familier PN; Rousserolle effarvatte PN ; Troglodyte mignon PN ; Serin cini PN) **Cortège des milieux humide (Aigrette garzette** PN **; Bruant des roseaux** PN ; Bergeronnette des ruisseaux PN; Cincle plongeur PN ; Grand cormoran PN; Héron cendrée PN ; **Martin-pêcheur d'Europe** PN).

Synthèse des enjeux locaux de conservation sur l'emprise d'étude

Légende	NUL	FAIBLE	MODERE	FORT	TRES FORT	*PN : espèce protégée*	**Espèce de la Directive habitat / Directive Oiseaux / Inscrite à l'A.M du 6/01/2020 (en gras)**

Le tableau suivant résume les enjeux de chaque habitat au regard des différents taxons :

Id	Habitat de l'emprise projet	Enjeu de l'habitat*	Enjeu vis-à-vis de la Flore	Enjeu vis-à-vis de l'Avifaune	Enjeu vis-à-vis de l'Entomofaune	Enjeu vis-à-vis des Amphibiens	Enjeu vis-à-vis des Reptiles	Enjeu vis-à-vis des Mammifères terrestres	Enjeu vis-à-vis des Chiroptères
H1	Cours d'eau	FAIBLE	/	FORT	/	FAIBLE	/	FAIBLE	FAIBLE
H2	Fruticée	FORT	/	FORT	/	FAIBLE	FORT	MODERE	/
H3	Roncier	FORT	/	FORT	/	FAIBLE	FORT	MODERE	/
H4	Bosquet de jeunes arbres (pré-bois)	MODERE	/	FORT	/	FAIBLE	MODERE	/	/
H5	Massif de Renouée	NEGLIGEABLE	/	/	/	/	/	/	/
H6	Ourlet à *Urtica dioica* et roncier	TRES FAIBLE	/	/	/	/	/	/	/
H7	Pelouse mésophile en cours d'enfrichement	FAIBLE	/	/	/	/	MODERE	/	/
H8	Prairie mésophile à fourrage	TRES FAIBLE	/	/	/	/	/	/	/
H9	Prairie mésophile rudéralisée	TRES FAIBLE	/	/	/	FAIBLE	MODERE	/	/
H10H	Saussaie rivulaire	MODERE	/	FORT	/	/	MODERE	FAIBLE	/
H11	Banquette de galets à saule	TRES FAIBLE	/	/	/	/	/	/	/
H12	Fourré de saule blanc	Habitat entièrement dans l'emprise d'un autre projet – 0% restant sur l'emprise du projet actuel							
H13	Boisement rivulaire à Fraxinus, Alnus et populus	FORT	/	FORT	/	FAIBLE	FORT	MODERE	MODERE
H14	Forêt fluviale résiduelle	FORT	/	FORT	/	/	MODERE	MODERE	MODERE
H15	Jonchaie	FORT	MODERE	/	/	TRES FORT	FORT	/	/
H16	Roselière	FORT	MODERE	TRES FORT	/	TRES FORT	FORT	TRES FAIBLE	MODERE
H17	Haie monospécifique	TRES FAIBLE	/	MODERE	/	/	MODERE	MODERE	/
H18	Pelouse de parc et jardin	NEGLIGEABLE	/	/	/	/	FAIBLE	FAIBLE	/
H19	Bosquet planté	TRES FAIBLE	/	/	/	/	MODERE		/
H20	Parking, voirie, chemin, bâti		/	TRES FAIBLE	/	FAIBLE	FAIBLE		/
H21	Zone rudérale	FAIBLE	/	MODERE	/	FAIBLE	TRES FORT	FAIBLE	/
H22	Fossé à joncs diffus	NEGLIGEABLE	/	/	/	/	/	/	/

**Les enjeux habitats ont été déterminer selon la méthodologie présentée dans la partie IV.1. Méthodologie, et prennent en compte les enjeux de conservation locale de l'habitat (qualité de la végétation, zone humide, corridors…). l'état de conservation de l'habitat et la présence d'espèces à enjeu de conservation globale.*

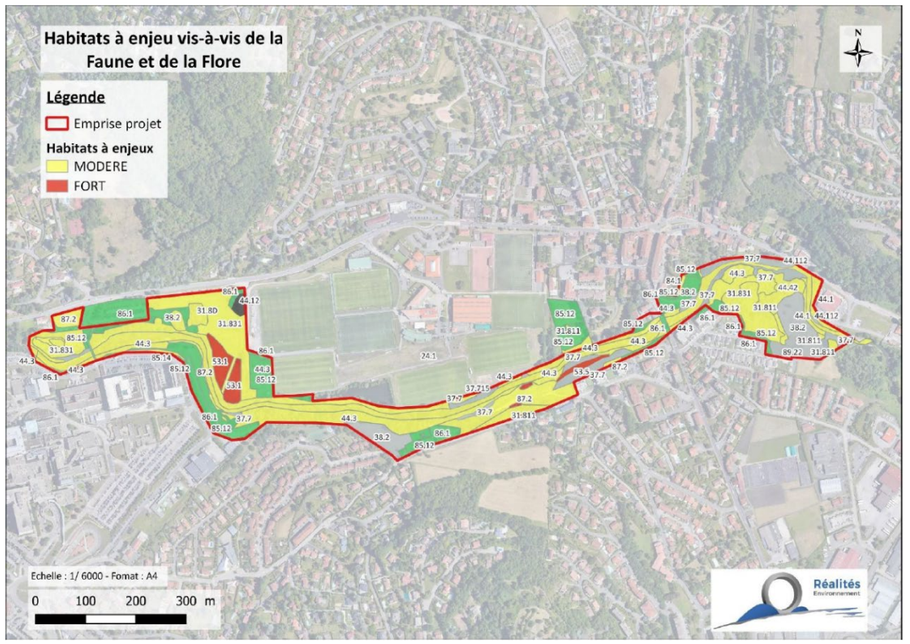


Figure 66 : Caractérisation des habitats selon le niveau d'enjeu fort ou modéré

3 MILIEU HUMAIN

3.1 Population

3.1.1 Démographie

Notons que la commune de l'Etrat et de Saint-Priest-en-Jarez présentent toutes deux une population en plutôt stable, en augmentation de respectivement 5 et 2 % entre 2011 et 2022.

Source : INSEE	2011	2016	**2022**
Population L'Etrat	2770	2659	**2936**
Population Saint-Priest-en-Jarez	6 253	6 239	**6 422**

3.1.2 Occupation humaine dans la zone de projet

La partie amont du projet (seuil de la Lichère) est située au sein d'un maillage d'habitat :

- individuel, en rive droite : les parcelles 86, 85, 84, 124 et 81 présentées des fonds de jardins actuellement riverains du Furan actuel qui doit être dérivé dans le cadre du projet ;

- individuel et semi-collectif, en rive gauche : les parcelles 182 et 183 sont occupées par des immeubles d'habitations, la parcelle 103 est concernée par un projet immobilier en cours de construction et les parcelles au sud de la figure ci-contre constituent autant de parcelles d'un lotissement.

La partie aval du projet (seuil de la Bertrandière) n'est pas concerné par de l'habitat à proximité immédiate du projet.

Au niveau du dévoiement du collecteur rive gauche du Furan, une série d'habitations sont présentes, en contre-haut du Furan.



Habitat partie amont du Projet



Habitat partie dévoiement du collecteur

3.2 *Activités socio-économiques*

3.2.1 Entreprises

Sur la partie amont (Lichère), on peut noter la présence d'une entreprise en amont immédiat du projet : l'entreprise de vente de matériaux Gedimat, riveraine du Furan et directement implanté en haut de berge.

A noter que le projet n'a aucune incidence sur cette parcelle.

Sur la partie aval (Bertrandière), plusieurs activités sont à relever :

- Parcelles 1, 5 et 64 : **Siège et terrain d'entrainement de l'AS Saint-Etienne** : le projet nécessite l'occupation temporaire d'une partie du foncier pour les travaux, en dehors des terrains. Aucun impact n'est prévu sur les terrains d'entrainement, et les travaux en haut de berge concernent la parcelle 63, en bordure du séparant le Furan de l'ASSE et de maitrise foncière métropole ; il est possible qu'à la marge, un léger impact soit nécessaire sur la pointe de la retenue d'eau de l'ASSE.

- Parcelle 20 : **projet de construction d'un centre ophtalmique** (instruction du permis en cours) ; le présent projet a pris en compte les éléments connus, notamment l'emprise foncière.

- Parcelles 71, 722 et 74 rive gauche (sud) : **CHU de Saint-Etienne :** le projet a un impact positif fort, qui constitue un des objectif principal du projet : il permet de sortir le CHU de l'emprise de la crue centennale permettant d'éviter le classement de la digue existante en système d'endiguement : la digue doit à l'issue des travaux ne plus avoir aucun rôle de protection vis-à-vis du risque inondation pour une crue exceptionnelle en l'état de définition de l'hydrologie du PPRI actuel.

Plus en aval, plusieurs entreprises sont présentes. Aucun impact, direct ou indirects, ne sont prévues sur ces entreprises.

Au niveau du dévoiement du collecteur rive gauche du Furan, il n'est recensé aucune activité socio-économique.

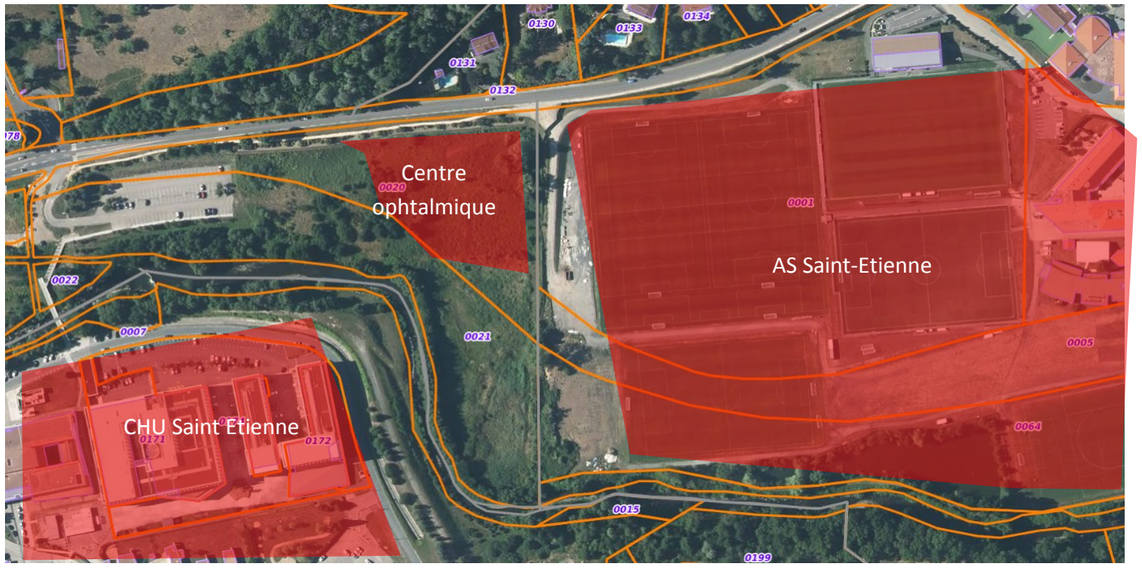
3.2.2 Agriculture

Aucune activité agricole n'est recensée.

On peut néanmoins notre la présence d'une prairie de fauche sur la parcelle 89, en amont du projet, sur une parcelle communale destinée à être utilisée dans le cadre du projet comme zone d'organisation du chantier et à terme de compensation vis-à-vis des enjeux faune et flore.



Activités socio-économique partie amont du projet



Activités socio-économique partie aval du projet

3.2.3 ICPE

Il n'y a pas d'activité industrielle à proximité immédiate de la zone de projet.

Les activités les plus proches sont la Minoterie Dupuy-Couturier, classée ICPE, située à 600 m de l'aval du site du projet, et l'hôpital Nord de Saint-Etienne, situé au droit immédiat du projet.



Source : https://www.georisques.gouv.fr

Figure 67 : Localisation des installations classées pour la protection de l'environnement à proximité du projet

3.3 Infrastructures de transport

3.3.1 Réseaux routiers

Le réseau routier est dominé en rive droite du Furan (nord) par la Rue de Verdun (RM1498) , qui relie Saint Chamond à l'échangeur de l'A72 au nord de Saint-Etienne (traverse de La Talaudière). **Cette route sera particulièrement sollicitée pour les travaux, notamment pour l'évacuation de matériaux terreux excédentaires.**

Au sud du Furan, les accès sont largement plus restreints au niveau de l'Hôpital, la Rue de la Marandière étant d'accès restreint aux activités de l'hôpital. Il n'est pas prévu d'accéder au chantier par ces voieries. Les accès travaux concernant les travaux rive gauche à l'aval du pont de l'Etrat seront réalisées prioritairement à partir de la rive droite, sauf exception (niveau d'eau trop important etc).

Concernant la partie amont du projet, la RD11 , qui relie le centre de l'Etrat à Saint-Priest-en-Jarez, pourra être emprunté au niveau du pont du Furan pour les accès amont du chantier.

3.3.2 Transports en commun

Le site est desservit en transport en commun :

- Au nord par la ligne 17 de bus, dont le terminus est situé au niveau du projet, arrêt Bertrandière ; cette ligne relie Villars au sud-ouest du projet et emprunte le pont de l'Etrat sur son parcours ;
- Au sud, les lignes de tram T1 et T3 desservent l'hôpital nord dont il est le terminus.

3.3.3 Modes doux

Une voie piétonne longe la RM1498 au nord du site, depuis l'entrée du centre d'entrainement jusqu'à l'accès au parking de l'hopital. Une station de vélo urbain est présente au niveau du parking de stationnement au nord du Furan, réservé au personnel de l'hôpital (station faculté de médecine).

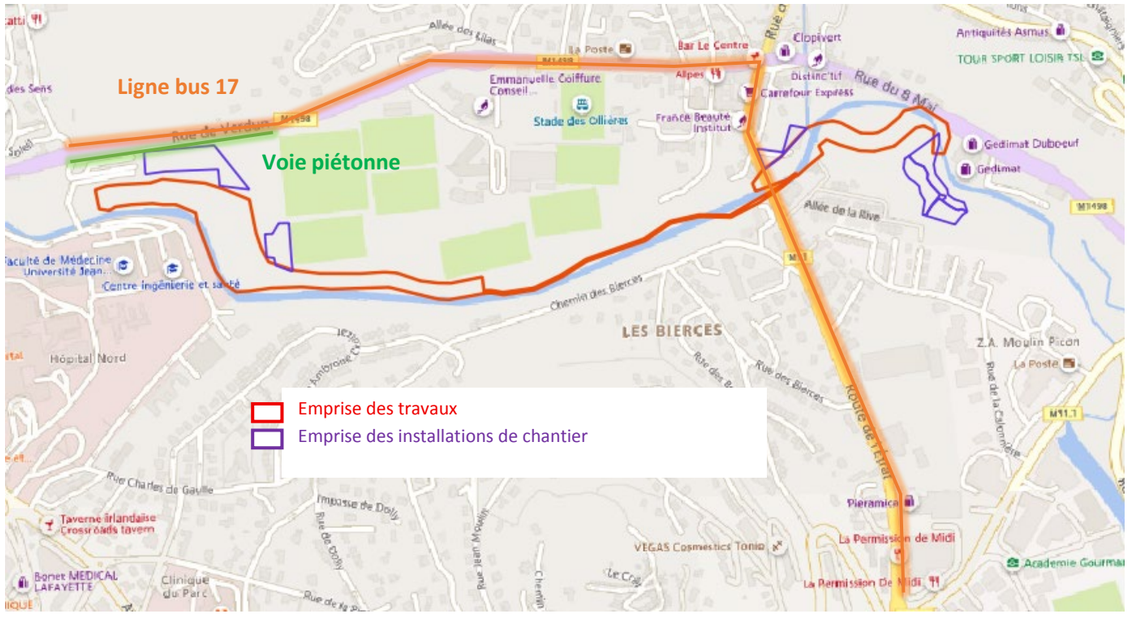


Figure 68 : Réseau viaire autour de la zone de projet

3.4 Réseaux

Les retours des DT auprès des différents exploitants permet de recenser les réseaux suivants, et ont mis en évidence la présence d'un certain nombre de réseaux pouvant être impactés par d'éventuels travaux d'aménagements de berges, notamment des réseaux d'assainissement et d'eau potable, notamment :

- ⇨ **Collecteur d'assainissement de l'Onzon Ø 1000** traversant le Furan en amont de chacun des seuils ;
- ⇨ **Collecteur d'assainissement Ø 400** (antenne secondaire) le long du Reteux ;
- ⇨ **Conduite d'eau potable Ø 250 FONTE** traversant le Furan à 300 m en amont du seuil de la Bertrandière ;
- ⇨ **Conduite d'eau potable Ø 200 FONTE** cheminant dans la zone humide rive droite en amont du seuil de la Bertrandière ;
- ⇨ **Conduite d'eau potable Ø300 FONTE** traversant le Furan à 115 m en amont du seuil de la Lichère.

3.4.1 Cas particuliers – Collecteur d'assainissement de l'Onzon

Le collecteur de l'Onzon Ø1000 béton sur la zone d'étude, est une des principales artères d'assainissement raccordées à la station Furania.

Il traverse le lit du Furan à très faible profondeur en amont des deux seuils étudiés (200 m en amont du seuil de la Bertrandière et 70 m en amont du seuil de la Lichère). Le béton d'enrobage du collecteur est visible, en particulier à l'amont du seuil de la Lichère.

Les débits caractéristiques du collecteur de l'Onzon (données SUEZ au niveau du point de mesure OZ1, à l'exutoire du bassin versant vers Ratarieux au niveau de l'entrée de l'ancien Leroy Merlin) varient entre 194 m3/h et 11 797 m3/h (moyenne à 1 486 m3/h) entre mars et juillet 2024 (mois avec une pluviométrie marquée).

Une campagne de mesure des débits réalisée cet automne du 11 septembre au 14 octobre 2024 a été réalisée en 2 points de mesures de débit. **Les mesures mettent en évidence une importante venue d'eaux claires parasites entre les deux points même en période de temps sec.**

Afin de connaître l'état du collecteur, Saint-Etienne Métropole a fait réaliser une ITV sur le collecteur entre les deux points de mesure début 2025. Cette ITV a mis en évidence :

- La présence de nombreuses infiltrations sur le linéaire concerné avec notamment des infiltrations par écoulement continu et des pénétrations d'eau ;
- Des dégradations de surface avec armatures visibles en certains points ;
- La présence de fissures circonférentielles ouvertes.

L'inspection télévisuelle réalisée par LRA Contrôles a mis en évidence de nombreux défauts sur le collecteur existant notamment en terme d'infiltrations/dégradations et fissures.

La présente opération de par le dérasement des deux seuils va engendrer l'abaissement du profil en long du Furan et avoir un impact sur ces deux traversées.



Figure 69 : Carte des réseaux d'assainissement- Extrait du SIG SEM

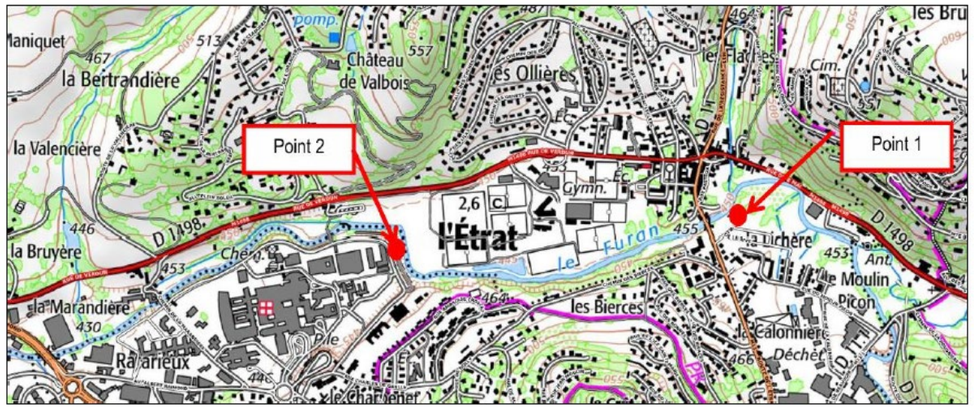


Figure 70 : localisation des points de mesure de débit du collecteur de l'Onzon



Figure 71 : photo de l'ITV du collecteur de l'Onzon

3.4.2 Réseau d'eau potable

Plusieurs conduites d'eau potable traversent ou longent le lit du Furan en amont des seuils :

- Conduite d'eau potable Ø 250 FONTE traversant le Furan à 300 m en amont du seuil de la Bertrandière ;
- Conduite d'eau potable Ø 200 FONTE cheminant dans la zone humide rive droite en amont du seuil de la Bertrandière ;
- Conduite d'eau potable Ø300 FONTE traversant le Furan à 115 m en amont du seuil de la Lichère ;
- Réseau Ø63 PEHD à 485 m en amont du seuil de la Lichère.

A noter que des travaux ont été réalisés sur la conduite d'eau potable Ø300 FONTE traversant le Furan à 115 m en amont du seuil de la Lichère en 2024. Cette conduite qui alimente Saint Héand a été dévoyée sur la rue de la Tour et sur la RM**. La conduite actuelle traversant le Furan est donc hors service et ne représente plus une contrainte pour le projet.**

Concernant la conduite qui traverse le Furan au niveau du CHU, la Direction de l'Eau Potable de St-Etienne Métropole a engagé une étude de faisabilité pour un dévoiement et un renouvellement de cette conduite en dehors de l'enceinte des nouvelles constructions et donc en supprimant la traversée sous le Furan.

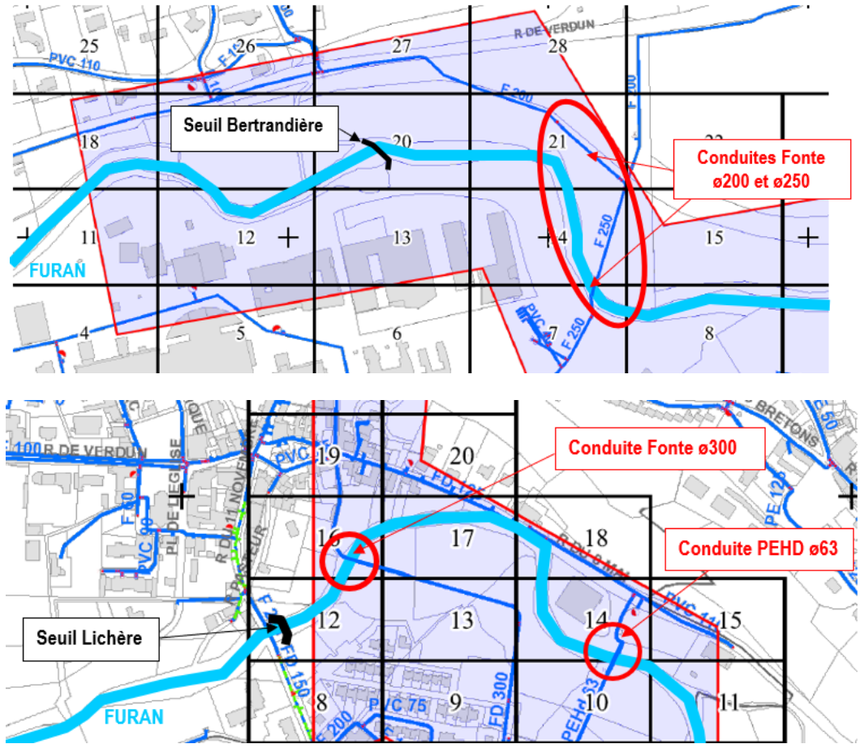


Figure 72 : Carte des réseaux d'eau potable- Extrait DT OELIE

3.5 Cadre de vie

3.5.1 Bruit

Au droit de l'aire d'étude, le bruit ambiant est généré principalement par les infrastructures de transport routières et ferroviaires à l'approche de ces dernières. En dehors de ces zones d'influence l'aire d'étude se situe dans une ambiance sonore calme.

Les infrastructures de transports sont classées en 5 catégories, la catégorie 1 étant la plus bruyante. C'est le Préfet, qui, par arrêté, procède au classement sonore des voies de circulation, après avoir pris l'avis des communes concernées. Ceci est valable pour les infrastructures existantes, ainsi qu'en projet.

Au droit de l'aire d'étude, 1 infrastructure de transport est classée comme bruyante : la RM 1498, en catégorie 3, affectant une bande de 100 m de large. L'autoroute A72, de catégorie 1, se situe 1 km au sud de la zone du projet.

Le territoire stéphanois est doté d'un PPBE (Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement) 2019-2024, le nouveau PPBE est cours d'élaboration (consultation publique clôturée au 15 juillet 2025).

Une carte du bruit routier est disponible sur le site de Saint Etienne Métropole : la zone d'étude se situe en zone préservée (zone verte, pas de légende disponible), de jour comme de nuit, excepté au droit de la RM11.

La zone d'étude n'est pas impactée par d'autre source de nuisance sonore (industriel, ferroviaire, aéroportuaire…).

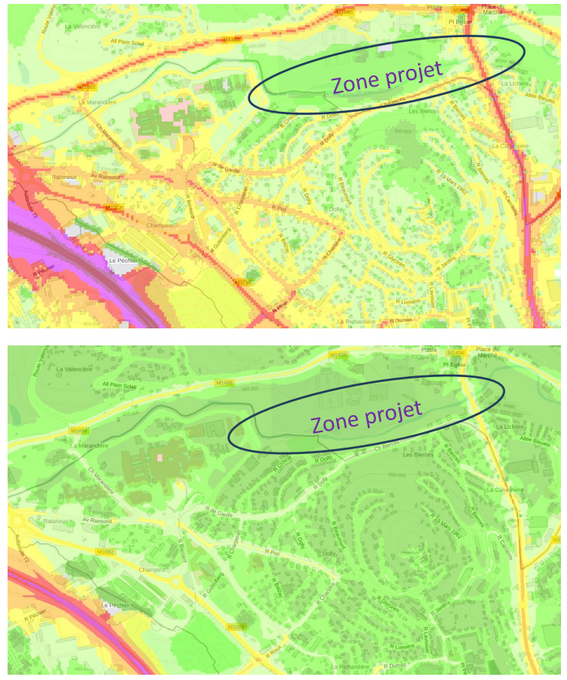


Figure 73 : Carte du Bruit routier de jour et de nuit

3.5.2 Qualité de l'air

Le 3ème Plan de Protection de l'Atmosphère de la région stéphanoise a été adopté le 4 avril 2023.

5 polluants primaires font l'objet d'un suivi sur 4 stations de mesures : les particules fines (PM), les oxydes d'azotes (NOx), l'ammoniac (NH3, les composés volatiles (COVNM), le dioxyde de soufre (SOx) et l'ozone (O3).

Globalement, sur l'agglomération, la qualité de l'air s'améliore depuis 2016. En effet, depuis 5 ans, aucun dépassement du seuil réglementaire n'est observé pour le NO2. Cependant, d'après les modélisations d'ATMO, le niveau de pollution de fond reste encore au- dessus des limites prévues par la réglementation. De plus, depuis 2 ans on observe une augmentation constante des concentrations en ozone.

Les objectifs du PPA sont de réduire : les émissions de NOX de 69 %, les émissions de PM2.5 de 57 % , les émissions de NH3 de 11 % , les émissions de COVNM de 52 %, les émissions de SOx de 77 % 2027 par rapport à 2005 et les émissions de PM10 et PM2.5 de 50 % par rapport à 2018.

Les actions du PPA concerne pour partie le secteur du BTP, avec le défi suivant : valoriser et diffuser les bonnes pratiques en faveur de la qualité de l'air. A noter également l'interdiction de brulage des déchets verts.

3.6 Pollution des sols

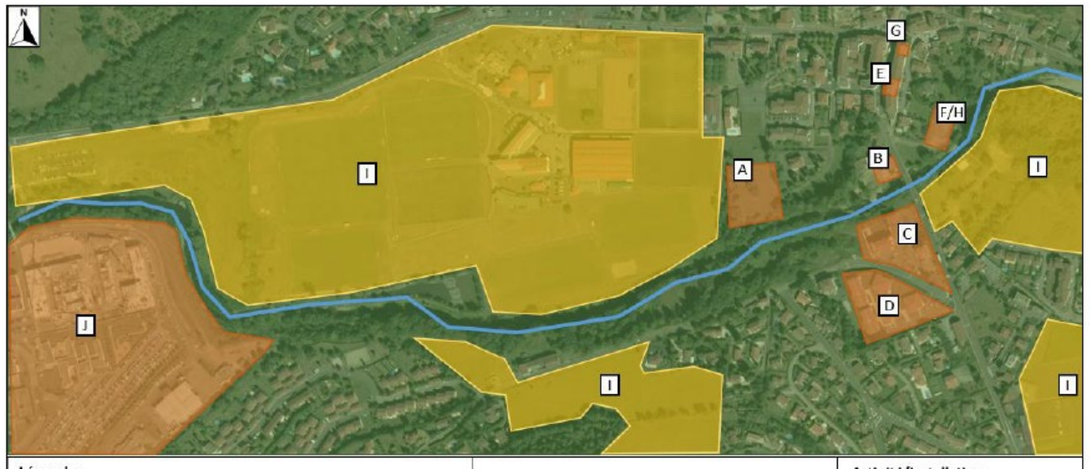
Saint Etienne Métropole a missionné HUB-Environnement en tant qu'AMO pour la gestion des terres et des sédiments potentiellement non inertes dans le cadre de cette opération.

L'étude historique des sites met en évidence :

- Des sites industriels à proximité du seuil de la Lichère sur les rives droite et gauche à la fin du XXème siècle: sur la rive gauche, un site de fabrication de machine de salaison est présent entre les années 1940 et 2010 (sites C puis D). Sur la rive droite, une ancienne carrosserie est présente depuis 1970 au droit du pont du Furan et plus récemment un ancien garage automobile (site B). Un ancien site industriel a également été identifié entre 1942 et 1999 mais aucune activité ou raison sociale n'a été recensée (site A). Concernant le site F/H, le bâtiment était présent sous la raison sociale FOURNEL entre 1970 et 2000 pour une activité d'usinage de pièces mécaniques, il a été repris par MECAPI entre 2000 et 2010 pour de l'usinage d'engrenage.
- A proximité du seuil de la Bertrandière, des terrassements visibles dès la fin des années 1970 pour la construction du CHU Hôpital Nord.
- Le long des berges du Furan/ du futur collecteur : Des zones anciennement agricoles puis végétalisées.

Des sondages et des analyses physico-chimiques ont été réalisées au printemps 2025. 35 sondages ont été réalisés donnant lieu à 128 analyses ISDI+ COHV + ETM sur brut. Les résultats d'analyse sur échantillons bruts mettent en évidence des dépassements et/ou des anomalies sur certains paramètres (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, plomb et zinc).

Un plan de maillage Voronoi est proposé par l'AMO Site et Sols Pollués pour la suite de l'étude, et la réutilisation des matériaux selon leurs paramètres de déclassement sera étudiée au cas par cas.



Légende:
A: Activité industrielle passée non identifiée)
B: Carrosserie actuelle
C,D: Fabrication de machine de salaison, station-service (passée)
E: Station-service (passée)
F/H: Usinage pièces métalliques (passée)
G: Forge marteau-pilon
I: Parcelles agricoles (anciennes ou actuelles)
J: CHU actuel

Activité/installation potentiellement impactante:
Potentiel faible
Potentiel modéré
Potentiel fort

Site	Installation	Composés traceurs	Activité actuelle/ passée
A	Bâtiment industriel	Non identifié (activité inconnue)	Passé
B	Atelier de carrosserie avec utilisation de vernis puis garage automobile	COHV, BTEX, métaux lourds, HCT, HAP	Passée
C&D	Fabrication de machines de salaison (activité sur métaux)	HCT, HAP, BTEX, COHV, métaux lourds	Passée
E	Station-service	HCT, HAP, BTEX	Passée
F/H	Atelier de fabrication de pièces métalliques	HCT, HAP, BTEX	Passée
J	CHU Hôpital Nord	HCT, HAP, BTEX	Actuelle

Figure 74 : pollution des sols : localisation des installations à risque



Maillage des terres profondeur 0 à 1m



Maillage des terres profondeur 1 à 2m



Maillage des terres profondeur 2 à 3m



Maillage des terres profondeur 3 à 4m



Maillage des terres profondeur 4 à 5m

Figure 75 : Maillage de pollution de sols

3.7 Pollution des sédiments du Furan à l'amont des seuil

Des analyses de sédiments ont été réalisées en amont des deux seuils en prévision de leur arasement. Les résultats sont les suivants **au regard de la caractérisation des seuils S1 de l'arrêté du 089/08/2006** relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement :

Résultats des sédiments en mg/kg de sédiment sec fraction < 2mm :

Composés	Seuil S1 de l'arrêté du 09/08/2006	1,5 x Seuil S1 de l'arrêté du 09/08/2006	Seuil de la Bertrandière				Seuil de la Lichère			
			Sm1	Sm2	Sm3	Sm4	Sm5	Sm6	Sm7	Sm8
Arsenic (As)	30	45	25	83	24	29	24	14	36	65
Cadmium (Cd)	2	3	0,7	2,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,6	0,9
Chrome (Cr)	150	225	37	84	180	23	15	7,2	39	68
Cuivre (Cu)	100	150	34	120	67	14	9,8	12	31	44
Mercure (Hg)	1	1,5	0,09	0,39	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	0,10
Nickel (Ni)	50	75	22	55	190	21	12	5,4	31	40
Plomb (Pb)	100	150	43	110	180	22	9,9	14	98	45
Zinc (Zn)	300	450	150	410	93	95	46	58	140	230
HAP	22,800	34,2	2,88	6,45	0,597	0,519	0,235	<LD	2,87	2,42
PCB	0,680	1,02	0,049	0,23	0,006	0,003	0,002	0,027	0,04	0,06

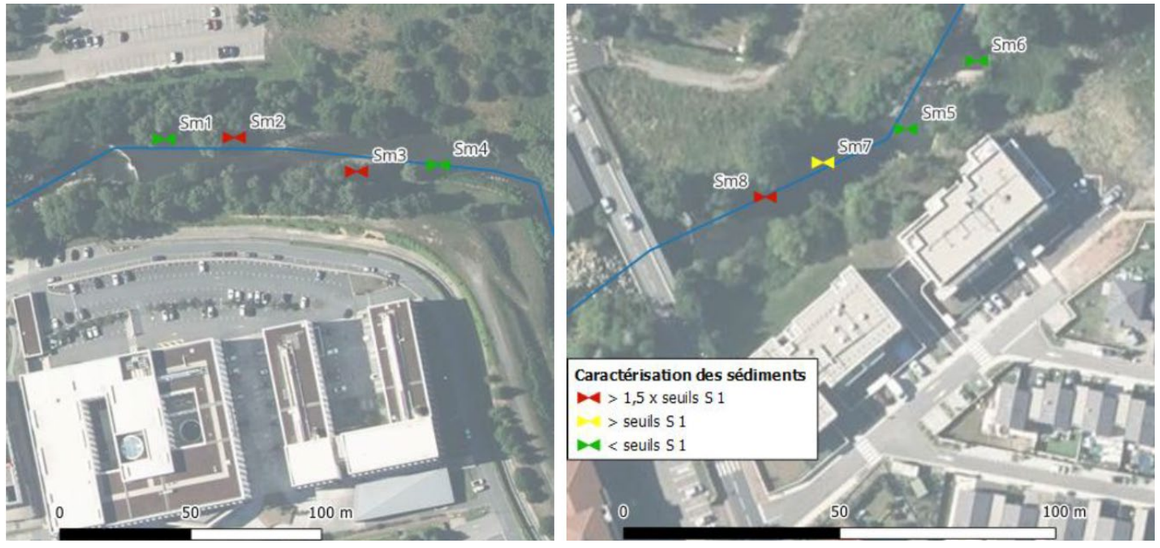


Figure 76 : caractérisation des sédiments dans le remous des seuils (0 - 15 cm) vis-à-vis de la rubrique 3.2.1.0

Ces résultats impliquent le régime auquel la rubrique ne question soumet le projet (ici, autorisation).

Au regard de l'arrêté du 12/12/14, les résultats des analyses sont les suivants :

Légende :

< LD : inférieure à la limite de détection du laboratoire
Échantillon classé ISDI
Échantillon classé ISDI+
Échantillon classé ISDND
Échantillon classé ISDD
Échantillon classé > ISDD

Composés organiques sur brut (mg/kg) :

Composés organiques	Seuil de la Bertrandière				Seuil de la Lichère			
	Sm1	Sm2	Sm3	Sm4	Sm5	Sm6	Sm7	Sm8
HCT C_{10}-C_{40}	260	1400	41,1	<LD	<LD	330	280	380
HAP	2,88	6,45	0,597	0,519	0,235	<LD	2,87	2,42
Naphtalène	<LD	0,16	0,097	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB	0,049	0,23	0,006	0,003	0,002	0,027	0,04	0,06
BTEX	5,8	32	<LD	<LD	<LD	<LD	0,21	0,84
COHV	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
COT	56000*	110000*	3200	3900	6200	35000*	46000*	93000*

(*) Pour l'acceptation en ISDI, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluât, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

Composés sur lixiviats (mg/kg) :

Composés organiques	Seuil de la Bertrandière				Seuil de la Lichère			
	Sm1	Sm2	Sm3	Sm4	Sm5	Sm6	Sm7	Sm8
COT	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	45	<LD
Chlorures	6,5	1,1	<LD	<LD	9,3	2,8	3,7	6,5
Fluorures	1,0	1,0	<LD	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Sulfates	<LD	1300**	88	59	86	400	<LD	460
Indice phénol	0,021	<LD	<LD	<LD	<LD	0,085	<LD	0,021
Fraction soluble	1400	3800	<LD	<LD	<LD	1600	2500	1300
Antimoine (Sb)	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,08
Arsenic (As)	1,3	1,8	0,1	0,18	0,14	0,19	2,5	0,08
Baryum (Ba)	0,16	0,64	<LD	<LD	<LD	0,64	0,39	0,52
Cadmium (Cd)	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Chrome (Cr)	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cuivre (Cu)	<LD	<LD	0,04	0,03	0,02	0,06	0,02	0,15
Nickel (Ni)	<LD	0,08	<LD	<LD	<LD	<LD	0,06	0,09
Mercure (Hg)	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,0037	<LD
Molybdène (Mo)	<LD	0,05	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Plomb (Pb)	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Sélénium (Se)	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Zinc (Zn)	0,1	0,32	0,03	0,02	<LD	0,12	0,11	0,45

(**) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission en ISDI s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

Les mailles au droit des sondage dont les seuils dépassent le seuil S1 sont classifiés selon les filières suivantes :

Échantillon		Profondeur m/tn	Paramètre déclassant		Classification
			Sur brut	Sur lixiviat	
Bertrandière	Sm2	0-0,15	BTEX, HCT	Arsenic (As)	ISDND
	Sm3	0-0,15	-	-	ISDI
Lichère	Sm7	0-0,15	-	Arsenic (As)	ISDI+
	Sm8	0-0,15	-	Antimoine (Sb)	ISDI+

Le détail des analyses est consultable à l'annexe 1.

3.8 Patrimoine culturel

3.8.1 Patrimoine historique local

Les deux seuils, objet du présent projet, font partie du patrimoine bâti local directement lié à la rivière.

Ces deux seuils sont des seuils construits en pierres maçonnées au XIX^{ème} siècle. Aucune information n'a été trouvée sur leur mode de construction, qui semble néanmoins être réalisée en pierres agrafées (voir photo ci-dessous).

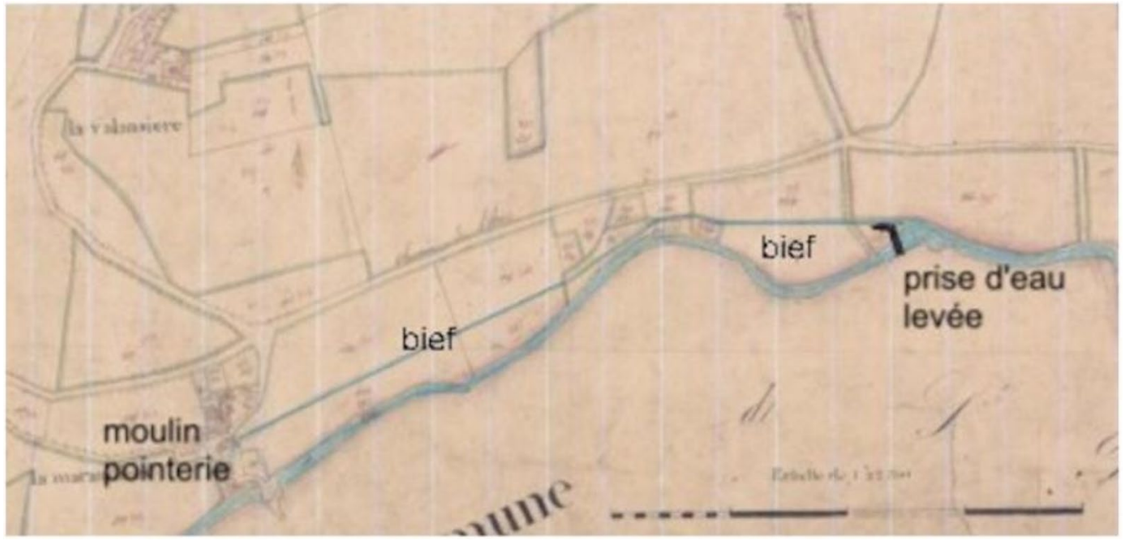


L'histoire de ces deux ouvrages est néanmoins bien documentée dans l'ouvrage "Passé et patrimoine industriel de l'ETRAT", de M Bonneville (2023), consultable sur internet : https://www.calameo.com/read/00754120489a616e192ae .

L'ouvrage de la Bertrandière est appelé la Marandière, utilisée pour des moulins à papier, à huile, à blé ainsi que pour la fabrique des pointe Burlat. A noter que la dénomination de "Bertrandière" pour ce seuil porte à confusion, cette appellation étant celle du château et de sa propriété située sur les contrefort de l'Etrat en contre-haut du projet.

Le site est aménagé dès le XV^{ème} siècle, il a vu se succéder plusieurs types de moulins, parfois associés. On retrouve un texte datant de 1460 autorisant la construction d'un mur de barrage sur ce site. Sur le cadastre de 1830 figure déjà la levée, la chute et le bief alimentant le canal de dérivation qui alimente les moulins à l'emplacement de la Marandière. Il existait un moulin à papier. De 1870 à 1920, la plus grande partie de l'énergie électrique provenait de la chute d'eau.

La famille Burlat s'installe vers 1864 à l'Etrat où il aménage un atelier de fabrication d'aiguilles pour fusils au lieu-dit La Marandière, à côté d'un moulin à farine en aménageant une chute d'eau sur le Furan. La pointerie fonctionna jusqu'aux années 1960. La minoterie est encore en activité de nos jours (mais sans l'usage de la force hydraulique).



Source : M Bonneville

Figure 77 : Site de la Marandière sur le cadastre de 1830





L'ouvrage de la Lichère est initialement appelée la levée Burlat pour l'usine des pointe Burlat. Avant cette levée se trouvait une levée plus modeste, le pré de la Roche, dont le bief alimentait un moulin à farine situé à côté des carrosseries Lepers Fernandes, démolis récemment après acquisition de la parcelle inondable par Saint-Etienne Métropole.

C'est vers 1872 qu'une partie de la famille Burlat s'installe au bourg de l'Etrat, pour la tréfilerie et la fabrique de pointe. La levée érigée en amont de l'actuel pont (inexistant à cette époque) alimentait un bief assez long qui traversait le secteur dit du Lac, jusqu'à l'usine située plus en aval. Il assurait un débit de 1 m3/s. Dès 1874, la famille utilisa ce débit pour actionner une turbine de 70 cv. La famille Burlat devait partager les droits d'eau avec un agriculteur, monsieur Badinand, qui possédait des immeubles situés en bordure du Furan. L'usine a perduré jusque dans les années 1980.



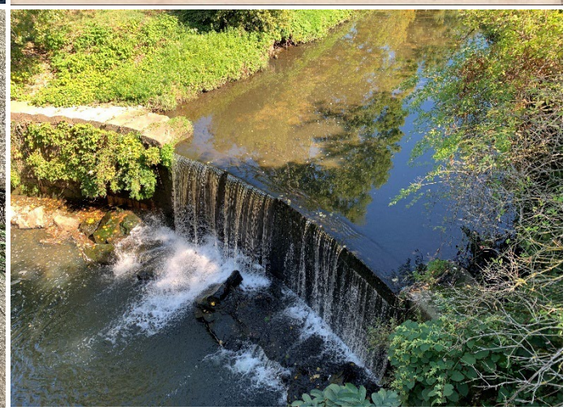
Vue de l'Etrat en 1910 *(photo communiquée par F. Métais*)

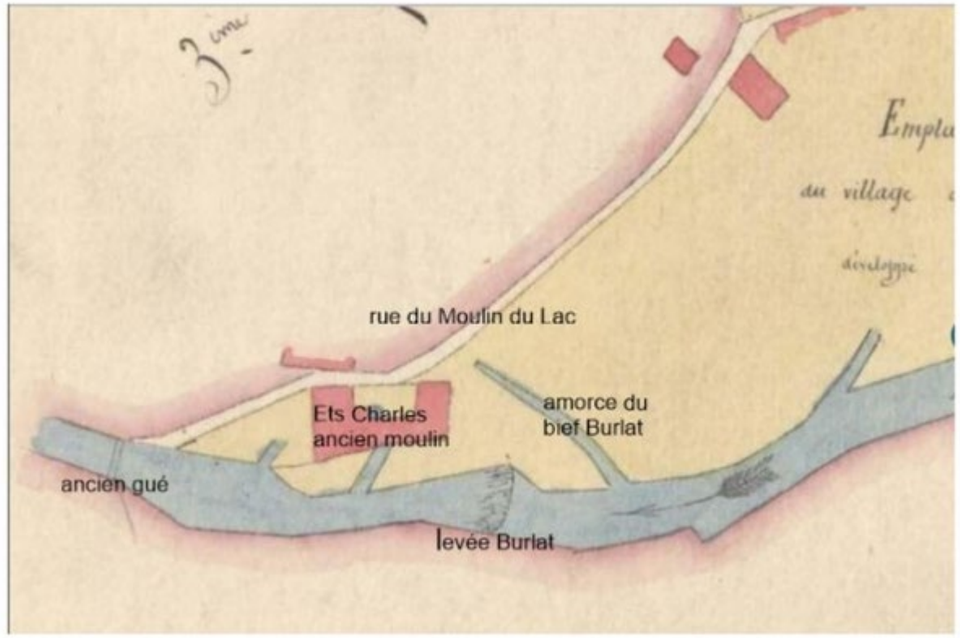
La route départementale a été construite autour des années 1870. Le chemin du Lac ainsi délaissé fut sujet aux inondations, en particulier parce qu'il a été obstrué par les remblaiements effectués pour construire la chaussée de la route principale et le pont sur le Furan.





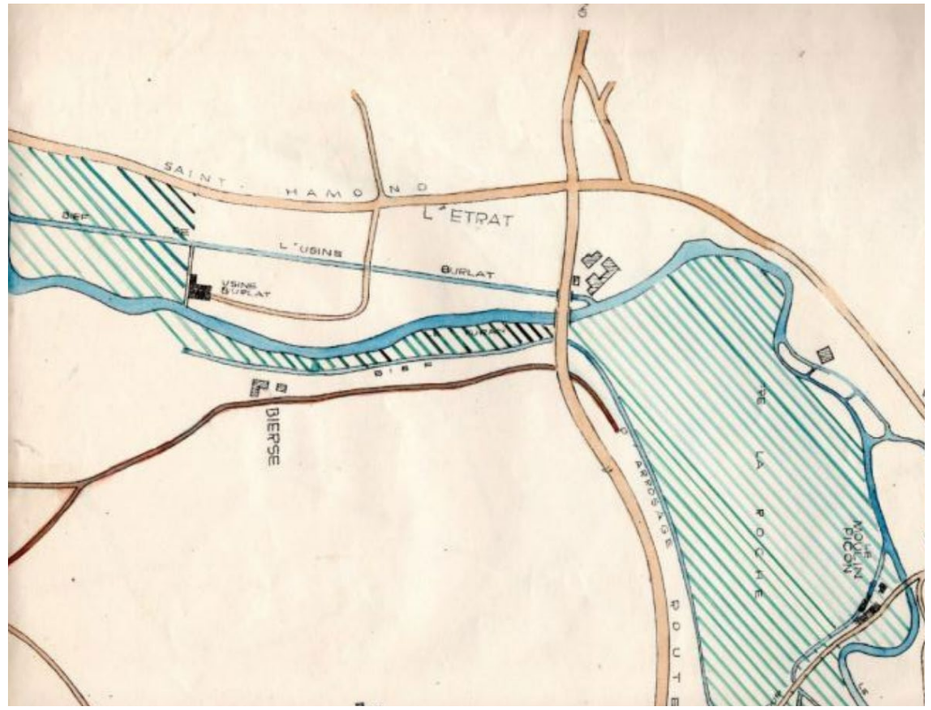






Le chemin du Lac et le gué n'existent plus aujourd'hui. La nouvelle route passe maintenant entre l'ancien moulin et la levée Burlat. *Source : M Bonneviile*

Figure 78 : Extrait de la carte du cadastre établie probablement vers 1860, levée Burlat (Lichère)



On peut voir le tracé du bief qui démarre avant la levée et Burlat (amont route) et se poursuit en direction de Marandière, avec une dérivation qui rejoint l'usine Burlat. Le secteur compris en Moulin Picon et le pont de l'Etrat (appelé « Pré de la Roche ») figue comme zone inondable.

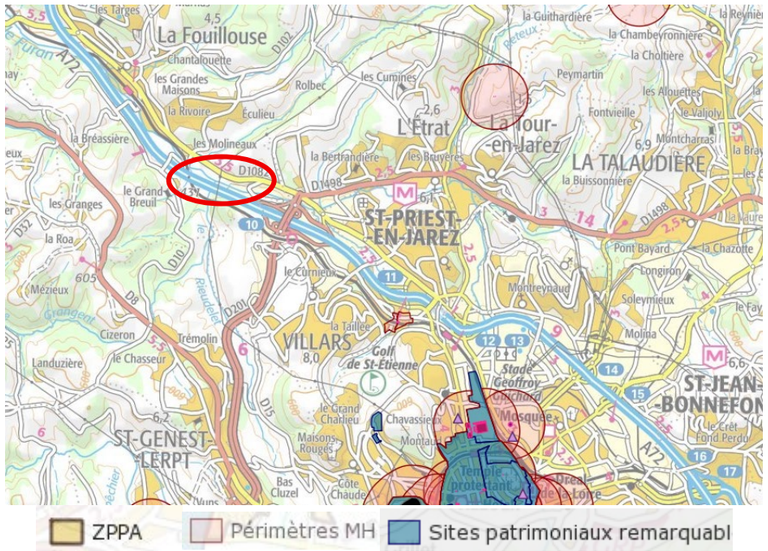
A noter également un canal d'arrosage qui longe la route de Saint-Priest et se prolonge rive gauche du Furan jusqu'aux Bierces.

(Source F Métais, in M Bonneville).

Figure 79 : Carte des aménagements du Furan en 1946

3.8.2 Monuments historiques et patrimoine archéologique

Le site de projet **ne se situe pas dans l'emprise d'un monument historique** et **ne fait pas l'objet d'une zone de présomption de prescription archéologique**.



Source : Atlas des patrimoines

Figure 80 : Patrimoine culturel réglementaire aux abords du projet

3.9 Paysage

3.9.1 Sites inscrits/sites classés

Le site du projet se situe à 6.5 km du site inscrit le plus proche. Il s'agit du site inscrit 720 « Plateaux entre Velay et Forez bordant les Gorges de la Loire ».

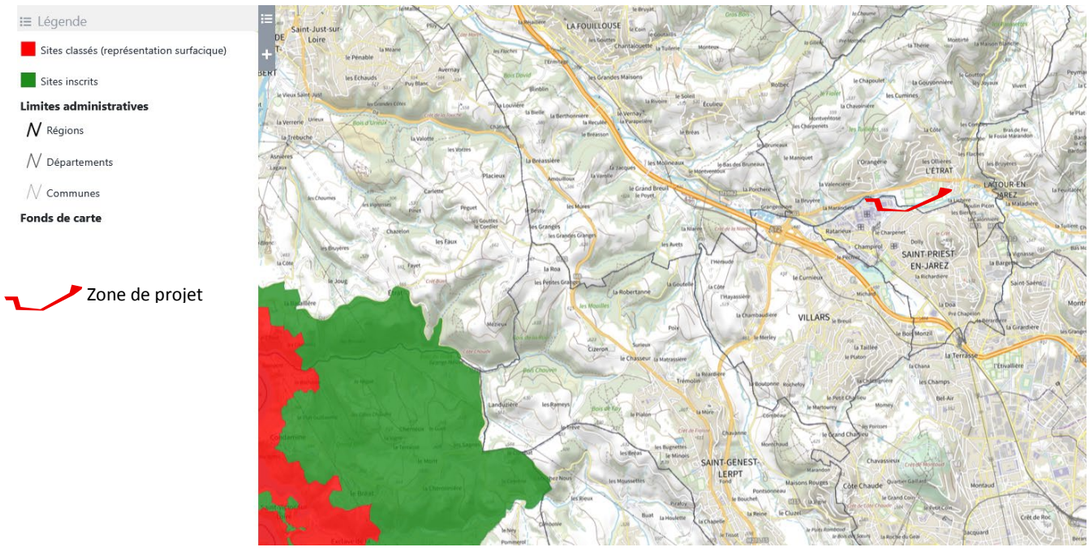


Figure 81 : Sites classés et sites inscrits

3.9.2 Description locale du paysage

L'atlas des paysages de la Loire a été réalisé en 2002 par la préfecture et le conseil départemental. Il constitue l'outil de référence pour le département. Le site d'étude appartient à l'unité des vallées de l'Ondaine, du Furan et du Gier : témoignage de l'histoire industrielle du département, elle fait communiquer Rhône-Alpes et Auvergne.

Au niveau de la zone d'étude il s'agit d'un environnement semi-urbain et semi-naturel : l'espace se répartit entre boisements et prairies et zones résidentielles sur la partie amont, et boisements / prairies et le centre de l'ASSE et l'hôpital pour la partie aval.

Le Furan s'écoule entre ces différentes occupations du sol, bordé par une ripisylve continue qui souligne sa présence. Il est néanmoins peu visible et peu mis en valeur : la digue du CHU de taille imposante le soustrait du visuel depuis le lit majeur ; les berges sont abruptes et encaissées.

C'est au niveau des ouvrages qu'il est bien visible : la passerelle piétonne du CHU, en aval, qui donne un visuel direct sur le seuil de la Bertrandière, et la route RM11 en amont, qui surplombe le seuil Lichère. Ce sont certainement ces deux seuils, bien visibles dans le paysage du fait de leur position vis-à-vis des ouvrages de franchissement, qui représentent l'entité du Furan sur ce linéaire.

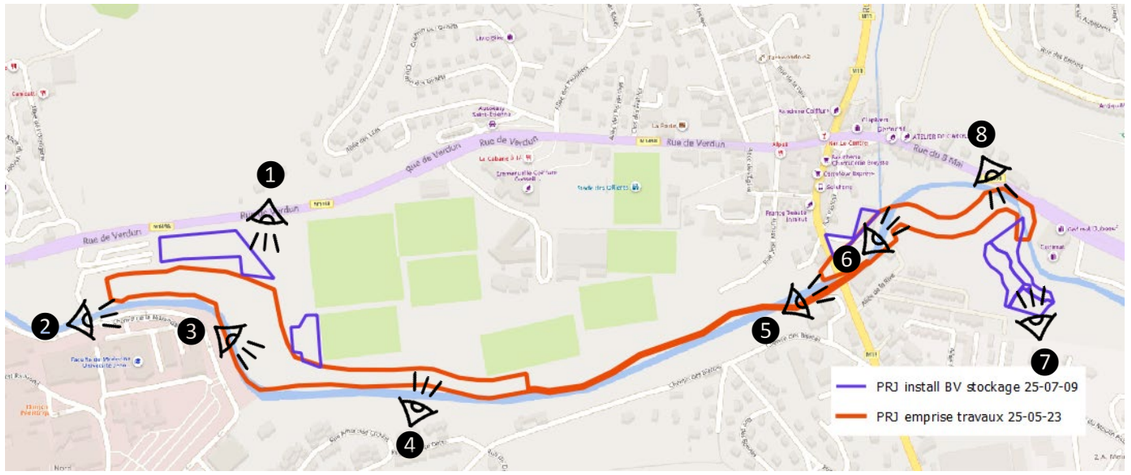




Figure 82 : Photographies générales du site

3.10 Usages de l'eau

3.10.1 Captages en eau potable

L'emprise du projet se trouve en dehors voir éloignée des périmètres de protection des captages en eau potable les plus proches.

3.10.2 Forages privés

Plusieurs ouvrages de type forage, puits ou piézomètres se situent dans l'emprise ou proche du projet.

Ces forages sont anciens et leur origine ainsi que leur état actuel / pérennité ne sont pas connus.

*(Source : BSS – Infoterre BRGM)*Identifiant	Nature	Référencé comme point d'eau	Etat de l'ouvrage	Profondeur	Date de fin des travaux
BSS001VMUN (07451X0025/F11)	FORAGE	Oui Eau à -1.2 m	Tube plastique - crépine	-5 m	28/02/1972
BSS001VMUM (07451X0024/F10)	FORAGE	Oui Eau à -0.3 m	Tube plastique - crépine	-5 m	28/02/1972
BSS001VMUL (07451X0023/F9)	FORAGE	Oui Eau à -0.4 m	Tube plastique - crépine	-7 m	28/02/1972
BSS001VMUK (07451X0022/F8)	FORAGE	Oui Eau à -0.25 m	Tube plastique - crépine	-6.5 m	28/02/1972
BSS001VMUJ (07451X0021/F7)	FORAGE	Oui Eau à -0.12 m	Tube plastique - crépine	-6.5 m	28/02/1972
BSS001VMUH (07451X0020/F6)	FORAGE	Oui Eau à -0.07 TN	Tube plastique - crépine	- 6.5 m	28/02/1972
BSS001VMUG (07451X0019/F5)	FORAGE	Oui Eau à -0.46 m	Tube plastique - crépine	-7 m	28/02/1972
BSS001VMUF (07451X0018/F4)	FORAGE	Oui Eau à -0.01 m	Tube plastique - crépine	-10 m	28/02/1972
BSS001VMUE (07451X0027/F3)	FORAGE	Oui Eau à -0.05 m	Tube plastique - crépine	-8 m	28/02/1972
BSS001VMUD (07451X0016/F2)	FORAGE	Oui Eau à -0.02 m	Tube plastique - crépine	-6.6 m	28/02/1972
BSS001VMUC (07451X0015/F1)	FORAGE	Oui Eau à -0.16 m	Tube plastique - crépine	-11.5 m	28/02/1972
BSS004ANUF	FORAGE Irrigation	Oui Prélèvement 1000 m3 annuel	Tube plastique	-150 m	1993
BSS004ANUD	FORAGE Irrigation	Oui Prélèvement 1000 m3 annuel	Acier - crépine	-150 m	7/6/1972

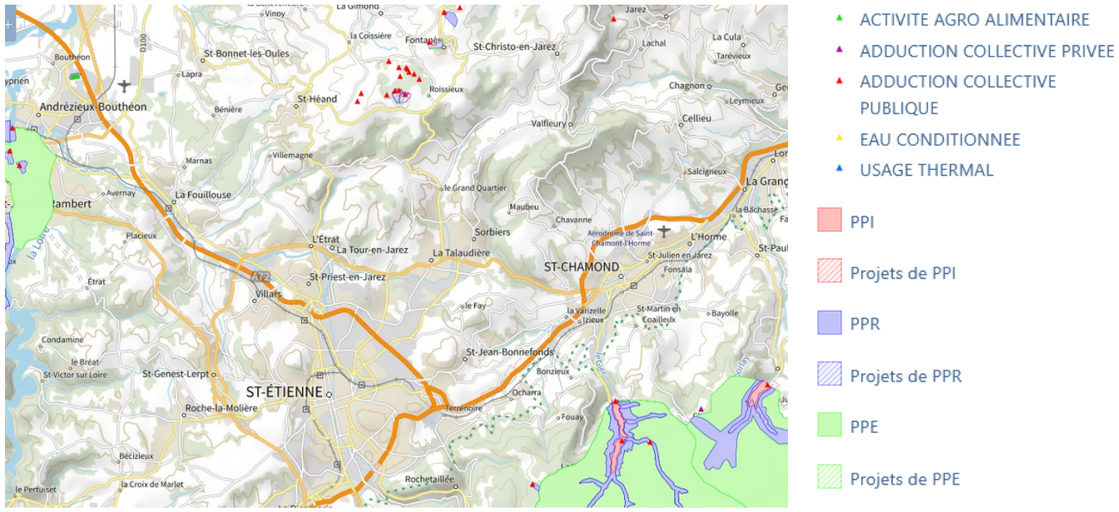


Figure 83 : Captages et périmètres de protection (https://carto.atlasante.fr)



Figure 84 : recensement des forages à proximité du site

3.10.3 Les prélèvements

Aucun prélèvement des eaux de surface pour l'alimentation en eau potable, ni pour l'irrigation n'est recensé à proximité de la zone d'étude.

3.10.4 Les rejets

Plusieurs rejets pluviaux sont présents en interaction avec la zone de projet : ils seront intégrés dans la nouvelle berge, dans les ouvrages en GV ou les enrochements en fonction.

A noter un rejet direct d'eaux usées qui traverse la parcelle ASSE (origine non recherché) et se déverse directement dans le Furan au niveau d'un fossé (déchets d'eau usée pris dans la végétation, odeur caractéristique, couleur de l'eau).



Figure 85 : Localisation du rejet direct d'eau usée dans le Furan

3.10.5 La pêche

Le Furan est un cours d'eau classé en seconde catégorie piscicole à l'aval de Saint-Etienne. L'AAPPMA de ce cours d'eau est le gardon Forézien truite Bonsonnaise.

Un parcours "no kill" existe à l'aval de la Fouillouse.

3.10.6 La baignade et usage divers

Aucune zone de baignade et autre activité aquatique n'intersecte la zone d'étude.

3.11 Synthèse des enjeux du milieu humain

Compte tenu de la nature du projet, les enjeux lié au milieu humain susceptibles de connaitre une évolution suite à la réalisation du projet sont les suivantes :

Thèmes	Enjeux identifiés	Evolution en lien avec la réalisation du projet	Evolution pressentie en l'absence de mise en œuvre du projet	Niveau d'enjeu vis-à-vis du projet
Activités économiques	Caractère inondable du CHU	Absence de classement de l'ouvrage endiguant et suppression du caractère inondable du CHU	Contrainte du classement du système d'endiguement	Fort (positif)
Infrastructures de transport	Route RM1498 au nord du projet et RM11 (traversée du Furan à L'Etrat)	En phase travaux, cet axe sera sollicité pour le chantier et notamment l'évacuation des matériaux terreux excédentaires	Sans objet	Moyen
Réseaux	Réseaux d'eaux usées et d'eau potable en interaction avec le projet	Dévoiement des réseaux impactés. Suppression des pollutions récurrentes en lien avec un collecteur défectueux	L'état dégradé du collecteur présage des risques accentués au fil du temps de pollution du milieu importants	Fort (positif)
Cadre de vie	Bruit et qualité de l'air	En phase travaux, augmentation ponctuelle du bruit et de l'émission de gaz dans l'atmosphères en lien avec les engins de chantier	Sans objet	Faible
Pollution	Présence de terres polluées	Mise en œuvre d'un plan de gestion des terres polluées : tri et évacuation dans les filières adhoc	Pas d'évolution pressentie.	Faible
Patrimoine culturel	Seuils du XIX siècle	Démolition des ouvrages	Pas d'évolution pressentie	Moyen

B INCIDENCE DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Les sources d'incidence qualifiées de « permanentes » sont liées à la période d'exploitation du projet, par opposition aux sources « temporaires », liées à la période de mise en œuvre (travaux) du projet.

Les incidences permanentes et temporaires liées à ces différentes sources peuvent être chroniques (qui se répètent dans le temps, bruit par exemple) ou accidentels (déversement accidentel par exemple).

Les effets directs concernent la zone directement affectée par le projet, mais aussi les territoires les plus proches. On peut distinguer les impacts structurels (consommation d'espace, modification du paysage...) et les impacts fonctionnels, liés au fonctionnement de l'installation (transport, effluents...).

Les effets indirects peuvent résulter soit de la présence, de l'utilisation et des modalités de gestion des équipements, soit d'interventions destinées à prolonger ou corriger les conséquences directement imputables à la réalisation de travaux.

Adaptés aux projets d'infrastructures, les critères d'évaluation des incidences, directes ou indirectes, réversibles où irréversibles, sont les suivants :

Nature : l'incidence est positive ou négative ;

Durée : l'incidence est temporaire, lié à l'activité qui la génère, ou permanente, notamment le long de la phase d'exploitation ;

Etendue et/ou portée. L'étendue ou la portée de l'incidence est :

- ponctuelle : l'incidence s'exerce sur une superficie limitée,
- locale : l'incidence s'exerce au niveau local (la zone de l'aménagement et son environnement immédiat),
- départementale/régionale : l'incidence s'exerce sur une superficie plus large, au niveau du département ou de la région ;

Intensité. Le degré de perturbation de l'incidence s'exprime par l'intensité, fonction de l'incidence elle-même et de la sensibilité du milieu récepteur. L'intensité est :

- forte, lorsque l'incidence affecte significativement une composante sensible de l'environnement. Les incidences peuvent difficilement être évitées ou réduites,
- moyenne, lorsque l'incidence perturbe sensiblement une composante de l'environnement sans remettre en cause son usage ou son existence. Les répercussions sur le milieu sont notables mais peuvent être évitées ou réduites par des mesures spécifiques,
- faible, lorsque l'incidence entraîne seulement des évolutions mineures de la composante affectée. Les répercussions sur le milieu existent, mais ne nécessitent pas systématiquement d'atténuation.

Méthode d'évaluation de l'importance des incidences :

L'**importance d'une incidence** constitue son évaluation finale. Elle est déterminée par une pondération entre la durée, l'étendue et l'intensité de l'incidence. A cet effet, une grille indicative est utilisée pour la détermination de l'importance de l'incidence (cf. tableau ci-après).

Ainsi, l'importance de l'incidence est qualifiée de : mineure ; moyenne ; ou forte.

Cette analyse permet de déterminer les incidences les plus importantes pour le milieu et permet la comparaison des incidences les unes avec les autres. L'application de la grille donne un résultat indicatif qui ne remplace pas les analyses et expertises qui peuvent être menées pour certains cas.

Intensité	Portée	Durée	Importance
Faible	Ponctuelle	Temporaire	Mineure
		Permanent	
	Locale	Temporaire	
		Permanent	
	Régionale	Temporaire	
		Permanent	Moyenne
Moyenne	Ponctuelle	Temporaire	Mineure
		Permanent	
	Locale	Temporaire	
		Permanent	Moyenne
	Régionale	Temporaire	
		Permanent	Forte
Forte	Ponctuelle	Temporaire	Mineure
		Permanent	Moyenne
	Locale	Temporaire	
		Permanent	Forte
	Régionale	Temporaire	
		Permanent	

<u>Remarque</u> : le cas échéant, l'évaluation des impacts présentée ci-après **tient compte des mesures prises en conception de nature à les atténuer.**

1 MILIEU PHYSIQUE

1.1 Incidence du projet sur le climat

Le changement climatique anthropique actuel est le fait des émissions de gaz à effet de serre engendrées par les activités humaines. Le projet n'implique aucune création d'industrie productrice de gaz à effet de serre. Il n'induit également aucune augmentation de trafic.

Le projet n'est donc pas de nature à apporter une modification, même localisée, sur le climat.

1.2 Impact sur les eaux souterraines et ses usages

1.2.1 Impact pendant la phase des travaux

L'écoulement des eaux souterraines n'est pas intercepté et n'est donc pas affecté par les travaux. Les venues d'eau dans les fosses d'ancrage des enrochements seront les infiltrations de surface du Furan et seront restituées au cours d'eau après décantation des Matière En Suspension (MES).

Les eaux souterraines de la zone d'intervention sont cependant susceptibles d'être affectées par d'éventuelles pollutions accidentelles (huiles, hydrocarbures) qui pourraient être déversées par les engins de travaux.

Plusieurs mesures permettront d'éviter toute pollution accidentelle de la nappe (cf. *§ D1*).

	Nature	Intensité	Portée	Durée	Importance
Risque de pollution accidentelle eaux souterraines	Négatif	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne

1.2.2 Impact du projet après travaux

L'abaissement du fond du lit mineur sur une partie du linéaire de projet à l'amont des seuils dérasés s'accompagnera d'une baisse locale du niveau d'eau de surface. En fonction de relation nappe-rivière, non connue, il est possible que la piézométrie de la nappe se réajuste dans la zone l'influence du remous hydraulique du seuil, soit environ 500 m à l'amont du seuil.

	Nature	Intensité	Portée	Durée	Importance
Baisse du niveau de la nappe à l'amont des seuils	Neutre	Faible	Locale	Permanente	Faible

1.3 Impact sur les écoulements

1.3.1 Impact pendant la phase travaux

1.3.1.1 Impact de la base vie et des zones de stockage

Les emplacements prévus pour les installations pérennes ou présentant un risque pour le milieu (base vie, stocks de terre polluée, stockage hydrocarbures etc) seront tous situés en dehors de la zone d'inondation de la crue centennale

Concernant les zones de stockage, elles seront toutes situées en dehors de la zone d'inondation de la crue centennale pour le secteur de la Bertrandière. Les zones inondables dès Q10 de la zone amont ne seront utilisées que pour le stock temporaire et le stationnement d'engins. Tout élément ou engin dans cette zone devra être déplacé en cas d'alerte météo.

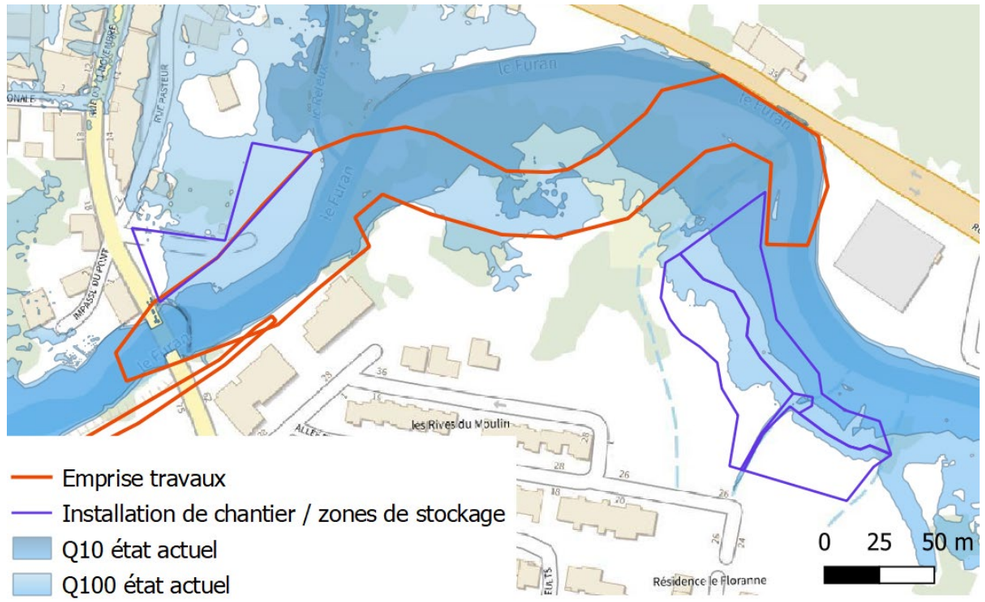


Figure 86 : Zone inondable au niveau des emplacements de stockage de chantier – zone amont

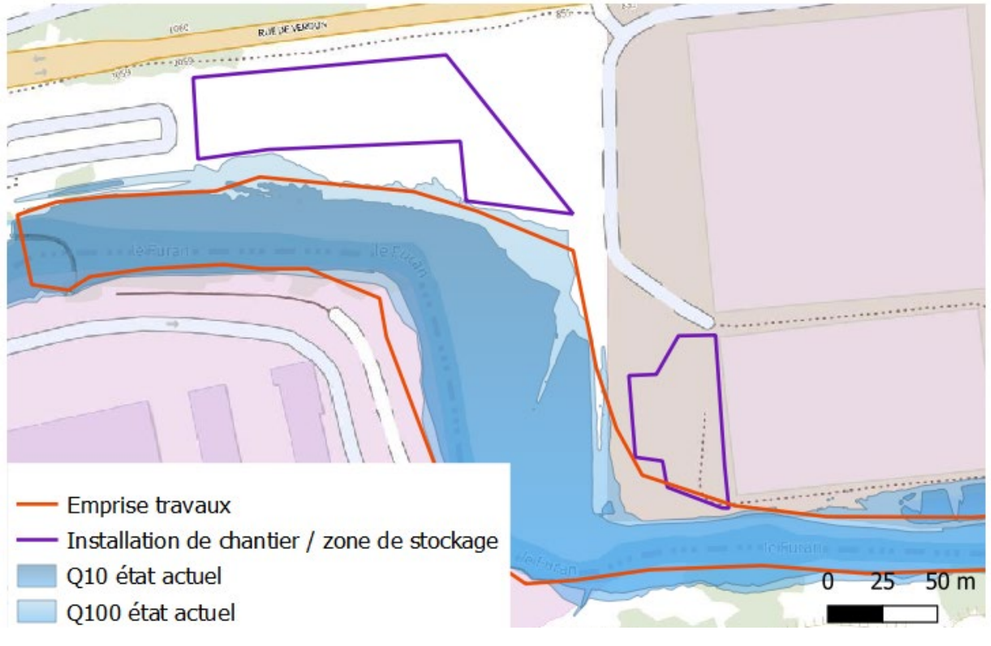


Figure 87 : Zone inondable au niveau des emplacements de stockage de chantier – zone aval

1.3.1.2 Configuration spécifique des travaux dans le lit mineur

Secteur avec création d'un nouveau lit (amont Lichère)

Le Furan sera maintenu dans son lit actuel pendant les travaux de terrassement du nouveau lit et la création d'ouvrage de franchissement piscicole amont. **Tous les travaux se feront à sec**, le chenal actuel étant conservé durant l'intégralité de la durée des travaux.

Le basculement des écoulements dans le nouveau lit sera réalisé une fois l'ensemble des terrassements et ouvrages en génie civil achevés.

Secteur avec maintien du Furan dans son lit

Les travaux en lit mineur qui ne peuvent pas être effectués depuis le haut de berge (enrochements face à l'ASSE, certaines portions de génie végétal…) seront réalisés suite à la mise à sec du lit mineur. Cette dernière sera réalisée soit suite à la mise en place de batardeaux permettant de travailler en demi-lit, soit par mise en œuvre de buses permettant de contenir un débit de 1.4 m3/s a minima (module du Furan). Ces dispositifs seront également fusibles en cas de crue.

Franchissements provisoires

Tous les franchissements seront fusibles et cèderont en cas de crues. Ils seront aménagés de façon à faire transiter à minima 2 m^3/s avec un tirant d'air de 10 cm permettant le passage avec suffisamment de marge du module qui est à 1,4 m^3/s. Le dimensionnement des franchissements et notamment le diamètre et le nombre des tuyaux sont laissés au choix de l'entreprise mais devront être validés au préalable en phase préparatoire.

En cas d'annonce de crues, le passage pourra être ouvert pour limiter les risques de sur-inondabilité.

	Nature	Intensité	Portée	Durée	Importance
Vulnérabilité des équipements et des abords en cas de crue en phase chantier	Négatif	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne

1.3.2 Impact du projet après travaux

1.3.2.1 Impact sur les écoulements à l'étiage et au module

Le gabarit du cours d'eau n'est pas modifié pour les écoulements à l'étiage et au module. Le nouveau lit du Furan à l'amont conserve les dimensions similaires au lit existant. **Il n'y a donc pas d'impact à prévoir pour les écoulements à l'étiage et au module.**

1.3.2.2 Impact sur les écoulements en crue

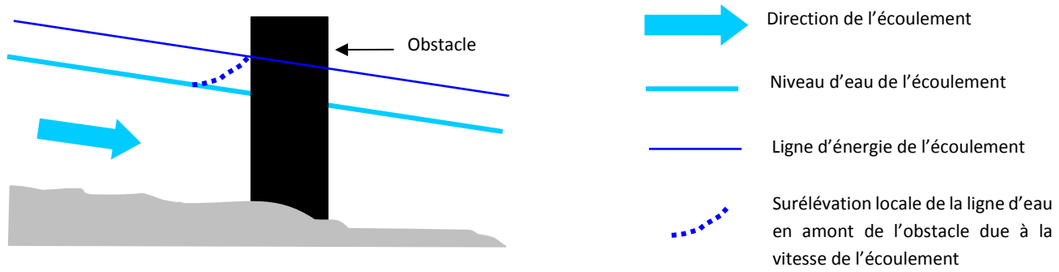
Impact hydraulique en crue centennale

Le tableau suivant illustre l'impact de la ligne d'eau après aménagement en crue centennale à proximité des enjeux.

- Les valeurs indiquées sont le niveau d'eau et la ligne d'énergie.
- Les colonne revanche indique la hauteur entre l'enjeu et le niveau d'eau (ou la ligne d'énergie). Une valeur négative indique que l'enjeu est submergé.

Rappel : La ligne d'énergie est le niveau d'eau auquel est ajouté le facteur vitesse $V^2/2\,g$. Lorsque qu'un obstacle se situe dans une zone d'écoulement, alors la hauteur d'eau visualisée correspond à la ligne d'énergie plus haute que le niveau d'eau réel. La surélévation est égale à $V^2/2\,g$ (cf. figure suivante).

- V : vitesse moyenne de l'écoulement (m/s)
- g : accélération de la pesanteur égale (constante égale à 9.81)



Profil en long schématisant la surélévation de la ligne d'eau sur un obstacle

Enjeux		Altitude mNGF	Résultat Q100			Revanche Q100	
			Niveau d'eau mNGF	vitesse m/s	Ligne d'énergie mNGF	Niveau d'eau m	Ligne d'énergie m
Pont RD11 Moulin Picon	Sous poutre	457.95	457.82	5.0	459.09	0.13	**-1.14**
RD1498	voirie	453.70	451.36	4.8	452.53	2.34	1.17
Pont Reteux	Sous poutre	453.13	454.22	2.0	454.42	**-1.09**	**-1.29**
Pont RD11 Etrat	Sous poutre	451.89	449.32	4.2	450.22	2.57	1.67
CHU	Parking sud	443.77	441.60	2.5	441.92	2.17	1.85
CHU	RDC batiment	442.93	441.49	2.4	441.78	1.44	1.15
CHU	Parking nord	442.80	440.64	3.5	441.26	2.16	1.54
passerelle	Sous poutre	441.39	439.71	4.0	440.53	1.68	0.86
Pont Marandière	Sous poutre	434.36	436.64	3.0	437.10	**-2.28**	**-2.74**

Résultats crue centennale – Projet

2 enjeux sont toujours submergés en crue centennale :

- Le pont du Reteux : inondation de la RD1498 et du centre-ville de l'Etrat.
- Le pont Marandière à l'aval du CHU : inondation des parkings en rive gauche du Furan.

A noter que le pont du Moulin Picon est en charge vis-à-vis de la ligne d'énergie : la RD11 n'est cependant pas inondée (idem situation actuelle).

Le CHU est protégé en crue centennale avec une revanche minimum de 1.4 m.

Les figures suivantes illustrent les hauteurs d'eau en crue centennale après aménagement.

La zone inondable en crue centennale à l'état actuel est figurée en rose.

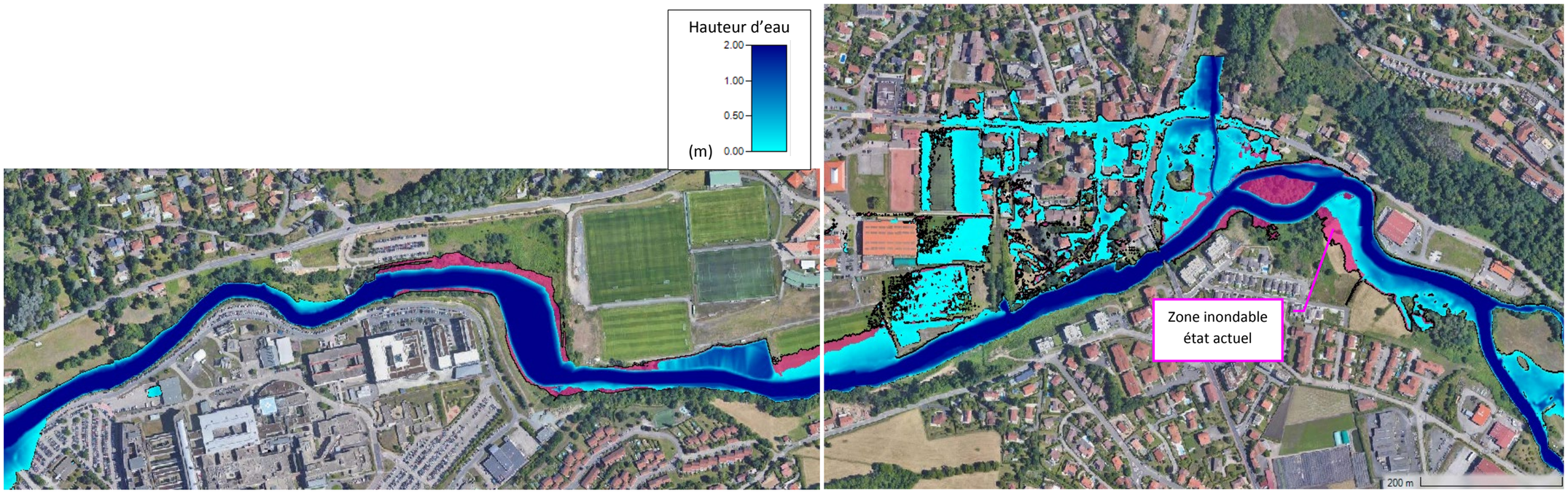


Figure 88 : Zone inondable en crue centennale après aménagement

La figure ci-contre illustre l'impact global du projet sur le niveau d'eau en crue centennale. Les zones de couleur blanche correspondent à la zone inondable où le projet d'aménagement n'a pas d'incidence sur le niveau en crue. Le trait noir représente la limite de zone inondable à l'état actuel.

Le projet d'aménagement permet un abaissement du niveau d'eau de 1,7 m à l'amont des seuils.

Plusieurs zones d'exhaussement du niveau d'eau sont visibles, sans impact sur des enjeux :

- ✓ En aval du seuil de la Lichère : +0.7 m
- ✓ En aval de la R D11 : + 0.4 m
- ✓ En aval du seuil de la Bertrandière : + 1 cm

Le projet n'a pas d'impact sur les niveaux d'eau en crue :

- ✓ A l'amont de la confluence avec l'Onzon
- ✓ A l'aval du CHU
- ✓ sur le Reteux à l'amont de la RN1498

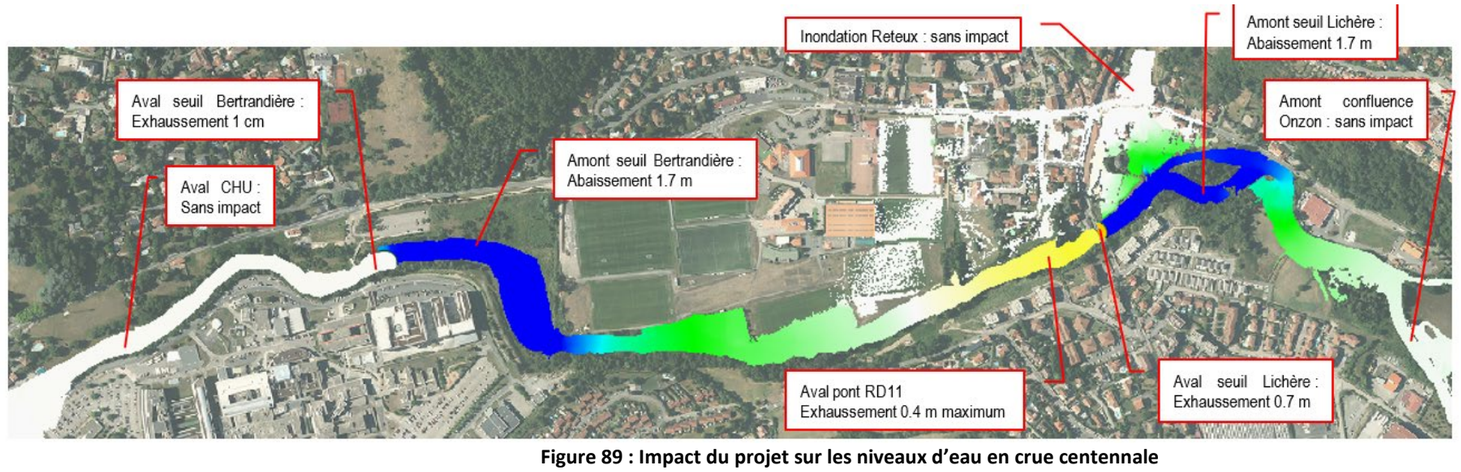


Figure 89 : Impact du projet sur les niveaux d'eau en crue centennale

Impact hydraulique sur les enjeux à l'aval

La figure ci-contre présente les hydrogrammes de crue du Furan en crue centennale à l'aval du projet.

- Trait bleu : Hydrogramme état actuel
- Trait rouge pointillé : Hydrogramme après aménagement.

Les formes des deux hydrogrammes sont identiques : le projet n'a pas d'incidence sur l'hydrogramme de crue à l'aval de la zone aménagée.

✓ **Le projet d'aménagement ne génère pas une accélération de l'onde de crue.**

Débits de pointe du Furan en crue centennale à l'aval de la zone d'étude :

- Etat actuel : 199.8 m³/s
- Après aménagement : 201.1 m³/s soit une augmentation de +0.6 %

Le paragraphe précédent a mis en évidence que le projet d'aménagement n'a pas d'incidence sur le niveau d'eau en crue à l'aval du CHU : La très faible augmentation du débit de crue calculée (+0.6 %) ne se traduit par une augmentation du niveau d'eau à l'aval du C.H.U.

✓ **Le projet d'aménagement ne génère pas d'incidence sur les niveaux d'eau en crue sur les enjeux à l'aval du CHU.**

Analyse du risque inondation du C.H.U.

La figure ci-contre rappelle l'altitude des enjeux situés derrière la digue du CHU.

Le tableau suivant illustre l'impact de la ligne d'eau après aménagement en millénale au niveau du CHU.

- Les valeurs indiquées sont le niveau d'eau et la ligne d'énergie.
- Les colonne revanche indique la hauteur entre l'enjeu et le niveau d'eau (ou la ligne d'énergie). Une valeur négative indique que l'enjeu est submergé.

Enjeux		Altitude	Résultat Q1000			Revanche Q1000	
			Niveau d'eau mNGF	vitesse m/s	Ligne d'énergie mNGF	Niveau d'eau m	Ligne d'énergie m
CHU	Parking sud	443.77	442.45	2.9	442.88	1.32	0.89
CHU	RDC batiment	442.93	442.35	2.8	442.75	0.58	0.18
CHU	Parking nord	442.80	441.56	4.0	442.38	1.24	0.42

Résultats crue millénale – Enjeux CHU

Les revanches minimum calculées au niveau des enjeux sont les suivantes :

- Revanche minimum de 58 cm entre le niveau d'eau et les enjeux.
- Revanche minimum de 18 cm entre la ligne d'énergie et les enjeux.

✓ **En crue millénale le projet d'aménagement permet de supprimer le risque inondation sur le CHU en crue millénale.**

Nature	Intensité	Portée	Durée	Importance
Impact du projet sur les écoulements en crue	Positif	Forte	Locale	Pemanente	Forte

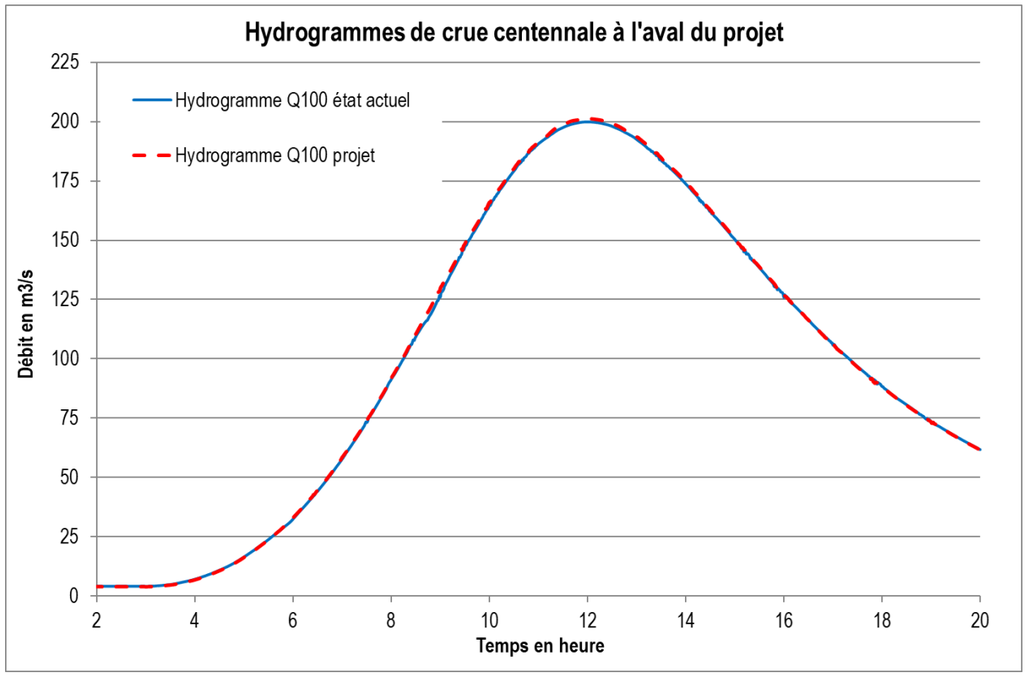


Figure 90 : Hydrogramme de crue en crue centennale à l'aval du projet - état actuel et état projet

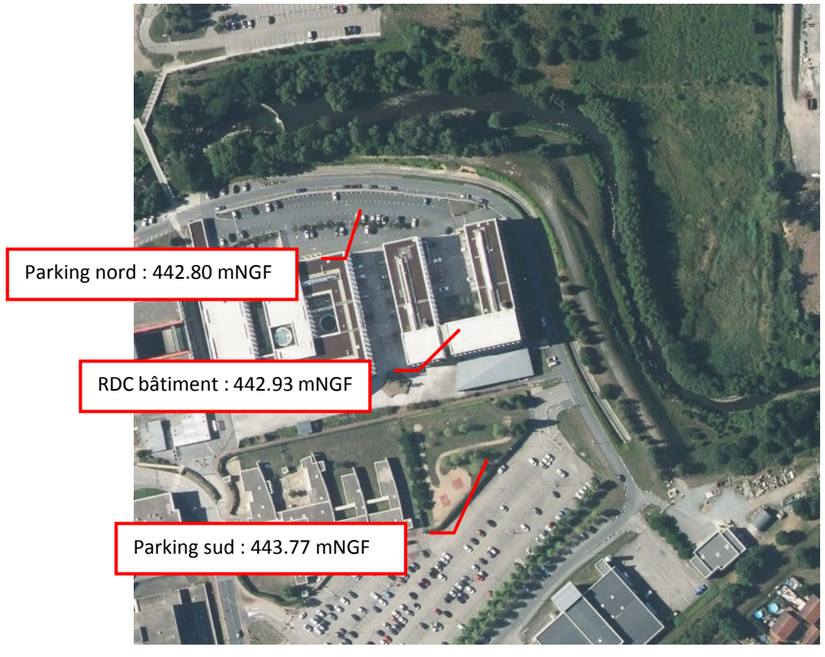


Figure 91 : Cote des enjeux liés au CHU en m NGF

1.4 Impact sur la qualité des eaux et le milieu aquatique

1.4.1 Impact pendant la phase travaux

Une des principales nuisances des travaux vis-à-vis du milieu aquatique est liée à la pollution mécanique engendrée par la mise en suspension de particules fines dans les eaux, néfastes pour la vie piscicole à trop forte teneur. Cet impact est limité lors du retalutage puisque la majeure partie des interventions sera réalisée depuis les berges et le haut de berge. Toutefois, le relargage de fines dans les eaux du Furan est inévitable pour les travaux suivants :

- Démolition des 2 seuils et construction des pré barrages, à l'exception des prébarrages amont qui pourront être réalisés à sec (avant basculement des eaux dans le nouveau lit) ;
- Reprise du profil en long selon le profil d'équilibre ;
- Mise en œuvre des enrochements et du collecteur en rive gauche depuis le lit mineur ;
- Recharge sédimentaire du lit du Furan en aval des seuils.

La qualité physico-chimique des eaux superficielles pourrait également être affectée par d'éventuelles pollutions accidentelles en lit majeur : la circulation d'engins peut entraîner, à l'occasion d'opérations d'approvisionnement, d'entretien ou d'accidents, la libération de polluants chimiques : huiles, hydrocarbures, nuisibles pour le milieu aquatique.

	Nature	Intensité	Portée	Durée	Importance
Risques de pollution accidentelle et de génération de matières en suspension dans l'eau du Furan en phase chantier	Négatif	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne

1.4.2 Impact du projet après aménagement

Le projet n'a pas de conséquence directe sur la qualité de l'eau et le milieu aquatique, néanmoins il est susceptible d'entraîner plusieurs conséquences positives indirectes notamment suite à la végétalisation des berges par des plantations d'arbres et d'arbustes. En effet, cette végétalisation complètera à terme la création d'un cordon de ripisylve à l'aide d'essences indigènes et adaptées aux bordures de cours d'eau, qui jouera à son échelle un rôle positif sur le milieu aquatique à plusieurs niveaux :

- rôle épuratoire par l'augmentation de l'échange avec le système racinaire ;
- filtre contre le lessivage des terrains ;
- source d'ombrage du cours d'eau en été ;
- habitats aquatiques par le biais des systèmes racinaires.

L'adoucissement des berges et l'implantation d'aménagements de diversification des écoulements entraine également des conséquences positives sur le milieu :

- reconnexion des écoulements les plus fréquents avec la végétation des berges ;
- diversifier et/ou créer de nouveaux habitats pour la faune aquatique et piscicole ;
- améliorer la qualité de l'eau en favorisant l'oxygénation par accélération du courant.

L'amélioration des interfaces entre eaux et milieu jouera positivement sur la qualité des eaux en optimisant les surfaces d'échanges propices à l'abattement de certaines pollutions des eaux du Furan.

Il est donc pressenti un impact positif modéré du projet sur la qualité de l'eau et le milieu aquatique.

1.5 Impact sur la morphologie du lit

1.5.1 Impact sur le profil en long

Le profil en long du Furan sera repris en amont des seuils qui vont être dérasés sur des linéaires de respectivement 400 m en amont du seuil de la Lichère et de 330 m en amont du seuil de Bertrandière. Le projet prévoit de reprendre cette zone actuellement affectée par le remous solide du seuil afin que la pente globale du secteur corresponde à la pente moyenne d'équilibre observée sur le reste du secteur étendu.

Une érosion régressive en amont des seuils dérasés est possible de manière plus prononcée que le profil théorique d'équilibre envisagé. En amont du seuil Bertrandière, la zone humide située entre le seuil et les enjeux en présence (stade ASSE en rive droite, futur collecteur en rive gauche) jouera un rôle de tampon dans cette possible incision.

Concernant l'amont du seuil de la Lichère, cette possibilité d'incision plus prononcée menacerait la stabilité des berges au niveau d'enjeux des habitations récentes implantées en haut de berge rive gauche : elles sont situées en amont immédiat du seuil, dont l'arasement correspondra à la roche mère. Il y a très peu de risque d'enfoncement supplémentaire du lit à cet endroit, qui restera très limité. En remontant plus en amont il est plus délicat de prévoir avec précision l'évolution du lit. La route métropolitaine RM1498 se situe en limite de l'incision estimée théoriquement, par une approche graphique. Aussi, des précautions plus importantes sont prises, afin de s'assurer qu'aucun affouillement du perré qui tient la berge en extrados du Furan ne se crée. Pour cela, **il est prévu la mise en œuvre d'un seuil de fond**, **sous forme de prébarrages** sous le niveau du lit à la pente projet de l'équilibre théorique à 1%. Ces prébarrages sont callés sur une pente pessimiste constatée à l'aval de 0.6 %, et seront recouverts de matériaux. En cas d'incision, ils permettront de stopper l'évolution du lit plus en amont.

Le projet impacte aussi le profil en long du Reteux, affluent rive gauche qui conflue avec le Furan directement à l'amont du seuil de la Lichère. Un enfoncement du lit du Furan de presque 2 m est prévu au niveau de la confluence. Compte tenu de l'occupation des sols sur le cours aval du Furan (présence d'habitations), de l'absence effective de la continuité écologique du Reteux entre le Furan et l'amont du pont de la RM 1498 (présence de seuils sur le Reteux) et de l'absence d'enjeux piscicoles associés, l'incision sur le Reteux sera bloquée dès la confluence avec le Furan à l'aide d'un seuil permettant de rattraper la différence d'altimétrie entre les deux fils d'eau.

Le projet a un impact sur le profil en long en lien avec la continuité écologique dans la mesure où il prévoit la suppression de deux seuils. Aucun impact n'est à prévoir sur les ouvrages et usages situés au niveau de la zone de réajustement du profil en long à l'issu des travaux du fait que le projet intègre les précautions constructives suffisantes en termes de protections anti-affouillement pour ne pas avoir d'impact négatif sur les enjeux en présence.

1.5.2 Impact sur le profil en travers

L'ouverture de la section est prévue pour correspondre à la largeur naturelle du Furan constaté en amont et en aval, hors zone d'influence des seuils. Le reprofilage des berges est mené majoritairement en pente variable mais douce, majoritairement autour de 3h/1v, permettant d'obtenir le gabarit hydraulique nécessaire pour la crue de projet, et d'assurer une auto stabilité des berges par revégétalisation.

Cependant, afin de conserver des berges abruptes propices à la nidification de certaines espèces et à la diversité morphologique du cours d'eau, il a été recherché des zones sans aucun enjeu pour pouvoir recréer ce type de profil. Seule la berge rive droite au niveau de la zone de reméandrage permet de laisser la rivière éroder sa berge, en l'absence d'enjeux humains. La berge est donc volontairement raidie sur les extrados de ce linéaire.

	Nature	Intensité	Portée	Durée	Importance
Modification du profil en long et des profils en travers du Furan	Neutre à positif	Forte	Ponctuelle	Permanente	Faible
Dérivation du lit mineur du Furan	Neutre à négatif	Forte	Ponctuelle	Permanente	Faible

1.5.3 Impact sur la dynamique du cours d'eau

L'enfoncement du lit mineur en lien avec la suppression des seuils entraine inévitablement une augmentation des forces tractrices et donc de la capacité érosive et du Furan. Compte tenu des enjeux en présence dans e lit majeur, il est indispensable de bloquer la capacité divagatrice du lit du Furan, malgré l'intérêt morphologique évident que cela aurait pour le cours d'eau lui-même.

L'enfoncement du lit est bloqué par la mise en place de seuils de fond et de prébarrages, comme cela a été exposé précédemment.

La gestion de la dynamique latérale doit être gérée avec des techniques de stabilisation des berges. Lorsque l'enjeu est très fort et qu'il n'y a pas ou peu de place disponible pour adoucir la berge, des enrochements liaisonnés seront mis en place (exemple : rive gauche le long du futur collecteur en amont de Bertrandière). Excepté ces linéaires spécifiques, quasiment l'ensemble du linéaire sera stabilisé en techniques végétales, à la faveur de berge en pente plus douces.

Le projet a un impact sur la dynamique du lit, entrainant une augmentation des sollicitations et nécessitant la stabilisation de la quasi intégralité des berges remaniées lorsque leur stabilité est requise. Cet impact n'est qualifié ni de positif, ni de négatif.

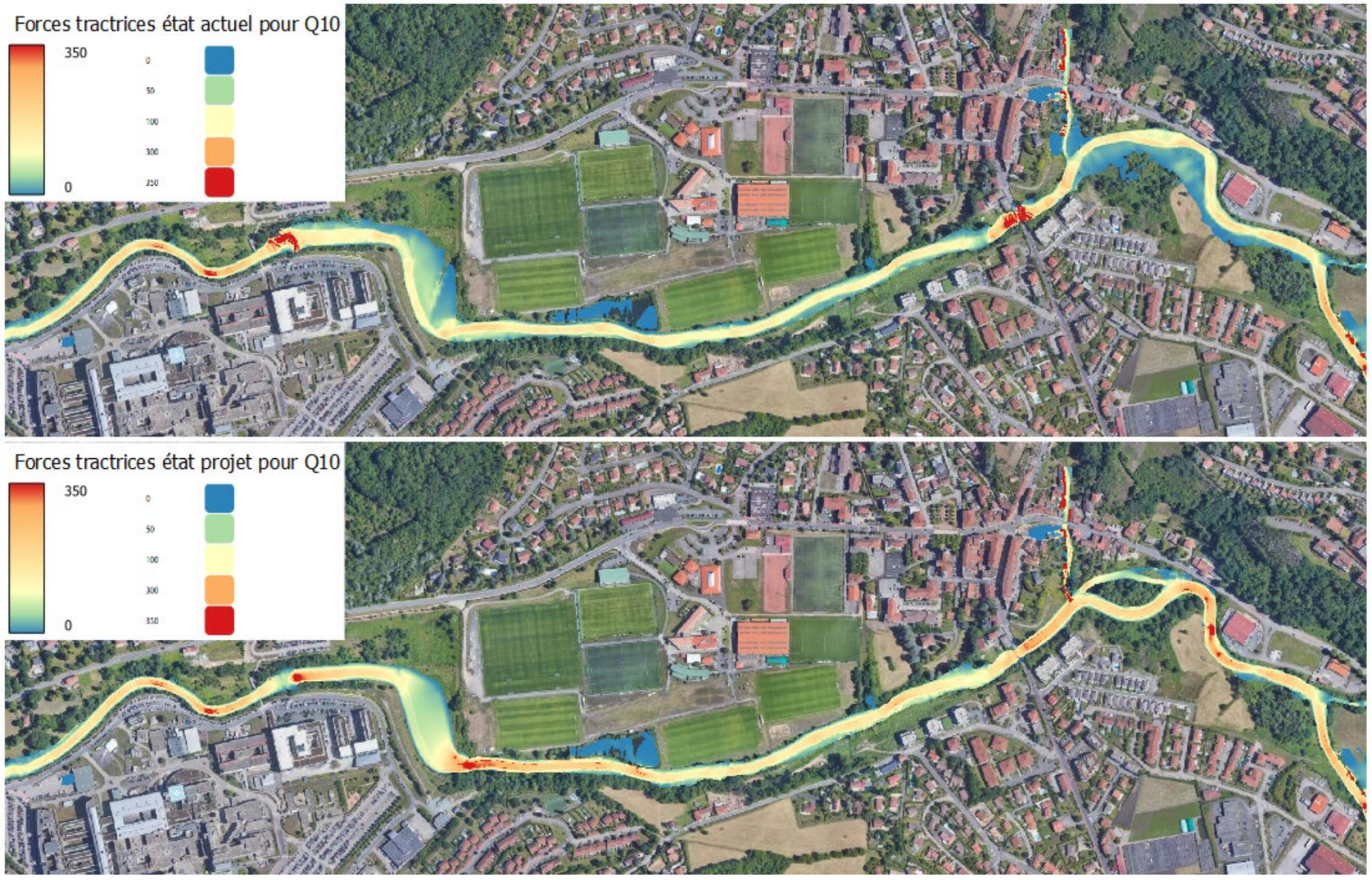


Figure 92 : Forces tractrices état actuel et état projet pour Q10

2 MILIEU BIOLOGIQUE

2.1 Végétation

Ripisylve

Le projet de terrassement va conduire dans un premier temps à la suppression de certains linéaires de ripisylves afin de permettre soit l'atteinte du gabarit hydraulique recherché, soit le tracé du nouveau lit. L'aménagement prévoit la réimplantation d'une ripisylve fonctionnelle, étagée et diversifiée sur l'ensemble des emprises de travaux, hormis sur les zones d'enrochements. Les espèces végétales choisies seront toutes naturellement présentes sur le bassin du Furan.

L'artificialisation des berges en enrochements liaisonnés est prévue en rive gauche en amont du seuil Bertrandière, au-devant du futur collecteur. Néanmoins, au droit de l'hôpital, il n'y a pas de linéaire artificialisé en plus : les enrochements sont d'ores et déjà présents à l'état actuel. Les zones artificialisées concernent :

- Le-devant du collecteur en rive gauche face à l'ASSE, sur un linéaire de 440 m : les travaux de pose du collecteur et de l'enrochement de protection se feront depuis le lit mineur, **la végétation en arrière sera conservée et devra être impactée a minima en dehors de l'emprise de l'ouvrage** ;
- La connexion entre l'ancien lit du Furan en amont de la Lichère et la confluence avec le Reteux, sur 40 m ;
- L'emplacement du seuil de fond constitué de prébarrages franchissables, juste au niveau de la défluence, sur 25 ml sur les deux berges.

Espèces invasives

Les zones étendues de renouée du Japon présentes sur le secteur de projet vont être traitées dans le cadre des aménagements, à minima sur l'ensemble des emprises terrassées. Une vigilance particulière devra être mise en place lors des phases préparatoires, notamment les travaux forestiers, pour éviter la dissémination, ainsi que pour

l'assurance de l'évacuation des déchets verts en direction d'une filière de traitement adaptée permettant de détruire ces végétaux.

Dans un premier temps, le projet aura un impact négatif sur une partie de la ripisylve détruite, mais positif sur une autre partie du linéaire aujourd'hui dépourvu d'arbres, envahi de renouée du Japon, qui dans le cadre du projet sera restaurée. L'ensemble du linéaire impacté est replanté dans le cadre du projet.

	Nature	Intensité	Portée	Durée	Importance
Suppression de la ripisylve sur les emprises de terrassements et replantation dans le cadre du projet	Négatif	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne
Lutte contre les EVEE et plantations des berges actuellement sans ripisylve	Positif	Moyenne	Locale	Permanente	Moyenne

Les impacts collatéraux sur les habitats et espèces en interactions avec la végétation impactée sont pris en compte et traités dans le volet naturel de l'étude d'impact, pièce 5 du dossier.

2.2 Impact sur la faune aquatique

2.2.1 En phase chantier

Les impacts sur la faune aquatique seront directement liés aux affectations de la **qualité des eaux** et **la mise en assec** de certains linéaires de cours d'eau. Se reporter au paragraphe 1.4.1 p 87 pour la description de ces risques.

Un impact provisoire sur la faune piscicole pourrait être attendu en phase de chantier en lien avec les travaux directs dans e lit mineur (assèchements, dérivation…).

	Nature	Intensité	Portée	Durée	Importance
Impact des travaux d'assèchement et travaux directs dans le lit mineur sur la faune piscicole	Négatif	Forte	Ponctuelle	Temporaire	Moyenne

2.2.2 Après travaux

La suppression de deux seuils infranchissables pour la majorité des débits, remplacée par des chutes plus faibles et équipée d'un dispositif de franchissement rétablit la continuité piscicole sur le Furan.

Il est néanmoins nécessaire de mentionner que le pendant négatif de cette suppression des seuils est l'enfoncement du lit mineur sur la zone d'influence des seuils, et la suppression des matériaux sédimentaires grossiers constituant actuellement le fond du lit.

Nous avons vu que le toit du substratum rocheux est très hétérogène (cf §A1.3), et sa forme inconnue (présence de fosses, ou au contraire grands replats ?). En fonction du toit de la roche par rapport au projet de terrassement, il existe un risque d'affleurement du substratum rocheux, à l'identique des dalles visibles en aval du seuil Bertrandière. Les habitats aquatiques, propices à la frai des poissons et à l'accueil des invertébrés benthiques seraient alors largement altérés. La mise en place de seuils de fond et la recharge sédimentaire en aval des seuils par les matériaux de l'amont permettra de limiter ce processus.



Dalle rocheuse presque à nue en aval du seuil Bertrandière, et matelas alluvial dans le remous actuel du seuil

	Nature	Intensité	Portée	Durée	Importance
Rétablissement de la continuité écologique	Positif	Forte	Régionale	Permanente	Forte
Evacuation des matériaux grossiers du fond du lit et perte d'habitats (risque d'affleurement rocheux)	Négatif	Forte	Ponctuelle	Permanente	Moyenne

2.3 Impact sur les zones humides

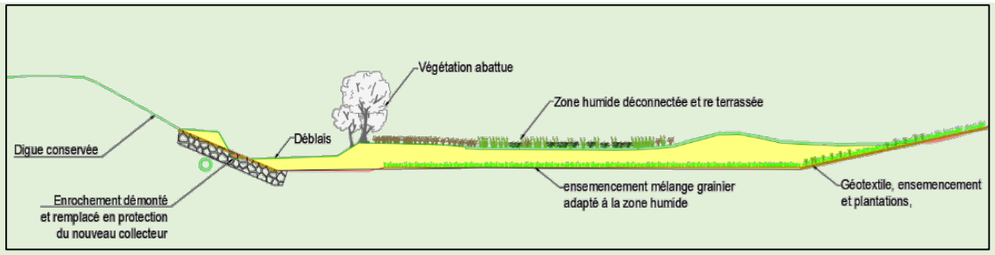
Un total de 19 510m², soit 42% des surfaces de zones humides observées sur l'emprise d'étude seront impactées par le projet soit par le passage des engins de chantier en phase travaux, soit par le terrassement et le remodelage d'une grande partie des berges et de la ripisylve.

2.3.1 En phase chantier

En phase travaux, le remaniement des berges, l'enrochement, l'arasements des seuils ainsi que le passage des engins de chantier pourront être à l'origine de pollution notamment par des matières en suspension, des espèces exotiques envahissantes ou des hydrocarbures. Ce point est traité par ailleurs sur les incidences sur la qualité de l'eau et des milieux aquatiques.

Le niveau d'incidence du projet sur les zones humides **est jugé modéré du fait du re talutage des berges, opération qui entraine nécessairement une perte d'habitat temporaire sur la ripisylve, et les roselières.** Le projet prévoit la replantation et la remise en état des berges via des techniques végétales vivantes.

En amont du seuil de la Bertrandière (CHU) une différence de 1,7 m va s'opérer au niveau du T.N côté rive droite, **au niveau de la zone humide de compensation**. Le lit du Furan sera donc mieux connecté aux zones d'expansion de crue, et le secteur sera plus souvent en eau (permettant aux zones humides d'être mieux alimentées). On rappellera que sur cette zone humide de la Bertrandière, il y avait un objectif de restaurer une zone humide de fonctionnalité de type alluvial, ce qui restera la cas en état futur après retalutage des berges.

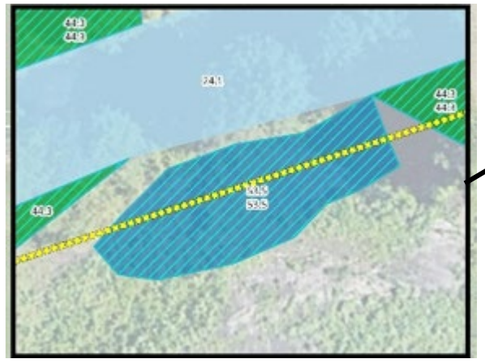


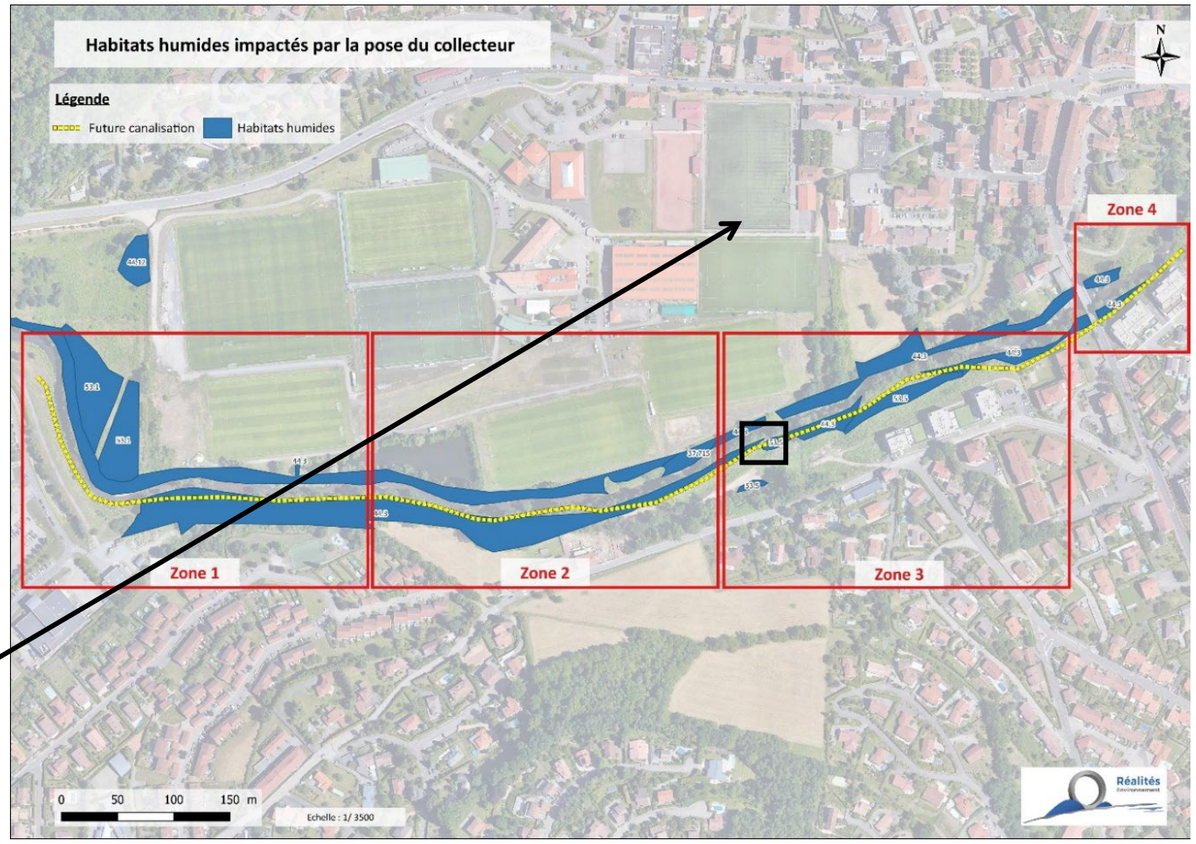
La pose du collecteur recoupe également les zones humides :

- Au niveau du CHU et de l'ASSE, la pose du collecteur se fait en pied de berges en bord de Furan, il n'y a pas de traversée d'habitat humide. On rappellera que la ripisylve de type Boisement mixte d'Aulne, Frêne, chêne et autres essences en plus faibles concentration est classée en habitat humide stricto sensu. La portée de cette ripisylve sur photo aérienne conduit à un recoupement de la canalisation du fait du déport de la canopée. La cartographie SIG peut présenter un recoupement alors que la canalisation se trouve bien en pied de berges et ne traverse pas le boisement.

- En amont de l'ASSE le collecteur remonte et traverse le boisement rivulaire, ainsi qu'une jonchaie de faible superficie, sur une distance totale de 140 ml.

Les travaux de pose du collecteur impactent 770 m² (140 ml * 5,5 m de largeur moyenne d'emprise travaux) de zone humide dont certains habitats humides à enjeu, notamment une jonchaie classée à enjeu FORT :





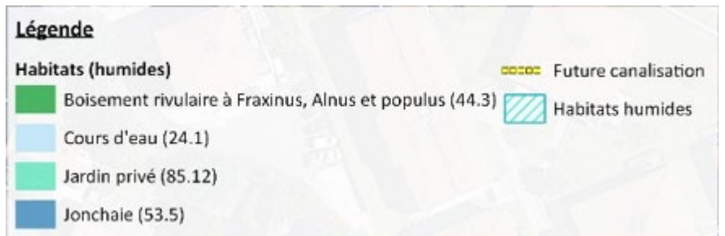


Figure 93 : report des travaux du collecteur sur les zones humides

2.3.2 En phase d'exploitation

En phase exploitation, **la zone humide compensatoire** conservera une surface équivalente à l'état actuel, mais sera mieux reliée au Furan pour des crues de périodes de retour plus fréquentes (inférieures à 10 ans), alors qu'en état actuel elle n'est alimentée que par son impluvium propre pour ces périodes de retour, et qu'elle n'est inondée que pour des crues décennales :

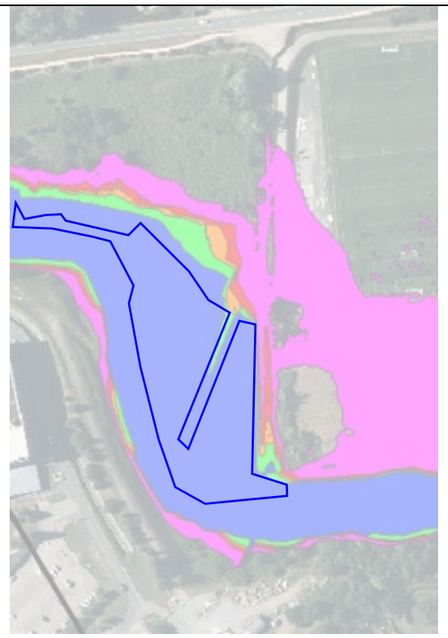


Figure 94 : Etat inondable actuel de la zone humide compensatoire selon les périodes de retour

Pour ce qui est des **surfaces de ripisylves** sur toutes les zones de remodelage des berges, ces dernières seront replantées puisque le projet constitue une opération de restauration globale.

Par ailleurs le projet vise également la suppression de massifs de renouée du Japon, en faveur d'espèces locales qui seront ressemées et replantée sur le linéaire des opérations.

Le niveau d'incidence du projet sur les zones humides du Furan est jugé nul, voir positif. Les espaces mobilisés pour la renaturation du cours d'eau permettront un bon développement des habitats humides, et une reconnexion du cours d'eau avec des zones d'expansion de crue naturelles.

2.4 Impact sur les habitats et espèces protégées

Le détail des incidences sur chaque compartiment et taxon est consultable dans la pièce 5 du dossier réglementaire.

Ci-dessous est repris la synthèse des incidences du projet sur les habitats et espèces protégées.

	Nature	Intensité	Portée	Durée	Importance
Trame écologique en phase chantier	Négatif	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne
Trame écologique en phase d'exploitation	Positif	Faible	Locale	Permanente	Moyenne
Réseau Natura 2000	Positif	Faible	Locale	Permanente	Faible
Destruction d'habitats naturels : 5 habitats concernés par un niveau d'incidence notable : Boisements rivulaires à *Fraxinus*, *Alnus* et *Populus*, Forêt alluviale résiduelle et Roncier, Jonchaie et Roselière	Négatif	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne à Forte
Destruction de 2 stations de Renoncule scélérate (espèce protégée)	Négatif	Forte	Ponctuelle	Temporaire	Moyenne
Destruction d'habitat concernant l'écureuil Roux et le Hérisson d'Europe et risque de destruction d'individus de hérisson d'Europe en phase chantier	Négatif	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne
Dérangement d'individus des espèces de chiroptères à enjeu locale de conservation	Négatif	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne
Destruction des habitats d'oiseaux du cortège des milieux forestiers et du bocage et du cortège des milieux humides	Négatif	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne
Risque de destruction d'individus d'oiseaux du cortège des milieux forestiers et du bocage et du cortège des milieux humides	Négatif	Moyenne	Locale	Temporaire	Fort
Dérangement d'oiseaux du cortège des milieux forestiers et du bocage et du cortège des milieux humides	Négatif	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne
Destruction d'habitats des amphibiens (grenouille rieuse et alyte accoucheur)	Négatif	Fort	Ponctuelle	Permanente	Fort
Risque de destruction d'individus des amphibiens (grenouille rieuse et alyte accoucheur)	Négatif	Moyenne	Ponctuelle	Temporaire	Fort

3 MILIEU HUMAIN

3.1 Perturbation du trafic routier

Les RM 1498 et, dans une moindre mesure, RM11 vont être sollicités pour les accès chantiers, d'une part, et pour l'évacuation et l'acheminement des matériaux, d'autre part.

Environ 58 000 m^3 de déblais excédentaires sont à évacuer, soit environ 95 camions par jour sur 80 jours (4 mois) à raison de 750 m3/jour évacués.

	Nature	Intensité	Portée	Durée	Importance
Augmentation et perturbation du trafic routier en phase travaux	Négatif	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne

3.2 Emissions de poussières

L'émission de poussières peut avoir lieu en lien avec :

- La circulation des engins sur les pistes de chantier par temps sec ;
- L'utilisation du crible.

Des mesures de réduction doivent être prises pour limite l'émission de poussières par temps sec.

	Nature	Intensité	Portée	Durée	Importance
Emissions de poussières	Négatif	Faible à forte	Locale	Temporaire	Moyenne

3.3 Nuisances sonores

Les nuisances sonores liées à la phase chantier seront liés à :

- L'augmentation du trafic routier : pas de travaux nocturnes, donc incidence réduite aux horaires de chantier classique (pouvant être décalé en période de forte chaleur plus tôt le matin) ;
- Utilisation d'un cribleur pour séparer les matériaux grossiers des terres polluées et d'un cribleur concasseur pour le traitement de la renouée du Japon : classiquement, les cribleurs et les concasseurs présentent un niveau sonore de 90dB(A). On peut estimer une atténuation du niveau sonore d'environ 30 dB à 40 m de distance, de 40 dB à 100 m et de 45 dB à 175 m. Ainsi, selon cette estimation, le niveau résiduel sonore du crible serait de :

➔ 45 dB à 175 m (premiers terrains de l'ASSE) ;

➔ 50 dB au pied des premiers bâtiments du CHU ;

➔ 50 dB au niveau des premières habitations zone amont ;

➔ Entre 60 et 50 dB au niveau de l'entreprise Gedimat.

Ces estimations sont variables en fonction des caractéristiques environnementales (hauteurs de la mesure, topographie entre la source et la réception, vent etc).

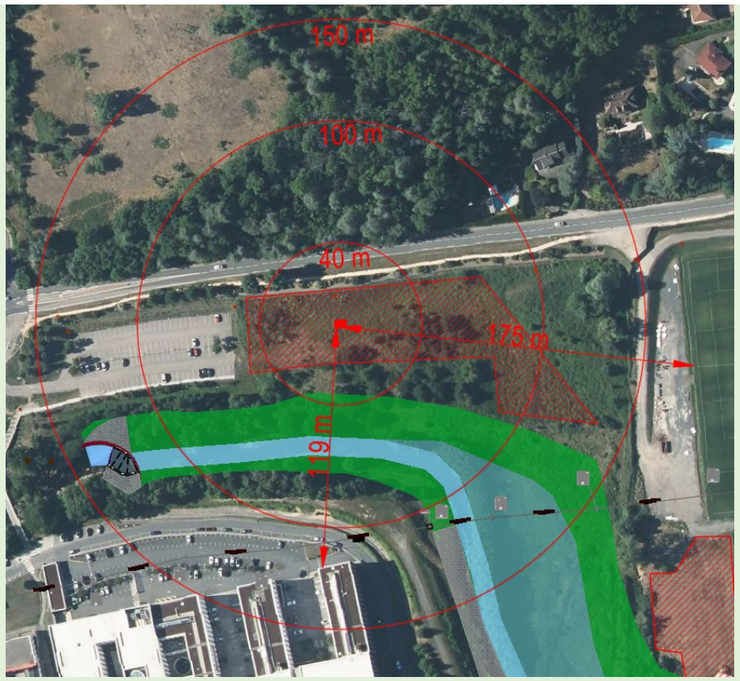


Figure 95 : Distance au crible selon une position approximative sur la zone de criblage prédéfinie zone aval du chantier

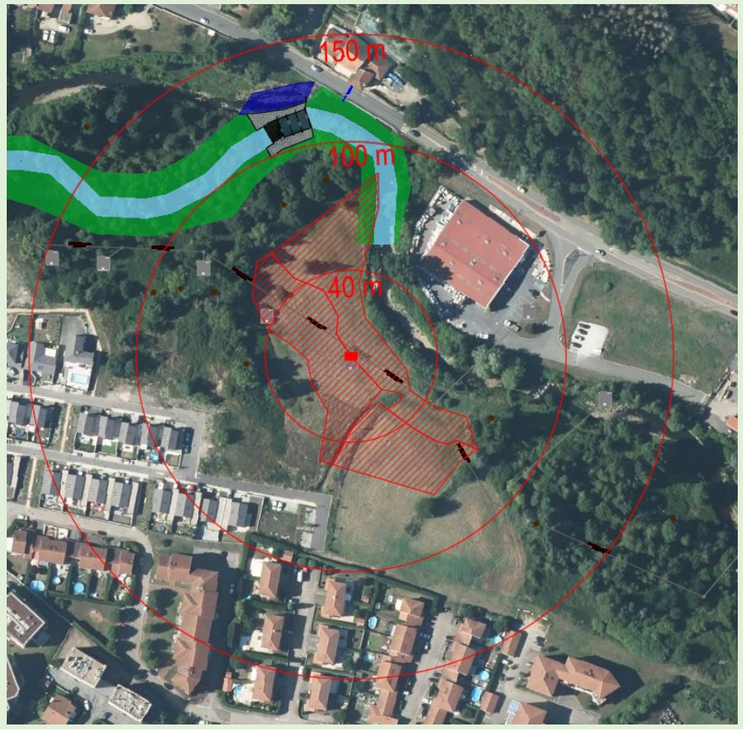


Figure 96 : Distance au crible selon une position approximative sur la zone de criblage prédéfinie zone amont du chantier

SENSATION MOYENNE	NIVEAU SONORE	TYPE D'AMBIANCE EXTERIEURE	CONVERSATION
Très bruyant	80 dB(A)	Autoroute, Périphérique, chantier,...	Difficile
Bruyant	70 dB(A)	Rue animée, Grand boulevard,...	En parlant fort
Bruit urbain modéré	60 dB(A)	Centre ville, Rue de distribution,...	
Relativement calme	50 dB(A)	Secteur résidentiel, Rue de desserte,...	A voix normale
Bruit de fond calme	40 dB(A)	Intérieur cour, campagne	
Très calme	30 dB(A)	Ambiance nocturne en milieu rural	A voix basse
Silence	20 dB(A)	Désert	

Figure 97 : Echelle du bruit suivant la directive européenne 2002/49/CE

- Utilisation d'un BRH pour certaines opération ponctuelles de mise en œuvre des prébarrages et de démolitions des ouvrages en place et pour la pose du collecteur. Il est impossible de définir le niveau sonore de l'utilisation d'un BRH, qui dépend de la nature de la roche traitée. L'utilisation du BRH se fera quelques jours par mois : l'hétérogénéité des résultats des sondages géotechniques ne permettent pas d'appréhender l'étendue des surfaces concernées par l'utilisation du BRH. Les figures ci-dessous indiquent la position du substratum dans les sondages réalisés : la couleur est verte lorsque le projet rivière ne l'atteint pas, jaune quand il est proche ou hors projet, et rouge quand le projet rivière est plus bas que le sondage. L'hétérogénéité étant forte, il est possible que des terrassements rivière ou collecteur proches des sondages indiqués en vert soient dans la roche mère, et à l'inverse des sondages indiqués en rouges soient finalement hors substratum.

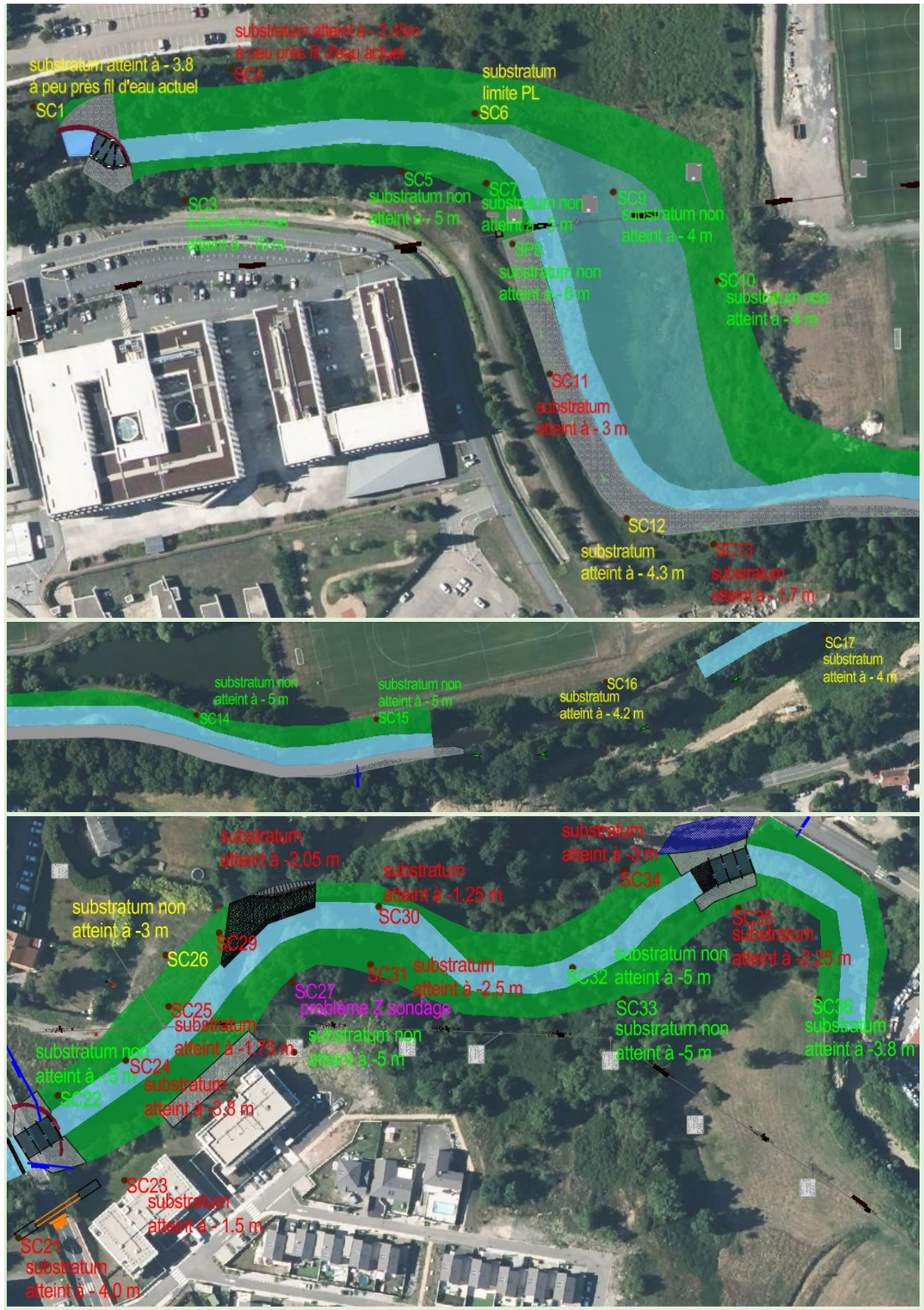


Figure 98 : Localisation du substratum rocheux relativement aux terrassements rivière (indication très approximative de l'utilisation du BRH)

A noter que la digue entre le CHU et le chantier aura un effet d'atténuation du bruit. Au niveau des quartiers résidentiels rive gauche de la zone amont, il est probable selon les résultats dont on dispose sur le substratum que la tranchée du collecteur nécessite l'utilisation du BRH, ainsi que ponctuellement le creusement du nouveau chenal (résultats plus hétérogènes).

Il est demandé aux entreprise l'utilisation de matériel aux normes d'émissions en vigueur, de respecter les horaires de chantier diurnes. Aucun travaux nocturne n'est prévu.

Compte tenu de ces mesures, du bruit résiduel lié à l'utilisation du crible et du concasseur au niveau des riverains, et du caractère temporaire de la nuisance, cette dernière est considérée comme faible.

	Nature	Intensité	Portée	Durée	Importance
Nuisances sonores en phase travaux	Négatif	Moyenne	Ponctuelle	Temporaire	Faible

3.4 Risque de développement de l'ambroisie

L'ambroisie est une plante hautement allergène et contactée sur la zone d'étude. Bien que présente de manière sporadique, le remaniement des terrains risque de favoriser son développement sur les surfaces nouvellement terrassées, l'ambroisie étant une plante pionnière qui n'aime guère la concurrence.

Des mesures préventives en phase chantier et curative en après chantier doivent été prises pour surveiller, repérer, et éviter son implantation.

	Nature	Intensité	Portée	Durée	Importance
Risque de développement de l'ambroisie	Négatif	Potentiellement forte	Locale	Temporaire (moyen terme)	Moyenne

3.5 Patrimoine culturel et paysager

Le projet aura un impact sur le paysage et le patrimoine bâti :

3.5.1 Démolition des deux seuils du XIXème siècle

Il s'agit de la suppression des deux ouvrages de facture ancienne (pierres maçonnées agrafées), qui entraine également la suppression de l'effet "cascades".

Il n'existe aucune mesure de protection sur ces ouvrages. D'autre part, l'attachement de la population à ces ouvrages n'est pas connue. L'emplacement, l'état de conservation, le caractère imposant du seuil de la Bertrandière, ainsi que sa visibilité depuis la passerelle piétonne amenant au CHU en font un enjeu plus fort que le seuil de la Lichère, qui lui est de taille plus modeste, et visible depuis un ouvrage de franchissement plus emprunté par les voitures que par les piétons.

La construction de prébarrages en lieu et place des deux seuils constituera une chute d'eau de substitution, de moindre hauteur.

3.5.2 Réalisation de prébarrages

La suppression des seuils laisse apparaitre une chute résiduelle existante entre la base du seuil lui-même et le fond de la fosse à l'aval : la roche mère constitue une "marche" qui nécessite un ouvrage pour permettre la circulation piscicole sur une gamme de débit compatible avec son cycle biologique.

D'autre part, le risque d'enfoncement du lit lié à la suppression du seuil de la Lichère nécessite de sécuriser la RM 1498 qui longe le Furan.

Ainsi, 3 séries de prébarrages sont prévues. Ces prébarrages, en béton armé, constituent un ouvrage en génie civil dans le lit du cours d'eau. L'impact des prébarrages est relatif : il sera directement visible depuis la passerelle piétonne du CHU, mais avec une vision « lointaine » vu la distance à l'ouvrage, alors que l'ouvrage sous Lichère sera à l'aplomb du pont routier, et les prébarrages amont isolés dans le milieu naturel. De plus, une fois en eau, l'aspect béton est largement atténué par la présence de l'eau.

3.5.3 Suppression de la végétation

L'abattages de la ripisylve, notamment en rive droite du Furan face au CHU et en rive gauche du Furan en amont de la Lichère aura un impact fort sur le paysage. Dans le cadre du projet, ces espaces sont revégétalisés.

3.5.4 Dérivation du Furan en amont de la Lichère

La réalisation d'un nouveau lit du Furan aura un impact sur le paysage : le Furan actuel sera asséché, mais conservé alors que le boisement actuel sera traversé par le nouveau Furan.

Bien que modifiant de manière importante le paysage localement, les deux milieux modifiés cicatriseront dans le temps, par le développement de la végétation. La conservation d'un maximum d'arbres de hauteur importante aux abords du nouveau lit aide également à l'intégration paysagère du lit nouveau.

Il est très subjectif d'apporter un jugement de type « positif » ou « négatif » à ces modifications du paysage, qu'il convient de plus de regarder sur différents pas de temps : l'impact sur le court terme serait plutôt considéré comme négatif, alors que l'impact sur le long terme serait positif, une fois la végétation cicatrisée.

	Nature	Intensité	Portée	Durée	Importance
Suppression du seuil Bertrandière	Négatif	Forte	Ponctuelle	Permanente	Moyenne
Suppression du seuil Lichère	Négatif	Forte	Ponctuelle	Permanente	Faible
Construction de 3 séries de prébarrages en béton	Négatif	Faible	Ponctuelle	Permanente	Faible
Suppression de la végétation	Négatif	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne
Dérivation du Furan en amont du projet	Neutre	Forte	Ponctuelle	Permanente	Faible

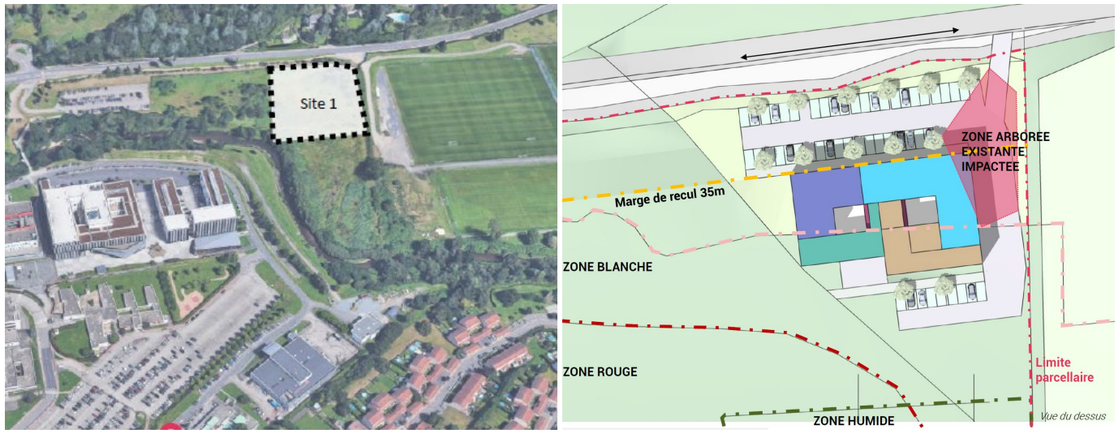
4 EFFETS CUMULATIFS AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

Les projets existants *sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact,* ***ont été réalisés****.*
Les projets approuvés *sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact,* ***ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés****.*
Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :
– ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;
– ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.
Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

4.1 Centre de recherche et d'innovation en ophtalmologie (CRIO)

Ce projet se situe au nord de la zone humide rive droite du Furan, contre la RM1498 et les terrains de l'ASSE.

Un diagnostic écologique a été réalisé sur ces emprises en 2024, intégré dans le dossier DDEP (pièce 5).



Source : Florès, préprogramme juin 2024

Figure 99 : Localisation du site de projet du centre ophtalmologique et esquisse tenant compte des contraintes du site

4.2 Projet immobilier « La Noria »

Un projet de résidences est en cours de réalisation sur les parcelles attenantes au présent projet en amont du pont de l'Etrat.

Ce projet n'est pas soumis à étude environnementale et n'a donc pas fait l'objet d'une étude d'incidence ou ni d'inventaires.



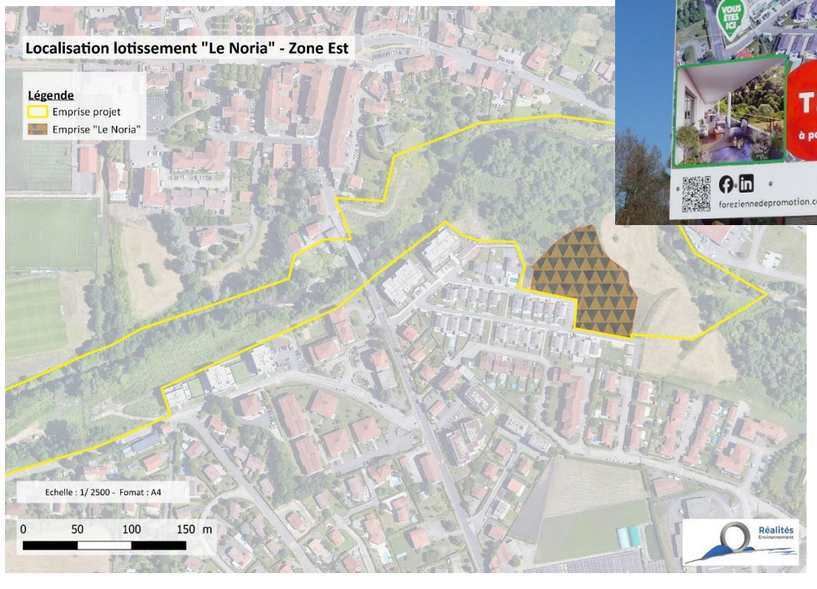


Figure 100 : Localisation et panneau d'affichage du projet immobilier "Le Noria »

Les emprises de ces deux projets ont donc été exclus de la méthodologie ERC et les effets cumulés , notamment les espèces mise en évidence par le premier site et la destruction des habitats naturels d'espèces protégées, ainsi que le dérangement / destruction d'espèces en phase travaux ont été pris en compte.

5 SYNTHÈSE DES INCIDENCES DU PROJET

Milieu	Incidence	Nature	Intensité	Portée	Durée	Importance
Milieu Physique	Risque de pollution accidentelle eaux souterraines	Négatif	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne
	Baisse du niveau de la nappe à l'amont des seuils	Neutre	Faible	Locale	Permanente	Faible
	Vulnérabilité des équipements et des abords en cas de crue en phase chantier	Négatif	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne
	Impact du projet sur les écoulements en crue	Positif	Forte	Locale	Permanente	Forte
	Risques de pollution accidentelle et de génération de matières en suspension dans l'eau du Furan en phase chantier	Négatif	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne
	Modification du profil en long et des profils en travers du Furan	Neutre à positif	Forte	Ponctuelle	Permanente	Faible
	Dérivation du lit mineur du Furan	Neutre	Forte	Ponctuelle	Permanente	Faible
Biologique	Suppression de la ripisylve sur les emprises de terrassements et replantation dans le cadre du projet	Négatif	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne
	Lutte contre les EVEE et plantations des berges actuellement sans ripisylve	Positif	Moyenne	Locale	Permanente	Forte
	Impact des travaux d'assèchement, dérivation et travaux direct dans le lit mineur sur la faune piscicole	Négatif	Forte	Ponctuelle	Temporaire	Moyenne
	Rétablissement de la continuité écologique	Positif	Forte	Régionale	Permanente	Forte
	Evacuation des matériaux grossiers du fond du lit et perte d'habitats (risque d'affleurement rocheux)	Négatif	Forte	Ponctuelle	Permanente	Moyenne
	Destruction d'habitats naturels : 5 habitats concernés par un niveau d'incidence notable : Boisements rivulaires à *Fraxinus*, *Alnus* et *Populus*, Forêt alluviale résiduelle et Roncier, Jonchaie et Roselière	Négatif	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne à Forte
	Destruction de 2 stations de Renoncule scélérate (espèce protégée)	Négatif	Forte	Ponctuelle	Temporaire	Moyenne
	Destruction d'habitat concernant l'écureuil Roux et le Hérisson d'Europe et risque de destruction d'individus de hérisson d'Europe en phase chantier	Négatif	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne
	Dérangement d'individus des espèces de chiroptères à enjeu locale de conservation	Négatif	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne
	Destruction des habitats d'oiseaux du cortège des milieux forestiers et du bocage et du cortège des milieux humides	Négatif	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne
	Risque de destruction d'individus d'oiseaux du cortège des milieux forestiers et du bocage et du cortège des milieux humides	Négatif	Moyenne	Locale	Temporaire	Fort
	Dérangement d'oiseaux du cortège des milieux forestiers et du bocage et du cortège des milieux humides	Négatif	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne
	Destruction d'habitats des amphibiens (grenouille rieuse et alyte accoucheur)	Négatif	Fort	Ponctuelle	Permanente	Fort
	Risque de destruction d'individus des amphibiens (grenouille rieuse et alyte accoucheur)	Négatif	Moyenne	Ponctuelle	Temporaire	Fort
Humain	Augmentation et perturbation du trafic routier en phase travaux	Négatif	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne
	Emission de poussières en phase travaux	Négatif	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne
	Nuisances sonores et vibrations en phase travaux	Négatif	Moyenne	Ponctuelle	Temporaire	Faible
	Paysage : Suppression du seuil Bertrandière et Lichère	Négatif	Forte	Ponctuelle	Permanente	Moyenne à faible
	Paysage : Construction des prébarrages	Négatif	Faible	Ponctuelle	Permanente	Faible
	Paysage : Suppression de la végétation	Négatif	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne
	Paysage : Dérivation du Furan en amont du projet	Neutre	Forte	Ponctuelle	Permanente	Faible

C SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ENVISAGEES

L'historique complet du projet est à consulter dans la pièce n° 2 du dossier, § 3.2 : Historique de l'opération. Ci-après un résumé des points essentiels permettant de comprendre le choix du projet devant les alternatives envisagées.

Le dérasement des seuils, initialement motivés par le rétablissement de la continuité écologique, est **imposé** concernant le seuil Bertrandière par la possibilité de sortir le CHU de la zone inondable et éviter le classement de l'ouvrage de protection contre les crues du CHU en système d'endiguement.

Les alternatives permettant de limiter les impacts ont été les suivantes :

Alternatives envisagées	Effet positif	Effet négatif
Conservation du seuil Lichère (envisageable car non lié à l'inondabilité du CHU)	- Conservation des sédiments à l'amont de l'ouvrage (habitats aquatiques) - Pas d'impact sur le profil en long donc pas de reprise du Reteux, de prébarrages à l'aval de la RM1498 - Conservation de l'ouvrage (patrimoine)	- **Nécessité de construction d'un ouvrage de franchissement piscicole : cout élevé, impact paysager fort (ouvrage béton imposant)** - **Efficacité de la continuité écologique moindre**
Arasement partiel du seuil Lichère	- Conservation des sédiments à l'amont de l'ouvrage (habitats aquatiques) - impact sur le profil en long moins étendu et moins important - ouvrage partiellement conservé (patrimoine)	- **Nécessité de construction d'un ouvrage de franchissement piscicole : cout élevé, impact paysager fort (ouvrage béton imposant) bien que moindre que pour la conservation totale** - **Efficacité de la continuité écologique moindre que le dérasement** - dévoiement du réseau usé requis (cout idem dérasement) - impact sur le Reteux moindre mais existant - impact sur la RM1498 également à craindre bien que dans une moindre mesure
Dérasement du seuil Bertrandière avec déroctage du rocher présent en sous œuvre de l'ouvrage (1 m de hauteur environ)	- Pas de besoin de complémenter la démolition de l'ouvrage par des prébarrages pour assurer la continuité piscicole	- incidence plus importante sur le profil en long - Objectif hydraulique atteint sans en conservant le rocher naturel sous l'ouvrage
Conservation de la ripisylve rive droite en amont de Bertrandière	- Moindre impact sur les habitats et les espèces, notamment protégées, qui y sont liées - Impact paysager réduit	**- Impossibilité d'atteindre l'objectif hydraulique requis pour sortir le CHU de la zone inondable pour une crue exceptionnelle -> rédhibitoire**
Rétablissement du fil d'eau du Reteux au fil d'eau du Furan	- conservation de la continuité piscicole	- Diverses solutions techniques proposées très hasardeuses et non pérennes (voir détails pièce 1 §II 3.2.4), malgré un contexte piscicole actuellement non favorable entre Furan et Reteux (assec du Reteux, seuils en amont).
Conservation du Furan dans son lit actuel à l'amont du Reteux	- moindre impact sur la végétation de la parcelle traversée	- impact sur les arbres rive gauche Furan actuel - nécessité de conforter les berges du Furan rive droite (fond de jardins) par des enrochements OU impact fort à la fois sur la végétation rive gauche et sur la parcelle rive gauche pour éloigner suffisamment le Furan de la rive droite
Passage du collecteur d'eau usé rive gauche dans la berge	- Évite des enrochements en léger remblais dans la rivière	- Nécessite un abattage important de la ripisylve existante sur toute la rive gauche face à l'ASSE : **impact écologique très fort** - Présence de roche affleurante et berge très abrute : **difficultés techniques d'intervention et surcout associés**

D MESURES PRISES POUR ÉVITER – REDUIRE – COMPENSER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Remarque : seuls les items concernés par un impact négatif du projet ou de la phase chantier sont traités dans ce chapitre.

1 MESURES D'ÉVITEMENT

1.1 ME1 : évitement de la zone à l'extrême Ouest

Cette mesure est détaillée dans la pièce 5 du dossier. Il s'agit d'utiliser une parcelle de 5800 m² connexe et non utilisée par le chantier pour permettre une zone de refuge de la faune pendant la phase chantier.

2 MESURES DE RÉDUCTION

2.1 MR1 à 10 : mesures de réduction vis-à-vis des habitats, de la faune et de la flore

Les différentes de mesures ci-dessous sont détaillées dans la pièce 5 (Réalités Environnement) :

- MR1 : Adaptation des périodes de démarrage des travaux
- MR2 : Défavorabilisation progressive des habitats de l'emprise projet pour les animaux
- MR3 : Limitation des destructions de la petite faune en phase travaux : Mise en défens de couloirs de connexion pour la faune
- MR4 : Mise en défens d'habitats naturels
- MR5 : Gestion des espèces exotiques envahissantes
- MR6 : Etrépage en zone humide
- MR7 : Déplacement de l'herpétofaune hors de la zone de travaux
- MR8 : Protection du sol des zones de stockages
- MR9 : Limitation des nuisances sonores et lumineuses en phase chantier
- MR10 : Abatage doux et gestion des arbres abattus

2.2 MR11 : Cloisonnement étanche en traversée de zone humide

Durant la phase chantier, la fouille destinée à recevoir la conduire d'eau usées projetée sera étanchée latéralement. Pour éviter tout drainage, des cloisons (soit béton, soit en argile type bentonite) seront coulées dans la tranchée de part et d'autre de la zone humide traversée. Ces cloisons d'étanchéité interviennent sur les zones humides identifiées en rive gauche (jonchaie). Sur ces zones latérales, les écoulements de subsurfaces sont perpendiculaires à l'axe de la tranchée. De fait les cloisons ont pour but de conserver l'eau au droit des poches de zones humides.

Les cloisons devront faire 1,5 m d'épaisseur pour pouvoir être efficaces, et devront être établies sur toute la hauteur de la tranchée. Le schéma de principe suivant présente les modalités d'étanchéification de la tranchée au droit des traversées de zone humide.

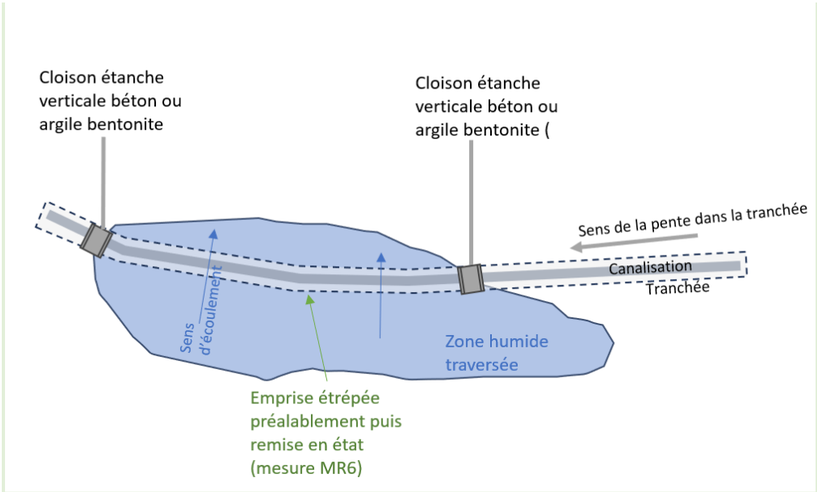


Figure 101 : Schéma de principe de pose des cloisons étanches en traversées de zone humides

Au droit du collecteur rive gauche, cela revient à installer un cloisonnement tous les 25 m, sur les secteurs d'engorgement (zones humides alimentées par les résurgences de pied de pentes).

Les cloisons étanches à mettre en œuvre sont reportées sur les plans zoomé ci-dessous :

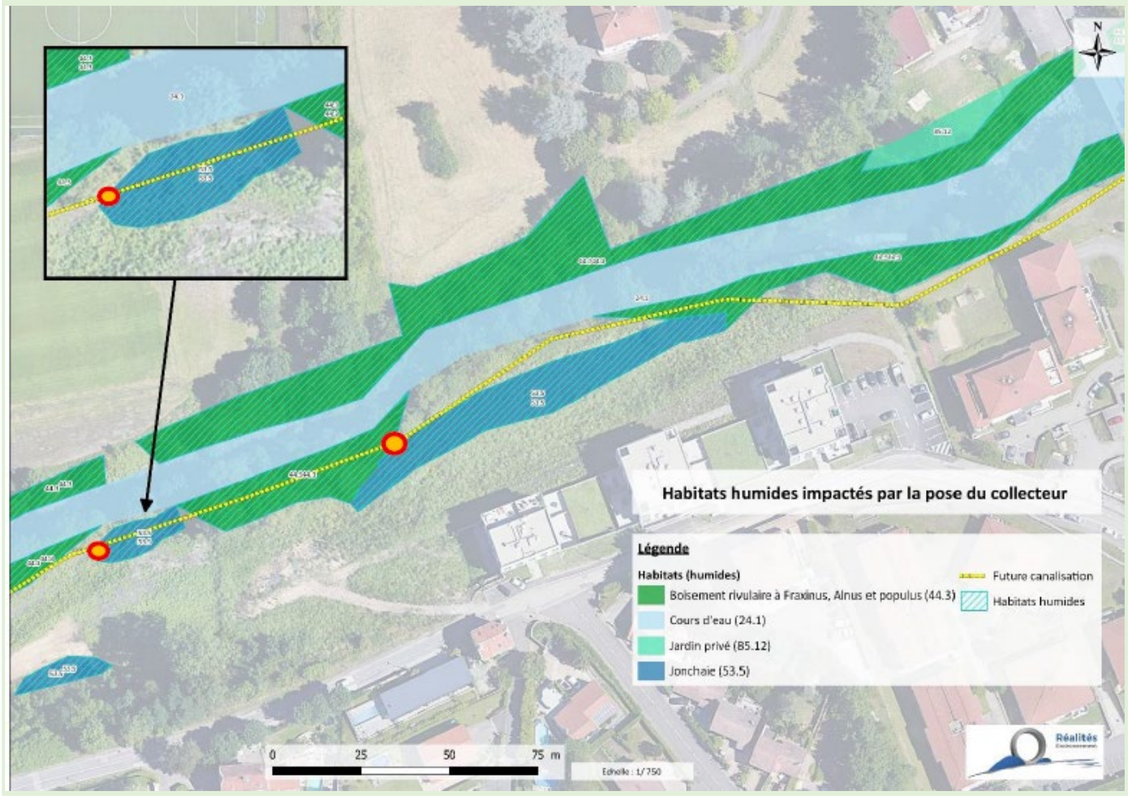


Figure 102 : Localisation des emplacements des cloisons étanches

2.3 MR12 : Réalisations des pêches électriques de sauvegarde

Les opérations de **mise en œuvre d'ouvrages dans le lit mineur**, de **batardeau et mise à sec de demi-lit de la rivière**, **de mise à sec dans le cadre de basculement dans le chenal projet**, seront obligatoirement précédées **d'une pêche électrique de sauvegarde** et la partie péchée sera isolée au moyen de filets le temps de mettre en œuvre les batardeaux ou de dévoyer l'écoulement. Les autorisations nécessaires devront être demandées auprès de l'administration (DDT). Elles seront programmées en étroite collaboration avec les services de l'Etat (DDT, OFB, Fédération de pêche) et feront l'objet de comptes-rendus (liste des espèces).

2.4 MR13 : Diversification et habitats du lit mineur

La diversification de habitats aquatiques est d'autant plus importante sur ce projet que le dérasement des seuils risque de mettre la roche à nue, chassant ainsi tous les matériaux grossiers en présence et supprimant par là les habitats aquatiques liés au matériaux grossiers.

En fonction de l'hétérogénéité de la dalle rocheuse, il pourra être surveillé si ces dernières permettent le stockage localisé de sédiments, à l'opportunité des anfractuosités naturelles.

Plusieurs principes de diversification sont envisagés :

- **La mise en œuvre de gros blocs d'enrochements** : ces derniers seraient répartis de manière disjointe transversalement au Furan, afin de ne pas créer de rupture de la continuité, mais en permettant aux sédiments de petits à petits s'accumuler en amont. ***Ce dispositif serait expérimental*** : nous l'avons déjà mis en œuvre avec succès, sur une rivière de gabarit plus faible et de puissance moindre. La tenue dans le temps de ce dispositif au fil des crues n'est pas assurée.

- **La mise en œuvre d'épis** afin de stocker les sédiments en amont. Cependant il est difficile de bloquer l'ouvrage sans battre de pieux. La faisabilité du dispositif sera donc jugée et adaptée sur place en fonction du terrain.

- **L'ancrage de souches d'arbres issues des abatages** pourront être répartis dans le lit mineur afin de créer une diversification des faciès et des caches et habitats pour les organismes aquatiques.

2.5 MR14 : Prévention des pollutions vis-à-vis des eaux souterraines, superficielles et les sols

Pendant la phase travaux, afin de prévenir toute pollution de la nappe en cas d'accident, les dispositions générales suivantes seront appliquées :

- le stockage d'hydrocarbures pour le petit matériel et autres produits potentiellement polluants, entouré d'un dispositif de confinement constituant un volume égal au volume stocké sera prévu ;
- le remplissage en hydrocarbure des engins se fera chaque jour via des camions sans stockage sur site ;
- le stockage des matériaux et des déchets inertes en dehors des zones autorisées sera interdit.
- le stockage des déchets banals et dangereux se fera dans des containers ou des bennes spécifiques, à une distance suffisante du cours d'eau et sur les zones les plus en retrait du cours d'eau et de la zone inondable. L'évacuation des déchets sera régulière ;
- l'évacuation des déchets, même inertes, dans le cours d'eau sera interdite ;
- des installations sanitaires, sans rejet sur le site, seront mises en place.

En cas de pollution accidentelle importante, les mesures suivantes devront être prises dans l'ordre suivant :

- la liste des personnes et organismes à prévenir en priorité (CODIS, DDT, OFB, ARS) sera établie ;
- des kits anti-pollution de première urgence devront être tenus à disposition du personnel en cas d'un déversement accidentel ;
- récupérer avant infiltration tout ce qui n'est pas encore déversé, tout ce qui peut être récupéré en surface et limiter la surface d'infiltration du produit ; mise en œuvre de pompes à vide et de tapis absorbants ;
- excaver les terres polluées au droit de la surface d'infiltration par la mise en œuvre de matériel banal de terrassement (pelles mécaniques), ventilation des fouilles et réalisation au sol d'aires étanchées sur lesquelles les terres souillées seront provisoirement déposées, puis acheminées vers un centre de traitement spécialisé ;
- éventuellement (en fonction de la gravité de la pollution et de la vitesse de propagation dans le sol) mettre en place sur la nappe une barrière hydraulique pour bloquer la propagation du flottant : exécution de puits ou de tranchées, pompages de rabattement ;
- dispersion de bactéries consommatrice d'hydrocarbures.

L'ensemble du matériel requis pour l'intervention sera sur place durant toute la durée du chantier.

Cas des ouvrages utilisant des bétons (gestion des laitances) :

Pour limiter le risque de pollution par laitances, les mesures suivantes seront mises en œuvre :

- Pas de bétonnage par temps de pluie ;
- Rejet direct des eaux souillées interdit ;
- Dispositif de récupération des eaux (bassin, fossé,…) mise en place et isolé du cours d'eau avec mise en œuvre de filtre/barrière en aval immédiat ;

Avant tout rejet, des tests avec des bandelettes PH devront être effectués. Le pH des eaux pourra être régulé par l'utilisation de glace carbonique ou de vinaigre blanc. Si des valeurs admissibles de PH (<8) ne sont pas atteintes avec ces mesures, les eaux ne seront pas rejetées au cours d'eau et elles seront collectées dans des bennes et évacuées.

En cas d'accident, les mesures suivantes supplémentaires sont préconisées :

- Isolement de la zone de rejet et mis en œuvre de barrières anti-pollution en aval immédiat de la pollution,
- Pompage et stockage des eaux avant évacuation vers des filières de traitement adaptés,
- Purge des matériaux contaminés et isolement en big-bag étanche avant évacuation vers les filières de traitement adaptées.

Durant les travaux, les engins stationneront à une distance suffisante du cours d'eau en dehors de leur période d'activité. La contrainte liée aux crues sera intégrée afin de réduire au maximum les risques.

2.6 MR15 : Réduction des taux de MES en phase chantier

Les sources de MES identifiées sont les suivantes :

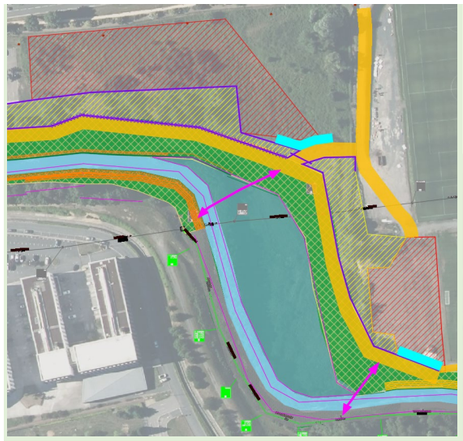
- Les MES issues du ruissellement sur les zones terrassées et remaniées ;
- La mise en eau du nouveau chenal du Furan ;
- Les MES issues des travaux en lit mineur (travaux nécessitant un accès engins, mise en place d'ouvrages dans le lit mineur…).

2.6.1 Traitement des eaux de ruissellements issues de surfaces mises à nue

Les surfaces mises à nue et donc susceptibles de générer des matières en suspension par ruissellement par temps pluvieux sont :

- **Les zones de stockage, de criblage et de base vie en lit majeur** :

Ces zones ne présentent pas de pente, le ruissellement est donc limité, et sont séparés du cours d'eau par les zones de mise en défens qui ont été définies comme zone refuge pour la faune sauvage en phase chantier. Ces zones, en jaune sur le plan ci-dessous, jouent le rôle de tampon et absorberont les eaux de ruissellement, les empêchant d'atteindre le cours d'eau. Il y a cependant quelques endroits qui sont en connexion directe avec le cours d'eau : ces zones feront l'objet d'un aménagement pour stopper le ruissellement : mise en place d'un merlon associé à une cunette par jeu de déblai remblai ;



En cyan :

Figure 103 : linéaire de fossés le long des zones de stockage en connexion directe avec le cours d'eau



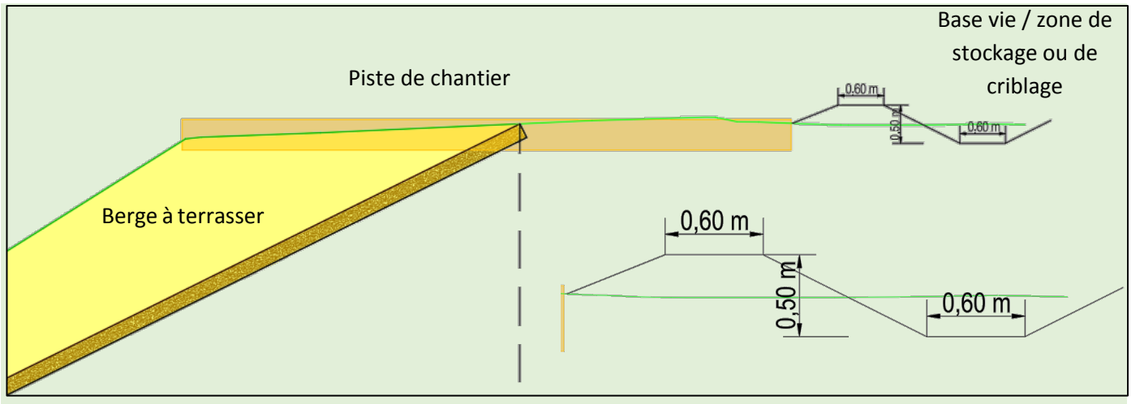


Figure 104 : Coupe de principe d'un système de merlon / cunette d'interception des eaux de ruissellement des zones de chantier mises à nue en lit majeur

- **Les pistes de chantier** :

Afin de préserver au maximum le peu de végétation existante conservée et de pouvoir proposer les zones tampons indispensables à la gestion de la faune sauvage, les pistes de chantier ont été implantées en limite intérieure de terrassement, comme représenté sur la figure ci-dessus : ainsi, la piste est directement en relation avec le talus de berge à terrasser, il n'est pas envisageable de séparer la piste de la zone de travaux par un dispositif type merlon/cunette comme précédemment, qui prendrait encore plusieurs mètres de largeur sur la zone de terrassement. Le risque de génération de MES en lien avec les talus du cours d'eau nouvellement terrassés est notamment lié à l'apport de terre végétale en surface. Il est rappelé que le génie végétal peut être réalisé entre novembre et mars : ainsi, tous les terrassements de berges qui seront terminés entre avril et octobre ne pourront pas être stabilisés dans la foulée des terrassements.

Le protocole suivant sera mis en place pour éviter le départ de terre dans le lit mineur dans la période de transition entre la mise en œuvre des techniques végétale et la fin des terrassements :

- Sur les rampants importants et sur les zones dont la pente de berge est compatible, il sera demandé aux engins un passage d'engins en allers retours perpendiculairement à al pente, afin de créer des rainures parallèles à la berge et donc limiter l'érosion après la mise en eouvre de la terre végétale (photo ci-contre) ;
- Une grande proportion de surface de berge est concernée dans le projet par de la pose de géotextile coco sans techniques végétales : ces surfaces de coco pourront être mises en œuvre immédiatement après la mise en place de le terre végétale et ensemencées (hors période de canicule ou de gel, où l'ensemencement sera décalé) : il s'agit de toute les surface hachurées orange sur les figure ci-dessous ;



Exemple de rainurage perpendiculaire à la pente réalisé avec les chenilles des engins

- Tous les linéaires qui sont concernés par des techniques végétales seront laissés en attente : **la terre végétale ne sera pas mise en œuvre** avant la confection des couches de branches et des lits de plants et plançons. Il n'est volontairement pas prévu de coco provisoire : des retours d'expérience récents montrent que, même en fixant la coco en pied avec des pieux jointifs, en cas de crue, la coco ne suffit pas et la terre végétale est emportée. Il en résulte un gaspillage conséquent de géotextile coco, en provenance d'Inde, représentant un cout financier et écologique non négligeable, pour une efficacité nulle, dans la mesure où la terre est partie à la rivière.
- Afin de protéger la terre végétale au-dessus des techniques végétales à venir, et de stopper une partie des ruissellement qui pourraient avoir lieu en attendant que la végétation herbacée soit bien développée, il sera mis en place un boudin de coco préfabriqué à l'interface enter la surface de coco et la surface mise en attente. Ces linéaires sont représentés en violet sur la figure ci-dessous. Ce matériau est destiné à être démonté et jeté en fin de période de transition, avant la mise en œuvre des techniques végétales définitives.
- **<u>Il est important de bien noter qu'il s'agit là d'une expérimentation</u>** : la jonction entre la coco mise en place plusieurs mois auparavant et techniques végétales nouvellement confectionné n'est pas idéale, le recouvrement des lés n'étant pas réalisé dans les règles de l'art.

2.6.2 Gestion des écoulements / Secteur avec création d'un nouveau lit (amont Lichère)

Le Furan sera maintenu dans son lit actuel pendant les travaux de terrassement du nouveau lit et la création d'ouvrage de franchissement piscicole amont. Tous les travaux se feront à sec, le chenal actuel étant conservé durant l'intégralité de la durée des travaux.

Le basculement des écoulements dans le nouveau lit sera réalisé une fois l'ensemble des terrassements et ouvrages en génie civil achevés. Les berges seront recouvertes de géotextiles biodégradables (selon schéma présenté figure 92) avant mise en eau. Afin de limiter le départ de fines lié au fond du lit pour les premiers écoulements, deux filtres successifs à MES (le deuxième assurant l'éventuelle saturation du premier) seront installés à l'aval avant mise en eau. L'ouverture du batardeau amont se fera progressivement pour permettre une mise en eau progressive et éviter l'effet « vague ».

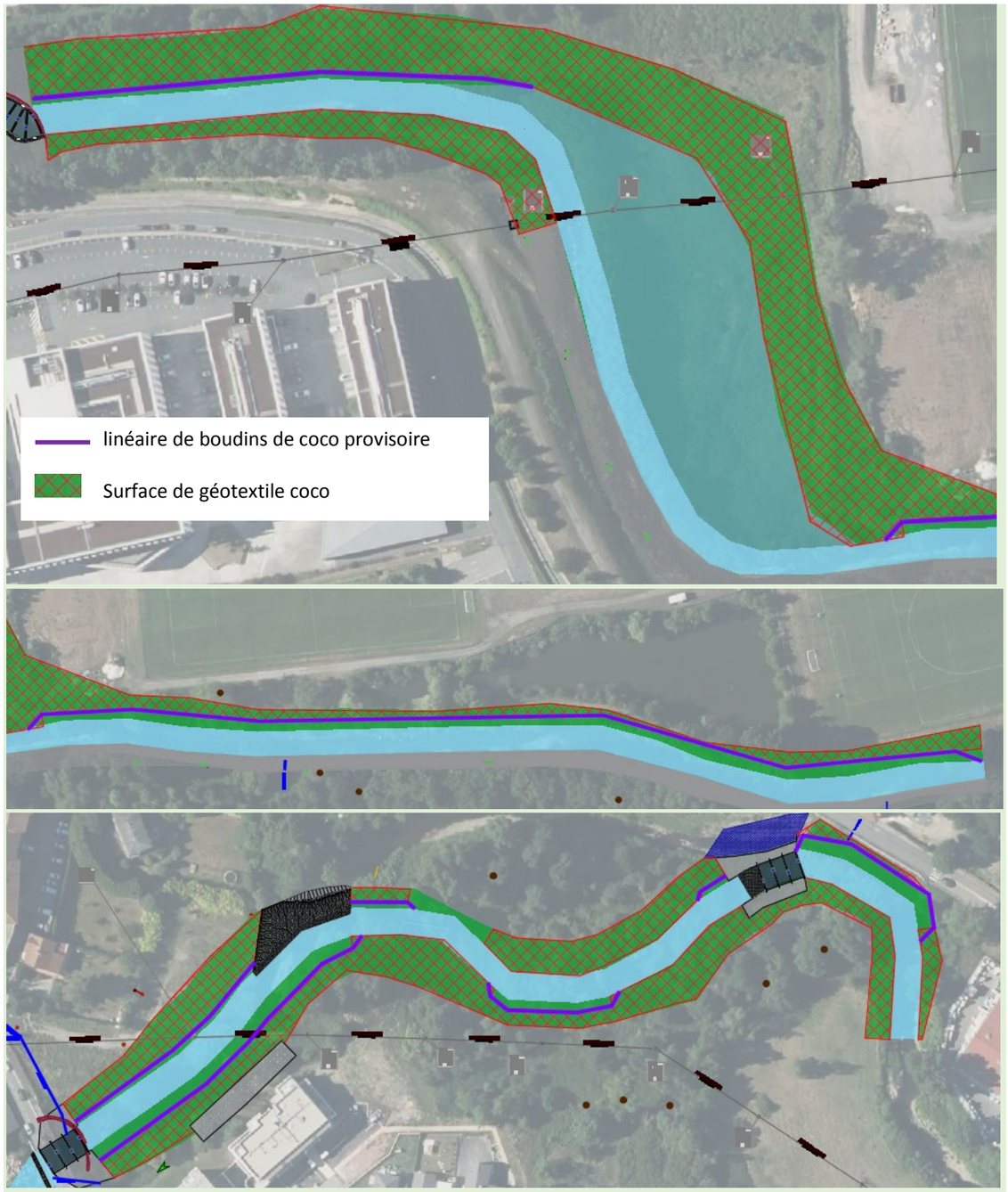


Figure 105 : localisation des boudins de coco provisoires et des surfaces de coco directement mis en œuvre post terrassement

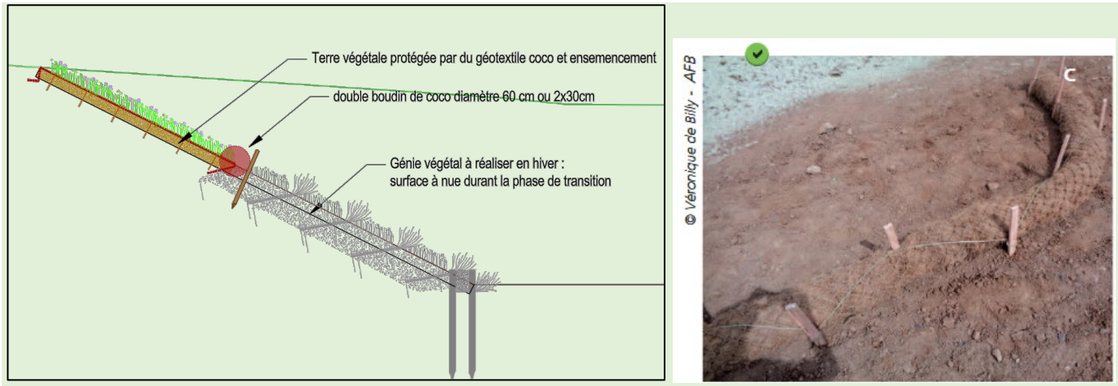


Figure 106 : Coupe de principe des boudins de coco provisoires de rétention et photo illustrative issue du guide de l'AFB

2.6.3 Traitement des eaux de ruissellements issues des opérations réalisées en lit mineur

Les travaux susceptibles d'avoir un impact fort sur les eaux superficielles sont les suivants :

- Enrochements en berge avec réalisation du sabot anti-affouillement : pompage fond de fouille pour réalisation du sabot et utilisation de béton pour le liaisonnement des enrochements.
- Réalisation des ouvrages de franchissement piscicoles : pompage fond de fouille et utilisation de béton.

Les mesures suivantes seront prises pour limiter le relargage de fines dans le cours d'eau :

- sauf pour les taches pour lesquelles c'est indispensable, les engins éviteront de pénétrer dans le lit du cours d'eau, et les travaux seront réalisés depuis le haut de berge ; de plus, l'organisation du chantier prévoit des travaux en ½ lit avec isolement des écoulements dans le ½ lit opposés aux travaux en cours ;
- Des **filtres à MES** sont prévus en aval de la zone des travaux lors de la mise en place des dispositifs de dérivation des eaux (busage, batardeau,…). Ces filtres à MES seront constitués de cages gabions remplies d'un dispositif filtrant : matériaux anguleux 20-40, pouzzolane, paille… Le dispositif sera entretenu jusqu'à ce que l'ensemble des matières en suspension soient évacuées – surveillance visuelle : maintien en place, remplacement du matériau filtrant en cas de colmatage, adaptation autant que nécessaire de la granulométrie… En cas de colmatage précoce ou au contraire de persistance de fines à l'aval du filtre, il sera nécessaire de multiplier les filtres : plusieurs filtres successifs seront disposés dont la finesse de filtration sera croissante pour éviter un colmatage rapide. En fonction de la quantité de matières en suspension observée, il sera multiplié les filtres de manière régulière sur l'ensemble du linéaire remis en eau.

  A noter néanmoins que l'absence de relargage de MES n'est pas possible même si toutes les mesures sont prises pour les limiter. Ces dernières permettent toutefois de limiter fortement leurs quantités et le temps pendant lesquelles elles peuvent être libérées. En phase de préparation de chantier, les procédures opératoires des entreprises seront validées avec les services de l'état et notamment l'OFB qui sera conviée à ces réunions.
- **Le suivi visuel des MES sera réalisé par les intervenants à pied d'œuvre** lors des phases sensibles liées aux terrassements. Si la turbidité devenait trop importante, les travaux seront arrêtés et une méthodologie différente sera mise en œuvre.
- **Mise en place d'un suivi de la turbidité, de l'oxygène dissous et du PH** à l'aval des travaux par la mise en place d'une sonde de suivi multi-paramètres en continue (pas de temps 15 min). Cette sonde sera

soigneusement fixée dans le lit mineur du cours d'eau, en permanence immergée et protégée des dégradations. Les seuils d'alerte et d'arrêt de chantier sont les suivants :

Paramètre	Seuil d'alerte	Seuil d'arrêt
MES (g/L)	0.5	1
O_2 (mg/L)	6	4
pH	8	8.5

Afin de connaitre la corrélation entre turbidité et MES, dans la mesure où la mesure en continue portera sur une mesure de turbidité et non de MES, des prélèvements et analyses seront réalisés en phase préparatoire afin de déterminer la corrélation turbidité/MES.

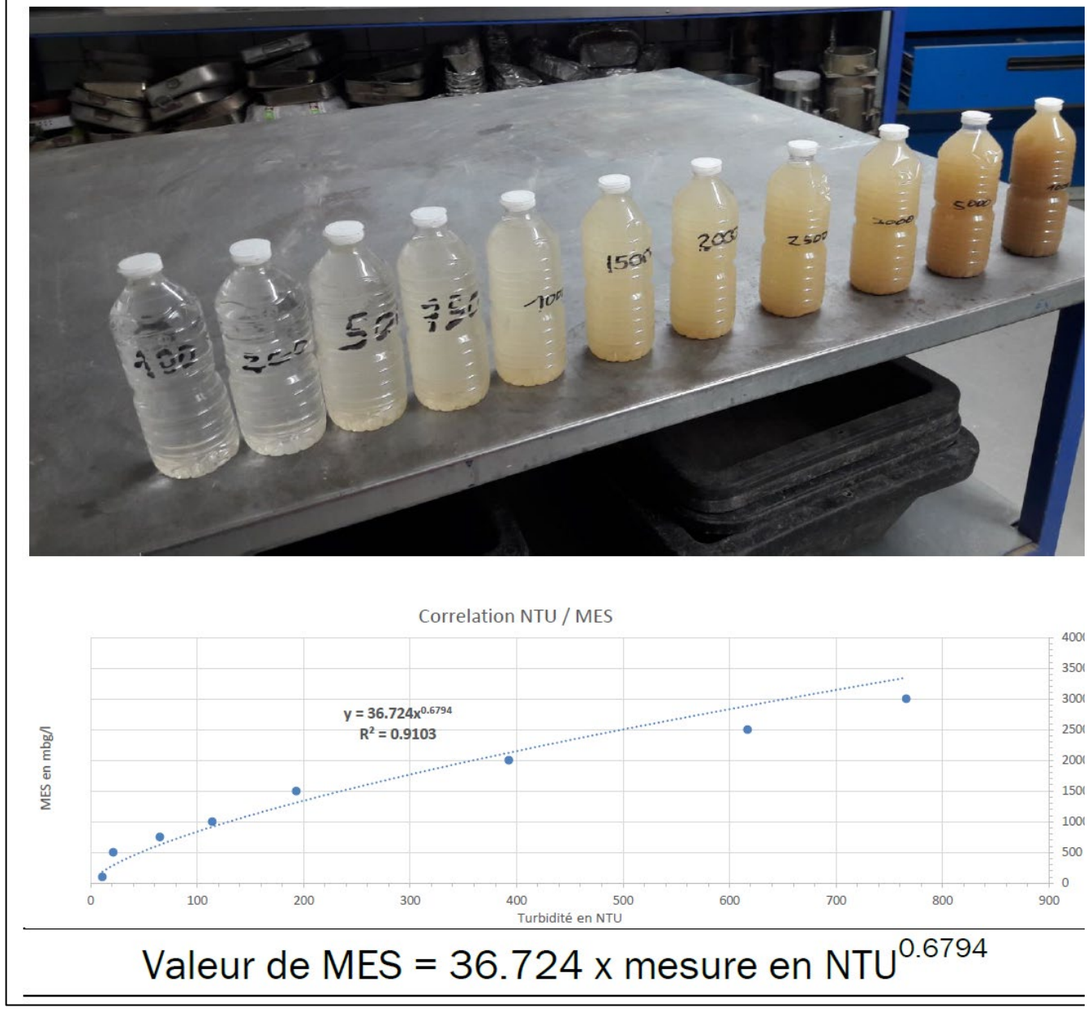


Figure 107 : Exemple de détermination d'une courbe de correspondance entre MES et turbidité afin de déterminer les valeurs d'alerte et d'arrêt de la sonde aval vis-à-vis des MES.

Pour la turbidité, les seuils d'arrêt et d'alerte seront doublés par la valeur du paramètre présente en amont et en aval de la zone de travaux :

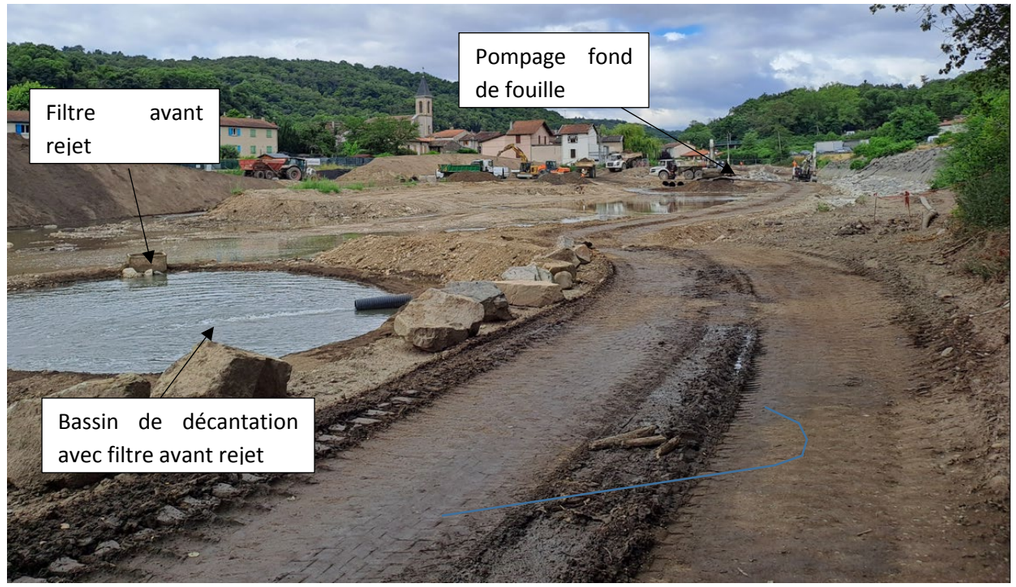
Turbidité en amont de la zone de travaux (NTU)	Seuil d'alerte (écart de turbidité entre amont et aval)	Seuil d'arrêt (écart de turbidité entre amont et aval)
<15	>15	>30
15 à 100	>25	>40
>100	>35	>60

En cas de dépassement de seuil, l'entreprise déclenchera une adaptation des modalités de réalisation du chantier (changement des filtres, limitation des opérations à l'origine de MES, etc.).Les mesures de la sonde devront être transmises en temps réel au responsable de chantier. Le suivi fera l'objet d'un bilan hebdomadaire transmis au service chargé de la police de l'eau et au service départemental de l'OFB.

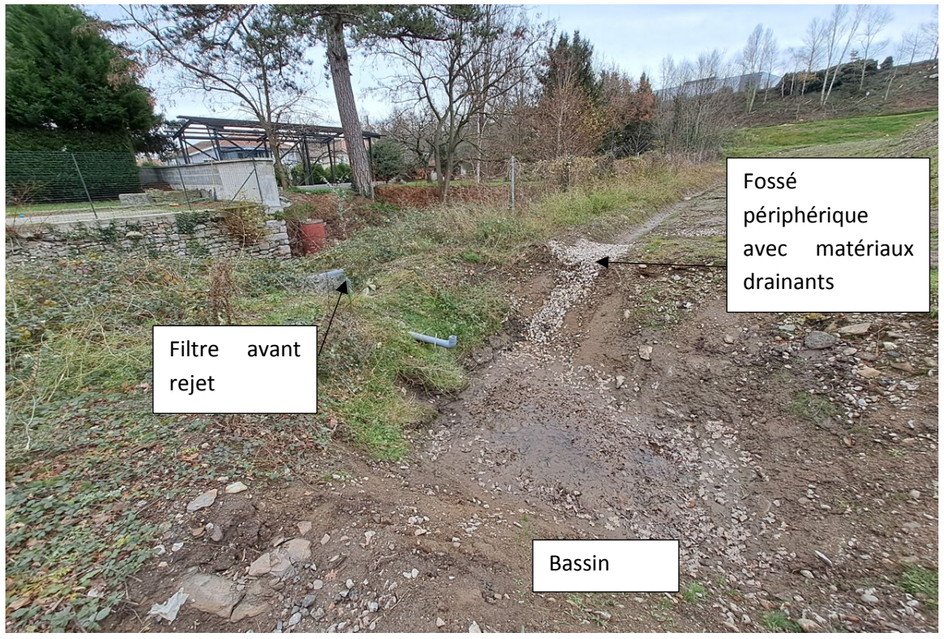
- **Cas des eaux de pompage de fond de fouille :**

Lors de la mise en place des épuisements de fond de fouille, aucun rejet direct ne sera réalisé dans le Furan. Le rejet de ce pompage se fera dans un système de filtration (volume qui sera adapté à l'espace disponible) : bassin, fossé, espace enherbé avec un filtre à l'aval afin d'abattre les MES avant rejets dans le Furan.

Pour les eaux fond de fouille pompées pour la pose des enrochements en berge rive gauche en amont de la Lichère, ce dispositif sera de type fossé et il sera positionné en pied de berge. Un filtre sera positionné à l'aval du fossé







Nota 1 : le dispositif de décantation sera réalisé en tenant compte de la place disponible, le chantier tant très contraint entre la digue du CHU, l'ASSE, la rive gauche face à l'ASSE abrupte et boisée (conservation de la ripisylve) et souvent constitué de roche affleurante.

Nota 2 : L'utilisation de floculants a été écartée en raison de la proximité immédiate avec le cours d'eau : le Guide technique de l'AFB sur les bonnes pratiques environnementales en phase chantier précise avec insistance dans la fiche traiter n°5 l'importance de ne pas relarguer ces substances dans les milieux aquatiques : « Dans tous les cas, il importe de les utiliser systématiquement en amont de pièges ou de sacs à sédiments ou de bassin de décantation, ceci afin de piéger les floculats et d'empêcher tout relargage en cours d'eau ou en zone humide ».

2.7 MR16 : Dispositions vis-à-vis du caractère inondable du chantier

Compte tenu de la nécessité de travailler en zone inondable, le chantier sera sensible aux inondations en cas de crue.

Les précautions suivantes seront prises :

- **surveillance des crues pendant le chantier**. L'entreprise sera en relation permanente avec le service d'alerte de Météo France (service en ligne vigilance météo ou service d'alerte payant Vigimet), de la région stéphanoise (Sapyras) ou du service en ligne Vigicrue du ministère du développement durable pour pouvoir prévoir et agir de manière anticipée en cas de crue : évacuation hors zone inondable de tout obstacle à l'écoulement des crues (engins), évacuation du personnel… ;
- Mise en place d'un **plan d'évacuation du chantier avec système d'alerte**. En cas d'alerte, les entreprises devront évacuer le chantier sans délai et sans se soucier de la tenue ou de la destinée des ouvrages qu'elles étaient en train de concevoir. En priorité, tout le personnel devra pouvoir quitter au plus vite le chantier ; si le responsable du chantier l'estime possible, il évacuera également les engins, camions et outils du lit de la rivière concernée, à l'exclusion des matériaux qui ne pourront que retarder l'évacuation.
- **Pas d'effet « digue » en bordure du Furan** : le stockage des matériaux devant être réutilisés sera discontinu et éloigné au maximum du cours d'eau ;
-
- **Pas d'effet « digue perpendiculaire » au cours d'eau**, ce qui ferait obstacle aux écoulements en cas de crue ;
- **les matériaux apportés au chantier seront approvisionnés au fur et à mesure** de leur utilisation afin de limiter le stockage sur place.
- **Les déblais devant être évacués le seront au fur et à mesure** de l'avancée de travaux sans attendre la constitution d'un stock important. Le stock tampon permettant de gérer les aléas de flux des camions d'évacuation sera limité au maximum.
- les entreprises prévoiront le **retrait des engins et matériels**, chaque soir, hors zone de crue éventuelle, et les replaceront le lendemain (les week-ends également).
- **Aucun matériau ne peut être stocké dans le lit du cours d'eau ou sa proximité**, sauf pour une utilisation immédiate à l'exception des coffrages et ferraillages (ou autres) en cours de pose ou déjà posés, et dont l'ouvrage les concernant n'est pas encore terminé.

2.8 MR17 : Sécurisation des usages routiers

Des autorisations de voierie sont requises et seront strictement mises en application selon les prescriptions du gestionnaires (Métropole de Saint-Etienne).

Toutes les sécurisations requises aux entrées et sorties de chantier seront mises en application et entretenues tout au long du chantier.

2.9 MR18 : Limitation des émissions de poussières

La circulation des engins par temps secs sur les pistes de chantier, en lien avec le terrassements et les acheminements de matériaux, pourront être source d'émission de poussières préjudiciables pour le confort des riverains.

Des mesures de prévention et de réduction seront imposées aux entreprises via les marchés de travaux :

- Un arrosage préventif des pistes : toutefois, à l'heure où les restrictions d'eau sont de plus en plus importantes, l'emploi de l'arrosage des pistes sera ajustées aux restrictions préfectorales sécheresse en vigueur ;
- La réalisation de plateformes propres pour les camions à chaque zone de stockage ;
- Limitation de la circulation des engins à 20 km/h sur les pistes par temps sec, abaissé à 10 km/h en cas de conditions de poussières extrême et restriction d'eau ne permettant pas l'arrosage ;

Le criblage des matériaux peut également être source démissions de poussières par temps sec. La solution de réduction est techniquement plus délicate, dans la mesure où l'arrosage des matériaux, même par brumisation, entrainerait leur agglomération et le colmatage du crible. Pour réduire les émissions de poussières, les mesures suivantes peuvent être mises en œuvre en cas de fort envol de poussières en période sèche :

- Orientations du crible dos aux vents dominants ;
- Réduction de la hauteur de chute des matériaux lors de leur dépôt dans le crible
- Réglage des vitesses d'alimentation et de vibration ;
- Fermeture des tas de matériaux fins au godet et brumisation complémentaire si besoin.

Une sensibilisation sera à réaliser auprès des entreprises et une concertation importante pour trouver le compromis entre diminution des poussières et poursuite du chantier pour respecter les échéances.

2.10 MR19 : Gestion de l'ambroisie dans le périmètre du chantier

La gestion de l'ambroisie doit être menée avant, pendant et après le chantier.

1) <u>Mesures de prévention en amont du chantier</u>

- Repérage par le naturaliste en charge du suivi du chantier de tous les pieds avant le démarrage des travaux Pendant le chantier : si la saison le permet et marquage / arrachage de l'ensemble des pieds repérés ;

2) <u>Mesures pendant le chantier</u>

- Arrachage des pieds sur l'emprise du chantier si non encore réalisés ;
- Prescriptions strictes au cahier des charges de travaux spécifiant l'absence de stock grainier d'ambroisie dans les apports de terre végétale et dans les chenilles et autres anfractuosités possibles des engins acheminés.

3) <u>Après chantier</u>

En cas de germination d'ambroisie après chantier sur les talus remaniés, le premier objectif est d'empêcher la libération de pollen par la plante. Le second objectif est d'éviter la constitution d'un stock de semences dans les sols.

- **Organisation de campagnes d'arrachage des pieds avant la période de floraison (aout) et de production des graines (septembre-octobre)**
- L'organisation logique des opérations d'arrachage afin d'évacuer toutes les tiges, feuilles et rhizomes extraits (utilisation de bâche ou de sac pour ne pas stocker le matériel végétal à même le sol) et de ne pas revenir sur un foyer déjà traité ;
- Recouvrement de la benne par une bâche solidement fixée ou un filet pour éviter la perte de matière végétale durant le trajet ;
- Le nettoyage soigné de tous les engins ayant servis à l'arrachage, le décaissage et le transport des parties végétales et des matériaux terreux souillés (outils manuels : pelles, … ; godets des pelles mécaniques, roues, essieux, pare-chocs, bennes des camions…)

Méthodes préventives	Méthodes curatives
Stopper l'apport de semences	Désherbage mécanique
Contrôler l'apport de terres végétales et de remblais	Arrachage manuel quand petite surface
Végétaliser les talus et délaissés pour empêcher les levées de graines déjà in situ	Fauche

2.11 Synthèse des mesures d'évitement et de réduction

Mesure	Désignation	Cout
ME1	Evitement de la zone à l'extrême ouest	Cout d'acquisition de la parcelle
MR1	Adaptation des périodes de démarrage des travaux	Intégré au cout de l'opération
MR2	Défavorabilisation progressive des habitats de l'emprise projet pour les animaux	Intégré au cout de l'opération
MR3	Limitations des destructions de la petite faune en phase travaux : Mise en défens de couloirs de connexion pour la faune	Intégré au cout de l'opération (forfait de 30 000 €Ht)
MR4	Mise en défens d'habitats naturels	Intégré au cout de l'opération (forfait de 30 000 €Ht)
MR5	Gestion des espèces exotiques envahissantes	Intégré au cout de l'opération : 600 000 €
MR6	Etrépage de la Renoncule scélérate	Intégré au cout de l'opération (forfait de 30 000 €Ht) Inventaire post étrépage sur 5 années : 2500 €HT
MR7	Déplacement de l'herpétofaune hors de la zone de travaux	Intégré à la MA2 : suivi du chantier par un écologue
MR8	Protection du sol des zones de stockages	Intégré au cout de l'opération
MR9	Limitation des nuisances sonores et lumineuses en phase chantier	Intégré au cout de l'opération
MR10	Abatage doux et gestion des arbres abattus	500 €/U - 30 unités soit 15 000 €
MR11	Cloisonnements étanches en traversée de zone humide	Intégré au cout de l'opération
MR12	Réalisations des pêches électriques de sauvegarde	8500 €HT
MR13	Diversification des habitats du lit mineur	26 000 €HT
MR14	Prévention des pollutions vis-à-vis des eaux souterraines, superficielles et les sols	Intégré dans le forfait de 45 000 € de protection du milieu aquatique
MR15	Réduction des taux de MES en phase chantier	Intégré dans le forfait de 45 000 € de protection du milieu aquatique
MR16	Dispositions vis-à-vis du caractère inondable du chantier	Intégré dans le forfait de 45 000 € de protection du milieu aquatique
MR17	Sécurisation des usages routiers	Intégré au cout de l'opération
MR18	Limitations des émissions de poussières	Intégré au cout de l'opération
MR19	Gestion de l'ambroisie dans le périmètre du chantier	Intégré au cout de l'opération

2.12 Impacts résiduels

		Mesures d'évitement et de réduction	Importance avant mesure	Incidence résiduelle
Milieu Physique	Risque de pollution accidentelle eaux souterraines	MR14	Moyenne	Faible
	Vulnérabilité des équipements et des abords en cas de crue en phase chantier	MR16	Moyenne	Faible
	Risques de pollution accidentelle et de génération de matières en suspension dans l'eau du Furan en phase chantier	MR14 et MR15	Moyenne	Faible
	Impact des travaux d'assèchement, dérivation et travaux direct dans le lit mineur sur la faune piscicole	MR12, MR15	Moyenne	Négligeable
	Evacuation des matériaux grossiers du fond du lit et perte d'habitats (risque d'affleurement rocheux)	MR13	Moyenne	Faible
	Destruction d'habitats naturels : 5 habitats concernés par un niveau d'incidence notable : Boisements rivulaires à *Fraxinus*, *Alnus* et *Populus*, Forêt alluviale résiduelle et Roncier, Jonchaie et Roselière	MR4, MR5, MR8, MR11, utilisation du génie végétal et replantations	Moyenne à Forte	Faible
	Destruction de 2 stations de Renoncule scélérate (espèce protégée)	MR6	Moyenne	Négligeable
	Destruction d'habitat concernant l'écureuil Roux et le Hérisson d'Europe et risque de destruction d'individus de hérisson d'Europe en phase chantier	ME1, MR1, MR2, MR3, MR4, replantation en génie végétal et suivi du chantier par un écologue	Moyenne	Faible
	Dérangement d'individus des espèces de chiroptères à enjeu locale de conservation	ME1, MR1, MR2, MR3, MR9, MR10, suivi du chantier par un écologue	Moyenne	Faible
	Destruction des habitats d'oiseaux du cortège des milieux forestiers et du bocage et du cortège des milieux humides	ME1, MR3, MR4, replantation en génie végétal et suivi du chantier par un écologue	Moyenne	Faible
	Risque de destruction d'individus d'oiseaux du cortège des milieux forestiers et du bocage et du cortège des milieux humides	MR1, MR2, MR3, MR4, suivi du chantier par un écologue	Fort	Très faible
	Dérangement d'oiseaux du cortège des milieux forestiers et du bocage et du cortège des milieux humides	ME1, MR1, MR2, MR3, MR9, suivi du chantier par un écologue	Moyenne	Faible
	Destruction d'habitats des amphibiens (grenouille rieuse et alyte accoucheur)	ME1, MR3, MR4, replantation en génie végétal et suivi du chantier par un écologue	Fort	Faible
	Risque de destruction d'individus d'amphibiens (grenouille rieuse et alyte accoucheur)	MR1, MR2, MR3, MR4, MR7, suivi du chantier par un écologue	Fort	Faible
Milieu Humain	Augmentation et perturbation du trafic routier en phase travaux	MR17	Moyenne	Faible
	Limitation des émissions de poussières	MR18	Moyenne	Faible
	Paysage : Suppression du seuil Bertrandière	Pas de mesure de réduction envisagée	Moyenne	Moyenne
	Paysage : Suppression de la végétation et replantation	MR4, Replantation / génie végétal dans le cadre du projet	Moyenne	Faible

Une mesure de compensation est prévue vis à vis des incidence résiduelles fort et moyen du projet.
Par ailleurs des demandes de d'atteinte à de espèces protégées sont également jointes au dossier.

2.13 Mesures d'accompagnement

2.13.1 MA1 : Replantation en génie végétal

Les travaux de végétalisation des emprises terrassement et chantier sont intégrés dans les travaux :

- Ensemencement et plantations des berges ;
- Stabilisation des berges par du génie végétal.

Les espèces utilisées sont toutes des espèces végétales locales et adaptées au milieu.

2.13.2 MA2 : Suivi du chantier par un écologue

Afin de suivre la bonne mise en œuvre des mesures de réduction en phase chantier, un écologue sera présent en assistance au maitre d'œuvre et au maitre d'ouvrage.

Cette mesure est estimée à 50 jours d'écologue soit 32 500 €HT.

2.13.3 MA3 : Installation de gîtes à chauve-souris sur le bâti

Des nichoirs à chauves-souris seront implantés sur le site pour renforcer l'offre d'accueil des populations.

4 nichoirs seront installés, selon les prescriptions de l'écologue en charge du suivi du chantier (positionnement, hauteur, modalités de fixation, validation de la fourniture etc).

La mesure est estimée à 1 280 €HT.

2.13.4 MA4 : Création d'un front de taille favorable au Martin-pêcheur

Le projet a été adapté pour retrouver un front d'érosion favorable à l'installation du Martin-pêcheur en amont de la Lichère, sur la partie du nouveau lit crée.

Ce linéaire sera exempt de géotextile coco et de végétalisation.

Cette mesure est intégrée au projet.

2.13.5 MA5 : Mise en jauge des pieds de Renoncule scélérate

Il est proposé d'étréper les 2 surfaces contenant cette espèce au démarrage des opérations à l'automne, de les mettre en jauge dans des bacs conteneurs pendant les travaux et de les replanter ensuite à leur emplacement d'origine, qui ne seront pas impactés en phase exploitation. La surface à étréper pour mise en correspond à environ 5 m², elle aura préalablement été piquetées au printemps.

L'opérateur prélèvera en une seule motte sur 80 cm de profondeur au droit des massifs de renoncule pour prélever une épaisseur de terre, et les stockera dans un bac conteneur. Ce bac sera mis en jauge dans la zone de défend le temps du chantier. Il sera régulièrement contrôlé pour vérifier l'hygrométrie, les pieds devant rester humide en permanence. Ces pieds seront replantés à leur emplacement d'origine à la fin des travaux et matérialisés par des piquets acacias pour qu'un contrôle soit réalisés.

Cette mesure est intégrée au projet.

3 MESURE DE COMPENSATION

3.1 MC1 : Acquisition de parcelles compensatoires et plantation d'arbres

Les parcelles concernées par la MC1 sont :

- AR23 : délibération SEM et Promesse de vente signée, consultable en annexe ; RDV notaire prévu le 23 février 2026 ;
- AM 89, 95 et72 : délibération SEM et Promesse de Vente signées, consultables en annexe. Actes de vente définitifs en cours de signature.
- AM71 et AM8 : SEM est propriétaire, relevé de propriété consultable en annexe.

Les justificatifs sont consultables en annexe 3.

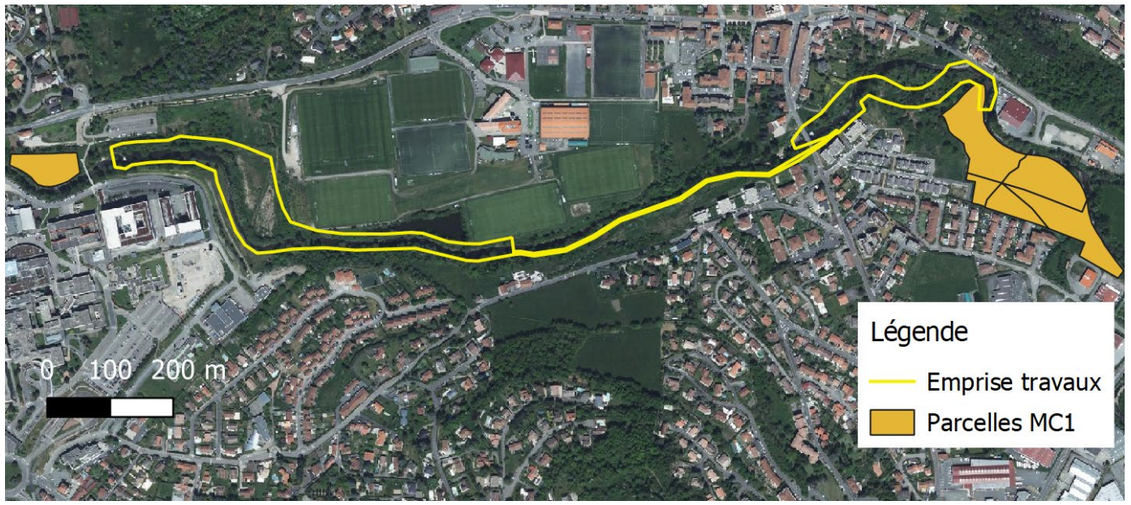


Figure 108 : Localisation des parcelles compensatoires

En plus des environ 12 000 arbres prévus sur les berges elles-mêmes, 840 arbres doivent être plantés en dehors des berges elles-mêmes, répartis de la manière suivante :

- 420 arbres au niveau des zones ayant subi des abattages, en post-travaux ;
- 420 arbres au niveau des parcelles compensatoires situées à proximité du projet

Ces arbres seront intégrés dans les travaux et dans le plan d'entretien du marché de travaux, notamment vis-à-vis des arrosages.

3.2 MC2 : Mise en œuvre d'un dispositif de mémoire des seuils

Afin de ne pas perdre l'histoire et la mémoire des ouvrages, il est prévu la conception et la pose d'un panneau d'information et de mémoire sur l'histoire des seuils, en lien avec le passé industriel des usines qui y étaient raccordées. Ceux-ci présenteront l'emplacement des anciens seuils, leur usage historique, ainsi que des photos d'époque et d'avant leur destruction.

E MODALITES DE SUIVI DES MESURES ERC

1 SUIVI ÉCOLOGIQUE DES TRAVAUX

Il est prévu la présence d'un écologue sur le chantier pour garantie la bonne mise en œuvre des mesures environnementales retenues. Ce dernier sera chargé d'assurer le suivi de l'ensemble du chantier et de veiller à la prise en compte de toutes les exigences réglementaires environnementales et des mesures précédemment expliquées. Il pourra en outre participer à la sensibilisation environnementale des intervenants.

Un cahier d'engagement écologique synthétisant de manière technique et pratique l'ensemble des mesures et prescriptions définies au travers de l'étude environnementale sera établi par le coordinateur environnement en amont du chantier. Ce document sera validé par le maître d'ouvrage et transmis à l'ensemble des entreprises intervenants sur le chantier.

Le cout du suivi écologique des travaux est estimé à 50 jours soit 32 500 euros.

2 SUIVI DES OUVRAGES EN GENIE VEGETAL ET DES PLANTATIONS

La mise en place de techniques du génie végétal nécessite des travaux d'entretien dont l'intensité dépend de la croissance des végétaux. L'entretien de la végétation rivulaire se limitera à une intervention légère au sein même du lit mineur (limitation du développement des saules afin de ne pas entrainer une emprise hydraulique trop importante) et de suppression des embâcles aux abords des ouvrages de franchissement.

Ces entretiens sont réalisés par tronçon non continu et alternativement en rive gauche et droite de manière à conserver les habitats présents et un corridor écologique tout au long du projet.

Sur les trois saisons végétatives après mise en œuvre des techniques, l'entreprise qui a réalisé les travaux doit l'entretien dans le cadre d'une garantie sur les végétaux mis en place.

Suite à cette période, le maitre d'ouvrage prend en charge l'entretien de l'aménagement. Ce dernier consiste principalement en une taille des rejets de saules tous les trois ans et un recépage des arbres le supportant tous les 5 à 10 ans en fonction de leur croissance. Après 10 ans, un certain nombre de sujets potentiellement problématiques peuvent être abattus en cas de risque avéré.

Le cout de la garantie d'entretien et de reprise des végétaux est intégré aux travaux. Il est fonction du nombre de passages des entreprises pour assurer l'arrosage des végétaux. Une première estimation de 20 passage annuels est prévue, soit 60 passages, pour un budget de 240 000 €HT.

Le coût annuel d'entretien est estimé à 3000 €, soit une équipe de 3 à 4 personnes sur deux jours (entretien annualisé et gestion des aléas en cas de crues ou autre).

3 SUIVI DES EFFETS DU PROJET SUR LA QUALITÉ DES EAUX ET DU MILIEU NATUREL

Dans le cadre des projet GEMAPI, un suivi des effets du projet est réalisé sur la base d'un état des lieux avant travaux. Les mesures de suivi des effets du projet sur 10 ans, à N+2, N+5 et N+10 ans, incluant :

- Des inventaires faune/flore,
- Un suivi IAM,
- Un suivi piscicole.

Un suivi d'implantation des EEE sur l'ensemble des surfaces remaniées dans le cadre du projet et du chantier sera réalisé à N+1, N+2, N+3, N+5, N+7 et N+10.

Le suivi de la qualité de l'eau (paramètres physico-chimiques et hydrobiologiques) sera assuré via des campagnes annuelles de prélèvements et d'analyses, avec une station amont située à la sortie de la couverture de Saint-Étienne et une station aval au niveau du rond-point de Ratarieux. Néanmoins ces campagnes ne respecteront pas la fréquence à N+2, N+5 et N+10, car dépendante de cycle de commande ajustable et variable chaque année (besoin spécifique, budget, ...)

4 CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE

Le projet a vocation intrinsèquement à "remettre en état" le milieu naturel.

Les abords (espaces publics, parking, voieries…) seront remis en état à la fin du chantier :

- Décapage de surface en cas d'apport de matériaux extérieurs porteur type GNT, géotextile etc notamment au niveau des zones de stationnement, des pistes de chantier…
- Décompactage des terrains ;
- Remise en place de la terre végétale qui a été préalablement été décapée et mise en stockage provisoire au démarrage du chantier,
- Ensemencement, plantations des espaces libérés, notamment sur la zone aval de concassage entre le futur site CRIO et le parking du CHU.

Une attention particulière sera apportée aux plateformes de concassage de la renouée du japon : une purge de la terre de surface est prévue sur une épaisseur de 20 à 30 cm, à adapter en fonction de ce qui sera observé. Ces préconisations sont reprises dans la MR8.

Un constat d'huissier établit en phase de préparation de chantier servira d'état des lieux contradictoire pour la remise en état des emprises de travaux et des accès.

F METHODE UTILISEES POUR EVALUER LES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT

1 MÉTHODOLOGIE VOLET PHYSIQUE ET VOLET HUMAIN

En dehors des prospections de terrain relatives à l'étude faune-flore / dossier de dérogation espèces protégées, la méthodologie sur les différents milieux a consisté :

- A plusieurs visites de terrain : notamment les 28 mars 2023, 29 septembre 2023 (parcours intégral du Furan depuis le seuil de la Bertrandière jusqu'à l'amont du seuil de la Lichère), le 9 septembre 2024 par la rédactrice principale de l'étude d'impact et membre de l'équipe de maitrise d'œuvre (conception du projet) ;
- A la recherche bibliographique, l'analyse et l'interprétation des informations disponibles.

Les documents et sites Internet suivants ont été exploités :

Milieu physique

- Climat : Météofrance, Météoblue ;
- Infoterre ; ADES France ;
- outil cartographique de la DREAL ARA : https://www.open-datara.fr/accueil
- Les rapports d'études et projet VDI-HTV-Riparia traitant les thèmes de l'hydrologie, l'hydraulique, les réseaux, et l'analyse morphologique ;
- Suivi de la qualité des eaux superficielles vis-à-vis des macro-polluants et des micro-polluants sur le bassin versant du Furan 2023 – Rapport d'interprétation. 67p.
- https://remonterletemps.ign.fr/
- Rapport G2 AVP Berge du Furan à l'Etrat, ERG Géotechnique Juillet 2025

Milieu humain :

- https://www.insee.fr
- https://www.reseau-stas.fr/https://www.georisques.gouv.fr/
- PPRNPI du Furan, PPRM de la périphérie Nord-Est de Saint-Etienne, PPBE 2019-2024 de Saint-Etienne Métropole, PPA Saint Etienne
- PLU de L'Etrat et de Saint-Priest
- Pollution : Berges du Furan Seuils de la Lichère et de la Bertandière : Etude historique et documentaire — Hub Environnement, mars 2024 ; Diagnostic de la qualité environnementale des sols et des sédiments – Hub environnement, juillet 2024
- Passé et patrimoine industriel de l'ETRAT, de M Bonneville (2023) : https://www.calameo.com/read/00754120489a616e192ae
- http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/
- https://carto.atlasante.fr)
- Construction d'un Centre de Recherche et d'Innovation en Ophtalmologie, Analyse de sites – Phase 1 Volet 1 , Florès, juin 2024

2 MÉTHODOLOGIE SPÉCIFIQUE DU MILIEU BIOLOGIQUE

Extraits de la pièce 5, Réalités Environnement

2.1 Analyse des données bibliographiques

Les différentes sources de données suivantes ont été consultées afin de collecter de l'information sur les sensibilités potentielles de la zone d'étude :

- Sites Internet de référence à l'échelle nationale (UICN, MNHN, INPN), pour la définition des enjeux d'espèces (statuts liste rouge, protection, classement aux Directives Habitat/Faune/Flore et Oiseaux… ;
- Base de données Biodiv'AuRA* pour les données communales sur les espèces végétales et animales ;
- Atlas de la Biodiversité Communal de Saint-Etienne-Métropole ;
- Diagnostic ZH de la zone humide rive droite menée par Eco-Stratégie en 2019 et 2023 ;
- Evaluation de la mesure compensatoire correspondant à la zone humide rive droite menée par AMETEN en 2023.
- Réseau départemental de suivi de la qualité des rivières de la Loire – campagnes 2021 – rapport de bilan FDAAPPMA42, Octobre 2022

2.2 Inventaires

L'inventaire faunistique a été mené par Réalités Environnement de janvier 2024 à mai 2025. Le climat et la météo ont plutôt été favorables à l'observation des taxons. Les dates d'inventaires sont présentées dans le tableau ci-après. Le détail des conditions météo est consultable dans le paragraphe dédié de la pièce 5.

Date	plage horaire	Type d'observations
30/01/2024	9-15h	Avifaune hivernante
25/04/2024	7h30-16h30	Avifaune – Reptiles – Flore - Insectes
04/06/2024	9h-14h	Avifaune – Reptiles – Flore - Insectes
02/2025	9h30-16h30	Avifaune hivernante - Mammifères
04/03/2025	20h-23h	Amphibiens – Rapaces nocturnes
01/04/2025	9h-16h	Flore – Avifaune – Reptiles - Mammifères
29/04/2025	9h30-16h30	Flore - Insectes
21/05/2025	6h45-12h45	Reptiles – Mammifères - Avifaune
27/05/2025	13h-23h	Avifaune nocturne – Amphibiens – Flore - Insectes

Les méthodologies de prospections et d'analyses des données sont détaillées dans la pièce n°5 du dossier.

G AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT ET DES ETUDES SPECIFIQUES

L'étude d'impact a été rédigée et coordonnées par **Flamina KUNG**, responsable de projet du bureau d'étude Riparia : Ingénieur Polytech 2003, spécialisée en morphologie fluviale et aménagement de cours d'eau.

Le projet a été conçu par l'équipe de maitrise d'œuvre composé du groupement VDI/HTV/Riparia avec :

- **Céline Grosset**, responsable du projet chez VDI, en charge de la coordination du groupement et des études complémentaires. Responsable d'agence et ingénieure de projet, ingénieure ENS3E Grenoble 2006,
- En charge au sein de la conception des aspects réseaux, terrassements, génie civil, elle est assistée de **Etienne Flachat**, chef de chantier, licence Ingénierie et Exploitation des Eaux (en charge du dévoiement des réseaux) et **Baptiste Laniel**, Master fonctionnement et restauration des écosystèmes aquatiques (ouvrages GC rivières).
- **Eric DRUTEL**, Ingénieur hydraulicien, IMACOF 2009 de chez HTV, a dimensionné le projet d'un point de vue hydraulique et dimensionné les ouvrages de franchissement piscicole ;
- **Flamina KUNG** a conçu le projet rivière et dimensionné le génie végétal.

Le volet milieu naturel a été réalisé par les experts de Réalités Environnement (hors volet chiroptères) :

- **Anne-Laure BILLAUD-CAILLON**, Cheffe de projet Eau Environnement-Règlementaire, ingénieure diplômée d'un master en Hydrogéologie-Sol et Environnement, 15 ans d'expérience, spécialisée dans les études zones humides, référente réglementation. Elle aura pour mission la réalisation des inventaires zone humide (flore / habitat), et faunistique (orthoptères, et lépidoptères)
- **Charline SIMON**, Chargée d'études, Ingénieure diplômée de l'Ecole de Polytechnique département Aménagement et Environnement, 4 ans d'expériences, elle aura pour mission la réalisation des inventaires zone humide (flore), et faunistique (odonates, et lépidoptères).
- **Caroline BREFORT**, Chargée d'études, Ingénieure agronome parcours « Agriculture, Environnement, Santé et territoire », 5 ans d'expériences, elle aura pour mission la réalisation des inventaires faunistique pour l'ornithologie et l'herpétologie (reptiles et amphibiens) ainsi que la rédaction des dossiers réglementaires.

Le volet chiroptère a été réalisé par Eco-stratégie :

- **Baptiste Garde**, Chargé d'études écologie et biodiversité, Master écologie-éthologie Université de Saint-Etienne : Rédaction, recherche de gîte , enregistrement et analyse des fichiers audio ;
- **Estelle Langrand**, Chargée d'études écologie et biodiversité, Master écologie-éthologie Université de Saint-Etienne : Repérage de terrain et repérage de gîtes.

VI ÉTUDE D'INCIDENCE ENVIRONNEMENTALE AU REGARD DES OBJECTIFS DE CONSERVATION DES SITES NATURA 2000

Cf. Pièce n°5

VII DÉCISION AU CAS PAR CAS DE L'AUTORITÉ ENVIRONNEMENTALE

Cf. Pièce 2 – annexe 2

VIII ELEMENTS GRAPHIQUES

Cf. Pièce 6

IX RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

Cf. Pièce 4

X AUTORISATION D'URBANISME

Permis d'aménager, dépôt en parallèle.

ANNEXE 1 : DIAGNOSTIC POLLUTION

Voir dossier annexé

ANNEXE 2 : DECISION CAS PAR CAS AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

PRÉFÈTE
DE LA RÉGION
AUVERGNE-
RHÔNE-ALPES
Liberté
Égalité
Fraternité

Préfète de région

Décision de l'Autorité chargée de l'examen au cas par cas sur le projet dénommé « arasement des seuils de Bertrandière et de la Lichère, aménagement du lit et des berges du Furan » sur la commune de L'Etrat (département de la Loire)

Décision n° 2025-ARA-KKP-5889

DREAL AUVERGNE-RHÔNE-ALPES / Service CIDDAE/Pôle AE

www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr

DÉCISION
à l'issue d'un examen au cas par cas
en application de l'article R.122-3-1 du code de l'environnement

La préfète de région Auvergne-Rhône-Alpes,

Vu la directive 2011/92/UE modifiée du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, notamment son annexe III ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L.122-1, R.122-2, R.122-3 et R.122-3-1 ;

Vu l'arrêté de la ministre de l'écologie, du développement durable, et de l'énergie du 12 janvier 2017, relatif au contenu du formulaire d'examen au cas par cas ;

Vu l'arrêté préfectoral n° 2025-129 du 16 mai 2025 de la préfète de la région Auvergne-Rhône-Alpes portant délégation de signature en matière d'administration générale, d'ordonnancement secondaire et de pouvoir adjudicateur à M. Renaud Durand, chargé par intérim des fonctions de directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement d'Auvergne-Rhône-Alpes ;

Vu l'arrêté n° DREAL-SG-2025-066 du 19 mai 2025 portant subdélégation de signature aux agents de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Auvergne-Rhône-Alpes en matière d'administration générale ;

Vu la demande enregistrée sous le n° 2025-ARA-KKP-5889, déposée complète par M. Stéphane ROUCHOUSE pour la Métropole de Saint-Etienne le 25 juin 2025, et publiée sur Internet ;

Vu la contribution de l'agence régionale de santé en date du 17 juillet 2025 ;

Vu les éléments de connaissance transmis par la direction départementale des territoires de Loire le 9 juillet 2025;

Considérant que le projet consiste en la suppression des seuils de la Bertrandière et de la Lichère sur le Furan sur la commune de L'Etrat (42) dans l'objectif de rétablir la continuité écologique du cours d'eau, et qu'il prévoit également :
- l'aménagement du lit et des berges en amont pour gérer l'érosion régressive ;
- la réduction du risque inondation en rive gauche ;
- le dévoiement de divers réseaux afin de les rénover ;

Considérant que le projet prévoit les aménagements suivants :
- démolition de deux seuils infranchissables et reprise du profil en long à l'amont des ouvrages sur 480 m et 380 m ;
- modification du tracé d'un collecteur unitaire pour supprimer 2 traversées du Furan, nécessitant la reprise de 110 m d'enrochements existants et la mise en œuvre de 430 m supplémentaires ;
- reméandrage du cours d'eau sur 250 m ;
- création de prébarrages afin d'assurer la franchissabilité piscicole en aval des ouvrages dérasés (chute résiduelle à l'aval du substratum servant d'assise aux seuils) ;
- création de prébarrages sous le profil projet pour blocage du profil en long à l'aval de la route métropolitaine 1498 en cas d'érosion régressive suite au dérasement du seuil de la Lichère ;
- création d'un ouvrage de reconnexion du lit du Reteux au Furan en enrochements, en raison de l'abaissement du lit mineur du Furan suite au dérasement du seuil de la Lichère ;
- recharge sédimentaire du lit mineur à l'aval des seuils sous réserve de la qualité granulométrique satisfaisante des matériaux de déblais en présence ;
- purge des foyers de Renouée du Japon situés dans l'emprise des travaux ;

Considérant que les grandeurs caractéristiques du projet sont les suivantes :
- emprise du projet, y compris lit mineur : 43 800 m³ ;
- linéaire de cours d'eau concerné : 380 m en amont et 730 m en aval ;
- linéaire de canalisation posé (collecteur EU) : 1 160 ml ;
- volume de déblais excédentaires lié au projet : 81 000 m³ ;

Considérant que le projet présenté relève de la rubrique 10 du tableau annexé à l'article R.122-2 du code de l'environnement relative à la canalisation et régularisation des cours d'eau ;

Considérant que les inventaires réalisés dans le cadre du projet ont permis d'identifier :
- des enjeux très forts lié à la présence du Bruant des roseaux, du Castor et de la Loutre d'Europe ;
- des enjeux forts relatifs à la présence d'espèces d'oiseaux des milieux forestiers et de bocage, de l'Écureuil roux et de chauves-souris ;
- des enjeux modérés liés à la présence d'espèces d'oiseaux des milieux humides, de reptiles, d'amphibiens, de la Renouée du Japon (flore invasive), de Renoncule scélérate ;

Considérant que le dossier de demande vise des mesures permettant d'éviter ou réduire les potentiels impacts du projet, notamment en phase chantier :
- évitement de la zone à l'extrême ouest (prairie et zone humide) ;
- adaptation du calendrier de travaux pour éviter au maximum le dérangement et la destruction des individus ;
- organisation du chantier pour laisser possible des zones de fuites, et avec zones de mises en défens des surfaces à préserver ;
- mise en place d'une zone refuge et de connexion pour la faune ;
- conservation des arbres gîtes chiroptères ou, le cas échéant, mesures de réduction lors des abattages ;
- création de nouvelles zones de nidification pour le Martin pêcheur sur des berges raidies et laissées à nu ;
- étrépage de la Renoncule scélérate ;
- déplacement de l'herpétofaune hors de la zone de travaux ;
- traitement des foyers de Renouée du Japon sur l'emprise du chantier ;

Considérant que le projet se situe au sein de la zone humide compensatoire liée à l'aménagement du lieu-dit la Sauvagère, en prolongement de la ZAC déjà existante « Molina – La Chazotte », et que d'après le dossier cette zone humide sera impactée en phase travaux soit par le tassement des engins de chantier, soit par le terrassement et le remodelage d'une grande partie des berges et de la ripisylve ;

Considérant que le dossier de demande ne permet pas de conclure quant à la nécessité ou non du dépôt d'une demande de dérogation relative à l'interdiction de destruction d'espèces protégées (article L411-1 du code de l'environnement) ;

Considérant que le dossier ne précise pas si des mesures préventives sont prévues en phases de travaux afin de préserver les commodités de voisinage (envols de poussières, nuisances sonores et vibratoires, déchets et assainissement de chantier, écoulements des eaux, etc) ;

Considérant que des plants d'ambroisie ont été identifiés dans le périmètre du projet, mais que le dossier ne prévoit pas de mesures afin de traiter cette espèce exotique envahissante allergisante ;

Concluant que :
- au vu de l'ensemble des informations fournies par le pétitionnaire, des éléments évoqués ci-avant et des connaissances disponibles à la date de la présente décision, le projet de arasement des seuils de Bertrandière et de la Lichère, aménagement du lit et des berges du Furan situé sur la commune de L'Etrat est susceptible d'avoir des incidences notables sur l'environnement et sur la santé humaine au sens de l'annexe III de la directive 2011/92/UE modifiée du 13 décembre 2011 susvisée et justifie la réalisation d'une évaluation environnementale ;

- Les objectifs spécifiques poursuivis par la réalisation de cette évaluation environnementale sont notamment de :
  - préciser les impacts de la phase travaux sur la zone humide compensatoire et prévoir, le cas échéant, les mesures d'évitement et de réduction des impacts adaptées ;
  - prévoir des mesures en phase chantier afin de préserver les commodités de voisinage (envols de poussières, nuisances sonores et vibratoires, déchets et assainissement de chantier, écoulements des eaux, etc) ;
  - conclure quant à la nécessité de déposer un dossier de demande de dérogation relative à l'interdiction de destruction d'espèces protégées ;
  - prévoir des mesures de traitement des foyers d'ambroisie identifiés sur la zone d'étude.

Ces objectifs sont exprimés sans préjudice de l'obligation pour le maître d'ouvrage de respecter le contenu de l'évaluation environnementale, conformément aux dispositions du code de l'environnement ;

DÉCIDE

Article 1er : Sur la base des informations fournies par le pétitionnaire, le projet de arasement des seuils de Bertrandière et de la Lichère, aménagement du lit et des berges du Furan, enregistré sous le n° 2025-ARA-KKP-5889 présenté par M. Stéphane ROUCHOUSE pour la Métropole de Saint-Etienne, concernant la commune de L'Etrat (42), est soumis à évaluation environnementale en application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du code de l'environnement.

Article 2 : La présente décision, délivrée en application de l'article R.122-3-1 du code de l'environnement, ne dispense pas du respect des réglementations en vigueur, ni des autorisations administratives auxquelles le projet peut être soumis par ailleurs.

Elle ne préjuge pas des décisions qui seront prises à l'issue de ces procédures.

Article 3 : La présente décision sera publiée sur le site Internet de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Auvergne-Rhône-Alpes.

Fait le

Pour la préfète, par délégation,
Pour le directeur par subdélégation,
le directeur délégué

Signature numérique de Renaud DURAND
renaud.durand
Date : 2025.07.29 11:42:19 +02'00'

Renaud DURAND

Voies et délais de recours

1°) Cas d'une décision soumettant à évaluation environnementale

La décision soumettant à évaluation environnementale peut faire l'objet d'un recours contentieux direct. Toutefois, sous peine d'irrecevabilité de ce recours, un recours administratif préalable est obligatoire (RAPO) conformément aux dispositions du VII de l'article R. 122-3-1 du code de l'environnement et doit être effectué dans un délai de deux mois à compter de la notification de la décision ou de sa mise en ligne sur internet. Ce recours suspend le délai du recours contentieux. Le recours contentieux doit être formé dans un délai de deux mois à compter du rejet du RAPO. L'administration statuera sur le fondement de la situation de fait ou de droit prévalant à la date de sa décision.

Où adresser votre recours ?

- RAPO

Madame la Préfete de la région Auvergne-Rhône-Alpes
DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, service CIDDAE / pôle AE
69453 LYON cedex 06

- Recours contentieux

Madame la Présidente du Tribunal administratif de Lyon
Palais des juridictions administratives
184 rue Duguesclin
69433 LYON Cedex 03

2°) Cas d'une décision dispensant d'évaluation environnementale

La décision dispensant d'évaluation environnementale ne constitue pas une décision faisant grief mais un acte préparatoire. Elle ne peut faire l'objet d'un recours contentieux direct ; comme tout acte préparatoire, elle est susceptible d'être contestée à l'occasion d'un recours dirigé contre la décision ou l'acte autorisant le projet.

Où adresser votre recours ?

- Recours contentieux

Madame la Présidente du Tribunal administratif de Lyon
Palais des juridictions administratives
184 rue Duguesclin
69433 LYON Cedex 03

ANNEXE 3 : ELEMENTS DE JUSTIFICATION DE PROPRIÉTÉ FONCIÈRE CONCERNANT LA ZONE DE COMPENSATION

Voir dossier annexé