




setec  
hydratec

Symalim  
grand parc

---

Tranche ferme : Diagnostic du  
Rhône de Miribel entre le  
PK13 et le PK17.5

Rapport de diagnostic  
55751 | Mai 2024 – v5 | BZU

 <p>Immeuble Dieze Corner 97/101 Boulevard M. Vivier Merle – CS53324 – 69329 Lyon Cedex 03 <a href="mailto:hydratec@hydra.setec.fr">hydratec@hydra.setec.fr</a></p>		Directeur de Projet	QSG		
		Responsable d'affaire	BZU		
		N° Affaire	55751		
<i>Fichier : 55751_SYMALIM_DIAG_v5.docx</i>					
V.	Date	Etabli par	Approuvé par	Nb. pages	Observations / Visa
V5	Mai 2024	BZU	MEG	172	Prise en compte remarques Cotech n°01
V4	Avril 2024	BZU	MEG	135	Prise en compte remarques Symalim
V3	Mars 2024	BZU	MEG	160	Prise en compte remarques Symalim + intégration conclusions ERG/INNOGEO + proposition de mesures
V2	Février 2024	BZU	MEG	113	Prise en compte remarques Symalim du 16/02/24– version provisoire en attente retours investigations
V1	Décembre 2023	BZU	MEG	113	Première émission – version provisoire

# TABLE DES MATIERES

<b>0.</b>	<b>ACRONYMES ET ABREVIATIONS .....</b>	<b>10</b>
<b>1.</b>	<b>CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE .....</b>	<b>12</b>
1.1	CONTEXTE GENERAL .....	12
1.2	OBJET .....	12
1.3	CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	14
<b>2.</b>	<b>BIBLIOGRAPHIQUE ET HISTORIQUE .....</b>	<b>20</b>
2.1	DONNEES D'ENTREE .....	20
2.2	HISTORIQUE.....	22
<b>3.</b>	<b>DIAGNOSTIC VISUEL DES DESORDRES .....</b>	<b>37</b>
<b>4.</b>	<b>DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE ET HYDROMORPHOLOGIQUE .....</b>	<b>42</b>
4.1	DEBITS CARACTERISTIQUES.....	42
4.2	HISTORIQUE DES CRUES RECENTES .....	43
4.3	FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE .....	45
4.3.1	<i>Suivi des débits et niveaux d'eau.....</i>	<i>45</i>
4.3.2	<i>Descriptions des zones inondées et lignes d'eau.....</i>	<i>47</i>
4.3.3	<i>Impact /rôle seuil PK14 en aval.....</i>	<i>54</i>
4.3.4	<i>Prise en compte de la voirie RG dans le modèle hydraulique.....</i>	<i>56</i>
4.4	DIAGNOSTIC HYDROMORPHOLOGIQUE .....	59
4.5	HYDROGEOLOGIE : SUIVI DE LA NAPPE.....	64
<b>5.</b>	<b>DIAGNOSTIC DES USAGES .....</b>	<b>65</b>
5.1	LE PONT DE L'ILE.....	65
5.2	LES RESEAUX/ OUVRAGES TRAVERSANTS/ DANS LA BERGE .....	65
5.2.1	<i>Affluents Rive droite.....</i>	<i>65</i>
5.2.2	<i>Autres réseaux .....</i>	<i>66</i>
5.3	AUTRES USAGES - RIVE GAUCHE.....	72
5.3.1	<i>Usages actuels .....</i>	<i>72</i>
5.3.2	<i>A venir / évolutions .....</i>	<i>78</i>
5.4	AUTRES USAGES - RIVE DROITE .....	79
5.4.1	<i>Usages actuels .....</i>	<i>79</i>
5.4.2	<i>A venir / évolutions .....</i>	<i>84</i>
<b>6.</b>	<b>DIAGNOSTIC PAYSAGER ET PATRIMONIAL .....</b>	<b>87</b>
<b>7.</b>	<b>DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL .....</b>	<b>91</b>
7.1	HISTOIRE ET CONSTATS DE L'ETAT ECOLOGIQUE GLOBAL.....	91
7.2	CONTEXTE VIS-A-VIS DES « CLASSEMENTS » ENVIRONNEMENTAUX .....	92
7.3	CONNAISSANCES DU MILIEU .....	94
7.3.1	<i>Hydrosystème.....</i>	<i>94</i>
7.3.2	<i>Faune - Flore .....</i>	<i>95</i>
<b>8.</b>	<b>DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE ET STRUCTUREL.....</b>	<b>101</b>
8.1	CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	101
8.2	RESULTATS DES RECONNAISSANCES ANTERIEURES .....	101
8.2.1	<i>Données publiques BRGM.....</i>	<i>101</i>
8.2.2	<i>Reconnaissances et calculs de stabilité GEOTEC - 2012.....</i>	<i>104</i>
8.2.3	<i>Reconnaissances et calculs de stabilité Confluence SARL - 2018 .....</i>	<i>110</i>
8.3	DIAGNOSTIC 2023 – RIVE GAUCHE.....	111
8.3.1	<i>Tronçons homogènes .....</i>	<i>111</i>

8.3.2	Campagne géotechnique 2023/24.....	111
8.3.3	Analyse via les mesures topographiques.....	117
8.3.4	Analyse via le calcul des contraintes tractrices.....	122
8.3.5	Synthèse : hypothèse mécanisme(s) initiateur(s) de désordre.....	122
8.4	DIAGNOSTIC 2023 - RIVE DROITE.....	124
8.4.1	Tronçons homogènes.....	124
8.4.2	Stabilité des berges.....	124
8.4.3	Analyse via les mesures topographiques.....	125
8.4.4	Analyse via le calcul des contraintes tractrices.....	130
8.4.5	Synthèse : hypothèse mécanisme(s) initiateur des désordres.....	130
<b>9.</b>	<b>PROPOSITIONS DE MESURES A COURT TERME.....</b>	<b>133</b>
9.1	MESURES ET TRAVAUX DE SECURISATION.....	133
9.1.1	Entre les PK14 et 13.2 en rive droite.....	133
9.1.2	Au droit des désordres observés en rive gauche.....	139
9.1.3	Chiffrage estimatif pour support à la décision.....	142
9.1.4	De manière générale, sur le secteur d'étude et au droit des enjeux.....	143
9.2	MESURES DE SURVEILLANCE ET CONSIGNES.....	146
9.2.1	Suivi des débits.....	146
9.2.2	Consignes.....	146
<b>10.</b>	<b>PROPOSITIONS DE MESURES A MOYEN/ LONG TERME.....</b>	<b>151</b>
10.1	RIVE GAUCHE : PK15.5 A 14.15.....	152
10.1.1	Scénario 1.....	152
10.1.2	Scénario 2.....	154
10.1.3	Scénario 3.....	157
10.1.4	Chiffrage estimatif pour support à la décision.....	161
10.1.5	Singularités.....	161
10.2	RIVE GAUCHE : PK15.5 A PK17.5.....	162
10.2.1	PK15.5 à 16.5.....	162
10.2.2	PK16.5 à 17.5.....	163
10.3	RIVE DROITE : PK17.5 A PK17.....	166
10.4	RIVE DROITE : PK17.0 A PK14.05.....	166
10.5	RIVE DROITE : PK14.05 A PK13.....	166
10.5.1	PK14.05 à PK13.5.....	166
10.5.2	PK13.5 à PK13.3.....	166
10.5.3	PK13.3 à PK13.....	166

## FIGURES

Figure 1-1 : secteur d'étude PK13 à 17.5 – extrait CCTP.....	13
Figure 1-2 : rappel des PK au droit des enjeux principaux en RG.....	13
Figure 1-3 : présentation des ouvrages / aménagements caractéristiques.....	14
Figure 1-4 : rappel du découpage communal – secteur d'étude.....	14
Figure 1-5 : contexte urbanistique ; source : PLU Neyron et Miribel.....	15
Figure 1-6 : contexte urbanistique - suite ; source : PLU Neyron et Miribel.....	16
Figure 1-7 : extrait cartographie périmètres de protection, source : fiche ARS captage Lac des eaux bleues.....	17
Figure 1-8 : représentation périmètre protection immédiat– captage du four à chaux.....	17
Figure 1-9 : périmètre de protection rapprochée– captage du four à chaux.....	18
Figure 1-10 : périmètre de protection éloignée – captage du four à chaux.....	18
Figure 1-11 : extrait annexe 1_ analyse paysagère, Atelier UO urbi&orbi, novembre 2019.....	19

Figure 2-1 : position de la fibre, source : plan LYG3T01S01RT01,	23
Figure 2-2 : extrait étude Sogreah	25
Figure 2-3 : extrait du programme VNF, 2014	26
Figure 2-4 : extrait étude Artelia, 2013 – vieux Rhône de Neyron	27
Figure 2-5 : extrait plans d'exécution, Vinci, octobre 2016 – tronçon amont	29
Figure 2-6 : extrait des plans d'exécution, Vinci, octobre 2016 – tronçon aval	30
Figure 2-7 : extrait plan Vinci 2016	31
Figure 2-8 : coupe-type au droit des PK13.7-13.6	33
Figure 2-9 : coupes types EGIS (tronçon 5) : gauche : scénario 1 ; droite : scénario 2 + 3	34
Figure 2-10 : coupes types EGIS (tronçon 7) scénario 1,2 et 3	35
Figure 2-11 : extrait étude ONF 2022	36
Figure 3-1 : position des loupes d'érosion/glissement observées en février 2024 en fuchsia – en vert : désordres existants déjà en septembre 2023 au début de notre mission	39
Figure 3-2 : extrait de l'extrait du rapport fourni par la CCMP	41
Figure 4-1 : position de la station hydrométrique – pont d'Anthon (point bleu)	42
Figure 4-2 : extrait rapport de diagnostic hydraulique v2, setec hydratec, octobre 2023	43
Figure 4-3 : débits mesurés entre le 20 et 31 janvier 2018 ; source : actualisation de l'hydrologie des crues du Rhône, Hy-dro Consultant, IRSTEA, 2020	44
Figure 4-4 : limnigramme crue 2018 ; source : Grand Lyon	44
Figure 4-5 : débit mesuré au pont d'Anthon ; source : vigicrues	45
Figure 4-6 : position des échelles limnimétriques sur le Rhône de Miribel	45
Figure 4-7 : courbe de tarage au PK15 – comparaison avec mesures Burgeap	46
Figure 4-8 : extrait Burgeap, 2020, phase 3 étude de définition du dispositif de suivi des lignes d'eau et des débits pour SEGAPAL	46
Figure 4-9 : extrait résultats modèles Hydra – Q = 1950 m <sup>3</sup> /s t = 135h sur l'hydrogramme modélisé	48
Figure 4-10 : extrait résultats modèles Hydra – Q = 1960 m <sup>3</sup> /s t = 137h sur l'hydrogramme modélisé	48
Figure 4-11 : extrait résultats modèles Hydra – Q = 2030 m <sup>3</sup> /s t = 146h sur l'hydrogramme modélisé	49
Figure 4-12 : extrait résultats modèles Hydra – Q = 2032 m <sup>3</sup> /s t = 149h sur l'hydrogramme modélisé	50
Figure 4-13 : extrait résultats modèles Hydra – Q = 1995 m <sup>3</sup> /s (décrue en cours) t = 159h sur l'hydrogramme modélisé	50
Figure 4-14 : niveaux d'eau amont et aval – PK14.6	51
Figure 4-15 : niveaux d'eau amont et aval – PK14.35	52
Figure 4-16 : dynamique des écoulements Q100 - extrait Diagnostic hydraulique, setec hydratec, 2023 – étude de refonte	52
Figure 4-17 : dynamique des écoulements Q10 - extrait Diagnostic hydraulique, setec hydratec, 2023 – étude de refonte	53
Figure 4-18 : ligne d'eau ; source : setec hydratec	53
Figure 4-19 : vitesses pour différentes crues sur Profil en Long du secteur d'étude ; source : setec hydratec	54
Figure 4-20 : coupes au droit du seuil ; source : étude Suez Consulting 2016 pour VNF	55
Figure 4-21 : PK14.53 ; source : Google street view	56
Figure 4-22 : PK14.35 ; source : Google street view	57
Figure 4-23 : localisation des profils en travers intégrés au modèle Hydra	57
Figure 4-24 : Profil en travers au PK14.60 et PK14.53	58
Figure 4-25 : Profil en travers au PK14.38 et PK14.35	58
Figure 4-26 : extrait étude Artelia 2013 – gestion des crues et du transit sédimentaire - phase 1 : établissement du diagnostic	60
Figure 4-27 : extrait Burgeap « comparaison bathymétriques et bilan sédimentaire 2016-2018 »	61
Figure 4-28 : extrait Burgeap « comparaison bathymétriques et bilan sédimentaire 2018-2022 »	62
Figure 4-29 : PK13.6 (gauche) ; PK31.8 (droite)	63
Figure 4-30 : PK14.0 (gauche) ; PK15.4 (droite)	63
Figure 4-31 : piézomètres installés en RD ; source : Burgeap, 1999, Protection des captages « fours à chaux » face aux transferts de pesticides	64
Figure 5-1 : données SEGAPAL	65

Figure 5-2 : coupe de pose de fibre et vue en plan position fibre SFR ; source : SFR plan LYG3T01S01RT01, 02/10/2001	67
Figure 5-3 : extrait retour d'Enedis à la DT 2023102301128TMS en rive droite	68
Figure 5-4 : réponse DT 2023102301141TMH, source : Bouygues	68
Figure 5-5 : retours de la DT entre PK13.5 et 13.8 et PK14.3 et 15.6	69
Figure 5-6 : réponse au DT par SUEZ (diamètre 150mm)	70
Figure 5-7 : réponse DT 2023102301113T6Q par Suez	71
Figure 5-8 : réponse DT 2023102301141TMH par Suez	71
Figure 5-9 : localisation exutoires réseaux ; source : Egis	72
Figure 5-10 : circuit VTT n°2 (+n°5 plus grand avec même parcours au nord du parc) : source : Grand Parc	73
Figure 5-11 : entrée/sortie du Parc depuis/vers l'A46	74
Figure 5-12 : entrée/sortie du Parc depuis/vers l'A42	74
Figure 5-13 : réseau CCMP ; source : www.cotiere-mobilite.com	75
Figure 5-14 : extrait du plan des accueils au public au Grand Parc	76
Figure 5-15 : données SEGAPAL ; véhicules/jour fréquentant le parc en provenance de la bretelle de l'A42 Genève et direction Lyon	77
Figure 5-16 : données SEGAPAL ; véhicules/jour empruntant le Gué Morlet (in = vers l'accueil du Parc, out = en « sortant » de l'accueil du parc)	77
Figure 5-17 : données SEGAPAL; véhicules/jour empruntant le gué Morlet	78
Figure 5-18 : localisation des périmètres de protection du captage en RD – PK17	82
Figure 5-19 : zone artisanale de Miribel	82
Figure 5-20 : localisation voie ferrée (pointillés rouges) à proximité des berges	83
Figure 5-21 : zoom sur zone d'étude – occupation des sols ; extrait étude Biotec / atelier UO 2019	83
Figure 5-22 : zoom sur zone d'étude ; extrait étude Biotec / atelier UO 2019	84
Figure 5-23 : site Grand Lyon, plan guide de l'anneau bleu, 17 04 2014	84
Figure 5-24 : extraits étude Biotec / atelier UO 2019	85
Figure 5-25 : voies lyonnaises 6 (et 9) ; source : grandlyon.com	86
Figure 6-1 : représentation schématique de la RD ; source : Biotec, / atelier UO, 2019	87
Figure 6-2 : représentation schématique de la RD « séquence 2 » ; source : Biotec/ atelier UO, 2019	88
Figure 6-3 : représentation schématique de la RD « séquence 3 » ; source : Biotec/ atelier UO, 2019	89
Figure 6-4 : extrait Biotec/ atelier UO, annexe 1, 2019	89
Figure 6-5 : exemple de bac à traîlle, <a href="https://patrimoine.auvergnerhonealpes.fr/dossier/IA01000479#historique">https://patrimoine.auvergnerhonealpes.fr/dossier/IA01000479#historique</a>	90
Figure 7-1 : ZNIEFF type n°1 en RD et côtière méridionale en vert clair, aval du secteur	93
Figure 7-2 : ENS Ile de Miribel ; source : Les espaces natures sensibles (ain.fr)	93
Figure 7-3 : extrait Arrêté 15/03/2013	94
Figure 7-4 : Evaluation de la qualité de l'eau à la station « Rhône à Miribel » ; source : diagnostic, étude de refonte, setec hydratec, 2023	95
Figure 7-5 : carte des habitats d'intérêt communautaire ; source : mise à jour de la cartographie des habitats, SYMALIM, 2021	99
Figure 8-1 : carte géologique ; source : BRGM	101
Figure 8-2 : sondage TGJU	102
Figure 8-3 : sondage TNDU et localisation des sondages	103
Figure 8-4 : position reconnaissances dans présent secteur d'étude, source : GEOTEC 2012	104
Figure 8-5 : résultats campagne GEOTEC, 2012 – SC1	105
Figure 8-6 : résultats campagne GEOTEC, 2012 – P10	105
Figure 8-7 : résultats campagne GEOTEC, 2012 – P12	106
Figure 8-8 : extrait étude Geotec/hydratec, 2012 – solutions 1 et 2 pour profil 14	109
Figure 8-9 : PK16.9 RD	109
Figure 8-10 : PK14.0 RD	110
Figure 8-11 : implantation des reconnaissances 2023/24, ERG, extrait rapport 23YG614Aa	113
Figure 8-12 : extrait du rapport ERG, page 155/183	116
Figure 8-13 : extrait rapport INNOGEO, 2023, avec ajout des désordres repérés par setec hydratec (polygones blancs)	117

Figure 8-14 : PK14.0 RG	118
Figure 8-15 : PK14.2 – RG	118
Figure 8-16 : PK14.4 – RG	119
Figure 8-17 : PK14.6 – RG	119
Figure 8-18: PK14.8 – RG	120
Figure 8-19 : PK15.0 – RG	120
Figure 8-20 : PK15.2 RG	121
Figure 8-21 : PK15.6 – RG	121
Figure 8-22 : PK 16.2 ; 16.8 – RG	122
Figure 8-23 : PK17.4 RG	122
Figure 8-24 : extrait rapport Burgeap 2013	123
Figure 8-25 : PK13.2 – RD	125
Figure 8-26 : PK13.4 – RD	125
Figure 8-27 : PK13.6 – RD	126
Figure 8-28 : PK13.8 – RD	126
Figure 8-29 : PK14.0 RD	126
Figure 8-30 : PK14.2 – RD	127
Figure 8-31: PK14.4 – RD	127
Figure 8-32 : PK14.8 – RD	127
Figure 8-33 : PK15.0 – RD	128
Figure 8-34 : PK15.2 – RD	128
Figure 8-35 : PK15.6 – RD	129
Figure 8-36 : PK16.2 RD	129
Figure 8-37 : PK17.4 RD	130
Figure 8-38 : désordre PK13.6 RD	132
Figure 9-1 : débit journalier dans le canal de Miribel	133
Figure 9-2 : schéma de reprise de l'exutoire	135
Figure 9-3 : amont ruisseau du Molliet – schéma de reprise	136
Figure 9-4 : coupe-type de protection du talus aux PK13.8 à PK13.6RD	137
Figure 9-5 : extrait DSF de la SNCF ; source : IG94589	138
Figure 9-6 : PK13.6 et esquisses des contraintes SNCF	139
Figure 9-7 : extrait présentation 07/03/24 ; source : Symalim	140
Figure 9-8 : dispositif mis en place en mars 2024	140
Figure 9-9 : coupe-type de protection au droit des encoches d'érosion	141
Figure 9-10 : représentation schématique « protocole » d'abattage au droit des désordres+ enjeux	143
Figure 9-11 : extrait diagnostic 2022 – ONF pour VNF DTRS (PK13 à 15.5)	145
Figure 9-12 : extrait diagnostic 2022 – ONF pour VNF DTRS (PK16 à 17.5)	145
Figure 9-13 : débits dans le canal de Miribel – 2016/20	148
Figure 9-14 : 2023/24 ; source : Hydroportail	148
Figure 9-15 : proposition d'implantation de piquets pour évaluer évolutivité	149
Figure 9-16 : criticité des désordres	150
Figure 9-17 : matrice de criticité	150
Figure 10-1 : courbe des débits classés dans le canal de Miribel établie sur 2016-20	151
Figure 10-2 : abaque de choix d'aménagement voirie	155
Figure 10-3 : schéma du tracé de la piste au Sud pour relier le giratoire de l'A42 au chemin du Rhône	156
Figure 10-4 : tracé schématique de la piste au Sud pour relier les centres équestres	160
Figure 10-5 : PK15.8	163
Figure 10-6 : représentation schématique de la route submersible	164
Figure 10-7 : zones de parkings locaux sur accotement ; source : Google street view	164
Figure 10-8 : projet d'adoucissement de berge – PK16.6	165
Figure 10-9 : projet d'adoucissement de berge + suppression route – PK16.6	165
Figure 10-10 : extrait AVP Egis 2014	171
Figure 10-11 : extrait étude Artelia 2013	172

## PHOTOS

<i>Photo 2-1 : seuil PK14 – 30/06/2000 ; source : remonterletemps.fr</i> .....	22
<i>Photo 2-2 : extrait AVP Egis 2014</i> .....	27
<i>Photo 2-3 : gauche : 20/06/2014 source : remonterletemps.fr ; droite : 21/09/2016 ; source : Symalim</i> .	28
<i>Photo 2-4 : photo extraite du rapport Burgeap – travaux 2017 RD aval seuil PK14</i> .....	30
<i>Photo 2-5 : gauche : 15/11/2016 ; droite : 06/10/16 ; source : Symalim</i> .....	31
<i>Photo 2-6 : gauche : 15/11/2016 – droite : 03/05/2017 ; source : Symalim</i> .....	31
<i>Photo 2-7 : photo aérienne juillet 2017 ; source : Google</i> .....	32
<i>Photo 2-8 : berge RD en aval du seuil PK14 ; source : présentation VNF, Gestion du transit sédimentaire du Rhône 06/05/2021</i> .....	32
<i>Photo 2-9 : extrait étude Artelia 2018</i> .....	33
<i>Photo 2-10 : 27/08/2020 ; source : Symalim</i> .....	35
<i>Photo 5-1 : exutoire torrent des Boulées</i> .....	66
<i>Photo 5-2 : chenal ruisseau du Molliet</i> .....	66
<i>Photo 5-3 : exutoire du ruisseau Molliet</i> .....	66
<i>Photo 5-4 : chemin du Rhône</i> .....	72
<i>Photo 5-5 : chemin de l'île</i> .....	75
<i>Photo 5-6 : promenade de l'allée des Cavaliers</i> .....	76
<i>Photo 5-7 : bâtiment sans usage, étude de sa démolition en cours</i> .....	79
<i>Photo 5-8 : chemin de halage</i> .....	79
<i>Photo 5-9 : quai du Rhône</i> .....	80
<i>Photo 5-10 : chemin de halage RD</i> .....	80
<i>Photo 5-11 : chemin modes doux en haut de berge / chemin de la Traille (véhicules)</i> .....	80
<i>Photo 5-12 : chemin de halage RD/embranchement avec chemin de la Traille – interdit aux véhicules (sauf véhicules autorisés)</i> .....	81
<i>Photo 5-13 : chemin de halage – barrière physique aux véhicules – PK14.1</i> .....	81
<i>Photo 5-14 : chemin de halage + voie ferrée – PK13.4</i> .....	83
<i>Photo 6-1 : bac à traille en RD (gauche) et RG (droite) – PK14.55</i> .....	90
<i>Photo 8-1 : désordre au PK15.45 environ</i> .....	124
<i>Photo 8-2 : gauche : perré maçonné ; droite : blocs d'apport sur géotextile sur perré ; source : setec hydratec 09/2023</i> .....	131
<i>Photo 8-3 : perré maçonné + blocs d'apport sur géotextile sur perré – blocs béton armé épars; source : setec hydratec 09/2023</i> .....	131
<i>Photo 8-4 : érosion de conduit au droit de la fibre ; source : hydratec 09/23</i> .....	131
<i>Photo 9-1 : berge en amont immédiat du franchissement du Molliet (gauche) et fosse d'érosion (droite)</i> .....	134
<i>Photo 9-2 : réseau en encorbellement – pont Molliet PK13.78</i> .....	135
<i>Photo 9-3 : seuil PK14 – RD</i> .....	143
<i>Photo 9-4 : seuil PK14 – RG</i> .....	144
<i>Photo 10-1 : exemple de rendu enrochements liés sur berge en pente</i> .....	152
<i>Photo 10-2 : exemple de rendu de protection en enrochements liés - subverticale</i> .....	153
<i>Photo 10-3 : exemple de rendu enrochements libres + boutures (gauche), lits plants et plaçons (droite)</i> .....	153
<i>Photo 10-4 : exemple de rendu gabions + berge en pente douce (gauche) ou toute hauteur (source : Maccaferri, vallée de Vésubie)</i> .....	154
<i>Photo 10-5 : terre-plein central « en relief »</i> .....	159
<i>Photo 10-6 : voie sud=&gt; nord, le long du Jumping des Iles</i> .....	160
<i>Photo 10-7 : berge RG au droit du pont de l'île</i> .....	162
<i>Photo 10-8 : front d'érosion en haut de berge PK13.3 ; source : setec</i> .....	166

## TABLEAUX

<i>Tableau 10-1 : recommandations CEREMA .....</i>	<i>154</i>
<i>Tableau 10-2 : recommandations techniques Cerema .....</i>	<i>156</i>
<i>Tableau 10-3 : recommandations CEREMA .....</i>	<i>158</i>

## **ANNEXES**

*ANNEXE 1 DIAGNOSTIC VISUEL*

*ANNEXE 2 ANALYSE PRECEDENTE ETUDE*

## 0. ACRONYMES ET ABREVIATIONS

- SYMALIM : Syndicat Mixte pour l'aménagement et la gestion de l'île de Miribel Jonage
- SEGAPAL : Société Publique Local du Rhône Amont
- VNF DTRS : Voies Navigables de France Direction Territoriale Rhône Saône
- ONF : Office National des Forêts
- CCMP : Communauté de Communes Miribel et Plateau
- DREAL : direction régionale de l'environnement, aménagement et logement
- SCOH : service de contrôle des ouvrages hydrauliques
- DDT : direction départementale des territoires
- GEMAPI : Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations
- MOA ou MOa : Maître d'Ouvrage
- MOe ou MOE : maître d'œuvre
- EDF ou EdF : Electricité de France
- FD : fédération de pêche
- DCE : dossier de consultation des entreprises
- CCTP : cahier des clauses techniques particulières
- DET : Direction de l'Exécution des Travaux
- APD : avant-projet définitif
- AVP : Avant-Projet
- GTR : guide des terrassements routiers
- AP : arrêté préfectoral
- RG : rive gauche
- RD : rive droite
- PK : point kilométrique (de repérage)
- PM : point métrique (de repérage)
- PT : profil en travers
- PL : profil en long
- EU : eaux usées
- BV : bassin versant
- AEP : adduction en eau potable
- BA : béton armé
- TN : terrain naturel
- CR : compte-rendu
- SC : sondage carotté
- SD : sondage destructif
- SP : sondage pressiométrique

- PZ : piézomètre
- Rc : résistance compression
- Rt : résistance traction

# 1. CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE

## 1.1 CONTEXTE GENERAL

Le Rhône de Miribel a subi depuis plusieurs décennies de profonds changements morphologiques, en grande partie d'origine anthropique, et qui ont abouti à sa configuration actuelle de tronçon court-circuité, sur lequel les phénomènes d'incision autrefois grandissants ont été stoppés par la réalisation du seuil du pk14, l'arrêt des extractions de matériaux en lit mineur, et les modifications des modes de gestion des ouvrages hydrauliques amont.

On dispose sur ce cours d'eau de très nombreuses études et investigations qui ont été réalisées depuis les années 1990, sur des thématiques très variées (hydraulique, morphologique, environnementale, hydrogéologie, etc.).

Cependant, malgré un historique important d'expertises, d'acquisitions de connaissances, de diagnostics et de propositions d'action, et une volonté forte de la part de certains acteurs de voir évoluer le secteur, il résulte des 10 années passées un fort sentiment d'inertie en ce qui concerne la restauration fonctionnelle et le niveau d'ambition que l'on peut mettre en place.

Au final, depuis la réalisation du seuil pk14, seules des interventions ponctuelles répondant à un besoin de sécurisation ou à caractère d'urgence ont été réalisées.

Aujourd'hui, le constat réalisé suite aux dernières crues du Rhône met en avant des dégradations locales et des érosions de berges, qui font peser un risque immédiat sur des enjeux proches (réseaux, voiries). Une action visant à pallier ces désordres est désormais nécessaire.

Etant établi que des reprises ponctuelles de berges n'auraient qu'un effet « rustine » et ne pourraient en aucun cas garantir la stabilité de la berge à plus long terme ou la pérennisation des usages en place le SYMALIM a imaginé cette opération comme une véritable opportunité à saisir et qui vise :

- D'une part à questionner les usages en place : le maintien de ces usages a toujours été jugé prioritaire, ce qui conditionne directement la géométrie du fleuve et les possibilités d'interventions,
- D'autre part à profiter de cet état d'urgence et des actions à réaliser pour proposer, dans une vision élargie et interventionniste, des mesures dimensionnées à l'échelle du Rhône, et dont les impacts écologiques, hydrauliques, et morphologiques doivent être appréhendés de façon plus globale.

Ainsi, le projet doit être pensé et dimensionné à l'échelle du tronçon de cours d'eau, et non plus dans une simple logique de berge (dichotomie rive gauche/ rive droite).

Par ailleurs, cette étude s'inscrit dans le travail plus global de refonte du programme de restauration du Rhône à Miribel Jonage, en cours et piloté par le Symalim.

## 1.2 OBJET

A la lecture du cahier des charges du présent marché, les objectifs de la mission sont clairs : il s'agit de proposer des mesures de gestion et d'intervention pour d'une part assurer la sécurisation des usages et enjeux à préserver, et d'autre part se donner les moyens d'une restauration fonctionnelle du Rhône sur ce secteur, en profitant des opportunités liées aux évolutions/modifications des usages et donc des contraintes (foncières notamment).

Pour des raisons de calendrier et de gestion du risque, la restitution de l'étude se décline en deux temps :

Dans un premier temps il s'agit de définir des mesures conservatoires visant à garantir la sécurisation des usages et enjeux présents, notamment vis-à-vis des risques identifiés lors des crues du Rhône ; ces mesures seront à mettre en place immédiatement, mais sur une période transitoire, dans l'attente de travaux ou interventions pérennes.

Dans un second temps, un programme d'aménagement doit être défini, pour répondre au double objectif défini précédemment. La définition de ce programme au stade AVP (tranche optionnelle) permettra au maître d'ouvrage, si les conditions sont favorables, de lancer – enfin – une opération d'ampleur sur ce secteur, avec au-delà du simple objectif de mise en sécurité, une ambition de restauration du Rhône clairement affichée.

Au-delà des simples objectifs techniques et opérationnels, il s'agit également pour le site et les acteurs en présence d'une nouvelle opportunité pour relancer une dynamique d'intervention volontariste avec une double vocation de restauration environnementale et de mise en sécurité des enjeux et des usages.

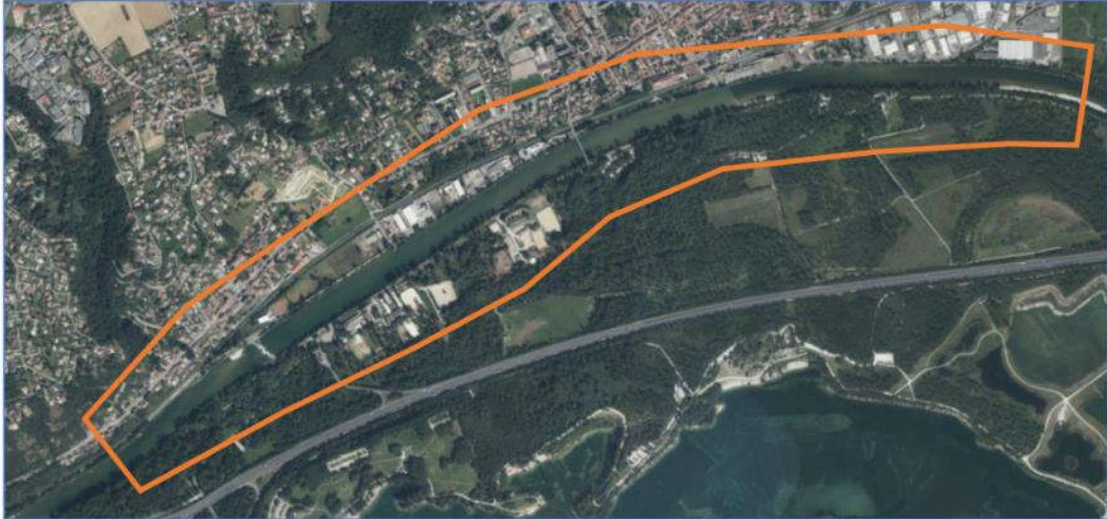
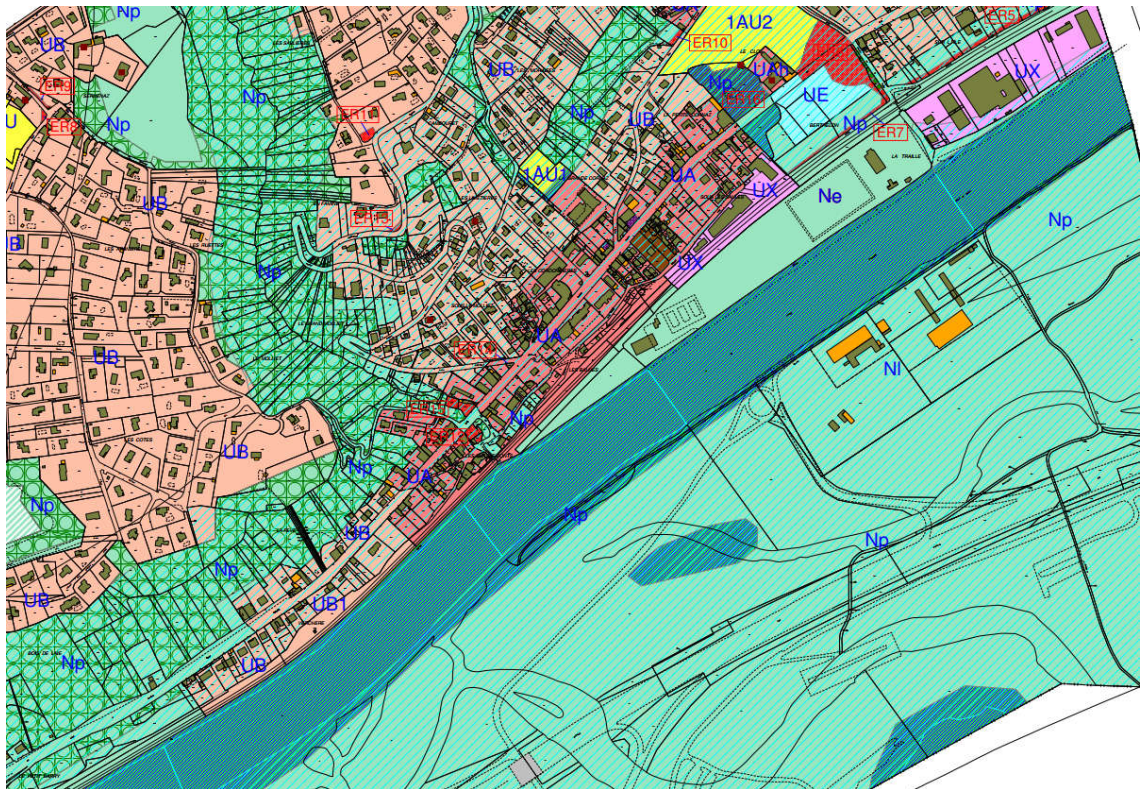


Figure 1-1 : secteur d'étude PK13 à 17.5 – extrait CCTP



Figure 1-2 : rappel des PK au droit des enjeux principaux en RG





LEGENDE DES ZONES

- Zone UA : Centres anciens de Neyron
- Secteur UAh : Construction isolée
- Zone UB : Espaces bâtis en périphérie de la zone UA
- Secteur UB1 : Spécificités dues à la topographie
- Secteur UB2 : Quartiers d'habitat collectif
- Zones UE : équipements
- Zone UX : activités économiques
- Zone 1AU : Zones à urbaniser
- Zone 1AU1 : Limite des hauteurs de bâtis différentes
- Zone 1AU2 : Possibles implantations des constructions en limites séparatives
- Zone 2AU : Zones à urbaniser ne bénéficiant pas des équipements en périphérie
- Zone 2AUx : Zones à urbaniser ne bénéficiant pas des équipements en périphérie (à vocation économique)
- Zone A : Zone agricole
- Secteur Ne : équipements
- Secteur NI : loisirs
- Secteur Np : protection, paysage
- Secteur Nt : tourisme, loisirs
- Zones à risques au vu de l'article R123.11b du code de l'urbanisme (PPR)
- Bâtis identifiés au vu de l'article L.151-19 du code de l'urbanisme

Figure 1-5 : contexte urbanistique ; source : PLU Neyron et Miribel

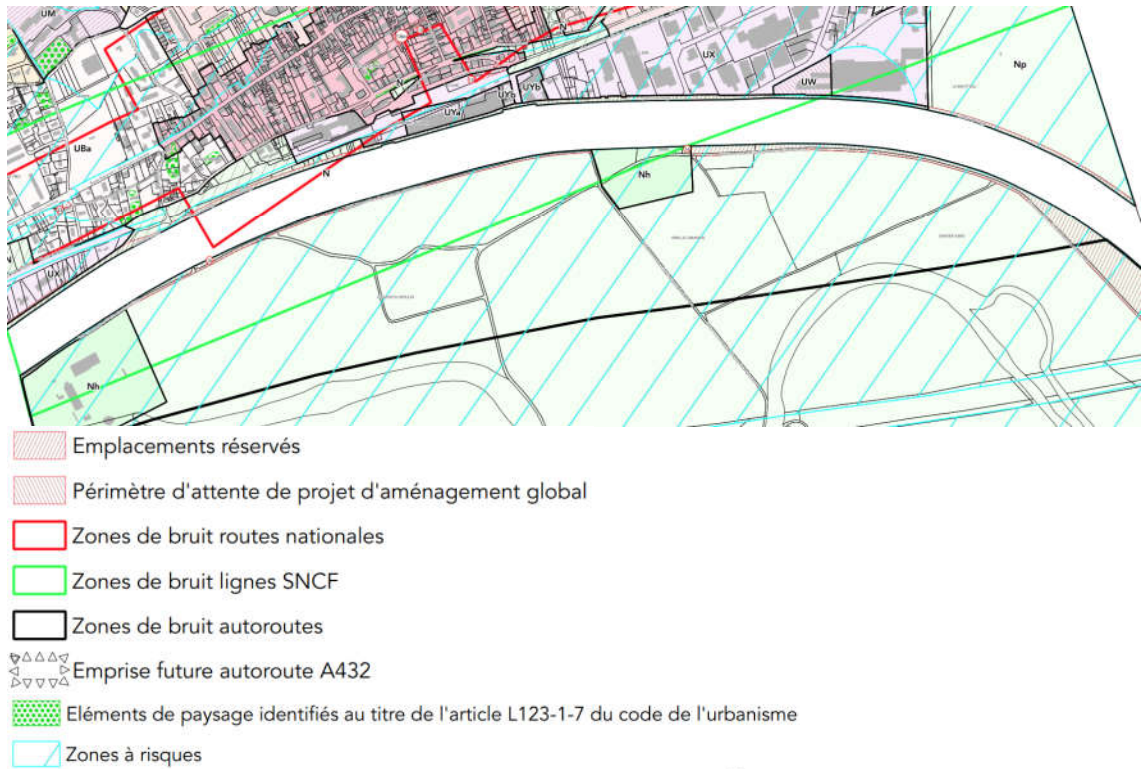


Figure 1-6 : contexte urbanistique - suite ; source : PLU Neyron et Miribel

Il est aussi concerné par plusieurs périmètres de protection de captages d'eau potable :

- Entre PK17.5 et PK13.4 environ, le secteur est situé dans le périmètre éloigné du captage d'eau potable du lac des Eaux Bleues et entre PK13.4 et PK13 le linéaire est en périmètre de protection rapprochée A => arrêté préfectoral n°2008-5559 ;

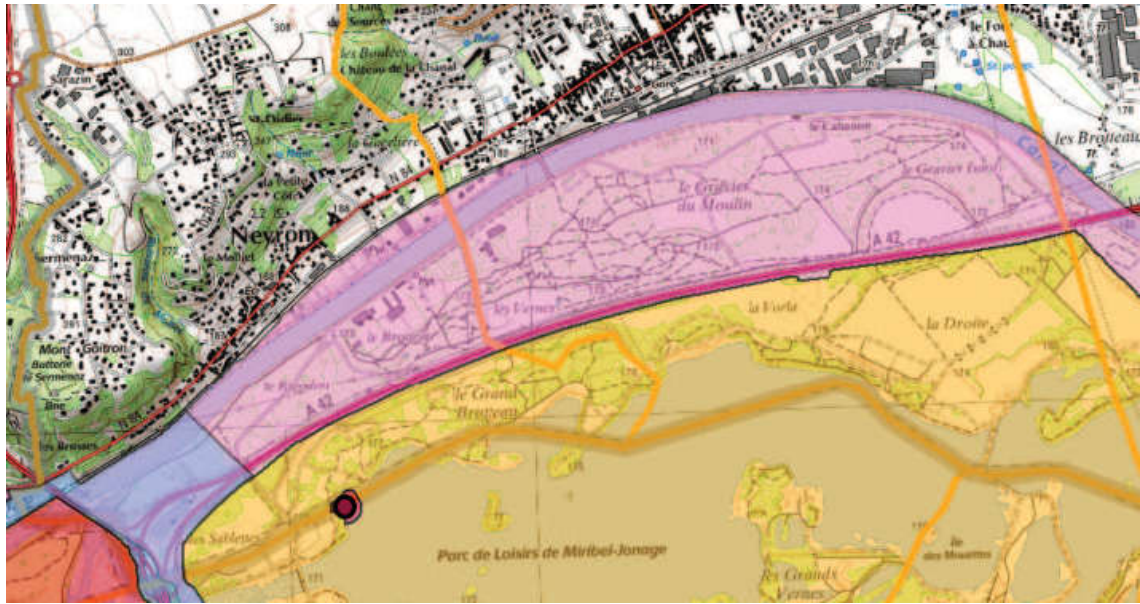


Figure 1-7 : extrait cartographie périmètres de protection, source : fiche ARS captage Lac des eaux bleues

- le tronçon entre les PK13.4 environ et PK13 est situé dans le périmètre rapproché A du captage de Crépieux Charmy et le reste du secteur d'étude en protection éloignée => arrêté DUP n°2011-4773 du 23/09/2011;
- le tronçon entre les PK16.8 et 18 est situé en rive droite par le périmètre éloigné du captage du Four à Chaux sur Miribel (arrêté d'autorisation du 24/05/1993), le périmètre de protection rapprochée comprend la berge entre PK16.9 et 17.6 environ, et le périmètre de protection immédiate est un peu plus loin, en retrait du haut de berge ;



Figure 1-8 : représentation périmètre protection immédiat- captage du four à chaux



Figure 1-9 : périmètre de protection rapprochée– captage du four à chaux



Figure 1-10 : périmètre de protection éloignée – captage du four à chaux

- L'intégralité de la RG est située en zone Natura 2000 Habitats, Espace Naturel Sensible (ENS), et arrêté préfectoral de protection du biotope.

De plus, au titre de l'urbanisme, la berge RD entre PK16.2 et 15.3 se situe au sein du périmètre de protection au titre des abords des monuments historiques (identifiant 1906272466 / identifiant monument historique ISBBMS – acte associé 25/06/1929).

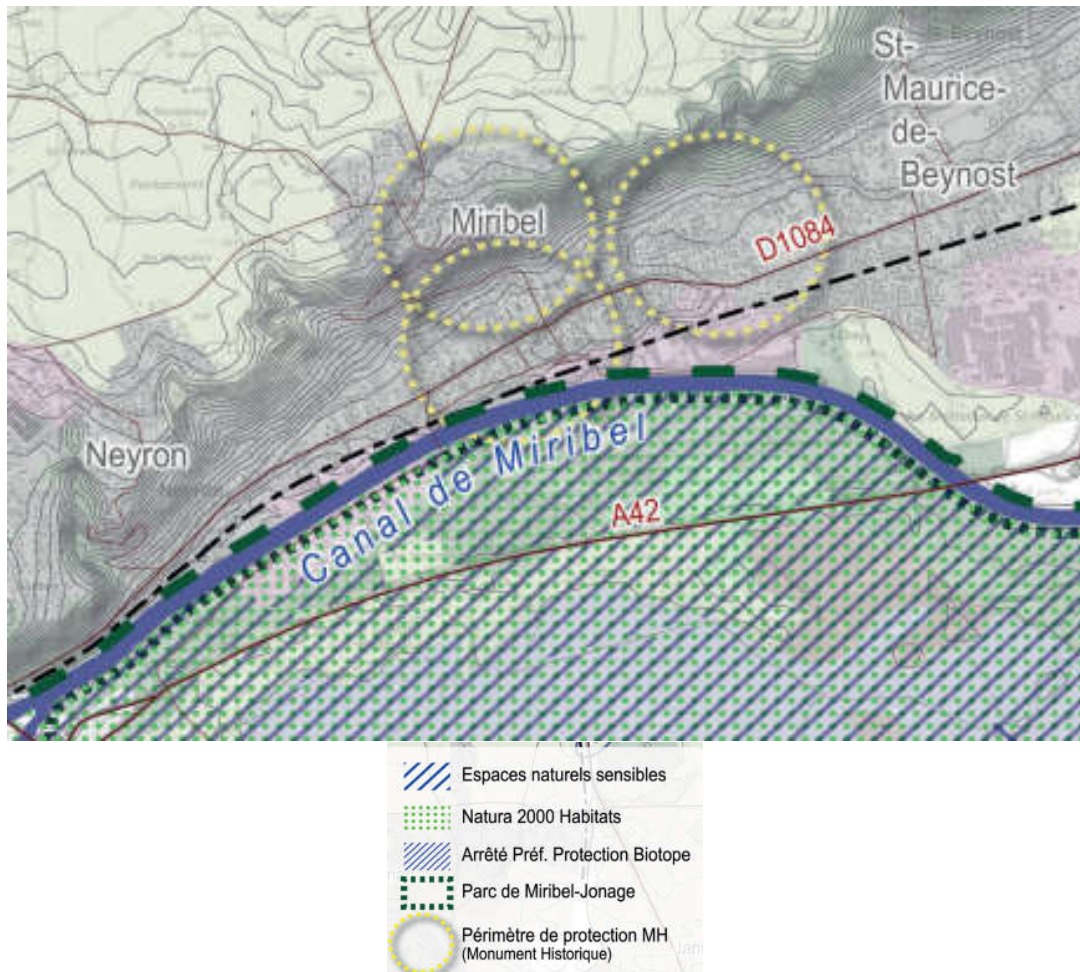


Figure 1-11 : extrait annexe 1\_analyse paysagère, Atelier UO urbi&orbi, novembre 2019

## 2. BIBLIOGRAPHIQUE ET HISTORIQUE

### 2.1 DONNEES D'ENTREE

Les données transmises par le SYMALIM sont les suivantes :

#### **Transit sédimentaire**

Métropole de Lyon, 216-20018 - Etude de gestion sédimentaire – Phase 1A : Etat des lieux –, GINGER BURGEAP

Métropole de Lyon, 2019 - Comparaison bathymétrique 2016/2018 et bilans sédimentaires, GINGER BURGEAP

Métropole de Lyon, 2022 - Comparaison bathymétrique 2018/2022 et bilans sédimentaires, GINGER BURGEAP

#### **Etude sur les berges**

VNF, 2013 – Diagnostic de sécurité le long des berges du canal de Miribel – diagnostic biomécanique des arbres, ONF

VNF, 2014 – Maîtrise d'œuvre relative à la restauration de berges du canal de Miribel, rive droite entre les pk 13,450 et 17,750 – AVP, EGIS

CCMP/Métropole de Lyon/3CM, 2019 - Maîtrise d'œuvre restauration des berges du canal de Miribel, Analyse paysagère, Atelier UO

CCMP/Métropole de Lyon/3CM, 2019 - Maîtrise d'œuvre restauration des berges du canal de Miribel, Diagnostic et propositions, BIOTEC

VNF, 2014 – DCE Restauration de berge en technique végétale sur le canal de Miribel entre les pk 13,450 et 13,750 en rive droite.

SYMALIM, 2017-2018 – Etude de la restauration de la berge rive droite du canal de Miribel, EGIS (deux rapports : diagnostic et scénarios de restauration)

VNF, 2018 – Canal de Miribel – confortement de berge\_AVPS chemin du Cabanon en rive gauche, ARTELIA

VNF, 2019-2020 - Etude de la restauration de la berge rive gauche du canal de Miribel en rive gauche, EGIS, (deux rapports : diagnostic et stratégie d'intervention)

## **Géotechnique**

SYMALIM, 2012/2013 - Diagnostic géotechnique, GEOTEC France

- Diagnostic Géotechnique berges du canal de Miribel.pdf
- Rapport essais érosion par jet Géophyconsult
- Rapport Phase 1 CR Investigations ANNEXES
- Rapport Phase 1 Investigations géotechniques

VNF, 2018 - Erosion berges Canal de Miribel RG pk15-500, mission d'investigations géotechniques, CONFLUENCE

## **Programme de Restauration du Rhône de Miribel**

Contrat-eau-memoire-programme-restauration

SYMALIM, 2023 - Diagnostic étude de refonte, SETEC-HYDRATEC, Elypse

## **Seuil pk14**

VNF, 2012 – Restauration des berges en aval du seuil de Neyron, étude hydraulique, SOGREAH

VNF, 2016 - Expertise de l'état de franchissabilité piscicole et étude hydraulique du seuil du pk14, SAFEGE

## **Données topographies et bathymétries**

- VNF, 2018 - Plans topo (Encoches pk 15-500)

180735.pdf (Plan topographique RG Chemin du Cabanon 2 encoches)

180735.dwg (Plan topographique RG Chemin du Cabanon 2 encoches)

180735-P1-3.pdf (Profils 1 à 3 RG Chemin du Cabanon 2 encoches)

- SYMALIM, 2016 et 2018 - Levés bathymétriques du canal de Miribel

Profils en travers en format dwg

Tous les 200 m sur l'ensemble du linéaire

- VNF, 2022 - levés bathymétriques du canal de Miribel

Profils en travers en format dwg

Tous les 200 m sur l'ensemble du linéaire

Tous les 50 m entre le pk 14 et le pk 15,5

## **Environnement**

2009 - Document d'objectifs Site Natura 2000 de l'île de Miribel Jonage

SYMALIM, 2018 - Prospections complémentaires Faune, Flore et habitats naturels, Naturalia

## **Autres**

SYMALIM, 2017 - Etude de fréquentation, Euroêka / 250 pages

SYMALIM, 2018 – Etude de fréquentation, rapport consolidé, Euroêka / 91 pages

CCMP, 2018 – Enquête origine/destination usagers du pont de l'île à Miribel, VIA COMMEA

SEGAPAL, 2020, 2021, 2022 – Etudes trafics et fréquentation

SYMALIM, 2019 – Suivi des lignes d'eau et des débits, Annexe 1 – Fiche échelle (2019), GINGER Burgeap

SYMALIM, Données trafic 2016-2023

CCMP, Etude hydraulique du pont de l'île à Miribel, mars 2005 et compléments 2006, SOGREAH

## Hydrogéologie

Grand Lyon, Etude des incidences des projets de restructuration hydraulique, morphologique et écologique du Rhône, 12/2013, GINGER Burgeap

Centre opérationnel Rhône-Saone, Société d'exploitation de Réseaux d'eau potable intercommunaux, Etude de la pollution du champ captant du Four à Chaux, septembre 2000, auteur : V. Mandra/ Q.T. LE

Syndicat intercommunal des eaux du nord-est de Lyon, protection des captages du four à chaux face au transfert de pesticides, août 1999, Burgeap

SIE Nord Est de Lyon, périmètres de protection des captages du four à chaux, 1993

SIE Nord Est de Lyon, Arrêté préfectoral d'autorisation de captage d'eau potable du four à chaux de Miribel, 24/05/1998.

Les données d'entrée issues de nos propres recherches :

- DRAC, Diagnostic - site patrimonial remarquable : Miribel, mai 2019, Archipat ;
- Grand Lyon, Plan guide +charte de l'anneau bleu, 2014 ;
- Société Lyonnaise des forces motrices du Rhône, construction du canal de Jonage, 1902 ;
- Préfet de l'Ain, Connaitre la mobilité dans l'Ain, DDT01, septembre 2022 ;
- Grand Parc de Miribel Jonage, stratégie guide 2030 ;

## 2.2 HISTORIQUE

Nous synthétisons les travaux, études et constats de désordres concernant notre secteur d'étude depuis la construction du seuil PK14 et ce, d'après les études transmises par le Symalim au chapitre précédent :

- **2000 :**
  - Avril : Construction du seuil PK14 (cote seuil = 167.5 NGF) par VNF pour rehausser la ligne d'eau et stabiliser/recharger le fond du lit. Le projet initial prévoyait 2 autres seuils plus en amont, jamais réalisés.

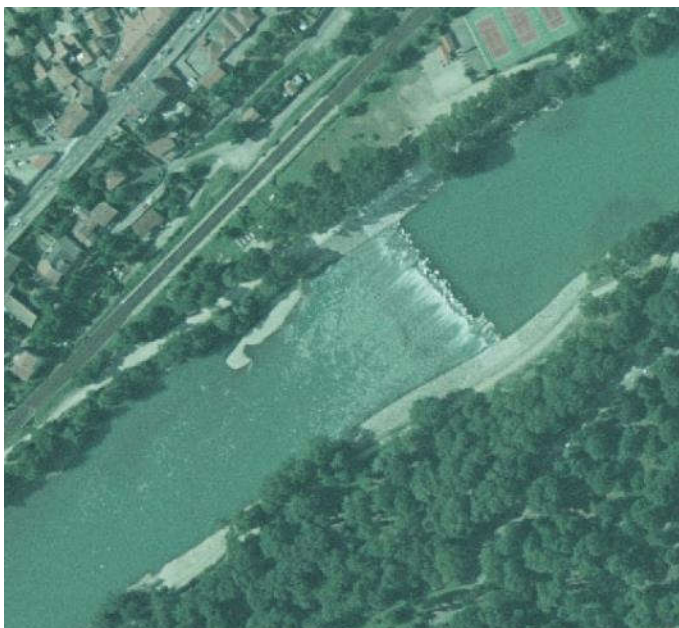
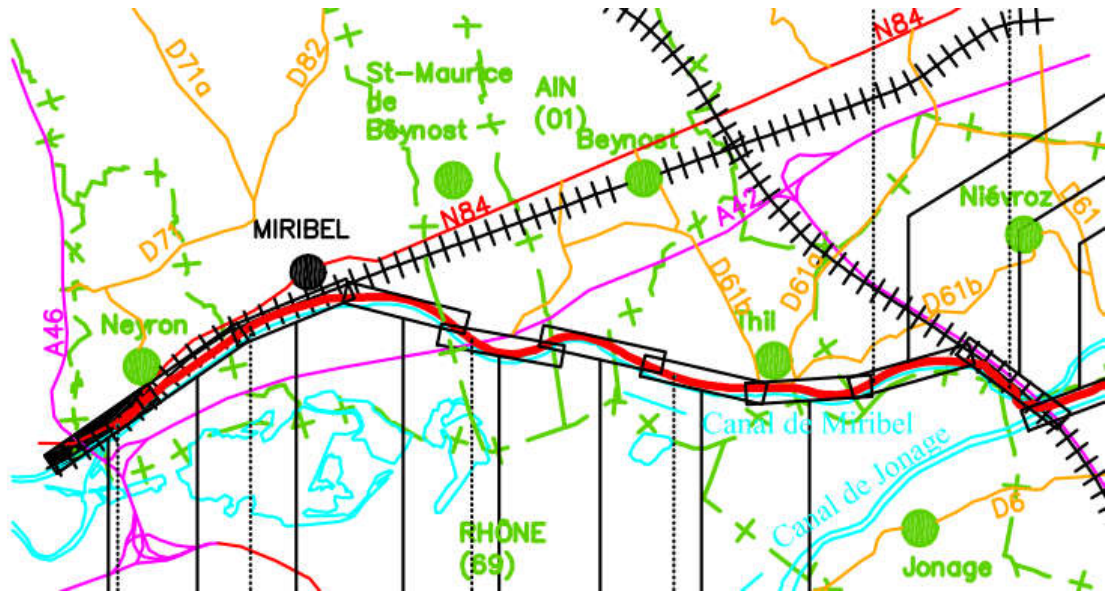


Photo 2-1 : seuil PK14 – 30/06/2000 ; source : remonterletemps.fr

• **2002 :**

- Crue du 17 novembre (décennale – 2890 m<sup>3</sup>/s au pont Morand) => mise en place d'enrochements de confortement provisoire en berge (par SNCF ? RFF ?) - blocs d'environ 200 à 1000kg, (quantité estimée par Sogreah : 400 tonnes, localisation précise inconnue mais dans la zone du PK13.6)
- Mise en place de la fibre en RD en aval du seuil PK14 par LDCOM Networks (MOE LD câble et ingénierie d'exécution ITEM Ingénierie & Télécoms). LDCOM Networks.



**Pose mécanisée en terrain naturel - 19 fourreaux**

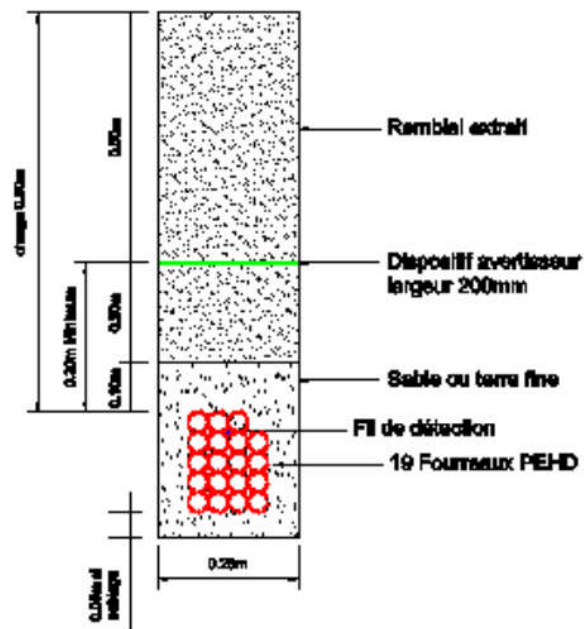
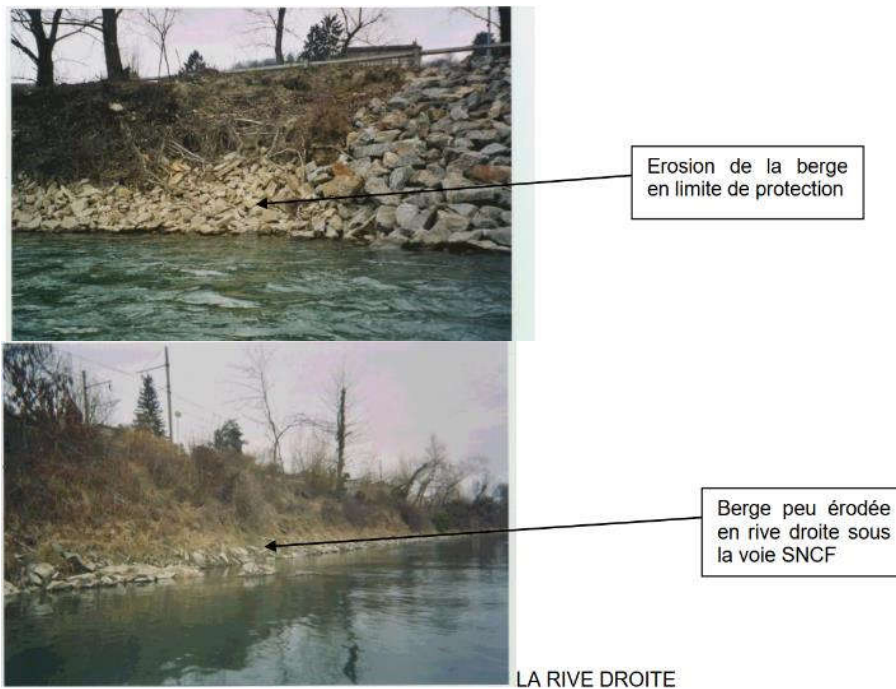


Figure 2-1 : position de la fibre, source : plan LYG3T01S01RT01,

- Etude hydraulique Sogreah (Artelia désormais) pour le compte de VNF DTRS à la suite de la crue :

Des désordres avaient été constatés en aval rive gauche du seuil de Neyron situé au PK 14 sur le canal de Miribel et en rive droite en partant de l'axe de l'ouvrage avaient été remarqués successivement : une zone protégée de 50 m de longueur, une zone en cours d'érosion active de 50 m de longueur avec présence d'une protection en enrochements libres en pied de berge, un dépôt de graviers accolé à la berge.



L'étude visait donc à établir un diagnostic des causes de ces désordres ainsi que des propositions de mesures correctives adaptées. En synthèse :

« En partant de l'axe de l'ouvrage on remarque successivement :

- 100m de berge récemment protégée en bon état
- 50m de berge dont les protections anciennes sont en voie de désagrégation
- 100 m de berge très dégradée avec une recharge récente de blocs en instabilité

*La zone la plus dégradée correspond à une berge en saillie très exposée au courant incident réorienté par le seuil. La zone intermédiaire semble beaucoup moins sollicitée pour les débits courant mais peu, en cas de modification de la distribution de l'écoulement sur le seuil, subir à son tour une rapide dégradation. »*

*« Les deux causes majeures de la dégradation de la berge de rive gauche du canal de Miribel sont l'instabilité des fonds du canal et l'orientation biaisée de l'axe du seuil.*

*Les facteurs aggravants sont le manque de réserve de pied de la protection initiale et l'absence d'entretien de la végétation de berge. En revanche la structure interne et le calage de l'ouvrage lui-même ne sont pas en cause.*

*A terme les désordres constatés en rive gauche peuvent s'étendre en amont de la zone qui est actuellement la plus touchée. Ils peuvent également affecter, à court terme, la rive droite en aval immédiat du seuil. »*

Les propositions d'actions en RG étaient (aucune coupe disponible) :

- 1/ Laisser reculer la berge RG jusqu'à son point d'équilibre ;
- 2/ Reconstituer le tracé initial et renforcer la berge érodée avec un perré en enrochements lourds ;

3/ Protection mixte avec enrochement en pied et renforcement végétal du haut de talus mise en œuvre sur un linéaire de 150 m depuis la limite aval du perré existant.

Les propositions d'actions en RD étaient :

La seule solution envisageable est de protéger la berge par un perré en enrochement liés inclinés à 3/2. Il n'est pas recommandé d'accoler deux protections de natures différentes (minérale et végétale) dans un environnement turbulent.

⇒ **D'après l'AVP d'Egis en 2014, nous comprenons que les actions menées suite à cette étude sont :**

« En 2002, les parties médiane et supérieure du talus ont été traitées localement au moyen de techniques végétales simples (comblement des encoches d'érosion par des matériaux terreux, couverture par des treillis de géotextile biodégradable de coco, plantation de ligneux). »

• **2005 - 2006 :**

- Etude hydraulique Sogreah pour VNF au niveau du pont de l'île calculant un affouillement potentiel de 5m sous l'ouvrage et recommandation la mise en place de protection en enrochements libres.

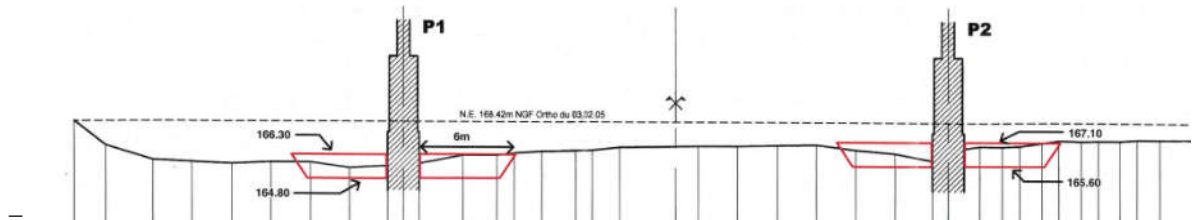


Figure 2-2 : extrait étude Sogreah

**Nous comprenons que les travaux ont été menés dans ce sens.**

• **2011 - 2012 :**

- Définition d'un programme d'actions par le SYMALIM sous AMO de setec hydratec et Asconit. Actions numérotées de 0.1 à 4.5.

• **2012 - 2013 :**

- Diagnostic géotechnique (mission G5) des berges du canal de Miribel par Geotec, sous AMO setec hydratec pour le Symalim/Segapal :

Un affaissement de 2-3m a été vu en RD un peu en amont du PK14.

Les conclusions des calculs de stabilité sont que les profils étudiés sont stables en configuration courante, de crue mais instables en configuration niveau d'étiage dans le canal et nappe subaffleurante au niveau des berges. Il est précisé que de simples retalutages devront être menés en RD et des confortements en RG ; les calculs ayant été menés entre PK11 et PK24.6 mais les reconnaissances n'ont pas pu être menés comme prévues pour des questions d'accessibilité entre PK20.8 et 24.6.

Deux solutions de confortement sont proposées :

1/ protection en pied de berge en enrochements libres jusqu'au niveau d'étiage et talutage à 3H/2V et

2/ protection en pied de berge en enrochements libres et talutage à 3H/2V avec risberme à mi-hauteur et boutures au droit des 4 profils étudiés.

- **2013 :** diagnostic de gestion des arbres par l'ONF pour le compte de VNF aboutissant à des prescriptions d'abattage d'arbres.

Il n'y a pas de notion de connexion de la ripisylve avec le milieu et le Rhône, mais simplement de sécurisation vis-à-vis des personnes et d'éviter la chute d'arbres dans le canal.

• **2014 :**

- VNF lance un programme de restauration d'urgence de la berge RD entre le PK 13,450 et 13,750 en techniques végétales.

« De larges encoches d'érosion se sont formées en rive droite, 400 mètres environ à l'aval du seuil du PK 14, découvrant sur plusieurs mètres la fibre optique autrefois complètement enfouie sous les matériaux constitutifs de la berge. »



Figure 2-3 : extrait du programme VNF, 2014

Nous n'avons aucun document relatif aux éventuels travaux menés et ne savons pas s'ils correspondent aux études de 2012-13.

- Nous comprenons qu'Egis réalise l'étude d'AVP en décembre 2014 puis la MOE des travaux 2016 réalisés par Vinci Construction Terrassement, pour le compte de VNF DTRS. Egis préconise une technique mixte (cf. travaux 2016).

Dans le rapport d'AVP d'Egis, il est fait état de lignes d'eau pour différentes crues au point NY07 issues de l'étude Artelia 2013. D'après cette étude, ce point est situé sur le vieux Rhône de Neyron et non au droit de la zone étudiée :

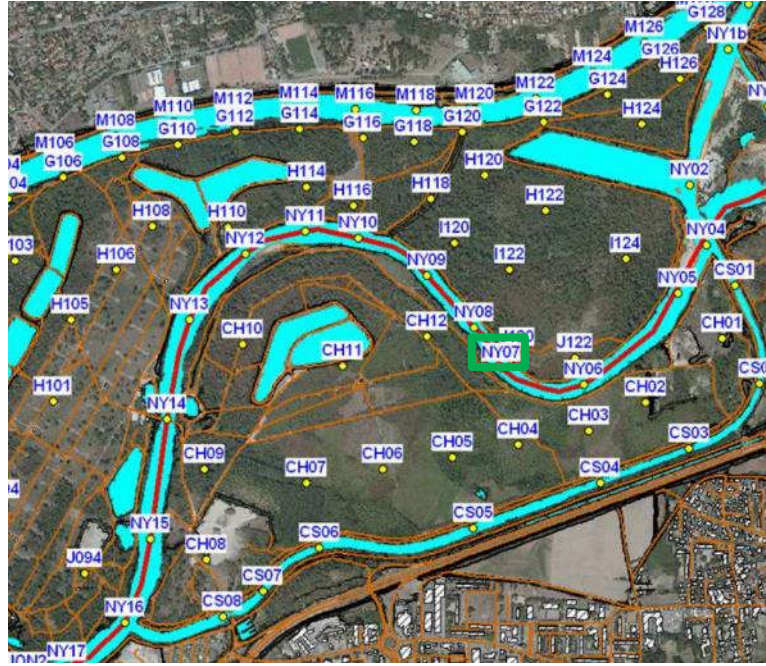


Figure 2-4 : extrait étude Artelia, 2013 – vieux Rhône de Neyron

Egis fait état de travaux en 2014 : « les encoches d'érosion existantes en sommet de berge ont été récemment (au printemps 2014) empierrées au moyen de gros blocs, posés sur un géotextile synthétique non tissé. [...] pour sécuriser le passage des engins de chantier dans le cadre des travaux de réfection de la voie SNCF entre Lyon et Ambérieu (protection temporaire réalisée par RFF) [...] Les blocs utilisés présentent un poids & diamètre trop élevés, ne permettant pas un appareillage suffisant des enrochements (maintien de nombreux et importants vides entre les blocs). [...] ». => nous n'avons pas de détail sur les travaux de 2014 qui auraient été menés. Toutefois, nous pouvons voir sur une photo aérienne de juin 2014 que des protections en enrochements semblent avoir été constituées par « poches » dans cette zone (confirmée par une photo datant de l'état initial juste avant travaux).



Photo 2-2 : extrait AVP Egis 2014



Photo 2-3 : gauche : 20/06/2014 source : remonterletemps.fr ; droite : 21/09/2016 ; source : Symalim

- VNF a fait réaliser une étude de la franchissabilité du seuil PK14 par Suez : la conclusion est que le seuil est tout le temps franchissable par toutes les espèces cibles a minima par la partie 1 du seuil constituée par la rampe en enrochements rive droite.
- **2016** : Travaux de confortement de berge en rive droite par VNF (action inscrite au Contrat territorial) entre les pk13,50 et 13,75 environ.  
250 m de berges érodées en rive droite à l'aval du seuil du pk 14 ont été restaurées par des techniques mixtes : enrochements en pied de berges sur un géotextile synthétique non tissé et plantations sur le haut – d'après l'étude d'Egis de 2014 et plans cités ci-après.  
Les travaux ont été réalisés par Vinci Construction Terrassement. La coupe type (source : plan VCT-CL15-EXE-001-A1-Vue en plan-Aménagement berge MIRIBEL.pdf, 05/10/2016) réalisée sur 55m en aval de la confluence avec le ruisseau de Molliet (PK13.8 environ) est :

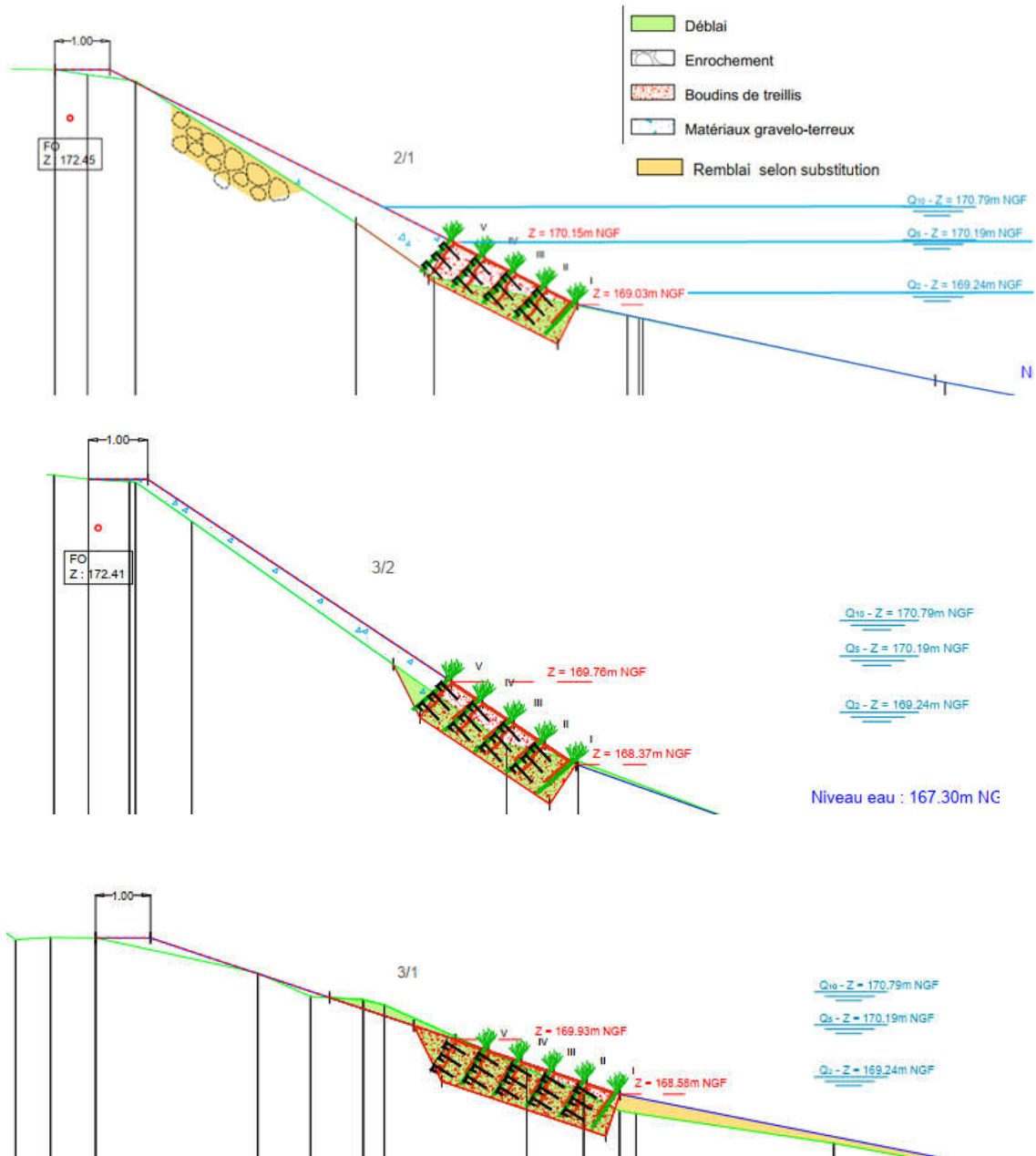


Figure 2-5 : extrait plans d'exécution, Vinci, octobre 2016 – tronçon amont

Les travaux réalisés en aval du tronçon amont présenté ci-avant, sur 190 ml est :

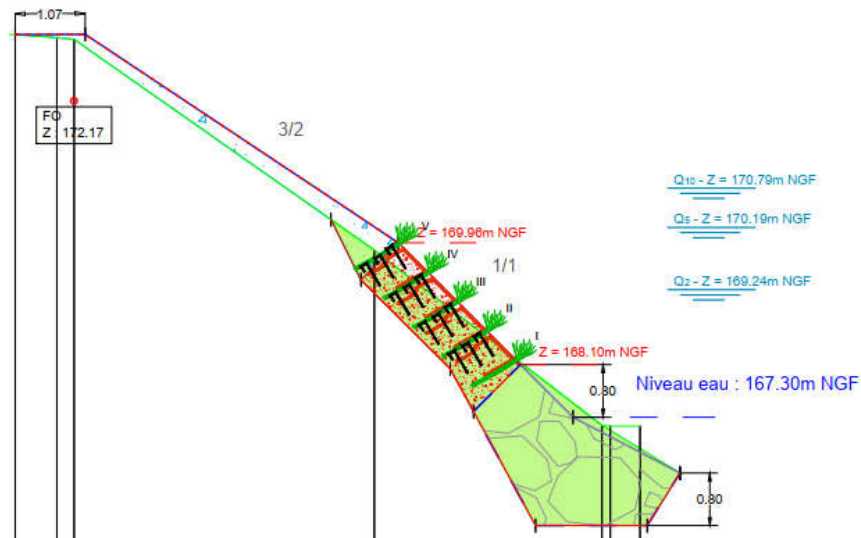


Figure 2-6 : extrait des plans d'exécution, Vinci, octobre 2016 – tronçon aval

On voit sur les plans la présence de la fibre qui semble avoir été localisée précisément avec une cote altimétrique : **il serait utile de retrouver ces informations.**

De plus, dans l'étude du Burgeap fournie, il est précisé :

« Les travaux ont débuté en septembre 2016 avec l'abattage des arbres et le débroussaillage du tronçon. Puis, ils se sont déroulés jusqu'au printemps 2017 avec des travaux d'enrochement de la berge et de végétalisation des berges. 15 000 m<sup>3</sup> de roche ont été amenés sur le site, en plus de la réutilisation de 400 tonnes de blocs de pierre mis en place en 2014 par la SNCF, lors des travaux sur la voie ferrée. Des boudins de terre de 3 m de haut ont été installés pour favoriser l'enracinement. La pente restera abrupte et l'un des épis dans l'eau disparaîtra. ».



Photo 2-4 : photo extraite du rapport Burgeap – travaux 2017 RD aval seuil PK14

On voit sur la photo ci-avant que des enrochements sont présents en haut de berge et pourraient correspondre au figuré sur la vue en plan de Vinci (mais sans légende et ne correspondant pas au profil 22 sur lequel ledit figuré apparaît) ci-dessous :

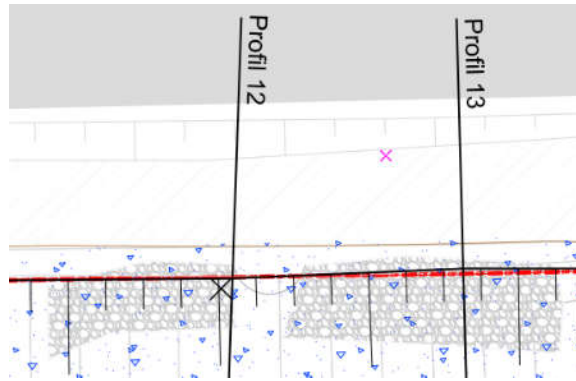


Figure 2-7 : extrait plan Vinci 2016

Ces enrochements semblent être ceux mis en place en 2014 avant leur enlèvement dans le cadre des travaux en cours au moment de la photo, comme déjà indiqué dans le §2014.

On voit sur les photos ci-après qu'un ensemencement en haut de talus a été réalisé et qu'a priori aucun enrochement en haut de talus n'avait été mis en place ou n'a été conservé de l'intervention de 2014, contrairement à ce qui a été observé sur site (cf. diagnostic visuel – remarque à mesurer). Les photos en cours de travaux indiquent également que les coupes-types présentées ci-avant ont bien été respectées.



Photo 2-5 : gauche : 15/11/2016 ; droite : 06/10/16 ; source : Symalim



Photo 2-6 : gauche : 15/11/2016 – droite : 03/05/2017 ; source : Symalim



Photo 2-7 : photo aérienne juillet 2017 ; source : Google



Photo 2-8 : berge RD en aval du seuil PK14 ; source : présentation VNF, Gestion du transit sédimentaire du Rhône 06/05/2021

• **2017 – 2018 :**

- Réalisation en maîtrise d'ouvrage du SYMALIM d'une étude de programmation de travaux sur la berge en rive droite sur l'ensemble du linéaire du canal de Miribel. Cette étude a été menée par Egis ; elle intègre un diagnostic de la berge et de sa végétation.

Il n'est fait état d'aucun désordre en berge rive droite au droit des PK13.8-13.6 où se situent les désordres actuels et aucun travaux de terrassement n'y a été préconisé à part la gestion des boisements.

Trois niveaux de scénarios ont été proposés en fonction de l'état constaté de la berge mêlant les principes d'intervention suivants :

- 1) restauration des boisements et reprise pied de berge
- 2) adoucissement fruit + techniques végétales ou enrochements pied de berge et reprise morphologie de berge
- 3) diversification des formations ripicoles, restauration hydromorphologique du lit & de la berge et création de milieux annexes connectés.
- Le chiffrage estimatif des scénarios variait entre 2.1 M€ et 5.1 M€ H.T.

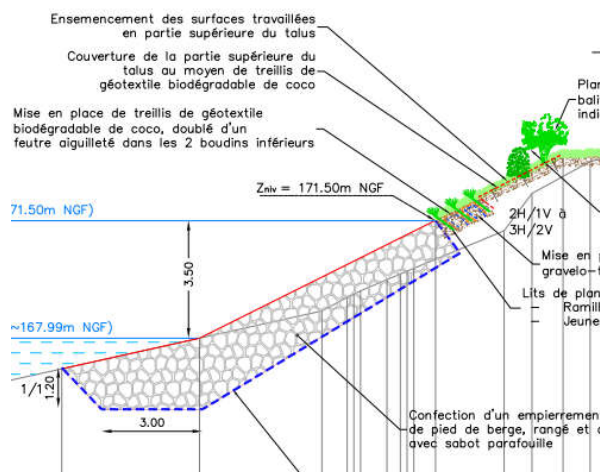


Figure 2-8 : coupe-type au droit des PK13.7-13.6

Par ailleurs, dans le cadre de la restauration de la berge et des boisements rivulaires associés, un programme pluriannuel d'entretien a été défini sur 10 années. Ces opérations d'entretien visent à maintenir un état souhaité (= état d'objectif) par la réalisation d'interventions sur la végétation rivulaire et les aménagements en techniques végétales selon des fréquences définies.

Enfin, les interactions avec le programme de restauration de la berge gauche ont été identifiées et ont entre autres permis de définir les priorisations d'interventions par secteurs.

⇒ **Suite à cette étude, une mission de maîtrise d'œuvre en groupement de commandes a été lancée en 2019 (voir ci-après).**

• **2018 :**

- Crues de janvier 2018 (crue décennale) => encoches d'érosion importantes en rive gauche du canal de Miribel, en amont du pont de l'île, ayant partiellement dégradé la route (chemin du Cabanon) qui mène au bâtiment du Cabanon, voirie publique du domaine du SYMALIM. Cette voirie est depuis passée à une voie le long du Rhône avec l'installation de chicanes en GBA.
- Réalisation en maîtrise d'ouvrage Métropole de Lyon d'une étude de gestion sédimentaire par Burgeap. La conclusion sur le présent secteur d'étude est une tendance à la stabilisation du profil en long avec un léger exhaussement. Le seuil PK14 ne constituerait pas un obstacle au transit sédimentaire.
- Octobre : Réalisation en maîtrise d'ouvrage VNF DTRS d'une étude d'APS de confortement de la RG par Artélia au droit des deux encoches de glissement/érosion constatées en amont du pont de l'île.

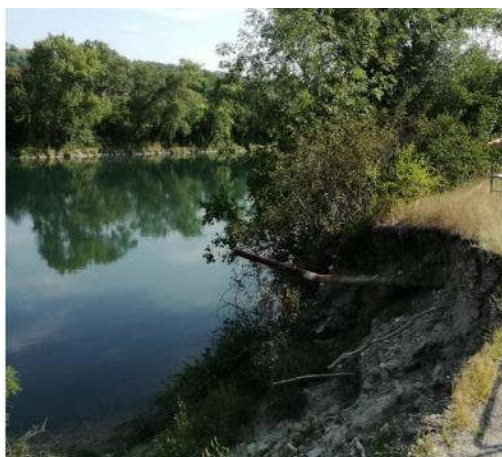


Photo 2-9 : extrait étude Artelia 2018

Une campagne de reconnaissances géotechnique a été menée pour cette étude, par Confluence SARL.

Il était préconisé de tenir le pied de berge par palplanches (450 k€ H.T.), enrochements liés au béton (328 k€ H.T.) ou caissons végétalisés (480 k€ H.T.) et adoucir le fruit de la berge à 2H/1V + lits plants et plançons systématiques.

⇒ **Suite à cette étude, VNF a lancé une nouvelle étude en 2019, sur un linéaire plus long en rive gauche afin d'avoir une vision plus large de la situation.**

• **2019 :**

- En maîtrise d'ouvrage CCMP, une mission de maîtrise d'œuvre BIOTEC de restauration hydro-morpho-écologique a été menée et intégrait les travaux de restauration du linéaire entre la traversée de l'A42 jusqu'à la brèche de Neyron. Dans ce cadre, une étude paysagère a été réalisée pour la partie rive droite.

La conclusion n'est pas présente dans le document fourni en donnée d'entrée.

Trois scénarios assez ambitieux ont été proposés avec des surlargeurs locales, réinjections de matériaux, rehaussement de fonds... L'estimatif était de 10.1M€ H.T., 5.15M€ H.T. et 4.55M € H.T. contre un budget global fixé initialement de 4.54M € H.T. Le secteur de notre présente étude n'était pas concerné par ces recommandations.

Cette maîtrise d'œuvre a été interrompue car les propositions sortaient du cadre validé préalablement par les maîtres d'ouvrage.

⇒ **Aucune des actions préconisées n'a été réalisée.**

- En maîtrise d'ouvrage VNF, une mission de maîtrise d'œuvre par EGIS a été menée et intégrait les travaux de restauration de la berge rive gauche sur notre secteur d'étude, selon la même méthodologie que l'étude de la berge rive droite de 2018.

Trois scénarios ont été proposés :

- 1/ enrochements en pied de berge et reprofilage à 3H/2V
- 2/ certains tronçons selon scénario 1 et d'autres avec reprofilage à 2H/1V + risberme plantée et décalage de voirie
- 3/ reprofilage à 2H/1V + risberme plantée et décalage de voirie systématique

avec un coût estimatif des travaux respectivement de 4.6M € H.T., 4.2M € H.T. et 4.8 M € H.T.

La première phase de l'étude a eu lieu en 2019 et la seconde début 2021.

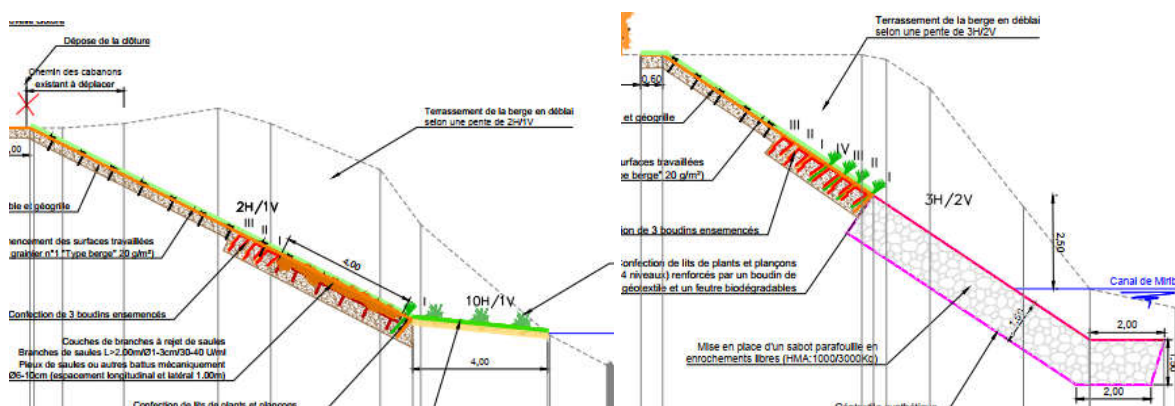


Figure 2-9 : coupes types EGIS (tronçon 5) : gauche : scénario 1 ; droite : scénario 2 + 3

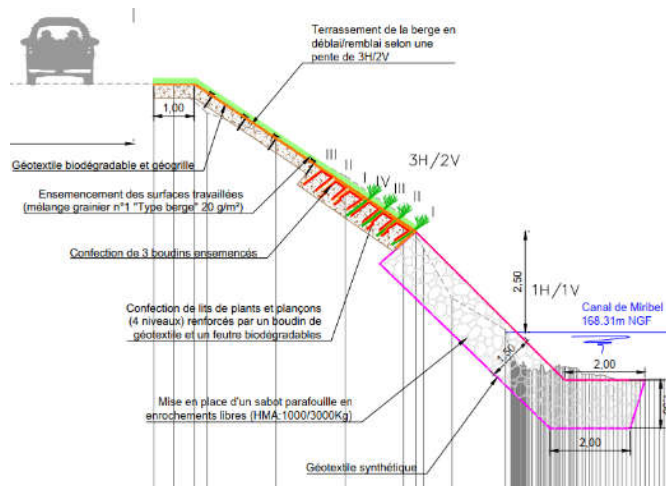


Figure 2-10 : coupes types EGIS (tronçon 7) scénario 1, 2 et 3

⇒ **Aucune des actions préconisées n'a été réalisée.**

• **2020-2021 :**

- Hautes eaux de 2020 + 3 crues quinquennales en 2021 (dont une crue en été) provoquant :  
=> évolution des érosions de la rive gauche avec apparition de nouvelles encoches. Un arbre est tombé en juillet 2021 sur un bâtiment des centres équestres.

=> détériorations au droit des travaux de confortement en techniques mixtes de la berge rive droite réalisés par VNF en aval du seuil du pk14 par les crues de 2021.

En effet, la photo du Symalim datant du 27/08/2020 ci-dessous ne montre pas de glissement généralisé du talus ; on voit cependant que les saules disséminés plantés en haut de talus n'avaient pas pris sur tout le linéaire ni la végétation herbeuse puisque le géotextile coco est tout à fait visible sur l'aval du tronçon restauré :



Photo 2-10 : 27/08/2020 ; source : Symalim

=> un confortement en enrochements en rive droite réalisé en 2013 par VNF en amont immédiat de la technique mixte s'est effondré suite aux crues sur environ 20-30m de long.

• **2022 :**

- Expertise phytosanitaire des arbres du canal de Miribel par l'ONF pour le compte de VNF. L'objectif de cette expertise phytosanitaire est la mise en sécurité des biens et des personnes face à l'aléa « chute d'arbre et de branches » au niveau du canal de Miribel, le linéaire PK14.5 à 16.7 étant exclu car géré par ailleurs.

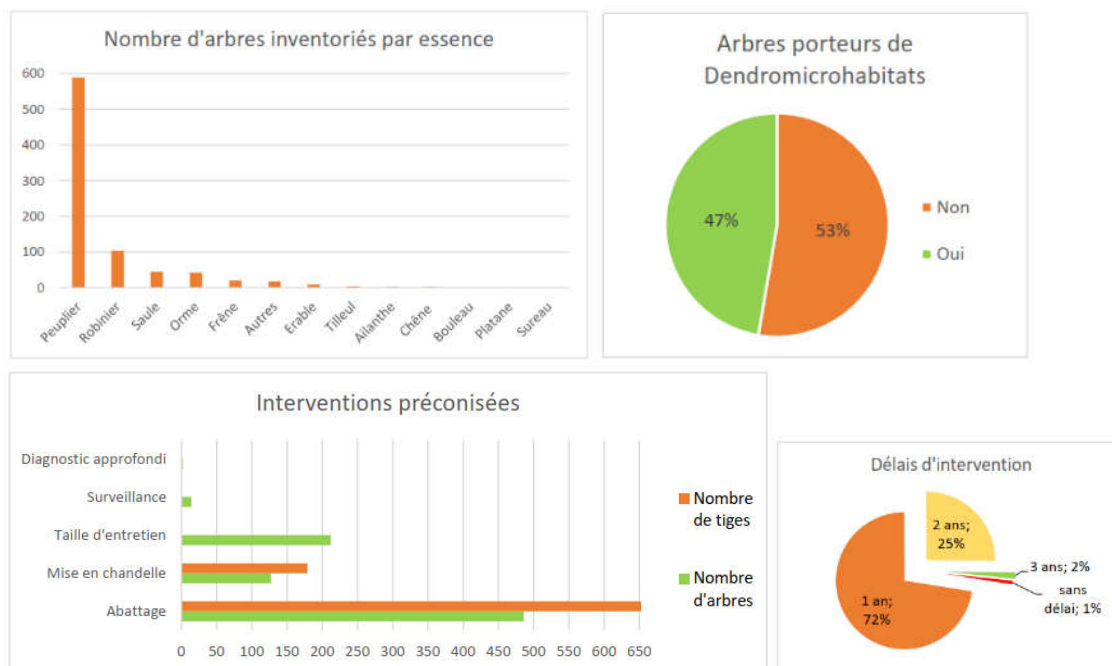


Figure 2-11 : extrait étude ONF 2022

- Abandon de l'exploitation du bâtiment du Cabanon appartenant au SYMALIM, utilisé comme centre de loisirs par la mairie de Miribel.
- Fermeture temporaire le 1er décembre 2022 du pont de l'île vétuste en vue de travaux de rénovation à réaliser en 2023 par la CCMP. Maintien uniquement de la circulation mode doux.
- Installation de chicanes le long du Chemin de l'île au droit des érosions pour réduire la voirie.
- En rive droite : dégradations à l'aval du seuil du PK14 évoluant.
- Lancement d'une étude de refonte du programme du Rhône de Miribel et de définition du projet de restauration de plus grande ampleur sous MOa SYMALIM par setec hydratec.

Depuis 2000, seuls les travaux d'urgence de 2014 et 2016-17 menés pour le compte de VNF ont été réalisés. L'ensemble des autres propositions faites par les MOE qui se sont succédés n'a pas été retenu car aucun consensus (technique et/ou budgétaire) n'a été trouvé au sein des comités de pilotage réunis principalement.

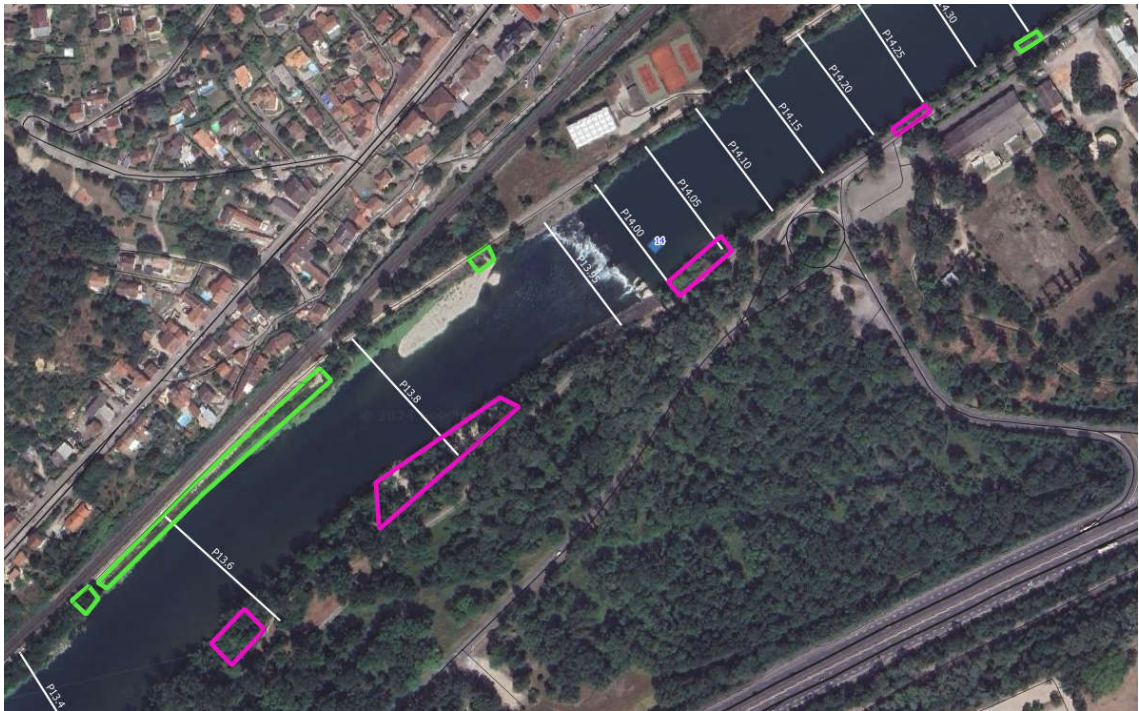
En 2023, après concertation avec l'ensemble des Maires de la CCMP, M. le Maire de Miribel ferme définitivement le pont de l'île à la circulation des véhicules motorisés le 3 juillet 2023. Le pont de l'île sera transformé, à l'issue des travaux menés (ayant débuté en avril 2024) pour une durée minimale de 6 mois par la CCMP, en passerelle modes doux, ouverte aux piétons et cycles (avec possibilités passage secours et transport en commun).

### 3. DIAGNOSTIC VISUEL DES DESORDRES

Le rapport de diagnostic visuel et d'analyse des données topographiques est présenté en annexe.

La synthèse est rappelée ci-dessous :

« Les zones où des désordres étaient apparus ont significativement évolué suite aux crues de fin 2023/début 2024 et se sont étendues. De nouveaux désordres sont apparus en rive gauche en aval du pont de l'île, au droit du centre Equ'ain ainsi qu'en amont du rond-point routier et en aval du seuil. En rive droite, pas de nouveau désordre mais une évolution de la zone existante et une légère extension de celle-ci.



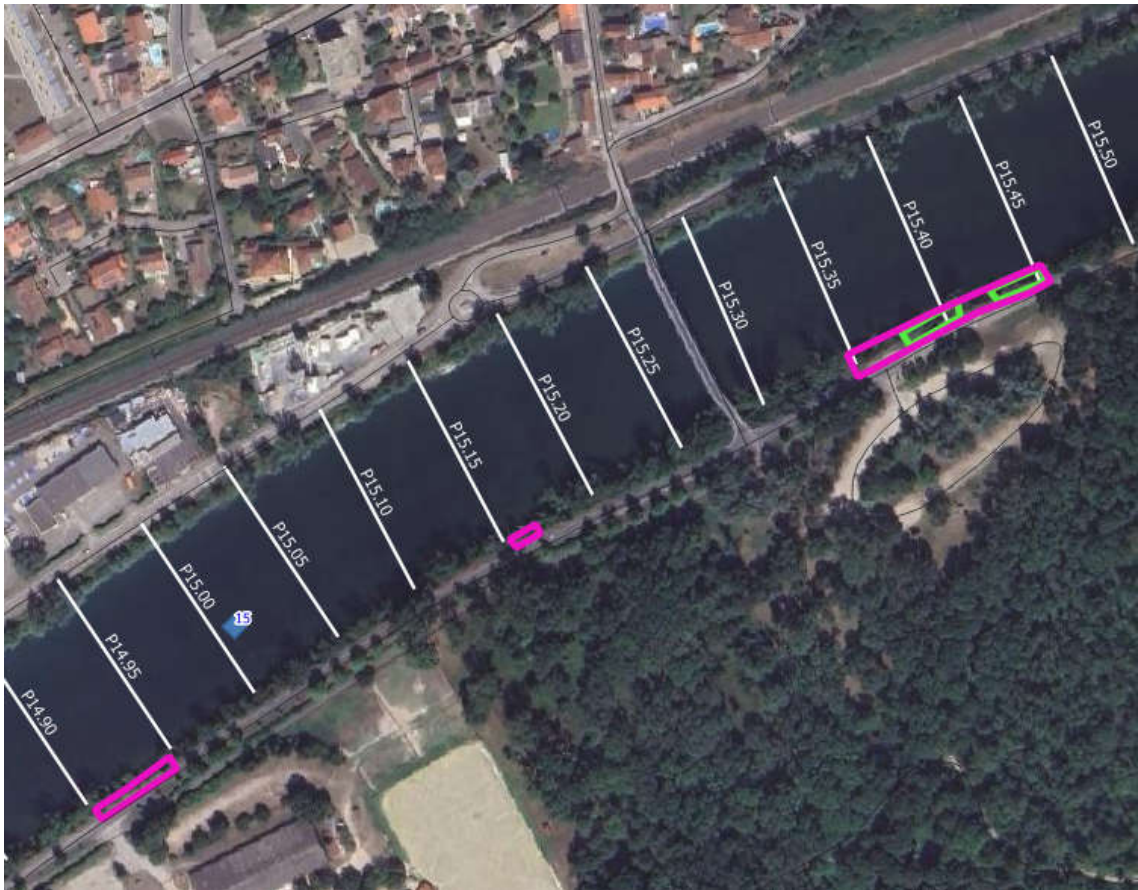


Figure 3-1 : position des loupes d'érosion/glissement observées en février 2024 en fuchsia – en vert : désordres existants déjà en septembre 2023 au début de notre mission

Sur une grande partie du linéaire, des anciennes protections de berge en enrochements libres en pied sont visibles, mais désorganisées. Des arbres et arbustes sont également présents en berge sur toutes les berges et ont probablement contribué à la désorganisation desdites protections.

Si l'on reprend la matrice de criticité proposée, et qu'on l'applique aux désordres observés en rive gauche depuis 2018 environ et en rive droite depuis 2020, on aurait un classement de type « criticité haute ».

		Evolutivité		
		1 Pas d'évolution	2 Désordre évoluant lentement (peu d'évolution en une année en conditions normales)	3 Désordre évoluant rapidement et/ou de façon instable
Gravité	1 Désordre n'engageant pas directement la stabilité de l'ouvrage	Observation	Faible	Moyenne
	2 Désordre pouvant affecter la stabilité de l'ouvrage en cas de crue (niveau eau à la crête)	Faible	Moyenne	Haute
	3 Désordre engageant la stabilité de l'ouvrage en conditions normales d'exploitation (Niveau d'eau à RN), ou entraînant une rupture certaine en crue	Moyenne	Haute	Haute

En effet, depuis leur apparition, et d'après les données à notre disposition, les désordres semblent avoir peu évolué en conditions normales mais ont beaucoup évolué durant et suite aux dernières crues (linéaire désordres avant crues : 270 ml RD + 120 ml environ RG, post-crues : 270 ml RD + 420 ml RG) et sont susceptibles d'évoluer « de façon instable » notamment à cause des facteurs aggravants présentés dans le rapport principal de diagnostic (présence de végétation, réseaux,...).

Il est donc important d'abattre les arbres au droit des zones de désordre, interdire à la circulation la voie en rive gauche côté Rhône et la piste cyclable en haut de berge.

De plus, il faudra reprendre les protections de berge en enrochements au droit du seuil PK14 et abattre également la végétation qui commence à s'y développer. ».

Par ailleurs, l'équipe de la CCMP en charge de la gestion du pont de l'île a fait réaliser un diagnostic approfondi des appuis dudit pont. Le rapport (non transmis en version complète à setec hydratec) de Satif OA indiquait d'après des échanges avec la CCMP et transmission d'un extrait dudit rapport : « effondrement et érosion importante de la berge rive gauche » laissant apparaître des gabions, partiellement éventrés, dans l'axe du pont. [...] L'érosion de la berge rive gauche doit être surveillée. »



Photo n°13 - Culée rive gauche - Effondrement et érosion de berge laissant apparaître des gabions éventrés



Figure 3-2 : extrait de l'extrait du rapport fourni par la CCMP

## 4. DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE ET HYDROMORPHOLOGIQUE

Le secteur d'étude est concerné par le PPRN « crues du Rhône, crues torrentielles et mouvements de terrain établi en 2006 » et approuvé en 2011 :

- Sur la commune de Miribel, entre les PK17.6 et 14.85
- Sur la commune de Neyron, entre les PK14.85 et PK13

### 4.1 DEBITS CARACTERISTIQUES

Pour rappel, les débits caractéristiques du Rhône **de Miribel** sont – au droit du PK15.15 environ:

- 30 m<sup>3</sup>/s : débit réservé à assurer par le barrage de Jons ;
- 60 m<sup>3</sup>/s : débit réservé augmenté pour soutenir le niveau de la nappe alluviale du Rhône en cas d'étiage sévère ;

Les débits caractéristiques du Rhône total sont – au droit du PK15.15 environ:

- Q<sub>2</sub> : 2250 m<sup>3</sup>/s pour le Rhône total en amont de Jons (soit environ 1600 m<sup>3</sup>/s dans le canal de Miribel) ;
- Q<sub>10</sub> : 3270 m<sup>3</sup>/s pour le Rhône total en amont de Jons (soit environ 2030m<sup>3</sup>/s dans le canal de Miribel) ;
- Q<sub>100</sub> : 4350 m<sup>3</sup>/s pour le Rhône total en amont de Jons (soit environ 2040m<sup>3</sup>/s dans le canal de Miribel).

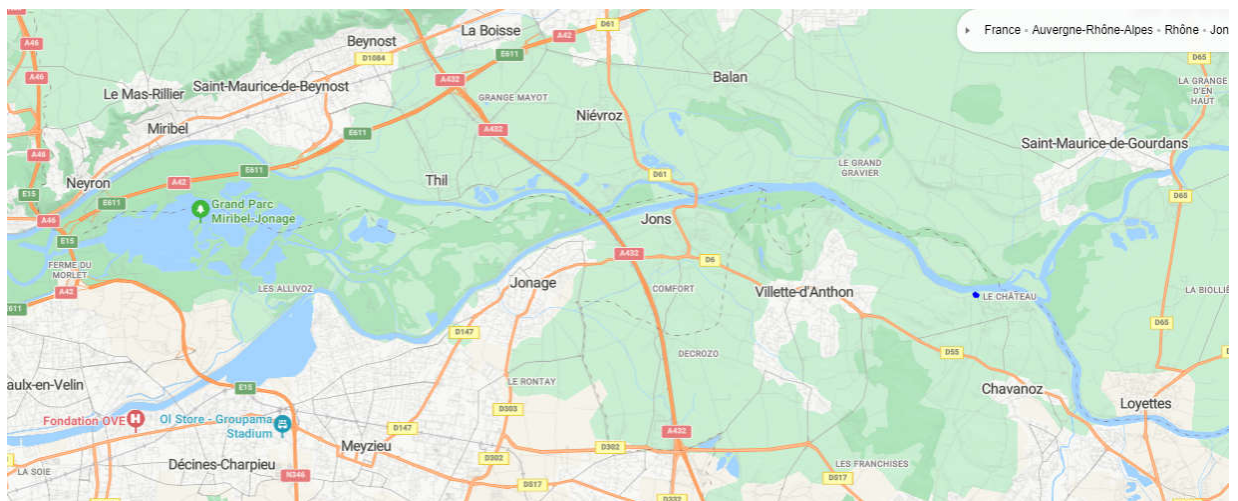


Figure 4-1 : position de la station hydrométrique – pont d'anthon (point bleu)

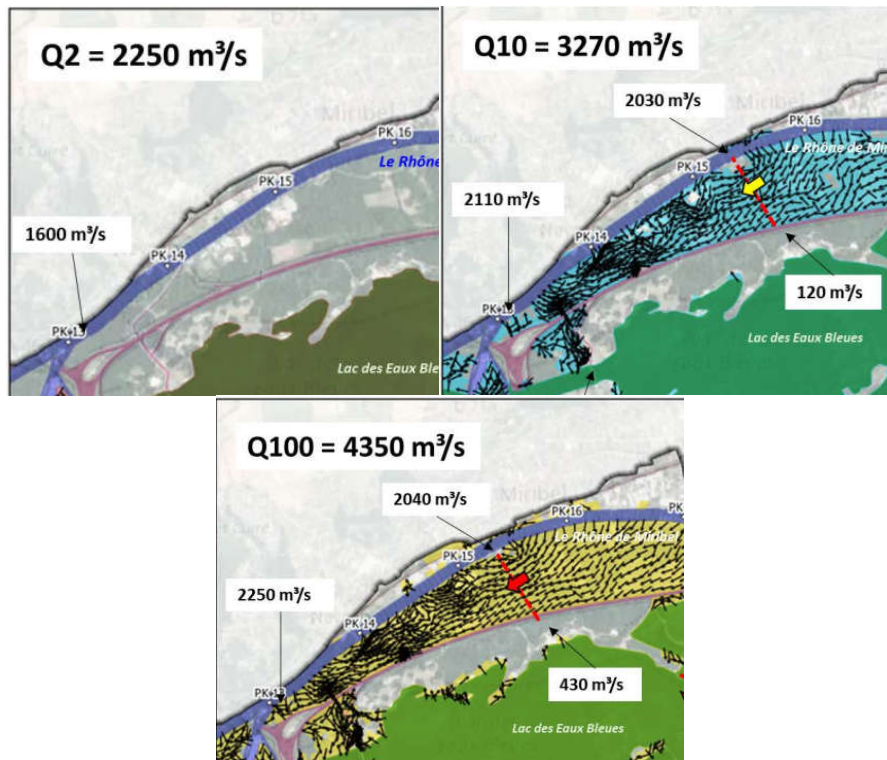


Figure 4-2 : extrait rapport de diagnostic hydraulique v2, setec hydratec, octobre 2023

Nota : dans le présent rapport, lorsque cela n'est pas précisé, il s'agit du débit du Rhône de Miribel.

## 4.2 HISTORIQUE DES CRUES RECENTES

Les crues ayant survécu depuis la construction du seuil PK14 sont :

- 17 novembre 2002 : crue décennale – 2890 m<sup>3</sup>/s mesuré au pont Morand 69001 Lyon ;
- Janvier 2018 : deux crues décennales ; débit total du Rhône 2800m<sup>3</sup>/s ;

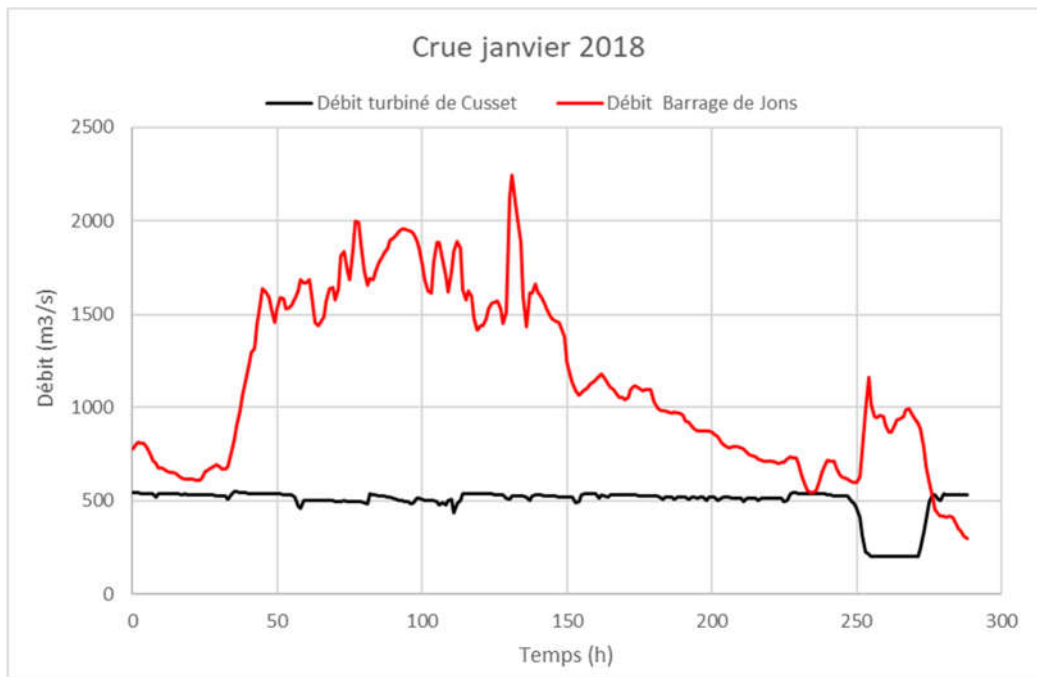


Figure 4-3 : débits mesurés entre le 20 et 31 janvier 2018 ; source : actualisation de l'hydrologie des crues du Rhône, Hy-dro Consultant, IRSTEA, 2020

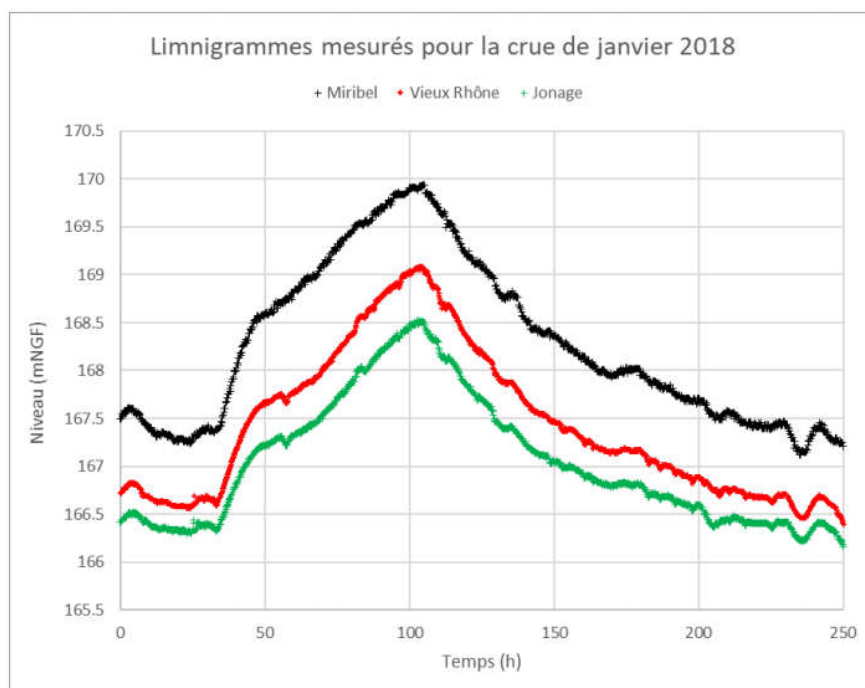


Figure 4-4 : limnigramme crue 2018 ; source : Grand Lyon

- Hautes eaux de 2020 ;
- 3 crues quinquennales en 2021 ;
- 2023 : 15/11/23 = 2400 m<sup>3</sup>/s au pont d'Anthon (environ Q5) + 02/12 : 2375 m<sup>3</sup>/s au pont d'Anthon (environ Q5) + 13/12 : 2494 m<sup>3</sup>/s au pont d'Anthon (environ Q5) + janvier 2024 = 2023m<sup>3</sup>/s au pont d'Anthon.

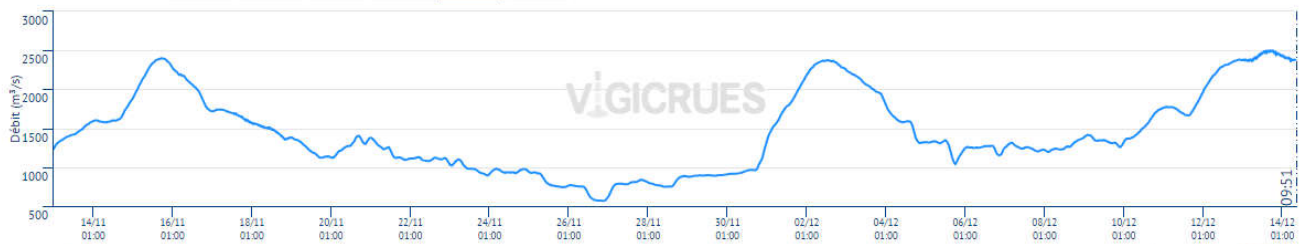


Figure 4-5 : débit mesuré au pont d'Anthon ; source : vigicrues

## 4.3 FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE

### 4.3.1 Suivi des débits et niveaux d'eau

A ce jour, aucun dispositif de télémessure ne permet d'avoir le niveau dans le Rhône de Miribel sur le présent secteur d'étude, et donc le débit (par corrélation via une courbe de tarage).

Des échelles limnimétriques existent cependant. Les échelles sont en général adossées sur un socle en béton sur la berge rive droite du canal de Miribel. Elles permettent de relever visuellement le niveau avec une précision qui peut varier de 1 à 5 centimètres.



Figure 4-6 : position des échelles limnimétriques sur le Rhône de Miribel

Nota 1 : Au droit du barrage de Jons, sur le canal de Miribel, des capteurs automatiques de niveau sont présents (2 en amont et 1 en aval). Il s'agit de poires de niveau installées dans des puits. Ces capteurs sont exploités par EDF pour gérer les vannes du barrage de Jons et réguler les niveaux amont et le débit entrant dans le canal de Jonage. Ces niveaux permettent également grâce à des abaques de déterminer le débit qui transite par le barrage de Jons.

Nota 2 : des stations Hydroréel sont également présentes sur le Rhône : par exemple, à Anthon en amont du secteur d'étude, et à Villeurbanne, en aval.

Burgeap a mené des études concernant le suivi des débits et niveaux d'eau en 2019-2020 et a réalisé des campagnes de jaugeage pour établir des courbes de tarage hauteur-débit. Les résultats des modèles hydrauliques par setec hydratec dans le cadre de l'étude de refonte sont bien en adéquation avec les jaugeages réalisés.

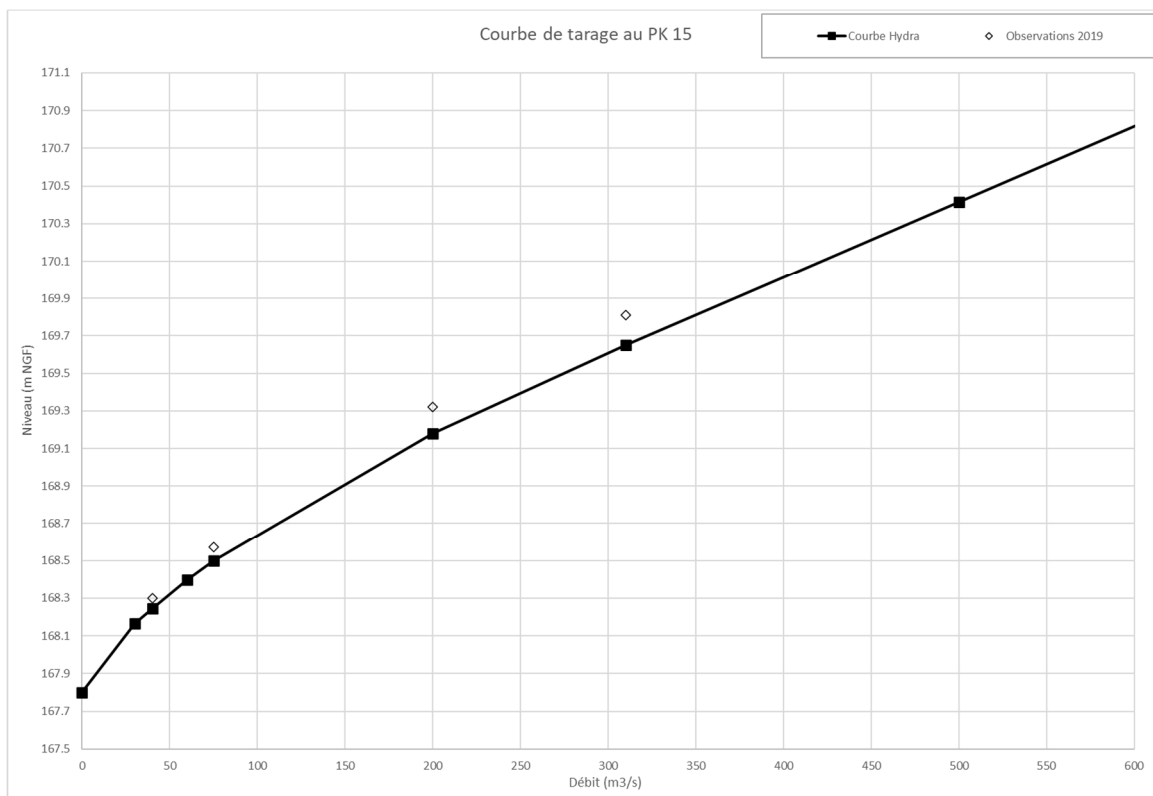


Figure 4-7 : courbe de tarage au PK15 – comparaison avec mesures Burgeap

De plus, ils avaient étudié quels sites prioritaires devaient être retenus s'il devait n'y avoir que deux sites selon :

CARACTERISATION DES SITES	E26	E23	E214	E19	E17	E15	E13	E9
Accès au site en voiture	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Etat du site : qualité de la structure, entretien, état du génie civil.	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
Criticité du site. Accès à l'échelle limnimétrique, sécurité des intervenants	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow
Facilité de lecture des niveaux d'eau sur toute la gamme de débits.	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Green
Sensibilité du site.	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Green
Stabilité du lit	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Intérêt et représentativité hydrologique	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow
Impact des travaux sur la section en travers du site	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green
Relation Hauteur débit univoque	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
<b>SYNTHESE</b>	2	3	3	3	3	0	8	7

	Degré d'impact	Cumulé
3	Très Impactant / Mauvais	>5
2	Impactant / Moyen	3-5
1	Impacte faible / Bon	1-2
0	Neutre / Très Bon	0

Figure 4-8 : extrait Burgeap, 2020, phase 3 étude de définition du dispositif de suivi des lignes d'eau et des débits pour SEGAPAL

Leur conclusion était également que « *La réalisation d'un projet de seulement deux stations de mesures télétransmises, nécessite autant de travail et d'énergie qu'un réseau de mesures complet.* ».

**A priori aucune action n'a été menée dans ce sens à ce jour.**

### 4.3.2 Descriptions des zones inondées et lignes d'eau

Les lignes d'eau pour différents débits présentés ci-après sont issues de l'exploitation du modèle hydraulique réalisé par setec hydratec dans le cadre de l'étude de refonte en cours.

On voit sur le graphique que :

- La berge RD est plus haute que la berge RG.
- Le seuil PK14 a un impact sur la ligne d'eau pour 30 et 60 m<sup>3</sup>/s et est ennoyé pour Q2 et des débits plus importants.
- Le fonctionnement du seuil est précisé avec plus de détail au §4.3.3.
- Il n'y a aucun débordement jusqu'à Q2 inclus.
- La dynamique des écoulements/ inondations, au cours d'une crue Q100 est représentée ci-dessous :
  - Il y a des débordements en RD entre PK15.8 et PK15.3 à partir d'un débit de 1900m<sup>3</sup>/s environ. Toutefois, ces écoulements sont cantonnés entre le remblai de la voie ferrée et la topographie naturelle amont et aval qui les circonscrivent à cette zone.
  - Il y a des débordements à partir de 1950 m<sup>3</sup>/s environ au droit des enjeux RG du PK14.2 à PK15.0, par l'aval (remontée des débordements au droit du PK13.5 coincés par l'A42 et qui s'étalent vers l'aval + vers l'amont le long de la berge, ainsi qu'à travers le passage inférieur du chemin du Gué).

Dans un premier temps, ils ne longent pas le remblai de la route : ils surversent la bretelle d'accès à l'A42 du chemin du Gué et se propagent vers l'amont à environ 100 mètres de la berge. A ce moment-là, le remblai de la voie RG n'est en charge qu'en amont du PK 14.55.



Figure 4-9 : extrait résultats modèles Hydra –  $Q = 1950 \text{ m}^3/\text{s}$   $t = 135\text{h}$  sur l'hydrogramme modélisé

- A partir de  $1980 \text{ m}^3/\text{s}$   $t = 137\text{h}$ , les deuxièmes points de débordement se produisent aux PK15.6 et PK 17. A ce moment-là, les écoulements par remous aval des débordements initiés au PK13.5 n'ont pas encore atteint l'aval du remblai de la route RG au droit des centres équestres. Le remblai de la voie RG n'est toujours en charge qu'en amont du PK 14.55.



Figure 4-10 : extrait résultats modèles Hydra –  $Q = 1960 \text{ m}^3/\text{s}$   $t = 137\text{h}$  sur l'hydrogramme modélisé

- Ces débordements initiés aux PK15.6 et PK17 se propagent vers l'aval/sud et rejoignent les écoulements qui proviennent de l'aval par remontée.
- Les premiers écoulements à toucher l'aval du remblai de la voie RG proviennent de l'amont/nord, et surviennent pour un débit de 2030m<sup>3</sup>/s, à t=146h environ. La voirie est toujours en charge en amont du PK 14.55 et commence à l'être légèrement aussi en aval du PK 14.45.

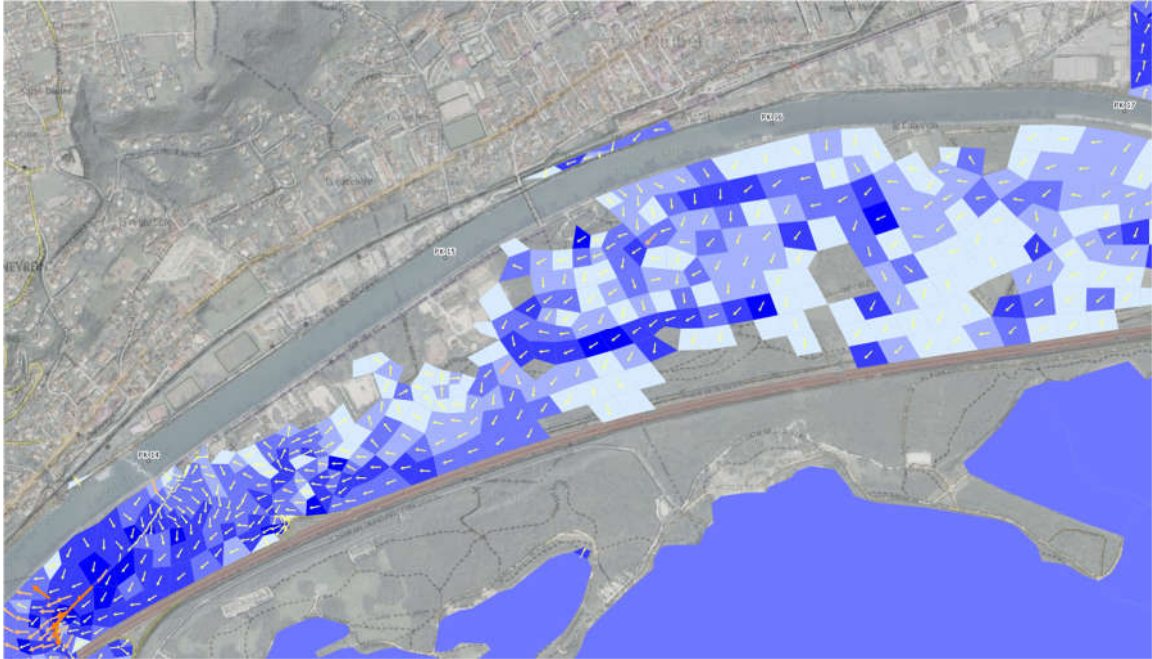


Figure 4-11 : extrait résultats modèles Hydra – Q = 2030 m<sup>3</sup>/s t= 146h sur l'hydrogramme modélisé

- A partir de t=149h et un débit de 2032m<sup>3</sup>/s, les premiers surverses commencent à se produire au droit des centres équestres, notamment en aval du PK 14.3. Par contre, les écoulements qui arrivent de l'amont (débordements entre PK 17 et PK 15.5) sont importants et l'eau s'accumule en aval du remblai de la voirie RG mais une partie retourne toutefois au lit en aval du PK14 (PK 13.8 – 13.4).

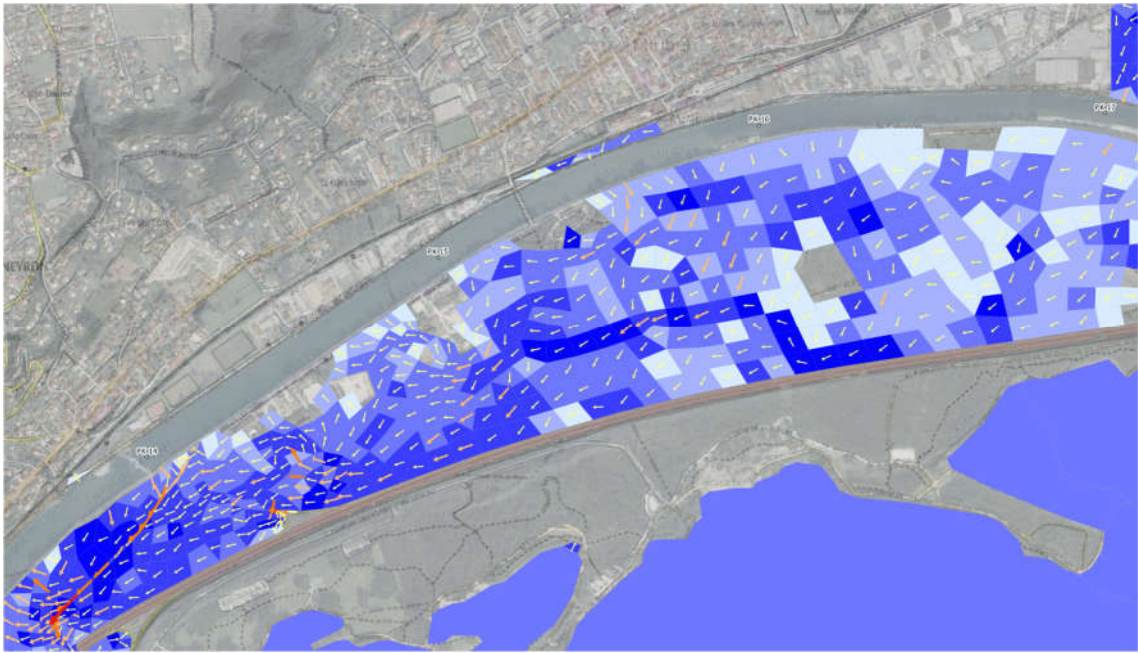


Figure 4-12 : extrait résultats modèles Hydra –  $Q = 2032 \text{ m}^3/\text{s}$   $t = 149\text{h}$  sur l'hydrogramme modélisé

- A partir de  $t = 159.96 \text{ h}/Q=1995\text{m}^3/\text{s}$ , le niveau d'eau dans le lit arrive à la cote de la route et la surverse généralisée commence au niveau des centres équestres. Toutefois, il s'agit principalement de retours au lit des débordements provenant de l'amont (sens de la surverse de « l'aval » du remblai de voirie RG vers le lit.

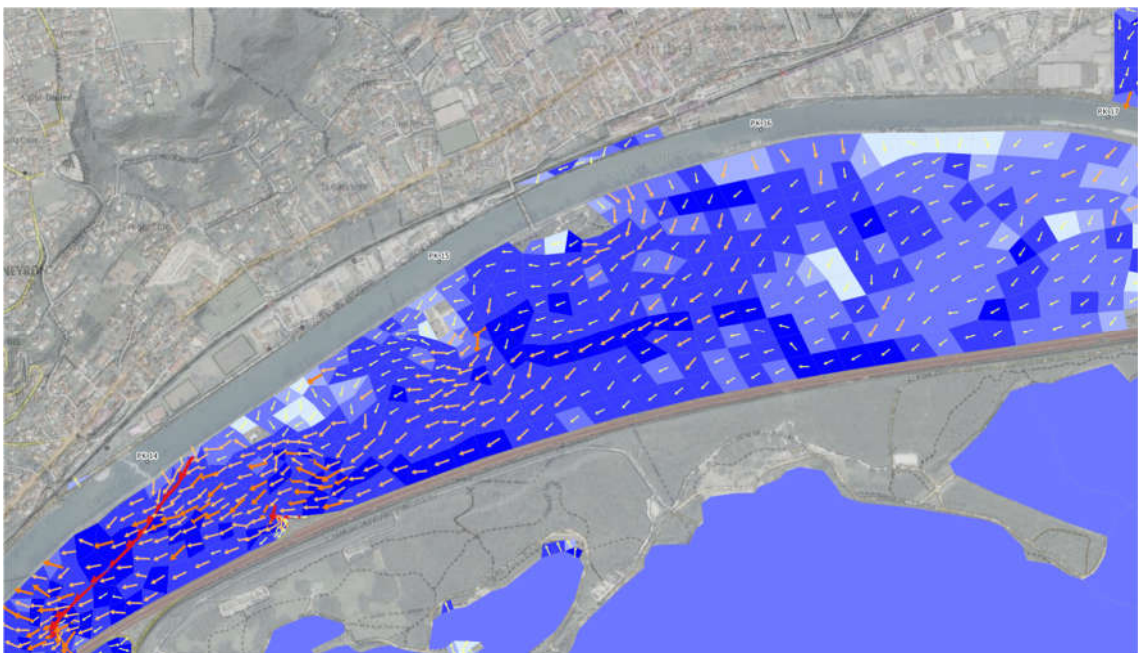


Figure 4-13 : extrait résultats modèles Hydra –  $Q = 1995 \text{ m}^3/\text{s}$  (décrue en cours)  $t = 159\text{h}$  sur l'hydrogramme modélisé

**En synthèse, au droit des enjeux entre PK15.1 et 14.1 environ, la dynamique est telle que :**

- Entre PK14.55 et PK15.1 : pendant environ 15 à 20h, le remblai de la voie RG est mis en charge via le niveau du Rhône dans le canal de Miribel, mais aucun écoulement ne se produit côté aval (=Parc de Miribel). Puis, des écoulements surviennent côté « aval » du remblai (pour un débit dans le Rhône d'environ 2043m<sup>3</sup>/s), et enfin à peine 5h plus tard, il y a limite de surverse du haut de berge par le niveau dans le Rhône.

Il y a inondation dans la plaine du Parc rive gauche par remontée du niveau du Rhône au PK13.5 environ et par surverse depuis l'amont – au PK17 environ avant qu'il y ait surverse par-dessus le haut de berge/route RG.

- Entre PK14.55 et 14.1 : Le remblai de la voirie est mis en charge entre PK14.45 et PK14.1 (à t=146h de l'hydrogramme) à peu près en même temps que les écoulements arrivent aussi côté aval par remontée du niveau du Rhône au PK13.5 environ et par surverse depuis l'amont – au PK17. Il y a surverse par-dessus le haut de la berge/voirie RG seulement 10h après.
  - Les débordements pour Q10 aux PK17-17.2, 16.5-15.5 et PK15-14 présentent des hauteurs d'eau variant de [0-0.25m] à [>2m] et des vitesses de l'ordre de 0 à 0.5 m/s ;
  - Pour Q100 toute la rive concernée est soit débordante soit soumise à des inondations de retour au lit du Rhône (les hauteurs d'eau sont partout supérieures à 1m et les vitesses > 0.5 m/s).

La figure ci-dessous représente le profil en travers en RG au PK14.60 et PK14.35 avec les niveaux d'eau s'établissant côté amont (=Rhône) et aval (=Parc de Miribel Jonage), afin d'illustrer la dynamique de crue décrite ci-avant.

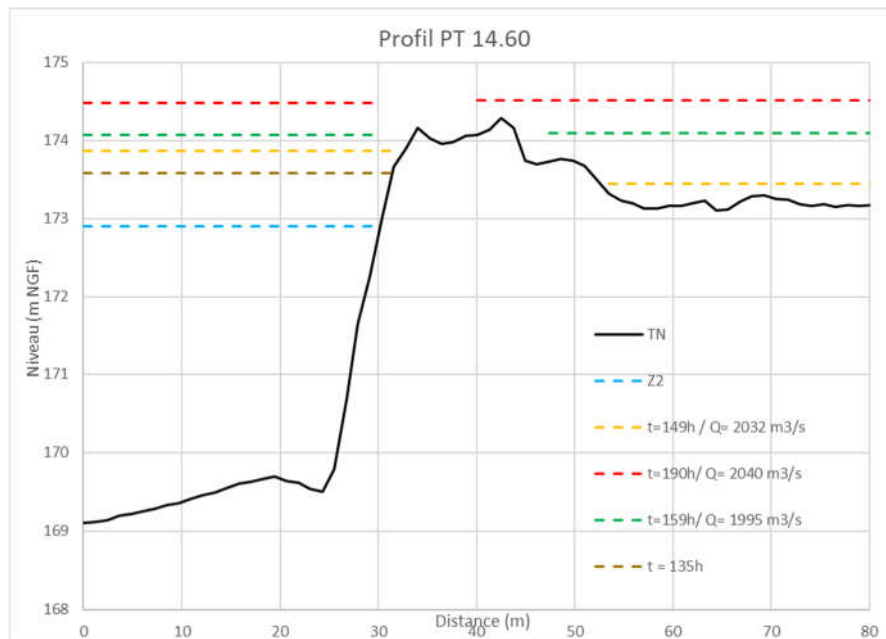


Figure 4-14 : niveaux d'eau amont et aval – PK14.6

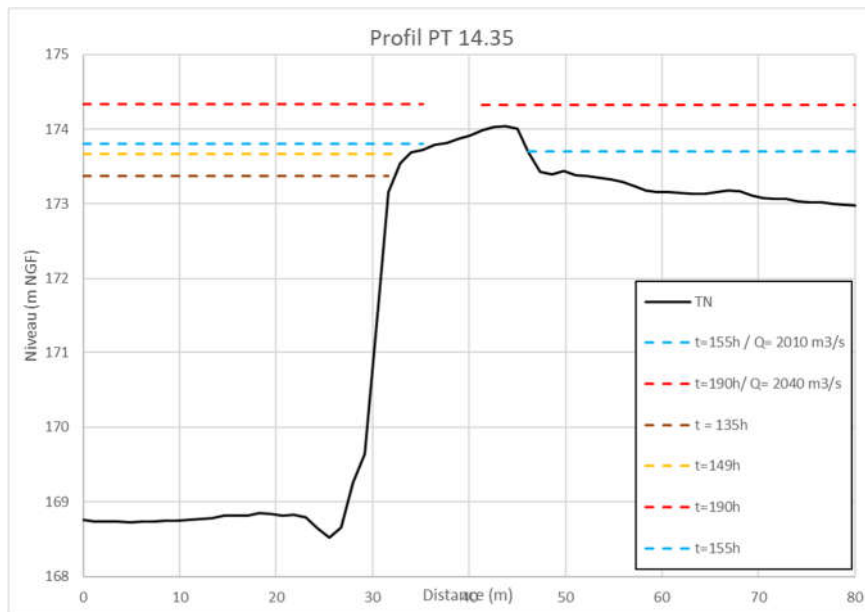


Figure 4-15 : niveaux d'eau amont et aval – PK14.35

- Il y a des débordements en RD pour :
  - Q10 au PK15.5 et entre PK 17.5 et 18 avec des hauteurs d'eau jusqu'à « >2 m » et des vitesses de l'ordre de 0.25 m/s ;
  - Q100 de façon plus importante avec en plus un débordement au PK14.5 et un linéaire plus important entre PK15 et 16 avec des hauteurs d'eau < 0.5m et des vitesses de l'ordre de 0.5m/s – et des hauteurs d'eau >2 m et des vitesses de 0.5m/s sur le tronçon amont PK17.

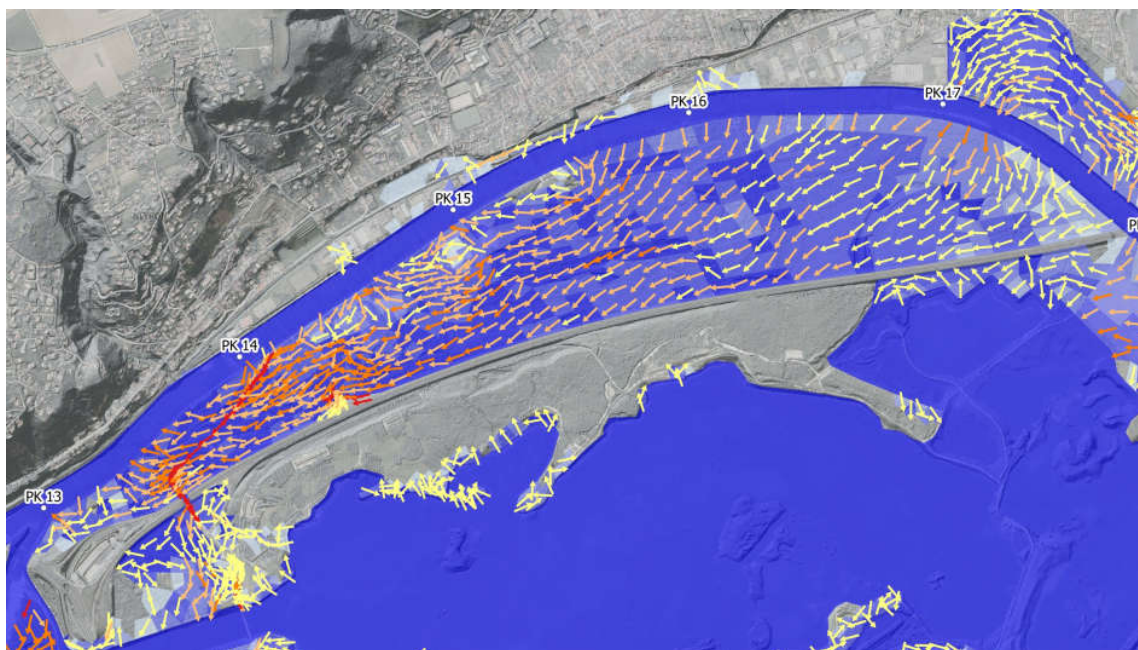


Figure 4-16 : dynamique des écoulements Q100 - extrait Diagnostic hydraulique, setec hydratec, 2023 – étude de refonte

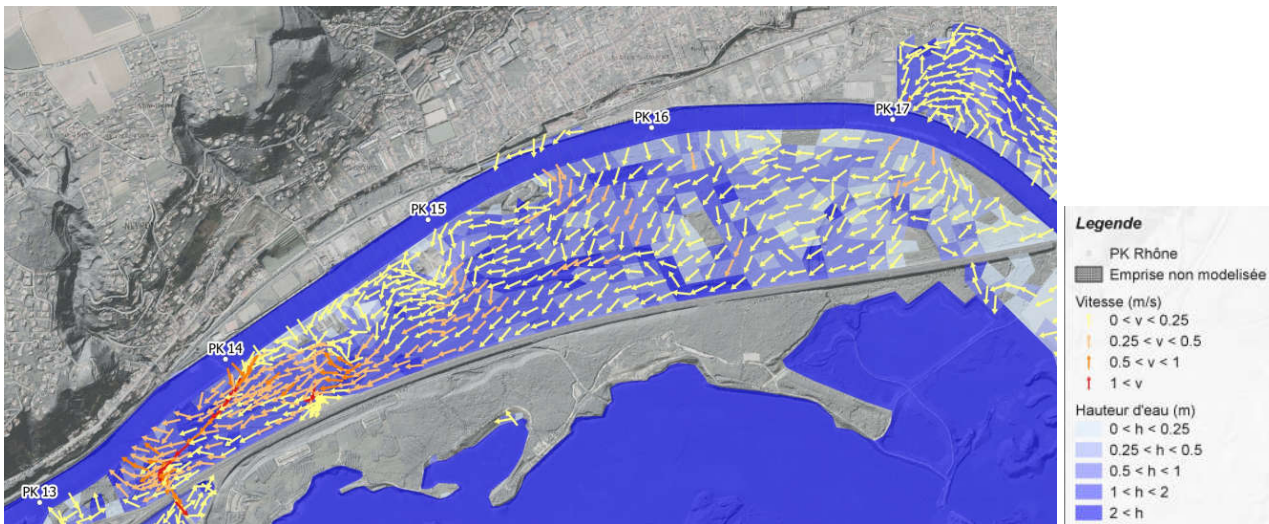


Figure 4-17 : dynamique des écoulements Q10 - extrait Diagnostic hydraulique, setec hydratec, 2023 – étude de refonte

Nota sur ces résultats de modèle : ces emprises inondation ne sont pas à comparer avec ce qui a été constaté lors des précédentes crues de 2018 notamment. En effet, le débit de pointe de la crue 2018 à Jons mesuré par EDF était de 2250 m<sup>3</sup>/s, alors que le débit de pointe théorique d'une crue décennale à Jons a été établi à 2450 m<sup>3</sup>/s.

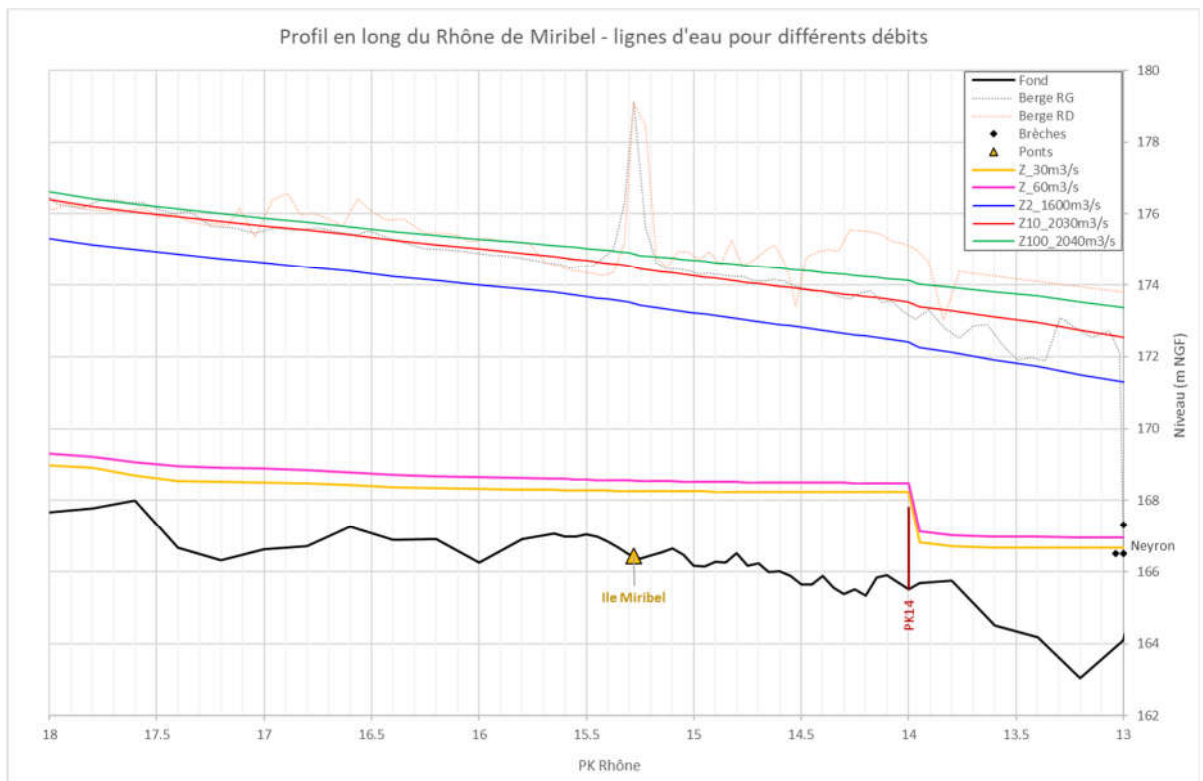


Figure 4-18 : ligne d'eau ; source : setec hydratec

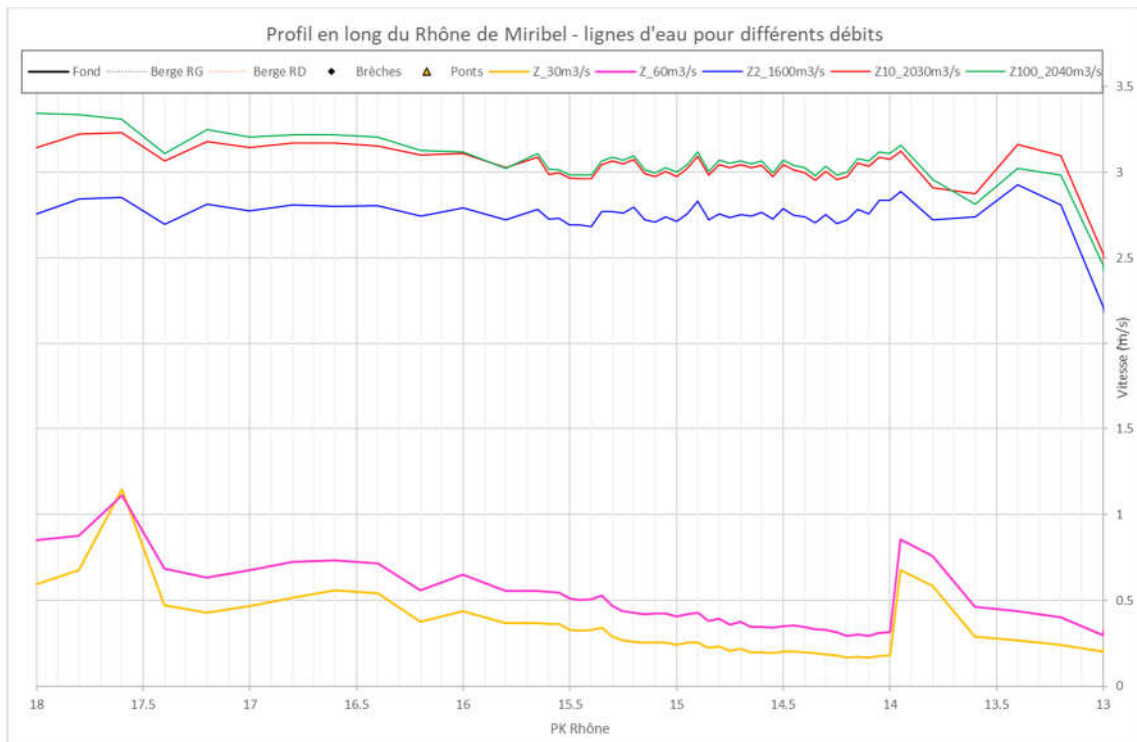


Figure 4-19 : vitesses pour différentes crues sur Profil en Long du secteur d'étude ; source : setec hydratec

### 4.3.3 Impact /rôle seuil PK14 en aval

D'après l'étude de Sogreah de 2012 (MOa : VNF), la décision de construire un seuil de 1.5m de chute au droit du PK 14 résulte de la volonté de rehausser les fonds du canal de Miribel (à son niveau de 1979) en vue de rétablir un niveau du toit de la nappe plus conforme avec la nécessité d'assurer une bonne alimentation du champ captant de Crepieux-Charmy et de maintenir le niveau des lacs et le caractère humide de certaines zones de la plaine alluviale.

D'autres solutions variantes avaient été envisagées dont notamment celle de laisser le canal se recharger naturellement en érodant sa rive gauche considérée comme peu sensible. La localisation précise du projet de seuil a elle-même évoluée avec un déplacement vers l'aval du Pk 14.6 au Pk 14.

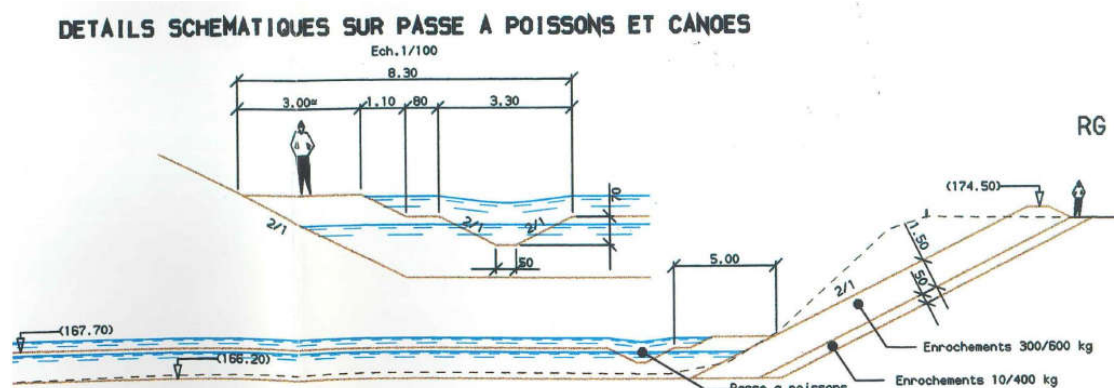
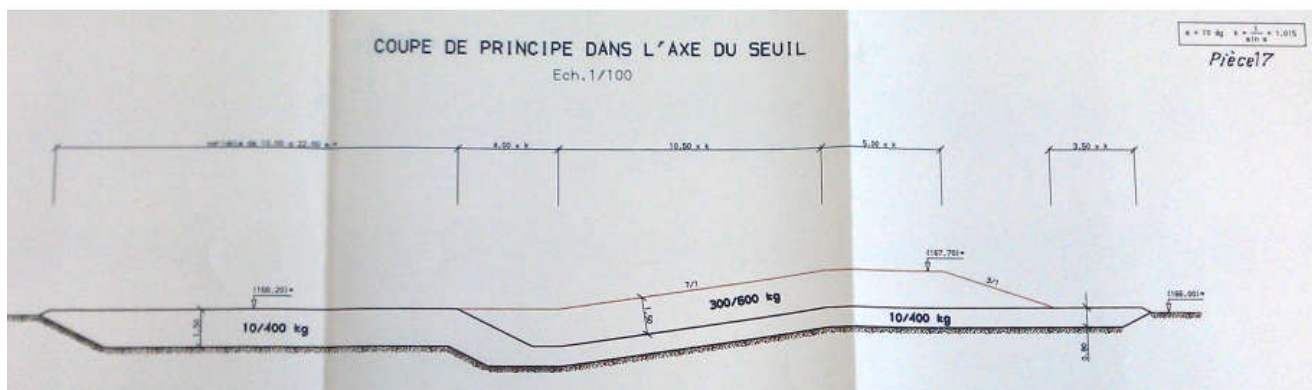


Figure 4-20 : coupes au droit du seuil ; source : étude Suez Consulting 2016 pour VNF



La présence du seuil du pk14 :

- contrôle le niveau du fond, mais ne constitue pas un obstacle au transit sédimentaire qui se poursuit vers la brèche de Neyron principalement. En effet, en réduisant l'intensité du processus d'érosion latérale dans l'emprise du remous, le seuil constitue un « point dur » dans le profil en long.
- contrôle le niveau amont et engendre ainsi une zone de « remous » où les vitesses sont diminuées et où le processus d'érosion latérale est ainsi diminuée.

Le seuil PK14 a un impact sur la ligne d'eau pour 30 et 60 m<sup>3</sup>/s et jusqu'à environ Q<sub>2</sub>. Globalement, il ralentit les écoulements en amont dans cet intervalle, et il y a une légère accélération des écoulements très localisée au droit du coursier aval, mais aucun impact en aval de la fin de l'ouvrage et du remous créé par lui.

Le remous amont est estimé s'étendre jusqu'au PK17.5 environ.

La limite de fonctionnement du seuil en régime dénoyé/ noyé se situe aux alentours de 600m<sup>3</sup>/s environ au droit du seuil.

On observe, d'après les résultats de nos calculs hydrauliques, que pour un débit de 450m<sup>3</sup>/s, un ressaut se produit en fin de coursier, et la longueur probable de création du ressaut et de régime turbulent est estimée à environ 25m : cela signifie donc qu'en aval de cette longueur estimée, et pour ce débit, le seuil n'a plus aucun impact hydraulique sur l'écoulement. L'écoulement accéléré le long du coursier et la création de ce ressaut justifie, par ailleurs, la mise en place d'enrochements de protection de la berge sur les tronçons en aval immédiat d'un seuil.

#### 4.3.4 Prise en compte de la voirie RG dans le modèle hydraulique

Le CCTP demande de justifier de la prise en compte par le modèle hydraulique de la voirie de rive gauche et de son éventuel rôle sur les débordements directs et l'inondabilité des terrains situés derrière, pour évaluer un potentiel « effet-digue/remblai ».

Sur les photos ci-dessous sont présentées la route longeant la berge (chemin de l'Île), le merlon latéral et la piste cyclable.



Figure 4-21 : PK14.53 ; source : Google street view

Il est à noter que ce « merlon » n'est pas continu, puisqu'il y a plusieurs entrées vers les centres équestres et au parking :

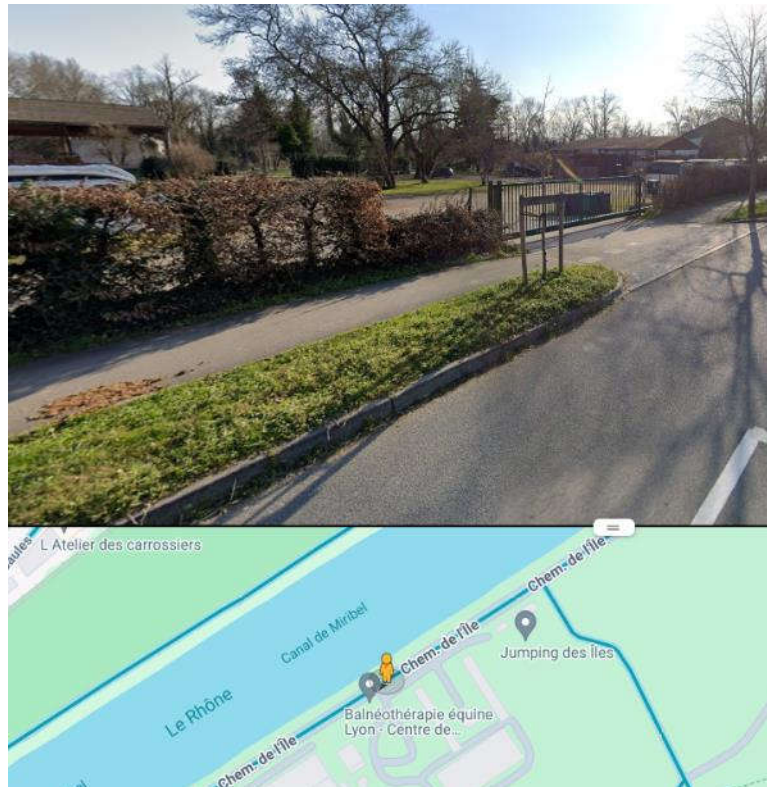


Figure 4-22 : PK14.35 ; source : Google street view

Les profils d'étude intégrés au modèle hydraulique dans le cadre de l'étude de refonte en cours sont les suivants au droit de la zone concernée (PK14.35-14.60) :



Figure 4-23 : localisation des profils en travers intégrés au modèle Hydra

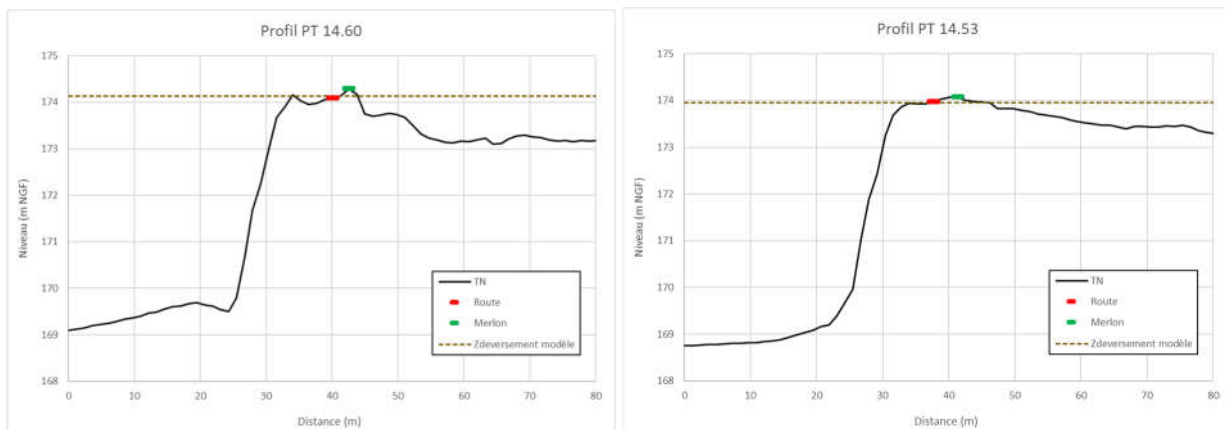


Figure 4-24 : Profil en travers au PK14.60 et PK14.53

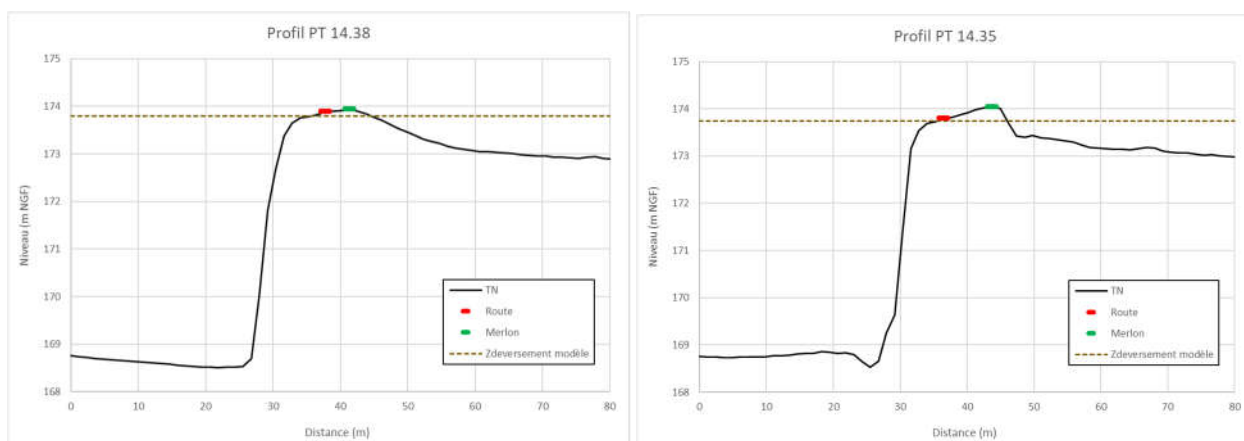


Figure 4-25 : Profil en travers au PK14.38 et PK14.35

La cote prise en compte dans le modèle, à partir de laquelle un débordement est considéré se produire en lit majeur RG du Rhône est calée en haut de berge et correspond globalement à la cote de la route. La différence entre cette cote et la cote de crête du « merlon » est entre 0 et 24cm. Le merlon discontinu qui sépare la route de la piste cyclable n'est pas pris en compte par le modèle. Ces hypothèses sont très couramment prises dans le cadre de ces études hydrauliques puisque cela revient à considérer que le merlon ne serait pas stable si une crue survenait appliquant une charge jusqu'en crête de celui-ci. En effet, la vocation de ce merlon n'est pas de retenir de l'eau.

Par ailleurs, la voirie est en remblai par rapport au terrain naturel en arrière comme cela se voit sur les profils en travers ci-avant : cela est bien pris en compte comme tel dans le modèle également. Ce remblai a une largeur importante de l'ordre de 10-15m.

**En conclusion, il n'est pas pertinent de modéliser plus finement le remblai de la voirie RG, ni au droit du merlon. Nous proposons donc de nous en tenir là.**

## 4.4 DIAGNOSTIC HYDROMORPHOLOGIQUE

Dans le cadre de l'étude du plan de gestion sédimentaire actuellement en cours sous maîtrise d'ouvrage de la métropole de Lyon, un état des lieux actualisé et un diagnostic du transit sédimentaire du Rhône entre la confluence de l'Ain et le barrage de Pierre Bénite a été réalisé, puis mis à jour suite aux crues de 2018 et 2021 (*Etude de gestion sédimentaire – BURGEAP – Grand Lyon*). Les conclusions de cette étude donnent notamment les principales caractéristiques des mécanismes de flux sédimentaires sur le secteur d'étude, analysent l'évolution du profil en long du Rhône et dressent un bilan et des scénarios tendanciels en fonction de l'évolution des apports amont.

Dans le présent secteur d'étude, le bilan global Burgeap indique :

- un exhaussement du lit entre 1847 et 1952 (0 à + 4 m en aval – le point d'inflexion se situant entre pk16,5 et pk17,5) conduisant à l'ouverture de la brèche de Neyron au PK13,
- incision par érosion régressive et progressive (-2 à -3 m) entre 1952 et 1996,
- les fonds moyens sont stables depuis 2000 (création du seuil PK14) et le talweg du lit s'exhausse lentement entre les pk14 et pk16,5,
- le tracé en plan est également très stable sur ce tronçon et la sinuosité est encore plus faible que sur l'amont.

Dans le présent secteur d'étude, le bilan Artelia 2006-2011 indique :

- une pente constante à 0.6‰ en lien avec une largeur quasiment constante du canal entre 75 et 85 m.

*la phase d'incision du Canal de Miribel semble être révolue, et a même été inversée sur la période 2006-2011. On ne s'attend pas à rencontrer une nouvelle phase d'érosion dans les prochaines années car le stock sédimentaire dans la retenue de Jons est élevé. Sur le long terme, la pérennité de cette tendance au maintien ou à l'exhaussement du canal est tributaire du maintien d'apports solides élevés en provenance de l'Ain. D'après Rollet (2007, p 276) « le déficit sédimentaire aval engendré par les barrages [...] peut se propager jusqu'au Rhône (50 à 100 ans), ce qui, pour ce dernier, représenterait une réduction de ses apports sédimentaires relativement conséquente, de l'ordre de 30 000 m<sup>3</sup>/an. »*

- un dépôt constant de 20cm moyen entre PK17 et PK14, entre 2006 et 2011.
- dépôt très variable (10cm moyen) à l'aval du PK14.
- La présence du seuil PK14 explique la variation de comportement entre le tronçon « PK23-17 », « PK17-14 » et « aval PK14 », le tronçon « PK17-14 » étant celui présentant le dépôt le plus fort car étant le seul sous l'influence de ce seuil.

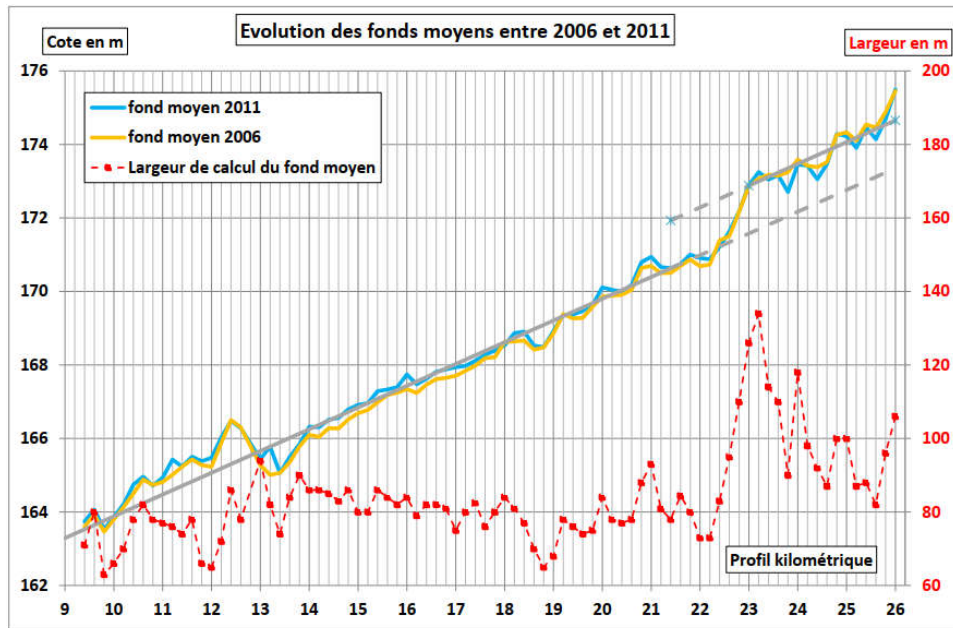


Figure 4-26 : extrait étude Artelia 2013 – gestion des crues et du transit sédimentaire - phase 1 : établissement du diagnostic

Dans le présent secteur d'étude, le bilan Burgeap 2016-2022 indique :

- pour les fonds moyens : « un retour à une zone d'équilibre dans une alternance de dépôts/érosion avec des variations faibles qui varient de -17cm à +22cm (-2cm moyen) » et « le seuil PK14 explique la variation de comportement entre les 4 tronçons, le tronçon médian qui est celui le plus stable, est le seul sous l'influence de ce seuil ».
- pour les fonds thalweg « léger exhaussement (+1.65cm/an en moyenne) ».

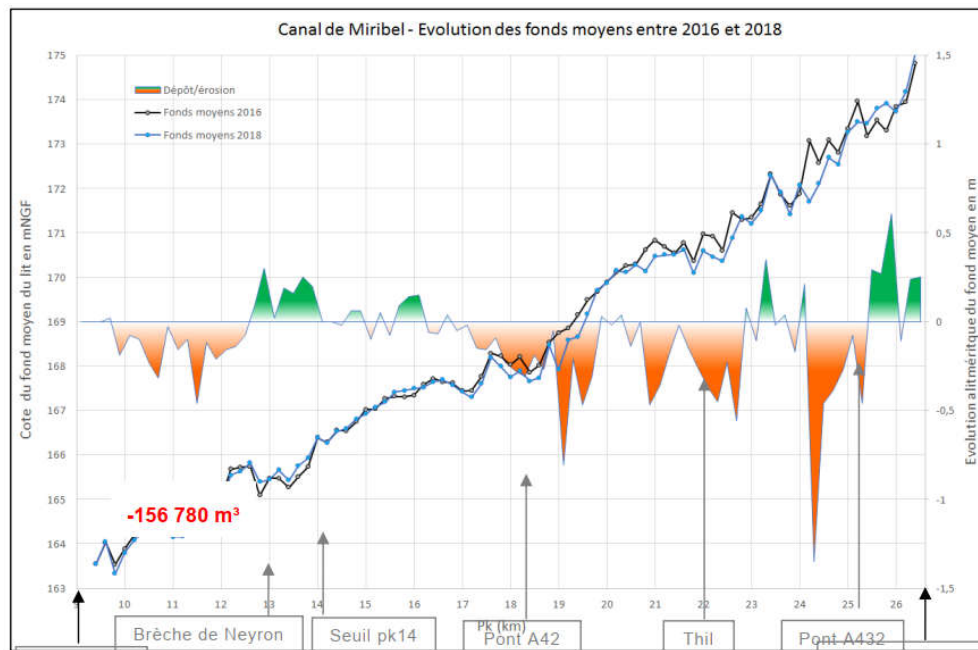
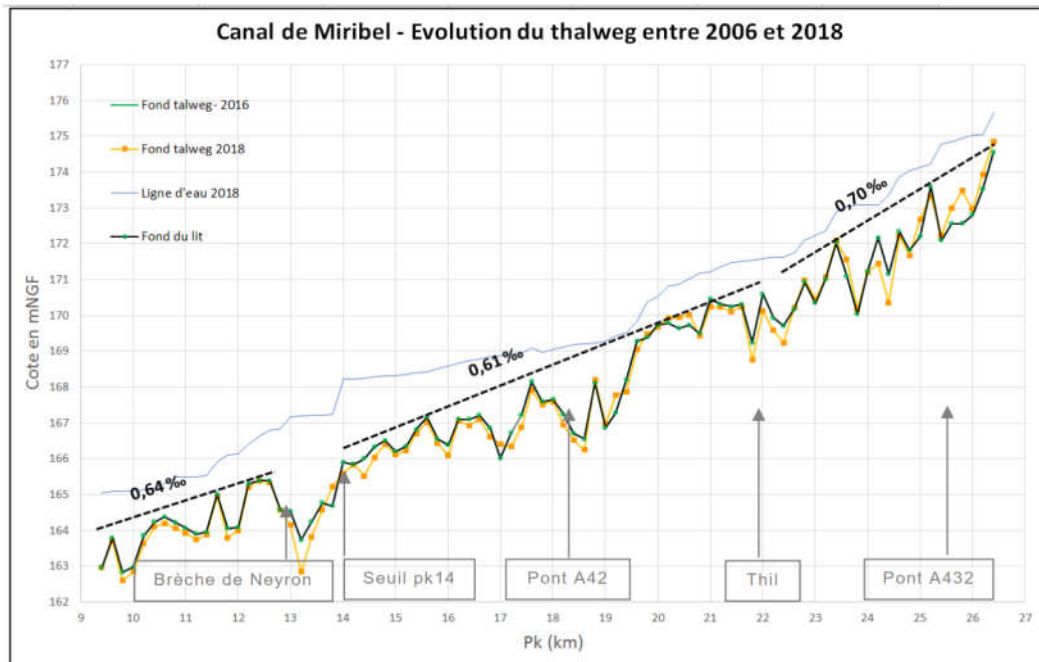


Figure 4-27 : extrait Burgeap « comparaison bathymétriques et bilan sédimentaire 2016-2018 »

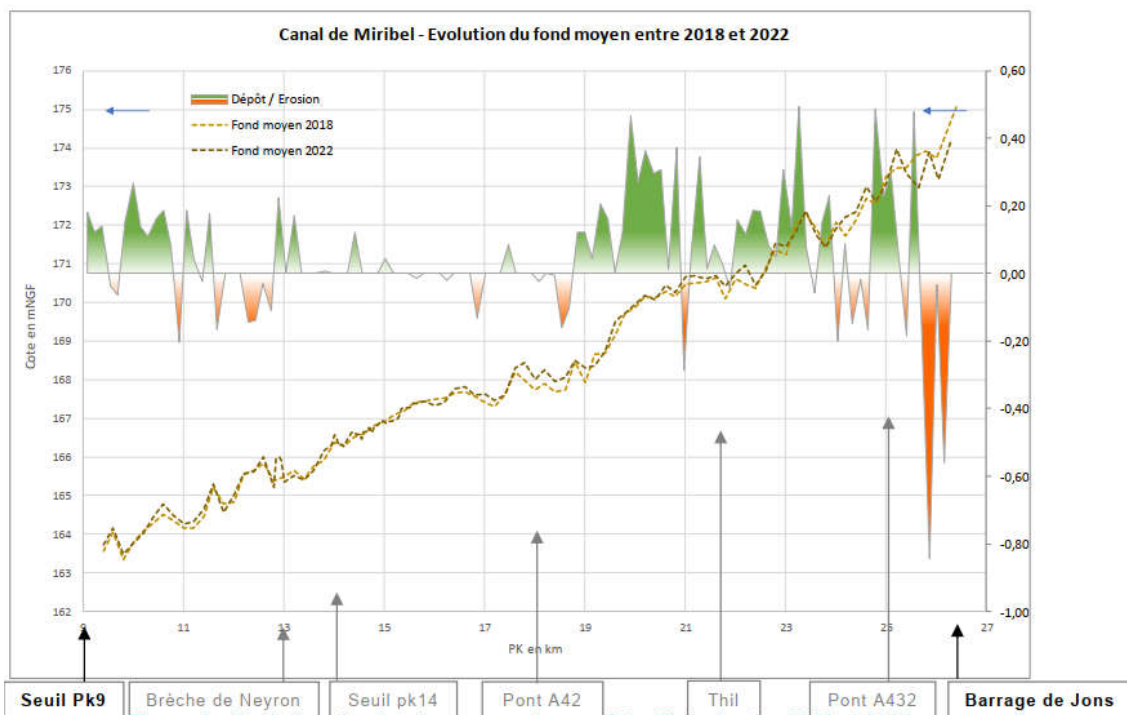
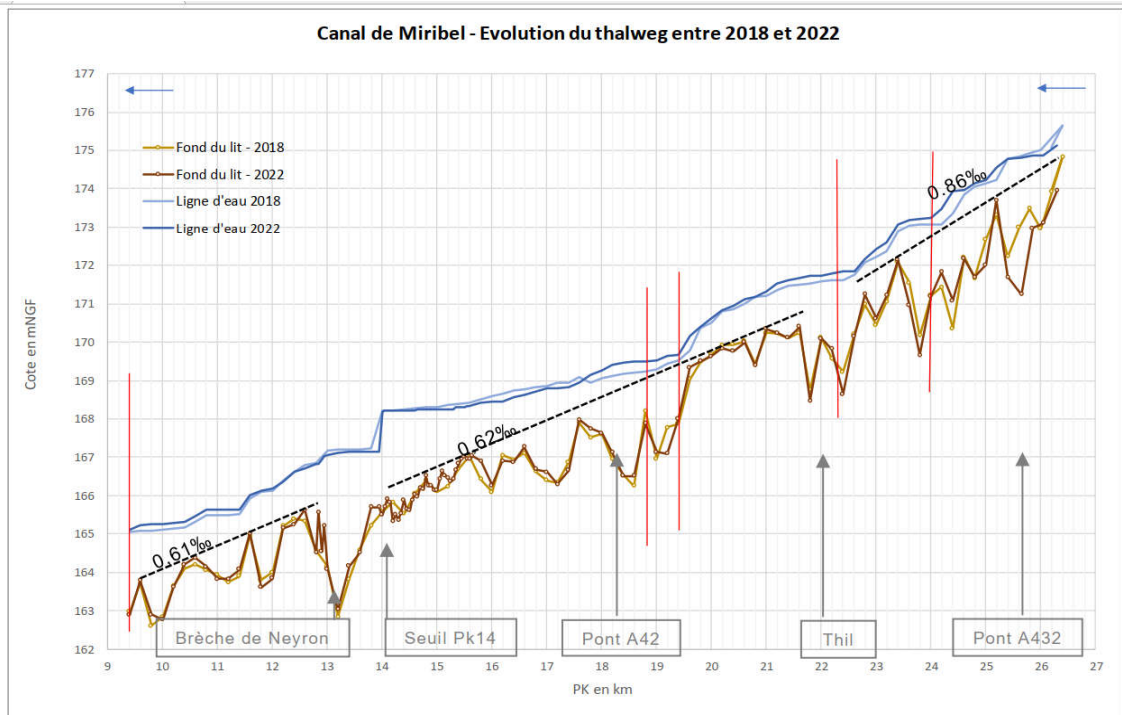


Figure 4-28: extrait Burgeap « comparaison bathymétriques et bilan sédimentaire 2018-2022 »

**Nota :** d'après l'analyse des données topographiques, il apparaît que l'évolution du fond la plus importante semble survenir au droit du seuil entre les PK13.6 et 14.2 + au PK15.4. Toutefois, il s'agit d'évolution mesurée (peu visible sur les graphiques des profils en travers s'ils sont orthonormés) et principalement au droit du thalweg.

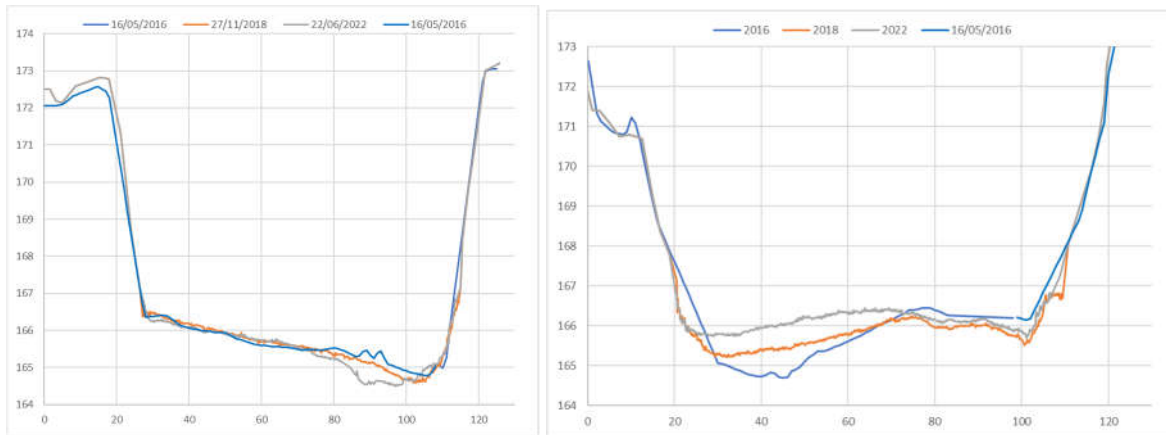


Figure 4-29 : PK13.6 (gauche) ; PK31.8 (droite)

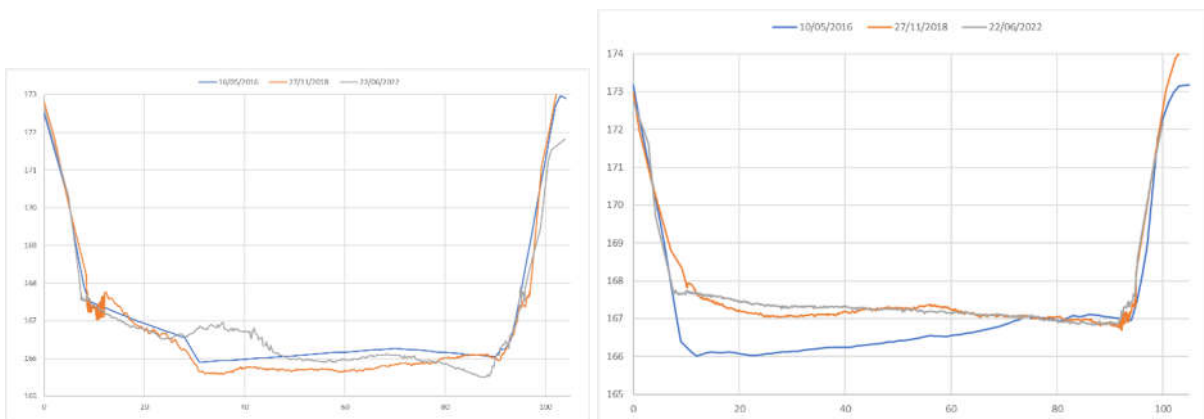


Figure 4-30 : PK14.0 (gauche) ; PK15.4 (droite)

**Ce qu'il faut retenir :** Peu d'évolution du fond sur le secteur d'étude.  
 Rôle de stabilisation assurée par le seuil PK14.  
 Analyse de l'évolution du fond ne permet pas d'identifier un facteur de type incision à l'origine des désordres observés en berge.

## 4.5 HYDROGEOLOGIE : SUIVI DE LA NAPPE

Dans le présent secteur d'étude et avec une visée de suivi du niveau de la nappe dans les berges (pour étudier leur stabilité), le piézomètre P3 existe en RD, en berge, et est relevé et suivi par la CCMP :

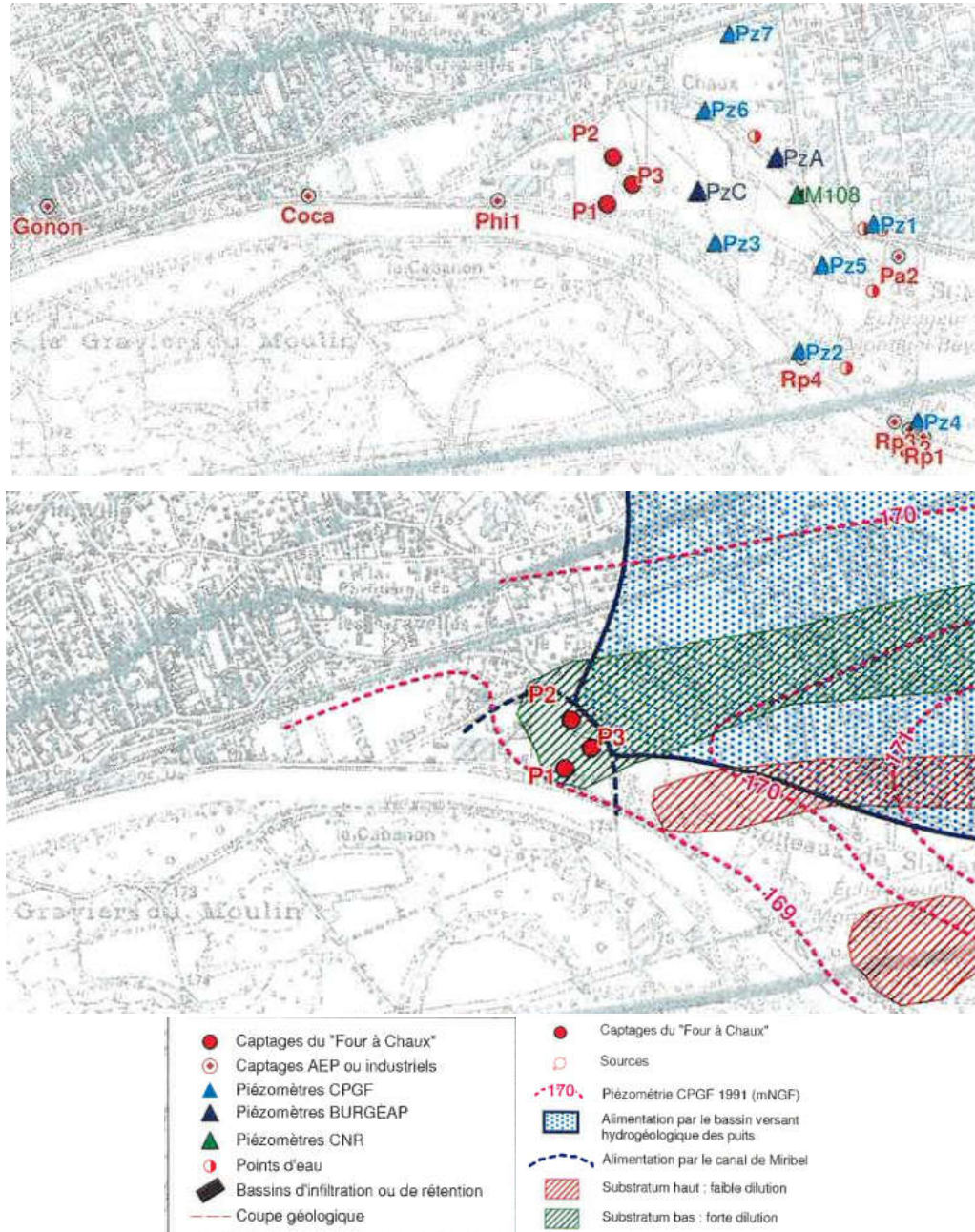


Figure 4-31 : piézomètres installés en RD ; source : Burgeap, 1999, Protection des captages « fours à chaux » face aux transferts de pesticides

En RG, des piézomètres ont été installés en berge et font l'objet de mesures régulières (mensuelles manuelles ou sondes en place) (cf. Figure 8-24).

L'enjeu de la connaissance du niveau de nappe est dans le cadre d'étude de stabilité de berges, afin d'avoir une hypothèse réaliste (cf. chapitre 7).

## 5. DIAGNOSTIC DES USAGES

### 5.1 LE PONT DE L'ILE

Cet ouvrage dont la construction a débuté en 1939, fut achevé en 1942. Il permet de relier le centre de Miribel au Grand Parc de Miribel Jonage et franchit ainsi la voie ferrée Lyon-Genève et le canal de Miribel.

Depuis le 1<sup>er</sup> décembre 2022, il est interdit aux véhicules et réservé aux modes doux. La CCMP a engagé des travaux de restauration/Sécurisation : 885 000 € budget 2023/26. Source : [https://cc-miribel.fr/wp-content/uploads/2023/06/CCMP\\_La-Communaute\\_N37\\_210x297\\_BD.pdf](https://cc-miribel.fr/wp-content/uploads/2023/06/CCMP_La-Communaute_N37_210x297_BD.pdf) et indique que ce pont sera définitivement fermé aux véhicules motorisés (sauf accès services) depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2023.

D'après les données de la SEGAPAL, il y avait environ 3500 véhicules/jour qui empruntaient le pont avant sa fermeture ; depuis, il y a environ 900 piétons +vélos/jour en moyenne.

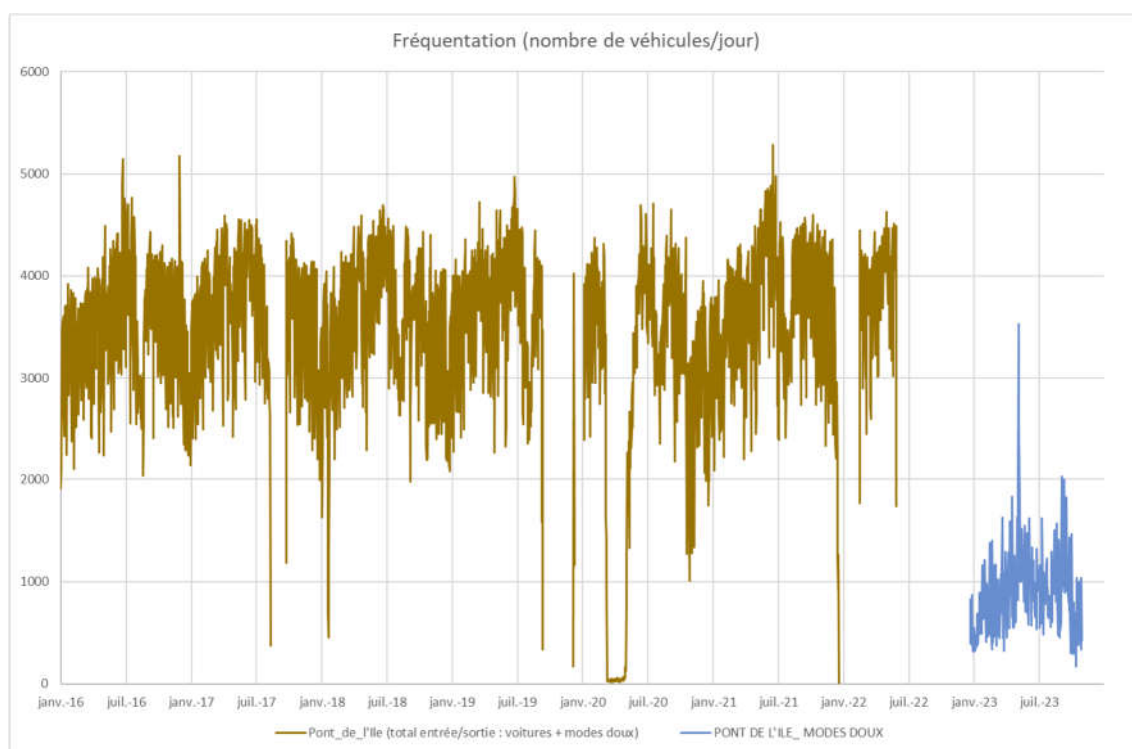


Figure 5-1 : données SEGAPAL

## 5.2 LES RESEAUX/ OUVRAGES TRAVERSANTS/ DANS LA BERGE

### 5.2.1 Affluents Rive droite

#### a) Torrent des Boulées

D'après le PPRNi de Miribel : « après un parcours d'environ 230 m, le torrent arrive au niveau de la zone urbanisée de Belmont. Accolé au versant rive droite (caractérisé par une forte pente), il longe sur 60 m environ le mur d'une propriété, avant de recevoir les eaux du ravin de Neyron. Celui-ci est alimenté par le bassin versant de Neyron le haut (commune de Neyron) et chemine

sur environ 240 m suivant une direction axée Est/Ouest. Ce ravin est caractérisé par des versants fortement pentus, sur lesquels des indices d'instabilités localisées sont observables. A l'aval de la confluence, le torrent des Boulées poursuit son cours en bordure du mur (un chemin le sépare du lit) sur encore 130 m environ, avant que ses eaux soient reprises par le réseau d'eaux pluviales de Miribel (ouvrage busé de diamètre 800 mm à l'exutoire du torrent). ».



Photo 5-1 : exutoire torrent des Boulées

#### b) Le ruisseau du Molliet



Photo 5-2 : chenal ruisseau du Molliet



Photo 5-3 : exutoire du ruisseau Molliet

### 5.2.2 Autres réseaux

- Réseaux secs :

- Fibre SFR : un réseau est présent en rive droite au droit du chemin de halage ou berge sur quasiment tout notre secteur d'étude. Il est sur l'accotement côté Miribel de la route en amont du pont de l'île. Au PK13.5, le réseau passe par ensouillage de la rive droite à la rive gauche.

Pose mécanisée en terrain naturel - 19 fourreaux

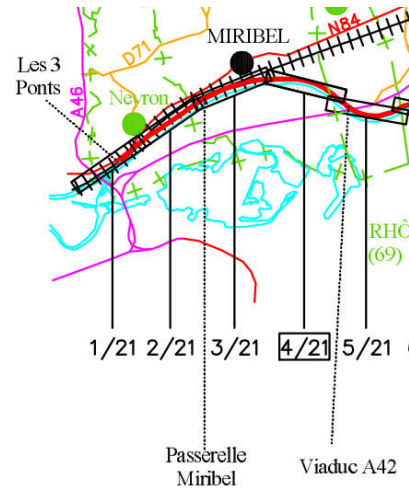
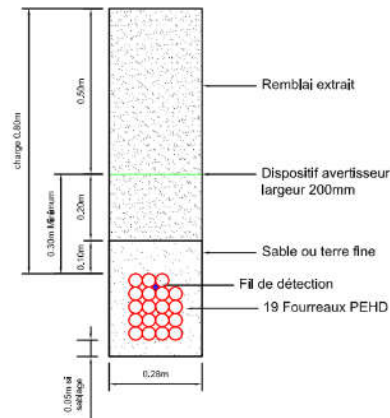
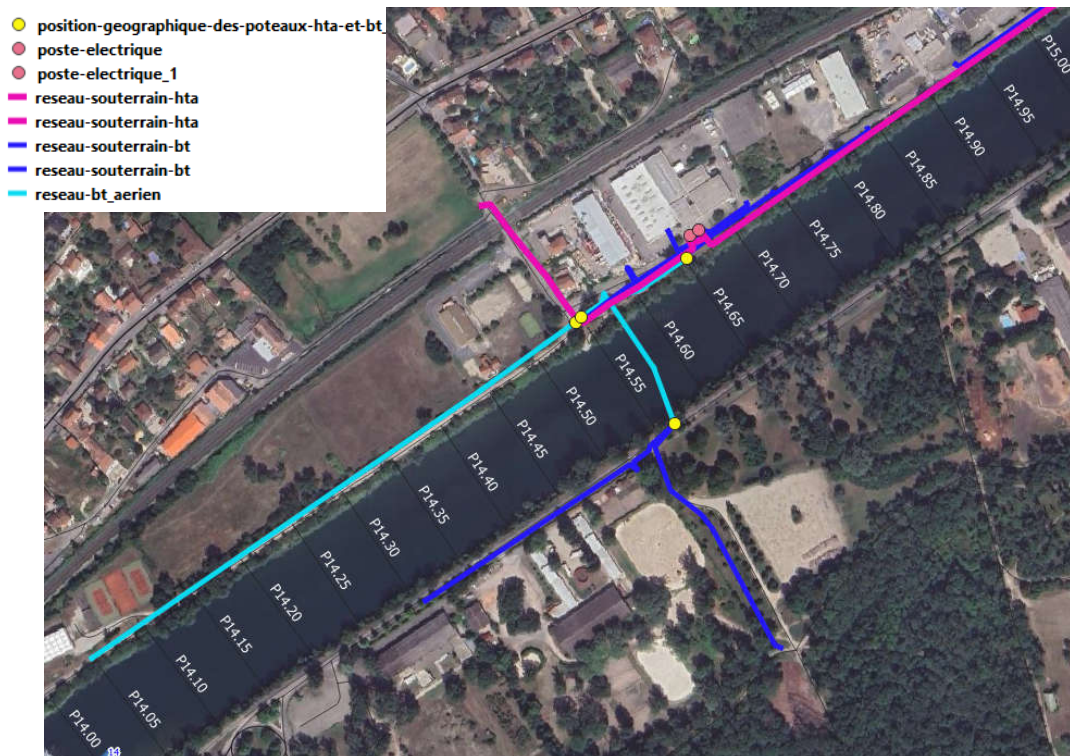


Figure 5-2 : coupe de pose de fibre et vue en plan position fibre SFR ; source : SFR plan LYG3T01S01RT01, 02/10/2001

- Electrique :
- Basse tension souterrain au niveau du PK14.58 à 14.30 le long de la route rive gauche et aérien au-dessus du Rhône ;



- Basse tension et haute tension souterrain en RD entre PK14.58 et amont de notre secteur d'étude (PK16.8 a priori) mais de l'autre côté de la route par rapport au Rhône (idem pour un réseau GrDF en RD sur quasi tout notre secteur d'étude – fin amont à PK16.8 environ).

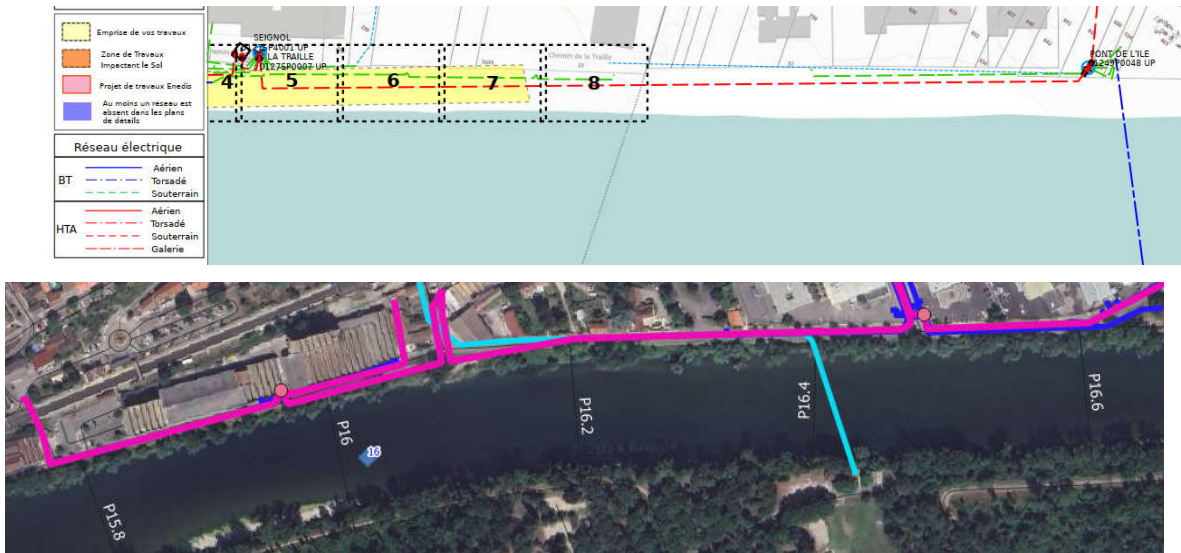


Figure 5-3 : extrait retour d'Enedis à la DT 2023102301128TMS en rive droite

Ligne aérienne RTE au PK17.2 +14 environ, avec passage par-dessus le canal (prescription hauteur travaux).

- Réseau de fibre Bouygues Telecom aux PK14.8-15.2



Figure 5-4 : réponse DT 2023102301141TMH, source : Bouygues

- Réseau Orange : au niveau du pont de l'île et aval le long de la route sur les deux rives avec une traversée du Rhône au PK14.85 + en amont du pont de l'île le long de la route ;
- Réseau de « Imoptel – exploitant Zayo » : un retour a été reçu déclarant un réseau de type « TL : Installations souterraines de communications électroniques, lignes

électriques et réseaux d'éclairage public autres que ceux définis à la ligne « EL » ci-dessus » le long de la RD en berge sur tout notre secteur d'étude a priori.

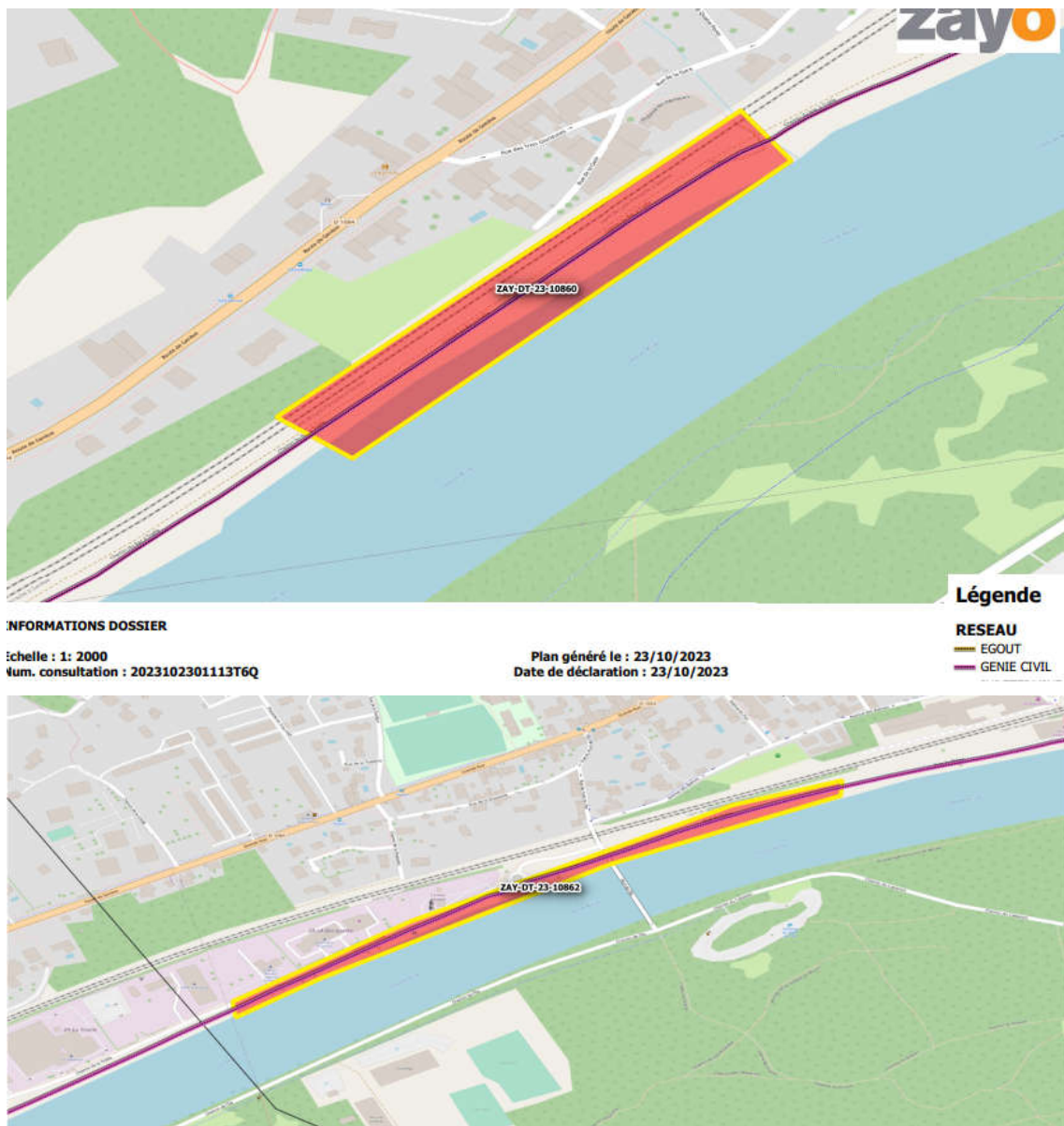


Figure 5-5 : retours de la DT entre PK13.5 et 13.8 et PK14.3 et 15.6

- Réseaux humides : réseau d'eau exploité par Suez d'après les retours des DT (information sur le réseau également sur le site internet de la commune de Miribel).
  - diamètre 150 mm repéré selon un plan classe C (incertitude > 1.5m) le long de la route du PK15.5 à 14.3 environ en RG avec passage sur le pont de l'île.



- eaux usées sous le chemin de halage RD entre PK13 et PK16.6 (plan classe A CCMP) : d'après DT, diamètre 350 mm en RD entre PK13.0 et 13.8 environ, présent également en parallèle d'un diamètre 150mm en RD entre PK14.4 et 16.7



Figure 5-6 : réponse au DT par SUEZ (diamètre 150mm)



Figure 5-7 : réponse DT 2023102301113T6Q par Suez



Figure 5-8 : réponse DT 2023102301141TMH par Suez

Les exutoires de conduites/réseaux présents en rive droite, d'après le diagnostic d'Egis sont tels que :



Figure 5-9 : localisation exutoires réseaux ; source : Egis

## 5.3 AUTRES USAGES - RIVE GAUCHE

### 5.3.1 Usages actuels

Les usages présents dans le secteur d'étude et ayant potentiellement un impact sur les projets d'aménagement des berges sont les suivants :

- PK17.5 à PK16.5 : chemin du Rhône fermé au public, voirie de transit sur la zone amont du Grand Parc : agriculture, sylviculture, services, travaux.



Photo 5-4 : chemin du Rhône

- PK16.5 à PK16.4 environ : Bâtiment Le Cabanon, situé à proximité immédiate du sommet de talus, tout comme la clôture de ceinture de leur terrain. Il n'a plus d'usage actuellement.
- PK16.4 à PK15.5 : piste technique/ chemin piéton en haut de berge.
- PK15.5 à PK14.15 :
  - Chemin du cabanon entre PK15.3 et 16.2 seulement en haut de berge en amont du pont : il dessert le bâtiment du Cabanon et les parkings (pont de l'île, gravier du moulin, du canal et

du cabanon), ce chemin permet ensuite d'accéder à d'autres zones du Grand Parc fermées au public en véhicules motorisés (accès zones de pique-nique, pratique marche à pied, vélos), transit des accès au secteur amont par le chemin du Rhône (agricultures, services).

- Chemin de l'île à proximité immédiate du sommet de talus permettant de
  - Desservir les 3 centres équestres,
  - Relier la RD à la RG via le pont de l'île (modes doux uniquement acceptés + secours/exploitation Grand Parc/ transport en commun Colibri/ agriculteurs) au PK15.30. Le pont de l'île permet ainsi d'assurer les trajets pour les cyclistes : domicile (rive droite/Ain) vers travail (rive gauche du Rhône) (ou le contraire) du lundi au vendredi ;
  - Relier les usagers du Grand Parc (usages estivaux + week-ends principalement) via différents parcours proposés sur le site internet du Grand Parc notamment :



Figure 5-10 : circuit VTT n°2 (+n°5 plus grand avec même parcours au nord du parc) : source : Grand Parc

- Rond-point de Saint-Cyr et bretelles autoroutières reliées permettant de : Relier les usagers des autoroutes (A46 => allée des Cavaliers => chemin de l'île, A42) au Parc (direction Gué Morlet ou chemin de l'île) via le Giratoire de la bretelle autoroutière notamment au PK14.15.

La sortie n°4 de l'A42 en provenance de Genève permet un accès au Parc et une circulation domicile-travail en direction du sud-est de Lyon via la traversée du Parc.

La sortie n°4 de l'A42 en provenance de Lyon permet un accès au Parc principalement.



Figure 5-11 : entrée/sortie du Parc depuis/vers l'A46



Figure 5-12 : entrée/sortie du Parc depuis/vers l'A42



Photo 5-5 : chemin de l'île

- PK15.30 environ : pont de l'île. Les usagers sont depuis le 01/12/2022 uniquement secours/services/travaux /agriculteurs et modes doux.

Le transport en commun de la CCMP appelé Le Colibri utilise encore le pont également : ligne estivale uniquement avec un aller/retour par heure.



Figure 5-13 : réseau CCMP ; source : [www.cotiere-mobilite.com](http://www.cotiere-mobilite.com)

- PK14.15 à PK13 : pas d'usage/contrainte particulière. La promenade du Seuil est rapidement assez loin du haut de berge. Elle a été déplacée suite à la crue de 2018 qui avait érodé le chemin initial le long du Rhône.



Photo 5-6 : promenade de l'allée des Cavaliers

- De façon indirecte : 3 centres équestres entre PK15.1 et PK14.2 puisque la voie RG en permet l'accès et qu'aucun autre accès n'est possible au sein du Parc. Le pont de l'île permet de relier les communes en RD à ces centres également, mais uniquement pour les modes doux (véhicules interdits hors exploitation parc).
- De façon directe (et indirecte via les accès) : usagers du Grand Parc de Miribel Jonage = public + agriculture.

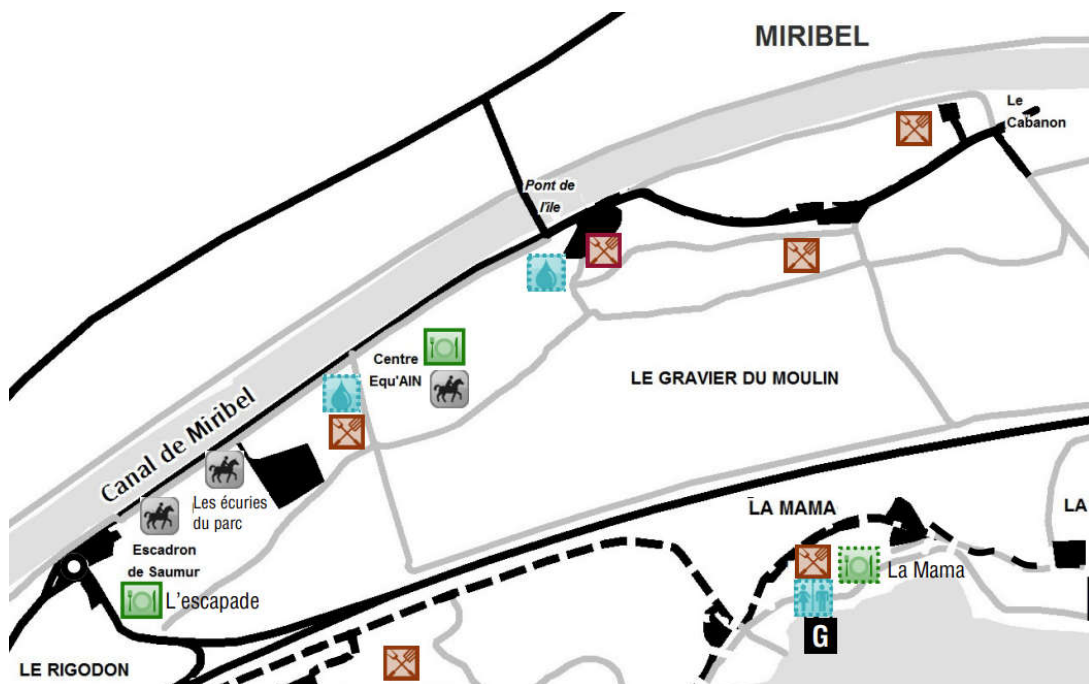


Figure 5-14 : extrait du plan des accueils au public au Grand Parc

Les seules données trafic à proximité du secteur d'étude sont représentées sur les graphiques ci-après. Cela n'indique malheureusement pas le trafic au droit du chemin de l'île par exemple, mais cela donne déjà des premiers ordres de grandeur.

La bretelle autoroutière de l'A42 draine 1 millions de véhicules par an.

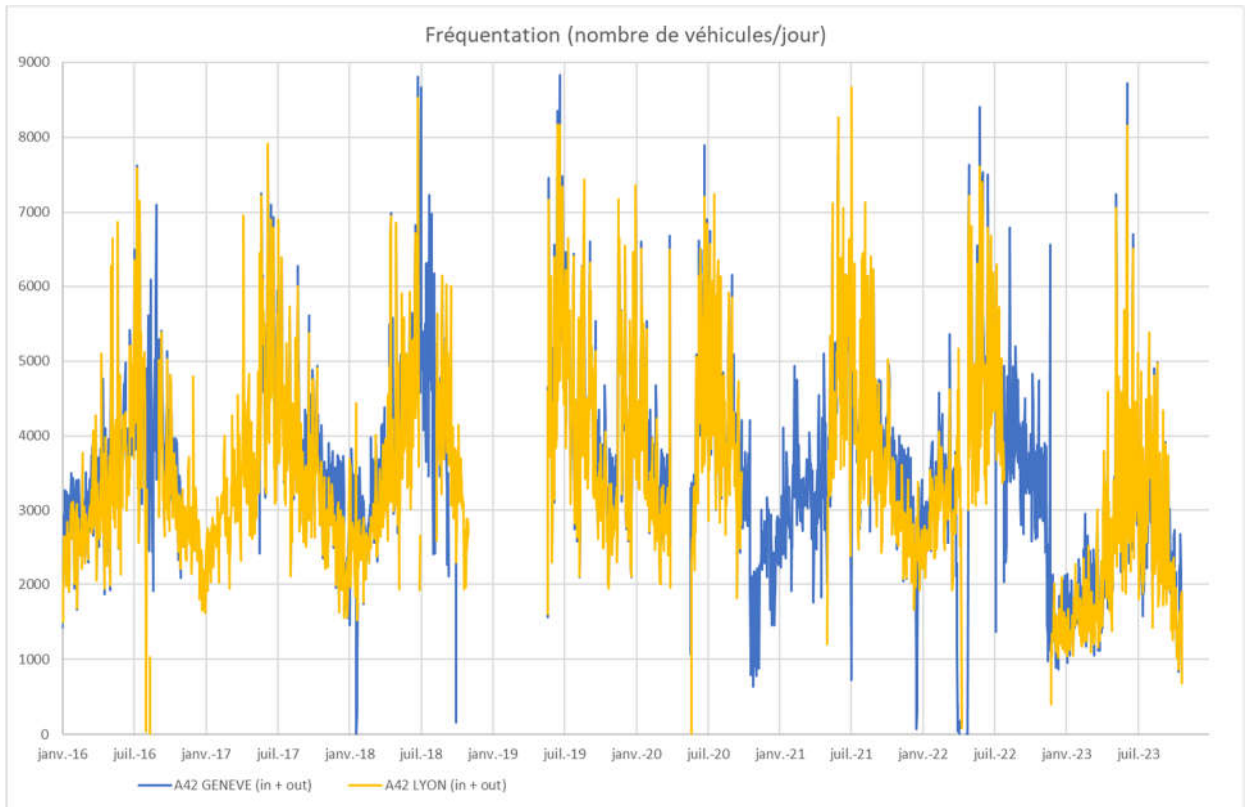


Figure 5-15 : données SEGAPAL ; véhicules/jour fréquentant le parc en provenance de la bretelle de l'A42 Genève et direction Lyon

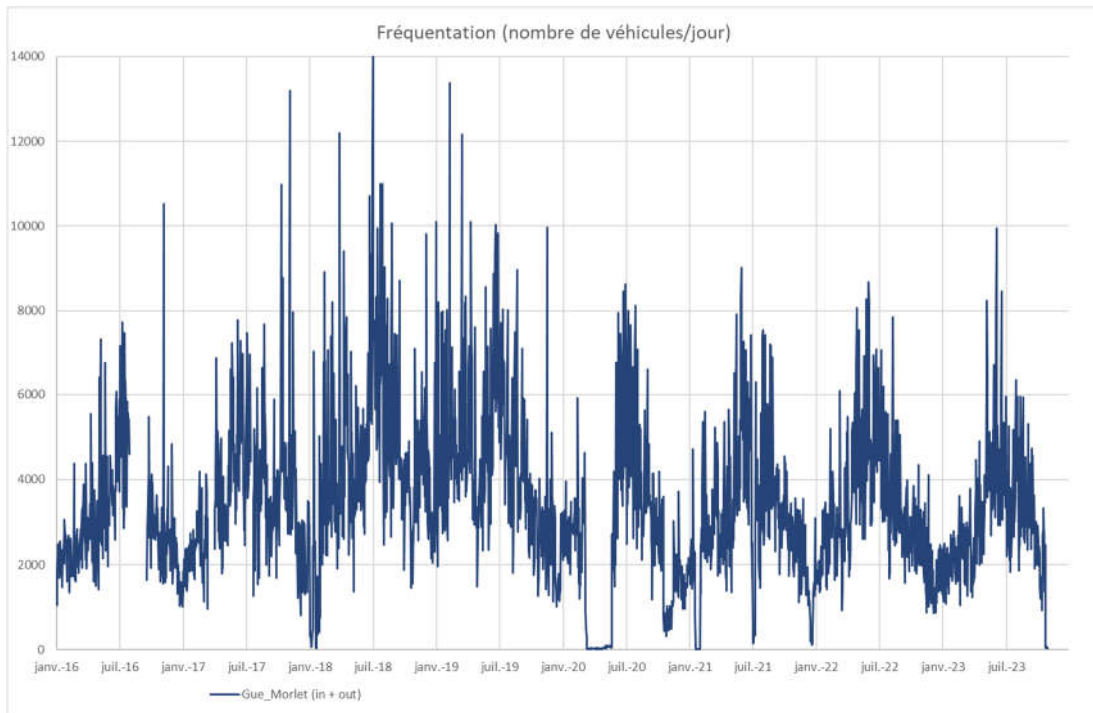


Figure 5-16 : données SEGAPAL ; véhicules/jour empruntant le Gué Morlet (in = vers l'accueil du Parc, out = en « sortant » de l'accueil du parc)

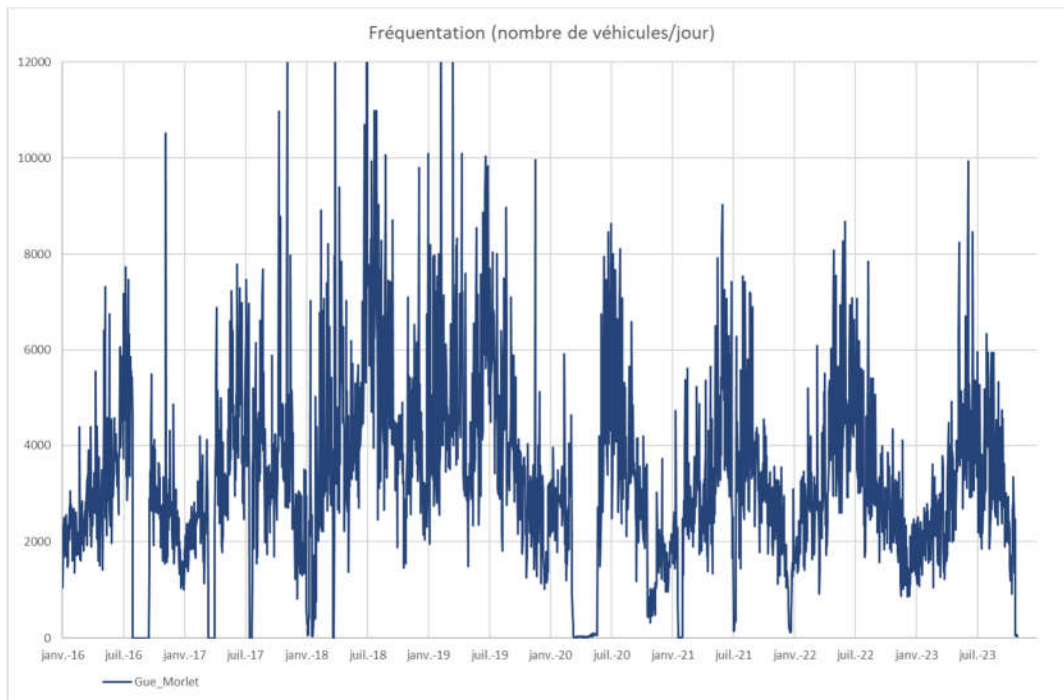


Figure 5-17 : données SEGAPAL; véhicules/jour empruntant le gué Morlet

- Accès à plusieurs parcelles : prairies de fauches bio en amont de l'A42 et cultures après le pont de l'A42 (livraison de foin depuis parcelles du parc jusqu'aux centres équestres et plus exceptionnellement, parcelles de production de bois).

### 5.3.2 A venir / évolutions

- Aménagement de pistes cyclables par la CCMP en rive droite : construction d'un plan de mobilité en cours.
- Un projet de passerelle « mode actif » en aval immédiat du pont de l'A42 a été étudiée en 2019-2020, mais est en stand-by notamment suite à la décision de passer sur le pont de l'île en pont mode-doux.
- Le Cabanon n'a plus d'usage.
- La démolition du petit bâtiment (La Cabane) le long de la piste cyclable du centre équestre n°2, en face de l'encoche d'érosion liée à la chute d'un arbre sur le toit de ce bâtiment en 2021 a été étudiée en 2023. Au vu du coût prévisionnel, la démolition a été mise en suspens.



Photo 5-7 : bâtiment sans usage, étude de sa démolition en cours

## 5.4 AUTRES USAGES - RIVE DROITE

### 5.4.1 Usages actuels

- Du PK17.5 à PK16.6 : chemin de halage en haut de berge, desservant l'arrière d'industries, et des espaces naturels (station de pompage Four à chaux et terrain associé) et agricoles (terrain d'exploitation céréalière) en amont. Les usagers sont a priori uniquement les modes doux et agriculteurs.



Photo 5-8 : chemin de halage

- Du PK16.6 au PK15.3 : quai du Rhône en haut de berge pour tous les usagers de type véhicules motorisés et cycles, avec trottoirs/espace de part et d'autre de la voirie pour les piétons jusqu'au PK16.5. Ensuite, l'espace pour les piétons se trouve uniquement côté CCMP jusqu'au PK16.25 environ, puis des deux côtés jusqu'au PK16.1. du PK16.1 à PK15.9, il y a de l'espace de part et d'autre mais dans les faits les voitures se garent côté Rhône.

Du PK15.9 à PK15.75, un espace est circonscrit pour les piétons de part et d'autre de la route, puis uniquement côté CCMP sur une dizaine de mètre, enfin plus d'espace n'est alloué aux piétons jusqu'au PK15.25.



*Photo 5-9 : quai du Rhône*

- Du PK15.3 au PK14.85 : chemin de halage en haut de berge, avec route pour véhicules motorisés, espace piétons côté CCMP et une bande côté Rhône entrecoupée sur certains linéaires par des zones de stationnement, fléchée pour les cycles.



*Photo 5-10 : chemin de halage RD*

- Du PK14.85 au PK14.55 : trottoir pour piétons, chemin de la Traille pour les véhicules motorisés, et chemin modes doux en parallèle, en haut de berge côté Rhône.



*Photo 5-11 : chemin modes doux en haut de berge / chemin de la Traille (véhicules)*

- Du PK14.55 au PK13 : chemin de halage en haut de berge interdit aux véhicules – première barrière physique au PK14.10 au droit du Tennis Club (accès au club juste avant cette barrière).



*Photo 5-12 : chemin de halage RD/embranchement avec chemin de la Traille – interdit aux véhicules (sauf véhicules autorisés)*



*Photo 5-13 : chemin de halage – barrière physique aux véhicules – PK14.1*

- « indirectement » le périmètre rapproché du captage RD au PK17 : le PPR comprenant la berge RD entre PK17 et 17.6, PPI ne comprenant pas la berge et PPE comprenant toute la berge RD et RG.

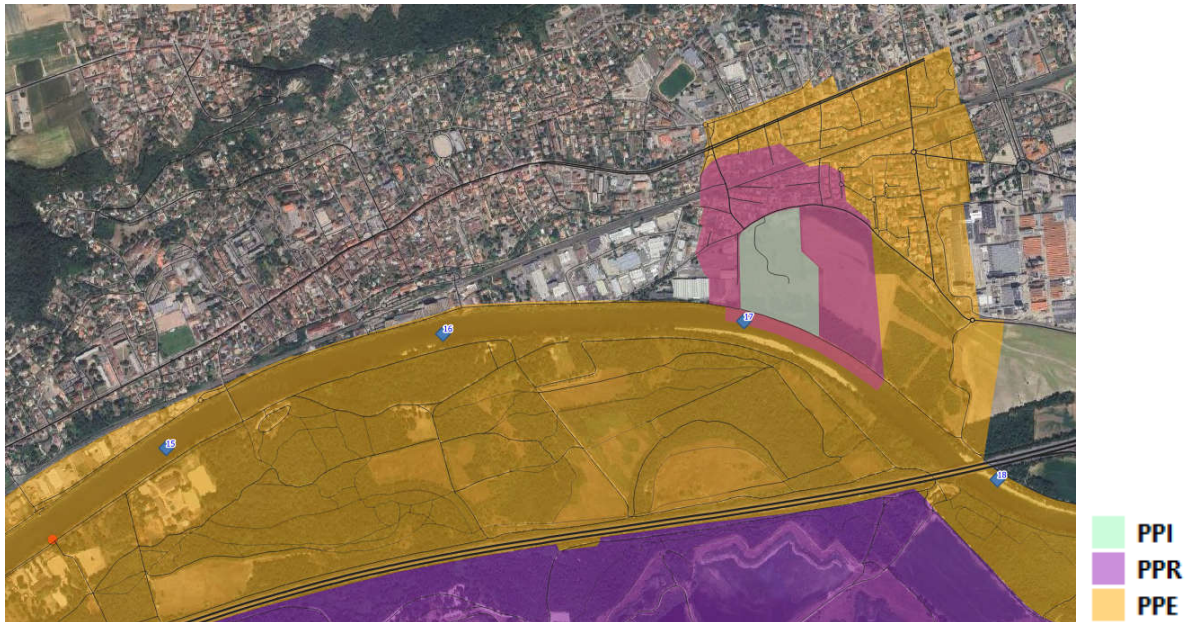


Figure 5-18 : localisation des périmètres de protection du captage en RD – PK17

- « Indirectement » : toute la zone d'activités situés en RD qui est desservie par les voies d'accès précitées.

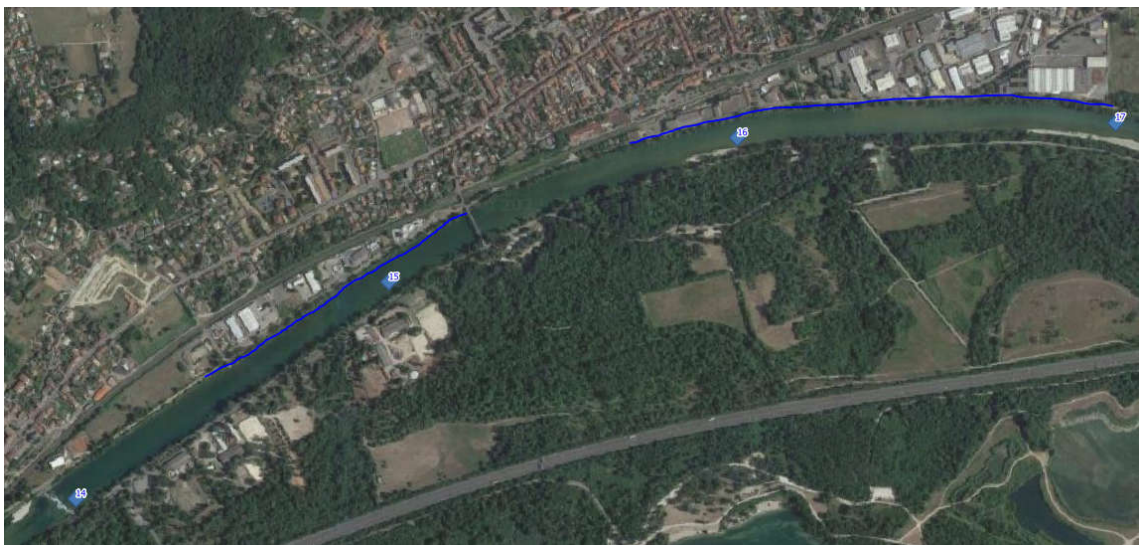


Figure 5-19 : zone artisanale de Miribel

- La voie ferrée située contre le chemin de halage entre PK13.8 et aval (soit 800m) à environ 5m du haut de berge. En effet, le chemin de halage constitue donc le chemin de service de SNCF/RFF pour l'entretien de la ligne ferroviaire depuis son accès au PK14.44.

La ligne concernée est la ligne 890 – Lyon/Genève, avec trains de voyageurs et marchandises.



Photo 5-14 : chemin de halage + voie ferrée – PK13.4

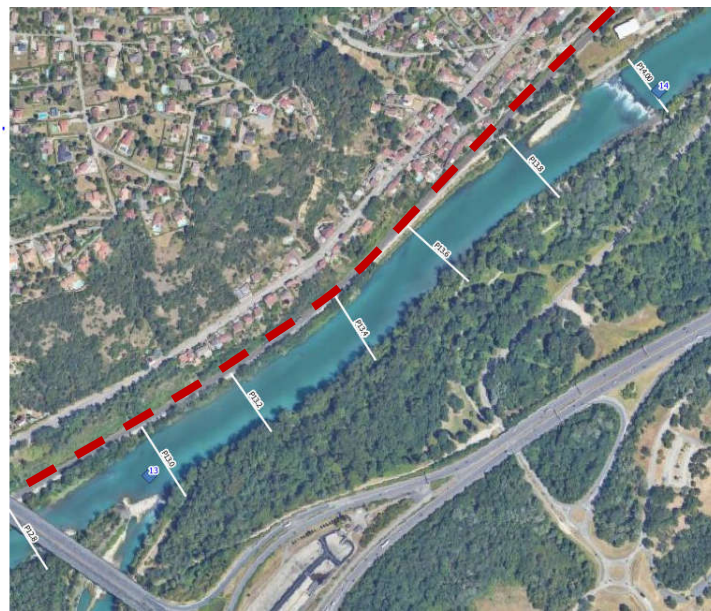


Figure 5-20 : localisation voie ferrée (pointillés rouges) à proximité des berges

Biotec avait fait une synthèse des accès au chemin de halage RD en 2019, ainsi que de l'occupation des sols :

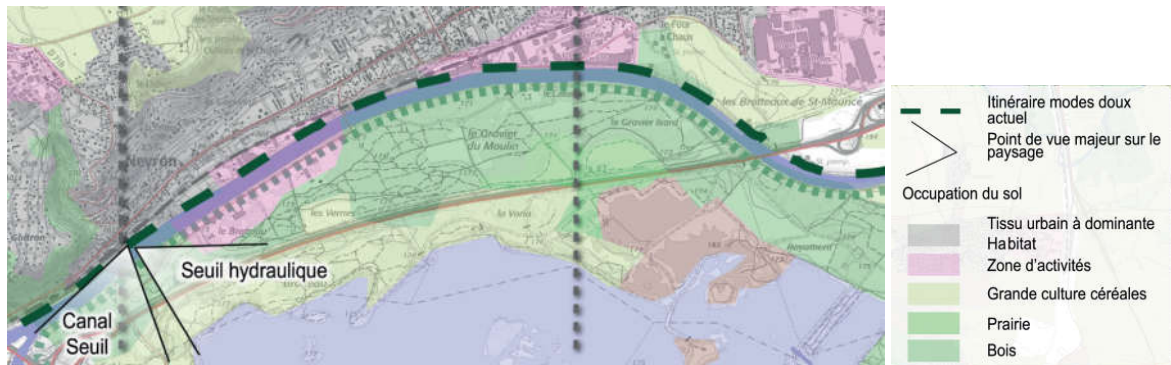


Figure 5-21 : zoom sur zone d'étude – occupation des sols ; extrait étude Biotec / atelier UO 2019

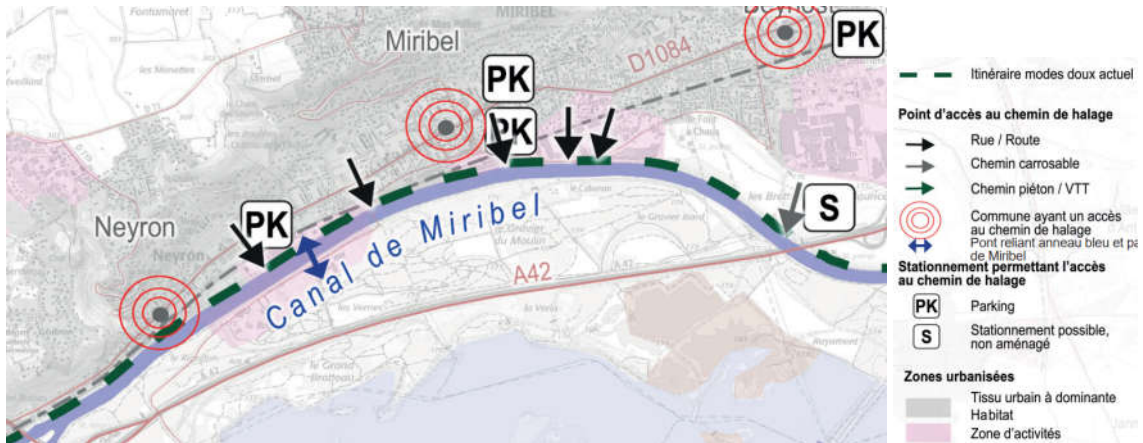


Figure 5-22 : zoom sur zone d'étude ; extrait étude Biotec / atelier UO 2019

- « indirectement » : du public fréquente les différents bancs accessibles, comme par exemple celui en aval immédiat du seuil PK14 malgré les panneaux d'interdiction d'EDF. Cet usage représente un danger vis-à-vis de la sécurité des usagers.

## 5.4.2 A venir / évolutions

- L'Anneau bleu : projet tissé d'une multitude d'initiatives pilotées par des MOa différents.

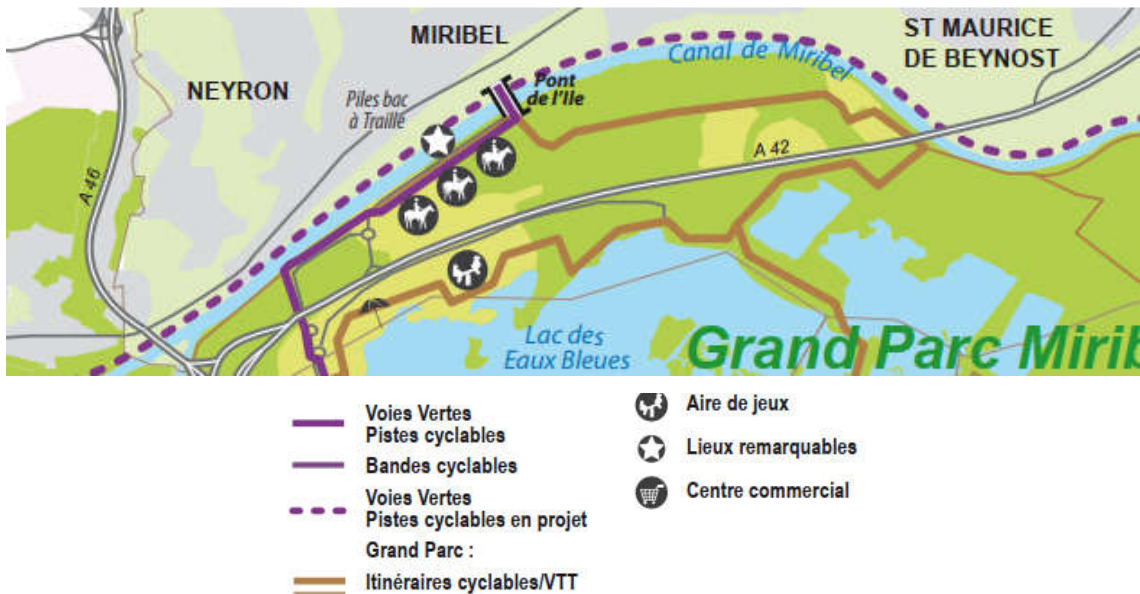
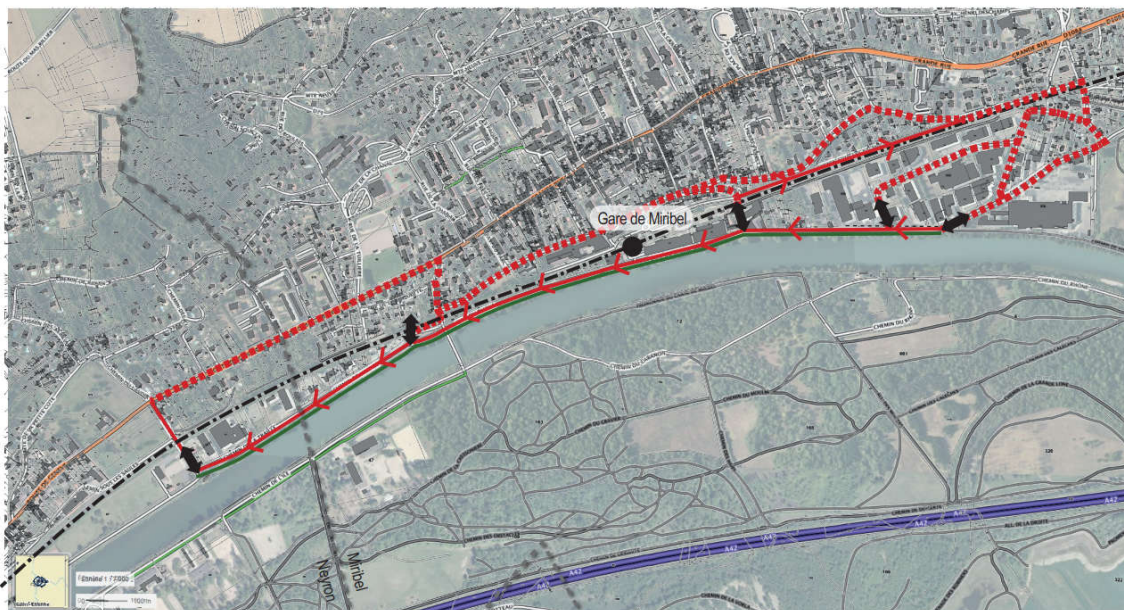


Figure 5-23 : site Grand Lyon, plan guide de l'anneau bleu, 17 04 2014

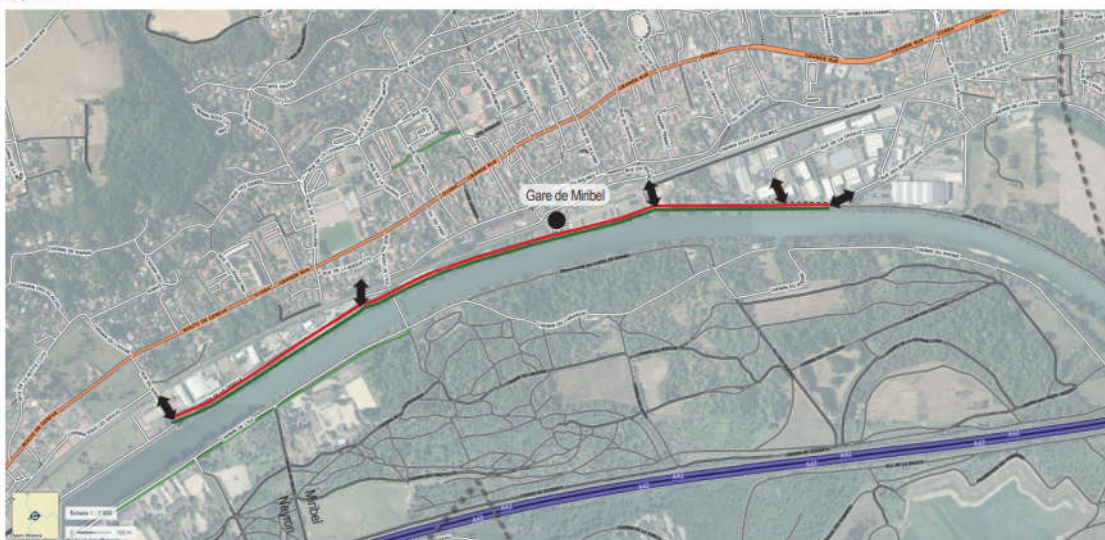
Dans ce cadre, la CCMP réfléchit à la réalisation d'une piste cyclable le long du Rhône.

Proposition n°1 / LONG TERME : Passage en sens unique de la voie sur berge, afin de libérer l'emprise nécessaire à la création d'une voie «modes doux» en site propre



Cartographie du sens unique et des possibilités de bouclage.

Proposition n°2 / COURT - MOYEN TERME, transitoire en attendant le sens unique : Rétrécissement à 6m de la chaussée (au lieu 7m) et aménagements pour créer une bande cyclable ou voie cyclable selon les séquences



Cartographie de la voie à aménager pour bande / voie cyclable, en conservant le double sens de circulation.

Figure 5-24 : extraits étude Biotec / atelier UO 2019

- Indirectement le projet de voies lyonnaises puisqu'un raccordement sera donc à prévoir avec la piste cyclable en RD dans le cadre de l'anneau bleu. Ligne concernée : n°6 reliant Rillieux-la-Pape et Saint-Genis Laval.

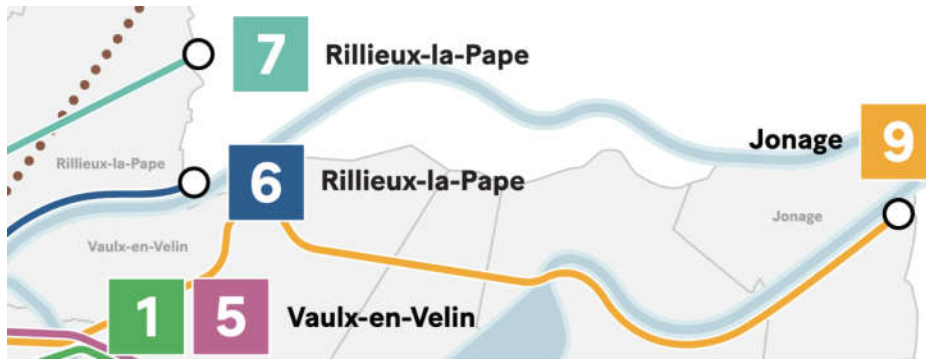


Figure 5-25 : voies lyonnaises 6 (et 9) ; source : grandlyon.com

## 6. DIAGNOSTIC PAYSAGER ET PATRIMONIAL

Comme indiqué au CCTP, une étude paysagère a été réalisée en 2019 sur la RD uniquement, dans le cadre de la MOe assurée par Biotec. Aucune évolution n'est intervenue depuis cette analyse, qui reste donc valable.

Le présent secteur d'étude se situe dans les séquences 1 à 3 selon :

- Séquence 1 : en bordure de voie ferrée du PK13 au PK14. Rappel de l'analyse Biotec :
  - Atouts : Beaux points de vue sur le canal + Point de vue ouvert au niveau du seuil ;
  - Faiblesses :
    - Une séquence « isolée », coupée de son accroche urbaine par la voie ferrée et le talus
    - Niveau sonore élevé lors des passages de trains (relativement fréquents)
    - Ripisylve et abords de la voie ferrée en partie occupée par des espèces végétales envahissantes : Renouée du Japon, Robinier faux acacia, Buddléia.
  - Opportunités : Proximité d'une grande densité de population qui pourrait davantage profiter du paysage et de la promenade en bord de Rhône.
  - Menaces : Développement des espèces envahissantes qui doit être maîtrisé.
  - Enjeux :
    - Renforcer les liaisons entre le chemin de halage et les quartiers d'habitat
    - Dévoiler des points de vue sur le canal
    - Rythmer le linéaire

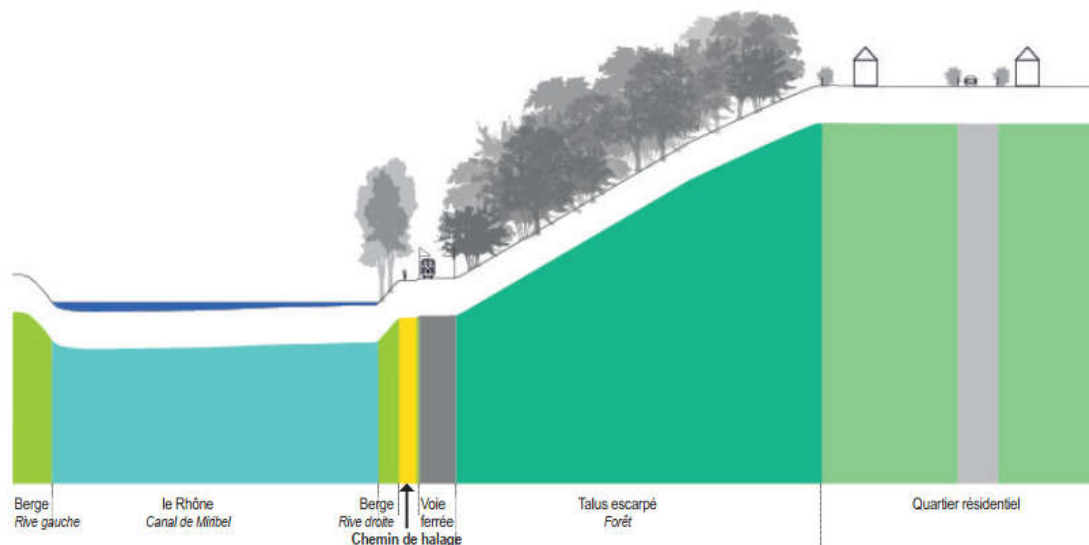


Figure 6-1 : représentation schématique de la RD ; source : Biotec, / atelier UO, 2019

- Séquence 2 : zone d'activités de Miribel-Neyron du PK14 au PK16.6. Rappel de l'analyse Biotec :

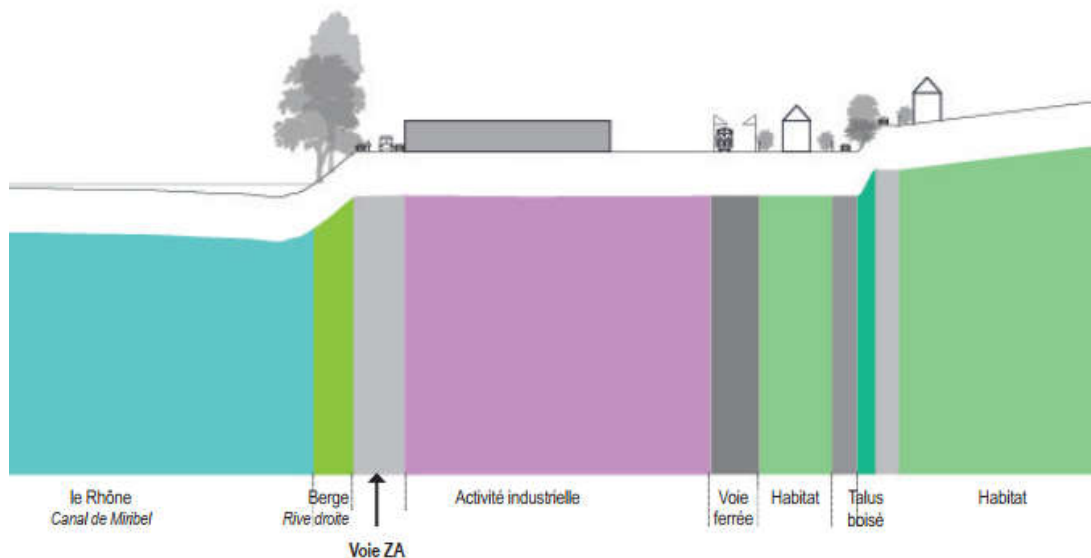


Figure 6-2 : représentation schématique de la RD « séquence 2 » ; source : Biotec/ atelier UO, 2019

- Atouts : Restaurant « le Quai » + Quelques points de vue ouverts sur le Rhône + Bonne desserte par la voiture et par le train (gare de Miribel).
- Faiblesses :
  - Chemin modes doux discontinu, plusieurs sections sur la route avec un trafic important de voitures et camions
  - Contexte urbain de zone d'activités, peu qualitative, dangereuse (camions) et bruyante.
- Opportunités :
  - Accroche urbaine, accès direct à la ville (Miribel, Neyron).
  - Desserte par la Gare de Miribel, à valoriser.
  - Quelques « descentes » vers le canal (anciennes rampes, chemins en contrebas de la route).
- Menaces : Intensification du trafic lié aux activités.
- Enjeux :
  - Sécuriser l'itinéraire de l'anneau bleu.
  - Valoriser les « descentes » vers le canal.
  - Améliorer la qualité de la ZA traversée.
  - Mettre en valeur la gare.
  - Créer un accès principal à l'anneau bleu.
- Séquence 3 : dans les champs du PK16.6 au PK17.5. Rappel de l'analyse Biotec :
  - Atouts : Contexte agricole, perception bucolique + Chemin de halage calme et agréable.
  - Faiblesses :
    - Peu de points de vue sur le canal.

- Menaces : Développement de la renouée du Japon.
- ENJEUX :
  - Mise en valeur de la confluence avec la Sereine.
  - Améliorer la traversabilité cycliste de la Sereine par le remplacement de la passerelle actuelle par une passerelle accessible aux vélos.
  - Renforcer les points de vue sur le canal.

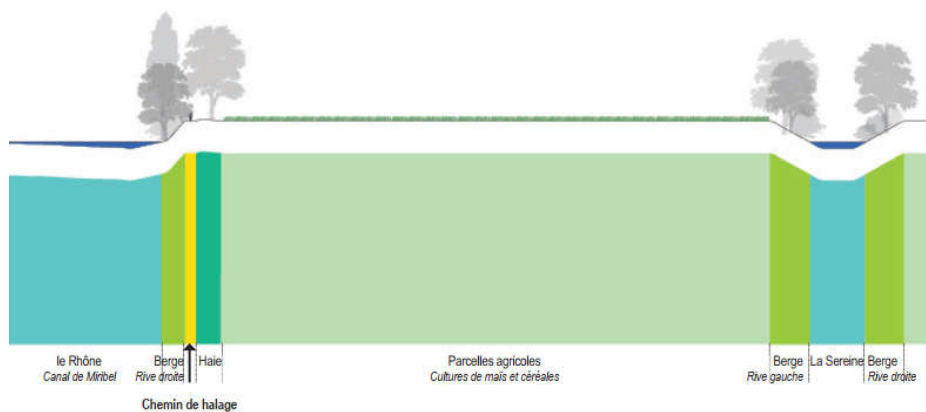


Figure 6-3 : représentation schématique de la RD « séquence 3 » ; source : Biotec/ atelier UO, 2019

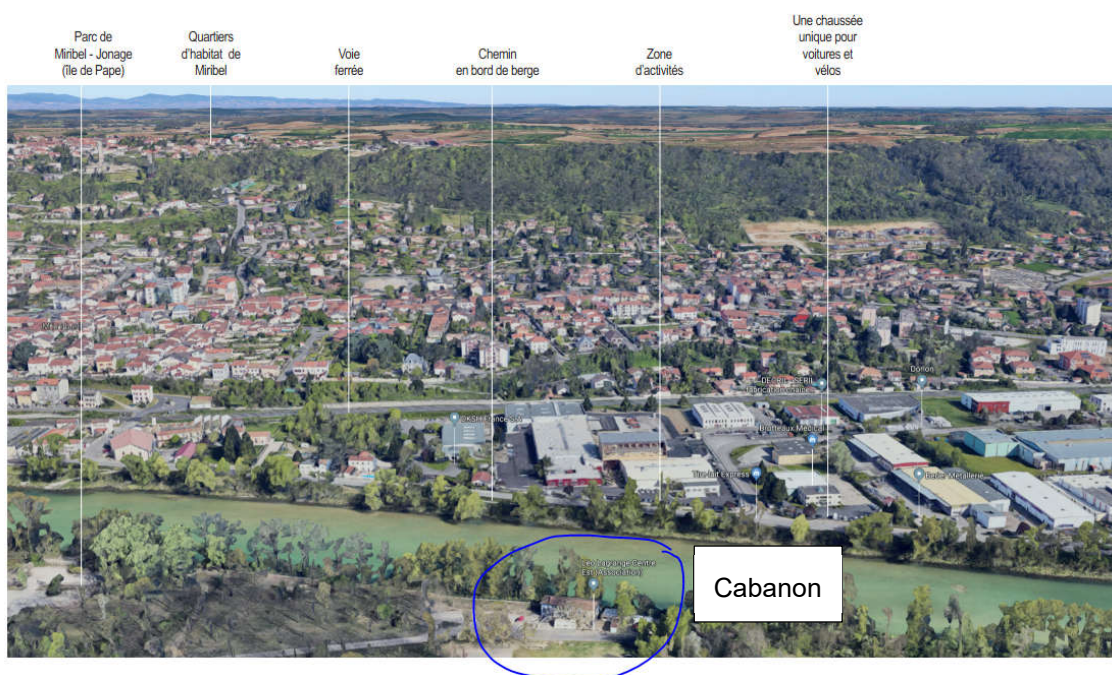


Figure 6-4 : extrait Biotec/ atelier UO, annexe 1, 2019

Il est à noter que la DRAC a également réalisé un diagnostic paysager et patrimonial en Mai 2019 sur la Commune de Miribel comme Site Patrimonial Remarquable. Il y est rappelé notamment qu'un bac à traile était présent au PK16.4.

D'après nos recherches : « Au milieu du 19e siècle, en 1848, une traile est mise en place à Miribel pour franchir le canal de Miribel nouvellement construit et permettre aux habitants de

joindre le brotteau. Elle fonctionne toute l'année, principalement utilisée par les pêcheurs, les chasseurs, les agriculteurs et les exploitants de graviers qui cultivent des champs dans les îles. Le passeur de la traile réside dans une petite maison située au "Cabanon", en rive gauche. En 1939, un projet de passerelle destinée à remplacer sur le canal les deux bacs de Neyron et Miribel voit le jour. La mise en service du barrage de Jons, deux ans auparavant, avait rendu très difficile la circulation des bacs sur le canal, notamment en période de basses eaux. La traile de Miribel est supprimée en juillet 1941, à l'ouverture de la passerelle, dite pont de l'Île, et vendue le mois suivant. ».

Nous n'avons pas pu cheminer le long du terrain du Cabanon, en haut de berge et n'avons donc pas pu vérifier si des vestiges du bac sont présents au PK16.4. Toutefois, des vestiges existent en RG et en RD du PK14.55 environ.



Photo 6-1 : bac à traile en RD (gauche) et RG (droite) – PK14.55



Figure 6-5 : exemple de bac à traile,  
<https://patrimoine.auvergnerhonealpes.fr/dossier/IA01000479#historique>

Les enjeux identifiés pour le secteur d'étude le long du canal par la DRAC dans le cadre dudit diagnostic sont :

- Conserver et valoriser les abords immédiats du cours d'eau, sa végétation (ripsylve).
- Accompagner la mutation d'un site industriel en friche, afin de reconnecter la ville ancienne et son site naturel d'implantation.
- Maintenir un niveau de surveillance face aux risques naturels (crue et inondation).

## 7. DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL

### 7.1 HISTOIRE ET CONSTATS DE L'ETAT ECOLOGIQUE GLOBAL

Les aménagements réalisés sur le fleuve Rhône au sens large (non uniquement dans notre secteur d'étude) ainsi que les contraintes et pressions découlant des usages qui se sont développées sur le site ont eu des impacts majeurs sur la physionomie et du fonctionnement de l'hydrosystème :

- Un fleuve « rectifié » et corseté. On est passé en quelques décennies d'un fleuve divagant et formant une mosaïque de milieux à un écoulement concentré dans deux chenaux quasi-rectilignes et au profil uniforme. Au niveau du Rhône de Miribel, l'implantation de la ligne de chemin de fer en rive droite et la présence de multiples ouvrages d'arts représentent des contraintes physiques fortes.
- Des flux hydro-sédimentaires perturbés. La forme et le fonctionnement d'un cours d'eau sont conditionnés par les flux liquides et solides qu'il reçoit. Or à Miribel-Jonage, le Rhône a vu son débit divisé entre son bras « court-circuité » et le canal usinier de Jonage tandis que d'importants volumes de matériaux lui ont été enlevés via les extractions en lit mineur et lit majeur.
- L'enfoncement du Rhône de Miribel. Le fleuve a réagi à la canalisation et à la modification des flux hydro-sédimentaires en ajustant son profil en long pour trouver un nouveau profil d'équilibre. Le lit a ainsi connu un basculement à la fin du 19ème siècle avec la conjonction d'un enfoncement dans sa partie amont et d'un engravement à l'aval. L'incision s'est ensuite généralisée sur tout le 20ème siècle, l'abaissement du plancher alluvial allant jusqu'à -4m sur certains secteurs. Le phénomène a été stoppé grâce à la mise en place en 1999 d'un seuil au pk14. et à l'arrêt des extractions en lit mineur.
- La déconnexion des milieux. L'enfoncement du lit du Rhône de Miribel a entraîné un abaissement du niveau de la nappe alluviale et une réduction de la fréquence et de l'importance des débordements qui, à leur tour, ont conduit à la déconnexion et l'assèchement progressif des milieux rivulaires et alluviaux. Ceux-ci ont ainsi évolué vers des stades plus matures et ont eu tendance à se refermer voire dépérir.

L'importance et le caractère largement irréversible de ces transformations ont conduit à identifier le Rhône de Miribel comme une masse d'eau fortement modifiée (MEFM).

Sur notre secteur d'étude, les variations soudaines, importantes et rapides des hauteurs d'eau dans le lit provoquées par les « lâchers » ponctuels du barrage de Jons en amont, peuvent générer divers impacts sur les milieux aquatiques du lit mineur : altération physique des habitats, dérive forcée des macroinvertébrés, risque de piégeage des alevins, stress pour les peuplements...

La stabilité du débit à des niveaux fixes (30 et 60 m<sup>3</sup>/s) conduit à neutraliser les fluctuations naturelles de la lame d'eau propices au développement de la végétation hygrophile : c'est un facteur d'autant plus défavorable qu'il se conjugue à des conditions morphologiques dégradées (gabarit du lit quasi uniforme, berges raides).

Le fait que le Rhône de Miribel soit un tronçon court-circuité, et ne reçoive à ce titre qu'une fraction du débit qui arrive de l'amont (hors période de hautes eaux et crues) constitue toutefois le facteur le plus structurant de son fonctionnement hydrologique. Cela conduit en effet à une réduction de la hauteur d'eau dans le lit mineur (la lame d'eau reste toutefois importante, de l'ordre de plusieurs mètres), qui entraîne à son tour des conséquences (à des degrés divers) sur :

- Les échanges avec la nappe (le protocole de soutien d'étiage repose ainsi sur l'existence de cette relation entre le débit dans le Rhône de Miribel et le niveau piézométrique),
- La température de l'eau,

- Les habitats aquatiques et les peuplements piscicoles.

La matérialité de ces effets reste toutefois difficile à objectiver, d'autant qu'ils peuvent se renforcer et/ou se compenser, y compris au regard des autres facteurs à l'œuvre. Cette complexité a nourri un débat sur l'intérêt et l'opportunité de relever la valeur du débit réservé dans le Rhône de Miribel (fixée par la concession hydroélectrique détenue par EDF jusqu'en 2042). Ainsi il a été établi que passer à un débit de 60 m<sup>3</sup>/s, toutes choses égales par ailleurs, serait défavorable pour les milieux, en renforçant l'homogénéité des écoulements. A contrario, cela constituerait sans doute un levier efficace pour améliorer les fonctionnalités écologiques du Rhône de Miribel lorsqu'il aura des conditions morphologiques plus diversifiées.

Suite à la chenalisation du Rhône et à l'incision du fond, le lit du Rhône présente une configuration très homogène sur presque tout son linéaire :

- Un tracé en plan quasiment rectiligne qui chenalise les écoulements et où l'absence de sinuosité limite les zones de sur-profondeur ainsi que la formation de bancs de convexité dans les méandres. L'absence d'alternance de différents faciès morphologiques constitue un facteur défavorable pour la vie piscicole et aquatique,
  - Un gabarit uniforme avec un profil en U, caractérisé par une largeur de lit constante (90m environ), des berges hautes et verticales, où la végétation reste perchée et déconnectée du lit,
  - Localement, en aval du barrage de Jons, l'enfoncement du lit a conduit à « exhumer » les alluvions fluvio-glaciaires anciennes de taille supérieure à celles du matelas alluvial, amenant au pavage du fond. La disparition de ce matelas alluvial réduit localement la capacité d'autoépuration du cours d'eau et le potentiel de développement de la microfaune benthique.
- ⇒ **La morphologie uniforme du lit du Rhône de Miribel, tant en termes de profil que de faciès, réduit la diversité des habitats et n'offre pas des conditions optimisées pour la vie aquatique.**

## 7.2 CONTEXTE VIS-A-VIS DES « CLASSEMENTS » ENVIRONNEMENTAUX

Le Rhône de Miribel/ Neyron dans notre secteur d'étude est situé :

- Au sein de la ZNIEFF de type 1 (n°69130005) « Bassin de Miribel-Jonage » :
- À une centaine de mètres de la ZNIEFF de type 1 (n°01160002) « Costière du bois de Laie » :

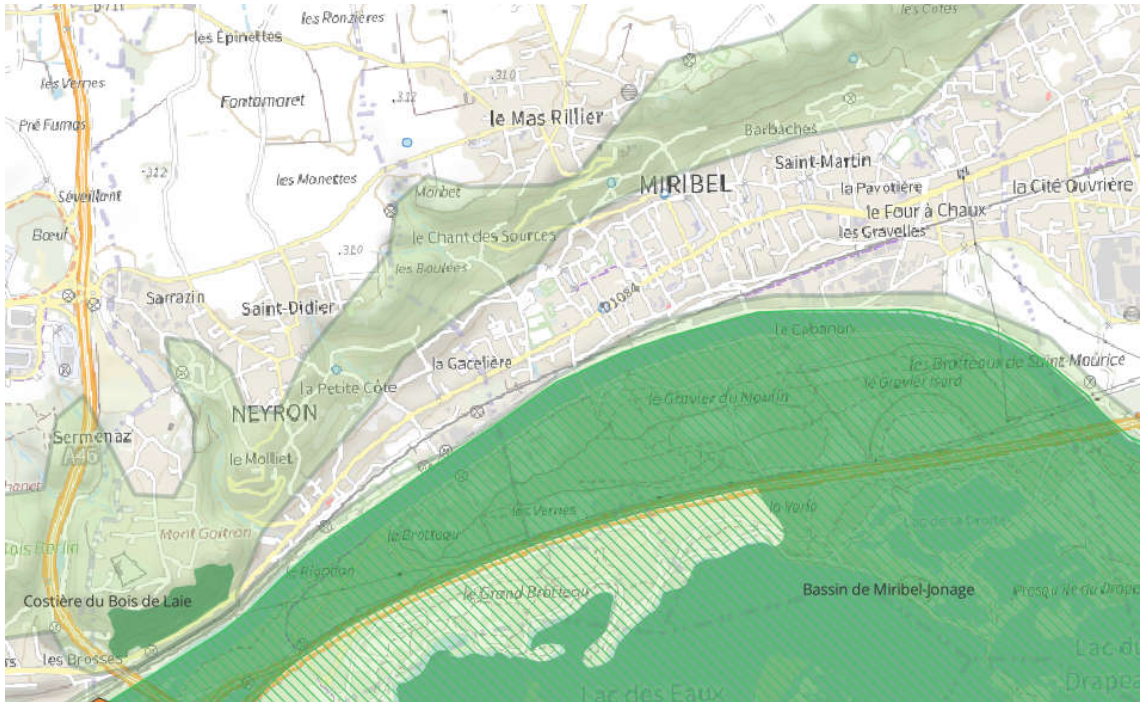


Figure 7-1 : ZNIEFF type n°1 en RD et côtière méridionale en vert clair, aval du secteur

- Au sein de la ZNIEFF de type 2 (n° 6913) – « Ensemble formé par le fleuve Rhône, ses îlons et ses Brotteaux à l’amont de Lyon », jusqu’en pied de berge RD a priori ;
- À une centaine de mètres de la ZNIEFF de type 2 (n°0116) « Côtière méridionale de la Dombes »
- Au sein du site Site NATURA 2000 : « FR8201785-Pelouses, milieux alluviaux et aquatiques de l’île de Miribel-Jonage » (doc d’objectifs approuvé par AP 2009.6458 du 19/10/2009) ;
- A proximité de l’Espace naturel sensible « ile de Miribel » ;



Figure 7-2 : ENS Ile de Miribel ; source : [Les espaces naturels sensibles \(ain.fr\)](http://Lesespacesnaturesensibles.ain.fr)

- D'après l'arrêté préfectoral n° 2013-A35 du 15 mars 2013 relatif à « l'inventaire des frayères et des zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole du département du Rhône » et ses annexes, le Rhône de Miribel et Neyron est classé comme frayère à truite Fario, à brochet.

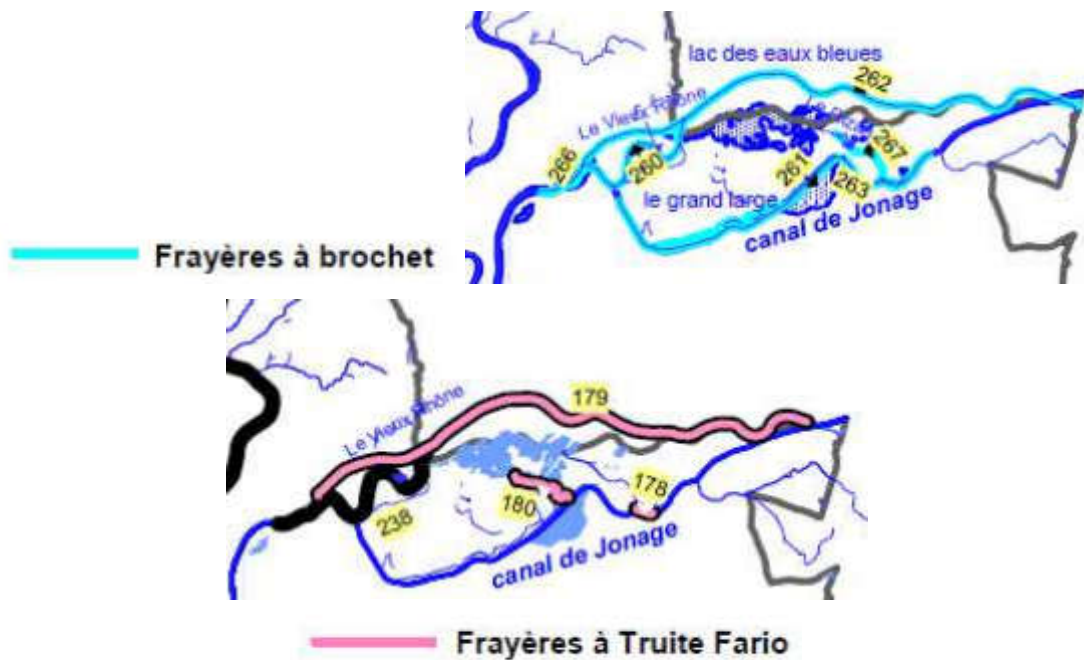


Figure 7-3 : extrait Arrêté 15/03/2013

## 7.3 CONNAISSANCES DU MILIEU

### 7.3.1 Hydrosystème

Les mesures réalisées dans le cadre du suivi qualitatif des eaux superficielles du Rhône de Miribel (Réseau de Contrôle et de Surveillance) montrent que la qualité physico-chimique de l'eau peut être qualifiée de bonne à très bonne au regard des paramètres étudiés. En revanche les analyses chimiques sont déclassantes et l'état chimique de l'eau est ainsi qualifié de mauvais (présence de mercure, lindane).



Figure 7-4 : Evaluation de la qualité de l'eau à la station « Rhône à Miribel » ; source : diagnostic, étude de refonte, setec hydratec, 2023

La variabilité temporelle de la température des eaux du Rhône de Miribel fait l'objet de plusieurs suivis via des sondes thermiques présentes au niveau du barrage de Jons et à la brèche de Neyron. La variabilité spatiale au sein du linéaire est, en revanche, méconnue. L'eau du Rhône est sujette à de fortes variations de température, avec l'alimentation par les eaux de fonte nivale au printemps et un réchauffement lié aux conditions climatiques en période estivale. Localement, les échanges nappe-rivière participent également au refroidissement de l'eau. En revanche l'uniformité des faciès (absence d'alternance rades/mouilles) constitue à cet égard un facteur défavorable. (source : Fédération de pêche du Rhône)

La thermie du Rhône est aussi influencée sur notre secteur par les rejets plus chauds de la centrale du Bugey, ainsi que par la gestion des ouvrages à l'amont avec notamment le phénomène de « goutte froide » lors de lâchers d'eau plus froides.

Depuis la fin des années 70, un réchauffement global est observé sur les eaux du Rhône ; au niveau du secteur du Bugey, cette augmentation est de l'ordre de +2.5°C, dont +0.6°C sur les 5 dernières années. Ce réchauffement et les modifications induites sur les habitats a des conséquences sur les populations piscicoles, avec notamment la disparition des salmonidés dans ce tronçon de Rhône.

Sous l'égide de la Fédération de Pêche, une mission a été lancée sur 2 années (2023 et 2024) pour dresser une cartographie de la thermie des eaux du Rhône de Miribel, en conditions de débit réservé (30 m³/s) et de débit de soutien à l'eau potable (60 m³/s). Elle permettra de reconnaître les différentes zones thermiques, l'impact des facteurs environnementaux (nappe, végétation, ouvrages...) et amènera des éléments contextualisés et chiffrés quant à l'impact de l'augmentation du débit sur la température.

### 7.3.2 Faune - Flore

Le site présente ainsi aujourd'hui une mosaïque d'habitats dont l'équilibre est le produit de facteurs intimement liés aux conditions du Rhône de Miribel. En effet, l'évolution des milieux humides (et, en miroir, celle des milieux secs) dépend directement du niveau de la nappe (qui influence la forêt, les cours d'eau phréatiques, les lacs...) et de la fréquence des débordements (qui permettent la mise en eau et le remaniement des milieux).

L'incision du Rhône de Miribel, en modifiant ces deux paramètres, a ainsi été à l'origine d'un assèchement progressif de l'île, dont les effets continuent de se manifester. L'état des habitats typiquement fluviaux est aujourd'hui médiocre :

- La forêt alluviale a connu une évolution accélérée vers des stades matures et présente un risque de dépérissement ;
- Les îlons sont pour la plupart déconnectées et sont vouées à la fermeture par embroussaillage : moins de 2km du réseau de îlon restent en eau de manière permanente aujourd'hui sur le Grand Parc ; elles sont pourtant les derniers témoins du Rhône historique et des « hotspots » de biodiversité ;
- Les milieux ouverts (type saulaies) voient leur état se dégrader en l'absence de régénération suffisante par les crues.

Ces phénomènes seront en outre aggravés à l'avenir par les effets du changement climatique avec notamment l'intensification et l'allongement des périodes de sécheresse.

Il n'existe pas de diagnostic écologique complet zoomé sur le Rhône de Miribel (ni a fortiori de suivi dans le temps de l'état des habitats et espèces) mais de nombreuses études et suivis réalisés notamment dans le cadre de Natura 2000 mettent en évidence la valeur patrimoniale très importante de l'île de Miribel - Jonage dans son ensemble.

On note en particulier les informations suivantes issues de ces études :

- La connaissance de la composition de la communauté des macroinvertébrés dans le Rhône de Miribel est notamment basée sur des campagnes d'échantillonnage réalisées entre 2002 et 2017 sur deux stations, dans le cadre du programme RhonEco.

Ce suivi a montré que la composition de la communauté des macroinvertébrés est similaire à celle observées sur d'autres secteurs du Haut-Rhône. Mais outre les taxons typiques des grands cours d'eau, le Rhône de Miribel abrite également certains taxons plus rares, présents dans l'Ain et qu'on ne retrouve pas plus en aval.

- Les inventaires naturalistes indiquent que les formations végétales riveraines présentent une diversité significative, avec une cinquantaine d'espèces ligneuses recensées (dont plus d'une trentaine indigènes). Elles présentent à ce titre un potentiel de valorisation paysagère intéressant. Des espèces exotiques sont présentes mais sans que la colonisation soit généralisée (avec notamment un secteur globalement épargné à l'amont du front urbanisé de Miribel) ni connaisse une dynamique rapide..

Pour autant, envisagée dans une perspective plus large, la situation de la ripisylve présente plusieurs problématiques majeures.

- Une ripisylve perchée. Du fait de la morphologie encaissée du lit mineur (cf. 4.1), la ripisylve est généralement perchée au sommet des berges (à l'exception de quelques secteurs concernés par des atterrissements où la berge est convexe). Cette situation est associée à plusieurs phénomènes :

- La forte déclivité ne permet pas les successions végétales, seule la strate arborescente est présente en haut de talus ;
- L'absence de régénération lors d'épisodes de hautes eaux (hors crues significatives) conduit à un système « figé » ;

Il en résulte un processus de maturation/vieillessement, avec prédominance des arbres de haut jet, de gros diamètre et âgés.

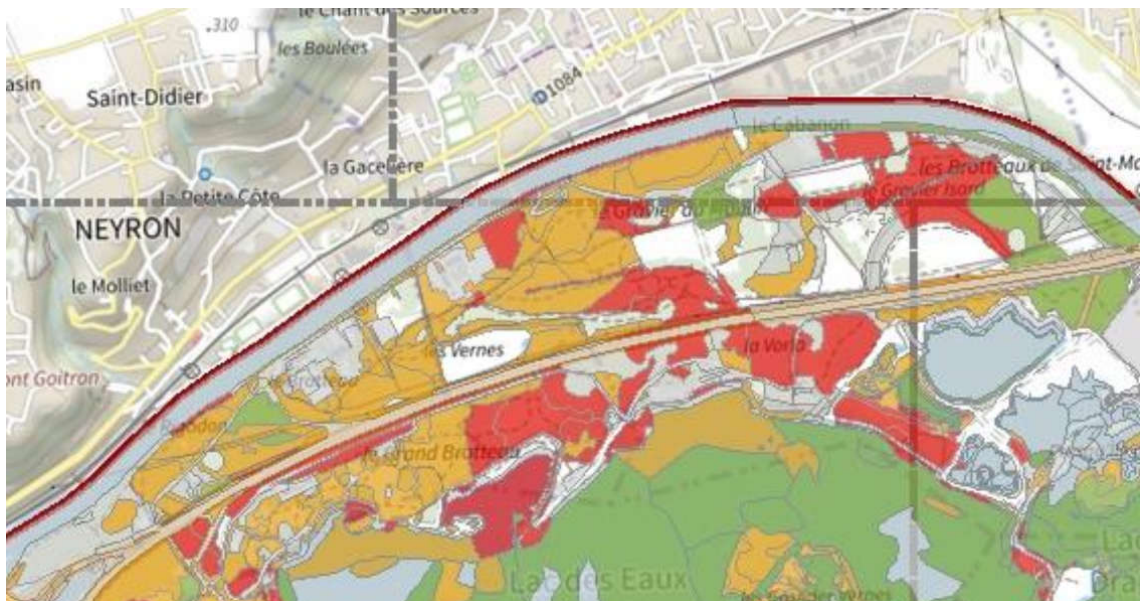
- Un assèchement progressif. La faible représentation d'essences pionnières hygrophiles (saule blanc, peuplier noir) témoigne d'un processus d'assèchement qui résulte notamment de l'abaissement du niveau de nappe lié à l'incision.

- Un cordon étroit. La ripisylve occupe une largeur de quelques mètres en moyenne sur la plus grande partie du linéaire. Elle est contrainte par la présence d'infrastructures (chemin de halage, voie ferrée, voiries) jusqu'à être absente dans certains secteurs ; ou se situe en interface avec les espaces agricoles.

- Dans sa situation actuelle, la ripisylve n'est donc pas en mesure de remplir toutes ses fonctionnalités :
  - Le fait qu'elle soit déconnectée du lit mineur réduit les possibilités d'échanges entre milieu aquatique et terrestre qui bénéficient à de nombreuses espèces (amphibiens, odonates, grande faune...);
  - L'emprise réduite et les discontinuités limitent sa capacité à :
    - constituer un « corridor écologique » offrant abri, nourriture, possibilités de déplacement à la faune terrestre ;
    - contribuer au ralentissement des écoulements et au piégeage des sédiments en cas de crues ;
  - L'état de la végétation conjugué à la pente des berges ne permet pas une stabilisation des berges.
  
- Mise à jour de la cartographie des habitats naturels et des espèces végétales, site Natura 2000, novembre 2021 ; on y voit en particulier :
  - Quelques habitats d'intérêt communautaire en rive gauche au droit des berges ou à proximité du haut de berges. Toutefois, leur état de conservation est jugé inadéquat ou mauvais.



- |                                                                                     |                                                                                                                                          |                                                                                     |                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Habitat de relevant pas de la Directive habitats                                                                                         |    | 6510 : Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)                                                            |
|    | 3130 : Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des Littorelletea uniflorae et/ou des Isoeto-Nanojuncetetea           |    | 7210 : Marais calcaires à Cladium mariscus et espèces du Caricion davallianae                                                                                  |
|    | 3140 : Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp.                                                            |    | 8230 : Roches siliceuses avec végétation pionnière du Sedo-Scleranthion ou du Sedo albi-Veronicion dillenii                                                    |
|    | 3150 : Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition                                                   |    | 91E0 : Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)                                                 |
|  | 3270 : Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodium rubri p.p. et du Bidention p.p.                                      |  | 91F0 : Forêts mixtes à Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia, riveraines des grands fleuves (Ulmenion minoris) |
|  | 6210 : Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables) |  | Quadrillage                                                                                                                                                    |
|  | 6430 : Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin                                                |  | Site N2000                                                                                                                                                     |
|                                                                                     |                                                                                                                                          |  | Habitat non dominant                                                                                                                                           |



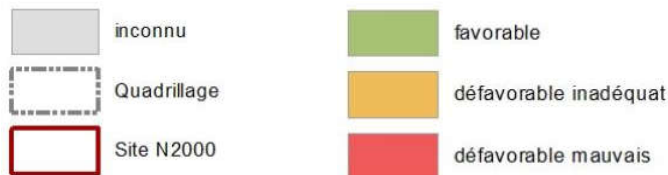


Figure 7-5 : carte des habitats d'intérêt communautaire ; source : mise à jour de la cartographie des habitats, SYMALIM, 2021

- Aucune espèce remarquable végétale n'a été relevée dans le secteur d'étude ;
- Programme de restauration du Rhône à Miribel Jonage, prospections complémentaires faune, flore et habitats naturels, atlas cartographique, août 2018. On retient :
  - Le canal de Miribel est considéré comme une zone humide ;
  - Le Rhône de Miribel est en liste 1P pour les frayères ;
  - La végétation en rive droite est constituée principalement de forêt de frênes et peupliers, robiniers, ou fourrés de ronces et arbustes.
  - Un unique individu classé « enjeu floristique » a été vu en rive droite : l'orobanche hederæ au PK14.5 environ ;
  - De nombreuses plantes invasives sont présentes en berges rive droite, principalement Robinia pseudoacacia et buddleja davidii de même en rive gauche où de la renouée du Japon est également vue ;
  - Un insecte dit « à enjeu faunistique » a été vu au PK14.5 RD et de nombreux habitats pourraient abriter des espèces à enjeu notable en RD.
  - Des amphibiens et reptiles dit « à enjeu faunistique » ont été vus au PK13.95 (crapaud calamite) en rive droite, et en berge RG PK13.4 (couleuvre) et PK15.4, PK16.5 (lézard des murailles) ;
  - Des mammifères et avifaune dit « à enjeu faunistique » ou leurs habitats ont été vus de façon disséminée en rive gauche et droite ;
  - Le Rhône constitue un habitat favorable à l'Apron sur l'ensemble du secteur et aux chabot, blageon et toxostome sur les tronçons PK15.6-16.2 et PK17.4-17.5.
- Une expertise de l'état de franchissabilité piscicole du seuil PK14 a été menée pour le compte de VNF en 2016. En effet, le canal de Miribel, géré par Voies Navigables de France (VNF), est classé en liste 2 selon l'arrêté préfectoral n°13-252 du 11 septembre 2013. Tout ouvrage sur ce cours d'eau doit donc être géré, entretenu et équipé dans un délai de cinq ans après publication de la liste, selon les règles définies par l'autorité administrative en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant pour assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs.

C'est pourquoi, la DREAL a demandé à VNF de réaliser une étude de franchissabilité sur le seuil situé au niveau du PK 14 (commune de Neyron - 69) sur le canal de Miribel. Cet ouvrage est identifié au Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE) sous le numéro ROE 40115.

On retire de cette étude :

- Les espèces cibles retenues sont : la Truite de rivière, l'Ombre commun, le Brochet, les cyprinidés d'eaux vives et les petites espèces benthiques (Chabot, Lamproie de Planer,...).
- Le seuil a été évalué comme étant tout le temps franchissable pour toutes les espèces cibles à minima par la partie n°1 du seuil (rampe en enrochement le long de la rive droite). Plusieurs voies de passage sont possibles sur cette partie. Cette conclusion a été validée à

l'unanimité à la réunion finale par les membres présents : VNF, ONEMA, Agence de l'eau et SEGAPAL.

- Le seuil est aussi franchissable pour tout débit pour les espèces cibles les plus grosses (groupes 4a à 7a) sur les parties 2 et 2'.

Toutefois, il est à noter que les Fédérations de Pêche de l'Ain et du Rhône sont en désaccord avec les deux derniers points. En effet, selon elles, « il faudrait réduire les vitesses et hauteurs de chute sur la rive droite en amont de l'atterrissement aval. Les profils en aval ne montrant pas d'exhaussement du fond contrairement à ce que prévoyait le modèle sédimentaire à l'époque, le problème de migration piscicole identifié par les calculs de l'étude VNF reste entier pour les petites espèces et jeunes stades de développement. ». Si cette étude ne fait pas consensus ou si des éléments ont évolué depuis, il apparaît nécessaire de l'actualiser afin d'aboutir à des conclusions partagées par tous les acteurs.

- Un dossier CNPN avec expertise écologique avait été monté, associé à l'opération forestière sur les berges du canal de Miribel, avec évaluation des incidences pour le compte de VNF en 2014, d'après l'étude Egis 2017 qui cite cette référence dans les données d'entrée. Ce dossier a été actualisé en 2023 dans le cadre d'un nouveau plan de gestion des arbres le long du canal de Miribel par VNF.

## 8. DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE ET STRUCTUREL

### 8.1 CONTEXTE GEOLOGIQUE

La rive gauche est constituée uniquement d'horizons alluvionnaires (Fy-z) de même que la rive droite ; toutefois, d'autres horizons sont rencontrés en rive droite dès que l'on s'éloigne un peu de la berge.

Légende :

- Fy-z Alluvions fluviales modernes
- Fx5 Alluvions fluviales würmiennes : Stade de Grenay
- Jy-z cône de déjection torrentiels
- m2b Miocène supérieur d'eau douce : conglomérats, argiles et sable
- Gx1-3 Complexes morainiques würmiens : stades non différenciés

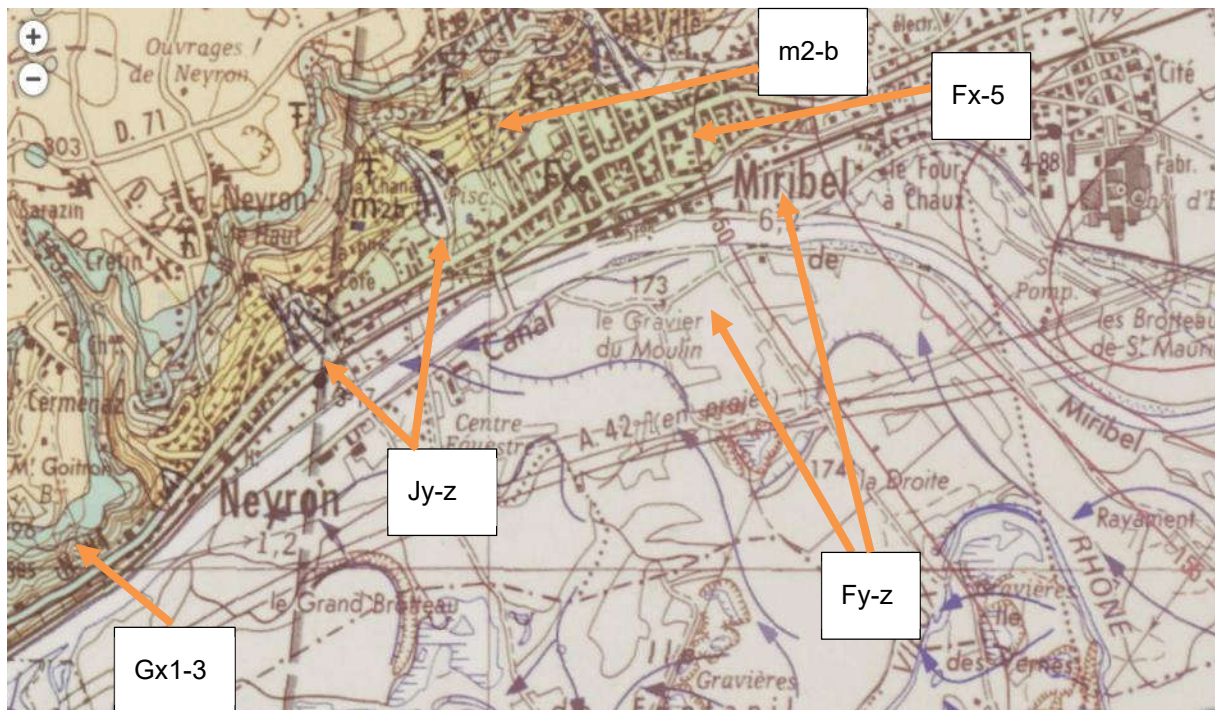


Figure 8-1 : carte géologique ; source : BRGM

### 8.2 RESULTATS DES RECONNAISSANCES ANTERIEURES

#### 8.2.1 Données publiques BRGM

Le BRGM publie sur son site les données publiques concernant les sondages menés. Quelques résultats sont disponibles dans la zone d'étude mais très anciens : entre 1920 et 1987.

a) **En rive droite**

Les logs ainsi récupérés en rive droite indiquent la présence d'alluvions sur toute la profondeur (jusqu'à 22m investigués) : sables, graves et galets, avec à partir de 15m la présence localement de marne.

COTES NAF	PROFONDEUR	AVANCEMENT JOURNALIER	COURBES GÉOLOGIQUE	NATURE DES TERRAINS	INDICE DE PERFORATION	PRELÈVEMENT GÉOMÉTRIQUE	NAPPE	COTES NAF	PROFONDEUR	AVANCEMENT JOURNALIER	COURBES GÉOLOGIQUE	NATURE DES TERRAINS	INDICE DE PERFORATION	PRELÈVEMENT GÉOMÉTRIQUE	NAPPE
100,10	3,00			CANAL DE MIRIBEL				100,10	0,00			CANAL DE MIRIBEL			
				ALLUVIONS SABLO-GRAVELEUSES				101,75	2,50			ALLUVIONS SABLO-GRAVELEUSES			
101,25	6,50			NIVEAU DUR (CIMENTATION)				101,87	6,20			BUKINES Gros Éléments = 200 à 200 mm			
102,14	2,20			ALLUVIONS SABLO-GRAVELEUSES				103,45	7,50			ALLUVIONS LÉGEREMENT PLUS SABLEUSES			
				ALLUVIONS SABLO-GRAVELEUSES				104,20	8,50			ALLUVIONS AVEC INCLUSES AMB GALETS			
								104,15	9,20			MARNES CONSOLIDÉES			
								105,20	10,80			POISSONRIE			

Figure 8-2 : sondage TGJU

COTES NGF	PROFONDEUR	AVANCEMENT JOURNALIER	COUPE GÉOLOGIQUE	NATURE DES TERRAINS	MODE DE PERFORATION	PRELEVEMENT D'ÉCHANTILLON	NAPPE
146,53 <sup>m</sup>	1,25			CANAL DE MIRIBEL	B E N D T O 5" 1/4		
	0,00			ALLUVIONS SABLO-GRAVELEUSES			
146,01	6,50			NIVEAU DUR (CIMENTATION)			
150,51	7,20			ALLUVIONS SABLO-GRAVELEUSES			
150,01	8,50						



Figure 8-3 : sondage TNDU et localisation des sondages

## b) En rive gauche

Cf analyse ERG dans leur rapport : globalement, les anciens sondages montrent la présence d'alluvions sablo-graveleuses reposant sur des marnes sableuses.

## 8.2.2 Reconnaissances et calculs de stabilité GEOTEC - 2012

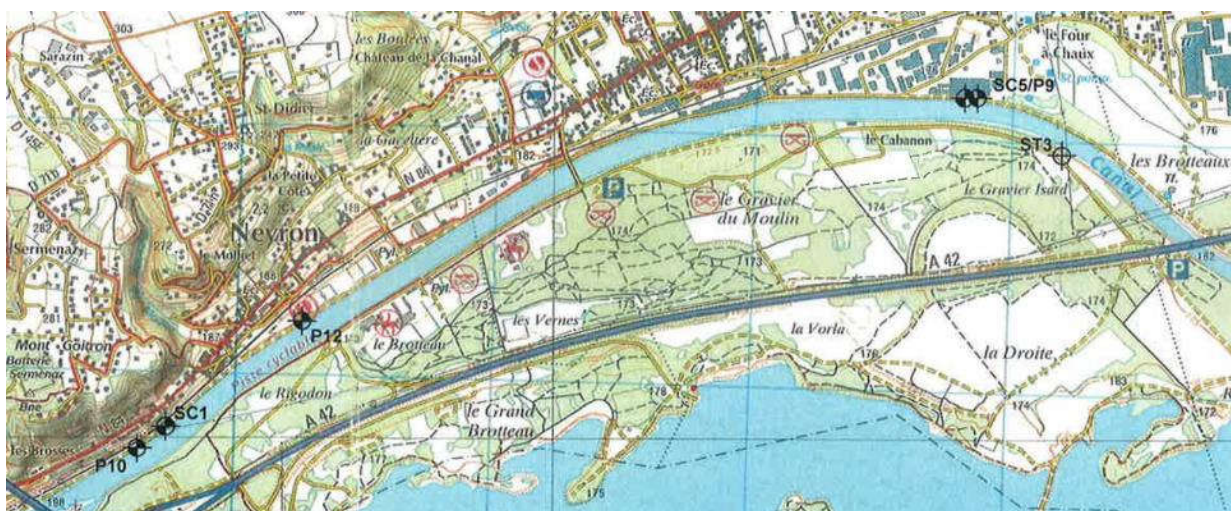
Geotec a réalisé la campagne suivante :

- 6 sondages carottés (SC1 à SC6) dont les 5 premiers arrêtés à une profondeur de 15 m/TA et le dernier à 5.10 m/TA,
- 1 sondage géologique à la tarière (ST3) arrêté à une profondeur de 3.5 m/TA,
- 12 sondages pressiométriques (P1 à P11 et P13) arrêtés à une profondeur comprise entre 6 et 12 m/TA,
- 44 essais pressiométriques ont été répartis dans les sondages précédents,
- 2 sondages géologiques au phicomètre (PH1 et PH3) arrêtés à une profondeur de 3 m/TA,
- 4 sondages géologiques (P3bis, P4bis, P8bis et P12) arrêtés à une profondeur comprise entre 6 à 8 m/TA avec réalisation de 8 essais de perméabilité de type Nasberg (essai Lefranc hors nappe).
- 14 sondages (M1 à M12, M1bis et M4bis) réalisés à la pelle mécanique depuis les bancs en fond du canal de Miribel ou dans l'eau depuis le bord des bancs avec refus ou arrêtés à une profondeur comprise entre 0.70 à 2.50 m/TA.
- 5 piézomètres de diamètre 52/60 mm équipent le site, dont 2 dans les sondages P1 et P7 et 3 (PZ1 à PZ3) arrêtés à une profondeur de 15 à 16 m/TA

Les analyses en laboratoire ont consisté en :

- 15 analyses granulométriques effectués sur des échantillons prélevés au droit des fouilles mécaniques,
- 4 identifications GTR réalisés sur des échantillons prélevés dans les sondages carottés,
- 4 mesures de teneur en matière organique,
- 4 essais de cisaillement à la boîte réalisés sur des échantillons prélevés dans les sondages carottés SC2, SC4, SC5,
- 2 essais d'érosion « jet érosion test » confiés à Géophysconsult dans les échantillons de SC2 et SC4.

Sur le présent secteur d'étude, les reconnaissances ont été les suivantes :



Sondage pressiométrique et sondage avec essais de perméabilité



Sondage géologique à la tarière

Figure 8-4 : position reconnaissances dans présent secteur d'étude, source : GEOTEC 2012

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau
173.05	0,00			
172.45	0,60	R <sub>D</sub> R remblai limoneux et argileux brun à cailloux et cailloutis	E.I. n°1	6,50 m
171.55	1,50	gros galets et graves dans matrice limoneuse		
171.35	1,70			
171.05	2,00	cailloux dans matrice argilo-sableuse brune	E.I. n°2	
170.65	2,40	tout-venant calcaire beige		
169.85	3,20	cailloux dans matrice sablo-argileuse beige		
169.45	3,60	cailloutis et cailloux dans matrice sableuse beige	E.I. n°3	
		cailloutis et cailloux dans matrice sablo-argileuse beige		
167.95	5,10	cailloux et cailloutis dans matrice sablo-argileuse brune à beige	E.I. n°4	
167.65	5,40	passage à blocs		
167.05	6,00	cailloux et cailloutis dans matrice sablo-argileuse brune		
166.45	6,60	cailloux et blocs dans matrice argileuse et sableuse beige à marron	E.I. n°5	
165.55	7,50	graves et galets dans matrice sableuse		
164.95	8,10			
164.75	8,30	graves et galets dans matrice sablo-argileuse beige	E.I. n°6	
164.05	9,00	argile limoneuse beige		
		graves et galets dans matrice sableuse et argileuse beige	E.I. n°7	
		graves et galets dans matrice sableuse beige à grise, à passées plus ou moins argileuses		
162.55	10,50			
162.05	11,00	passage très sableux peu graveleux	E.I. n°8	
161.05	12,00	sable à graviers à quelques galets		
			E.I. n°9	
		sable grisâtre à graviers à quelques galets (passage argileux en tête)	E.I. n°10	
158.05	15,00			

Figure 8-5 : résultats campagne GEOTEC, 2012 – SC1

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)				Pression de fluage p <sub>f</sub> (MPa)				Pression limite p <sub>l</sub> * (MPa)	E <sub>m</sub> /p <sub>f</sub>
						0,1	1	10	100	1000	0,1	1	10		
172.99	0,00	terre végétale		TAR 63	0										
		limon sableux marron à quelques graviers et galets	HUMIDE		1										
171.49	1,50				2	5,30			0,46			0,78		7	
		sable plus ou moins argileux marron à graviers et cailloux			3	1,93			0,21			0,35		5	
					4										
168.19	4,80				5	5,32			0,44			0,75		7	
166.99	6,00	sable marron à graviers et galets			6										
					8										

Figure 8-6 : résultats campagne GEOTEC, 2012 – P10

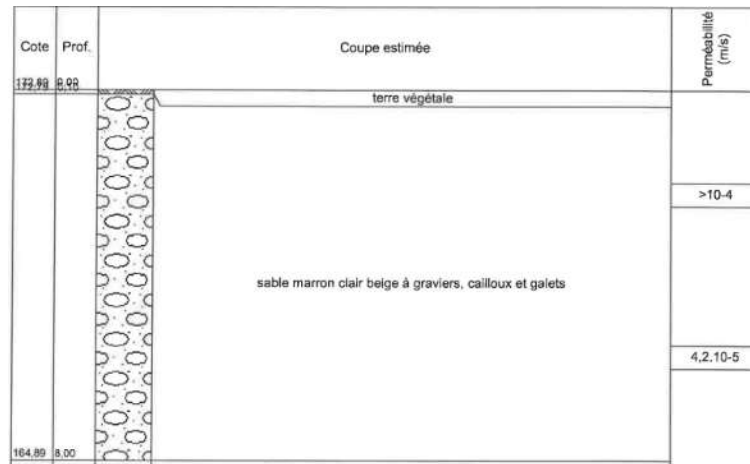


Figure 8-7 : résultats campagne GEOTEC, 2012 – P12

- La contrainte critique d'érosion est calculée entre 1 et 3 Pa, coefficient d'érosion entre 400 et 900 cm<sup>3</sup>/N/s = échantillons très érodables.
- Perméabilité dans P12 : > 10<sup>-4</sup> m/s dans la couche de sable à 2.5m de profondeur et 4.2x10<sup>-5</sup> m/s dans la couche de sable à 5.5/6m de profondeur.

**Sur notre secteur d'étude, des calculs de stabilité ont menés en RD aux PK14.0 et 16.9 via les résultats des sondages respectivement P12 et P9.**

En synthèse, l'étude indiquait :

« Des sondages géotechniques existent principalement au droit des ouvrages d'art. Ils mettent en général en évidence des terrains constitués de graviers et galets dans une matrice sablo-limoneuse ou sablo-argileuse sur une grande profondeur (> 30 m). On note localement des horizons marneux (faciès de berge avec surplomb et propice à l'effondrement).

Les formations visibles au niveau des berges sont plutôt à dominante graveleuse.

Les bancs (lit mineur) du canal sont principalement graveleux (galets dans légère matrice sableuse).

Le secteur d'étude est principalement touché par des phénomènes d'érosion de berge et de ruissellement se traduisant pas des glissements de terrains superficiels et des loupes d'arrachement.

Sur les bancs du lit mineur du canal :

- une couverture de galets ou localement de sable sur une faible épaisseur,
- des alluvions grossières (classées D2 à D3 selon le GTR 92)

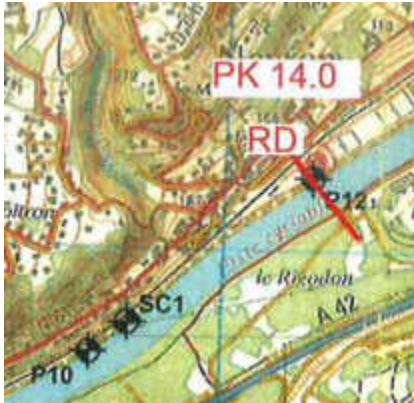
Depuis la crête des berges du canal comprise entre les cotes 171.09 et 180.90 NGF au droit de l'ensemble des sondages réalisés :

- une couverture de terre végétale (10 à 20 cm) ou localement de remblais (0.70 à 0.90 m environ)
- des formations limono-sableuses à sablo-limoneuses à graviers et galets (classées Ai, Bi, B5 selon le GTR) jusque vers 0.70 à 3.30 m /TA présentant des caractéristiques faibles à moyennes. Les essais réalisés ponctuellement indiquent une perméabilité de 5.10' m/s.
- des alluvions sableuses à graveleuses à galets présentant de bonnes caractéristiques mécaniques. Les essais réalisés ponctuellement indiquent une perméabilité de 1.2.10<sup>5</sup> m/s.

Globalement les terrains constitutifs des berges sont à dominante graveleuse. Leurs caractéristiques mécaniques sont moyennes à bonnes voire très bonnes. Les passages de matériaux purement fins dépourvus d'éléments grossiers ont une épaisseur relativement réduite.

Lors de notre campagne de reconnaissance de mars à mai 2012, nous avons observé des arrivées d'eau entre 4.90 et 12 m/TA au droit des sondages pressiométriques et carottés.

Calculs de stabilité à l'état initial :



### LOCALISATION DES PROFILS DE BERGES - CALCULS DE STABILITE

Hypothèses de nappe :

Nous avons considéré un niveau haut et un niveau bas de la nappe tels que :

- niveau bas : niveau d'eau relevé sur les profils bathymétriques/niveaux relevés sur les forages ou dans le piézomètre (167.57 au PK14 et 169.00 au PK16.9);
- niveau haut : surface du terrain au niveau des berges (cote tête sondages à 172.90 au PK14 et 175.30 au PK16.90).

Coupes géomécaniques : nous comprenons qu'il s'agit de l'étude de la stabilité de la berge RD toutefois dans la synthèse il est écrit :

L'étude de confortement envisagée porte principalement sur la rive gauche du canal. La rive droite du canal sera concernée que par des opérations de re-talutages. Les profils étudiés sont les suivants :

**Alors que les schémas de confortement semblent aussi correspondre à la rive droite.**

Profil 14.00 passant par le sondage P12 (à 3.50 m de la crête de berge)					
Nature du sol	Epaisseur de la formation	Base de la formation (NGF)	Cohésion C' (kPa)	Angle de frottement $\phi'$ (°)	Poids volumique humide (kN/m <sup>3</sup> )
sable à graviers, galets et cailloux	> 8.00	< 164.90	0	38	20

Profil 16.90 passant par le sondage P9 (à 5.50 m de la crête de berge)					
Nature du sol	Epaisseur de la formation	Base de la formation (NGF)	Cohésion C' (kPa)	Angle de frottement $\phi'$ (°)	Poids volumique humide (kN/m <sup>3</sup> )
remblais	0.80	174.50	0	22	17
sable limoneux à graviers	0.70	173.80	2	25	19
sable limoneux à graviers et cailloux	1.30	172.50	2	32	20
sable à graviers et galets	> 7.20	< 165.30	0	38	20

Situations de calculs :

- Configuration 1 : un niveau de nappe basse/moyenne (niveau relevé dans le sondage) dans la berge et un niveau d'étiage dans le canal.
- Configuration 2 : un niveau de nappe subaffleurante dans la berge et le niveau dans le canal = crête de berge.
- Configuration 3 : phase de vidange rapide du canal : niveau « haut » de la nappe dans la berge et niveau d'étiage dans le canal.
- Configuration 4 : Phase de décrue avec variation du niveau de la nappe dans le talus (1, 2, 3 m/TA) et un niveau d'étiage dans le canal.

Aucune surcharge considérée en tête de talus.

Aucune situation sismique considérée.

Tous les coefficients partiels sont considérés à 1.0 et le coefficient de stabilité global visé est :

$F \leq 1$  : instabilité – rupture

$F = 1$  : équilibre limite

$1 < F < 1.2$  : déformations notables (limite de stabilité)

$1.2 < F < 1.5$  : déformations mineures – situation acceptable pour des talus zones peu sensibles (pas de route directement en crête de berge)

$F > 1.5$  : stabilité assurée, pas ou très peu de déformations.

### Résultats :

#### - Profil 14.00 passant par le sondage P12

Cas étudié	Coefficient de sécurité
Configuration 1	1.39
Configuration 2	1.52
Configuration 3	0.63
Configuration 4 : nappe (berge) à 1 m/TA	0.70
Configuration 4 : nappe (berge) à 2 m/TA	0.86
Configuration 4 : nappe (berge) à 3 m/TA	1.08
Nappe (berge) à 2.70 m/TA (cote 170.20 NGF)	1.00

#### - Profil 16.90 passant par le sondage P9

Cas étudié	Coefficient de sécurité
Configuration 1	1.41
Configuration 2	1.66
Configuration 3	0.72
Configuration 4 : nappe (berge) à 1 m/TA	0.77
Configuration 4 : nappe (berge) à 2 m/TA	0.83
Configuration 4 : nappe (berge) à 3 m/TA	0.94
Nappe (berge) à 3.50 m/TA (cote 172.60 NGF)	1.00

En synthèse, la stabilité est assurée pour les configurations 1 et 2, avec potentiellement des glissements superficiels en configuration 1, dans les remblais ou alluvions sablo-limoneuses (caractéristiques mécaniques moyennes) ou sablo-graveleuses (pente talus de  $34^\circ$  avec  $\Phi=38^\circ$ ).

La stabilité est assurée avec un équilibre limite ( $F=1$ ) avec un niveau de nappe de 2.7m pour profil 14 et 3.5m pour P16, par rapport au terrain actuel et ne l'est pas pour les configurations 3 et 4 avec d'autres hypothèses de nappe.

### Calculs de stabilité à l'état projet :

Des calculs de stabilité avaient été menés à l'état projet, sous les situations proposées suivantes :

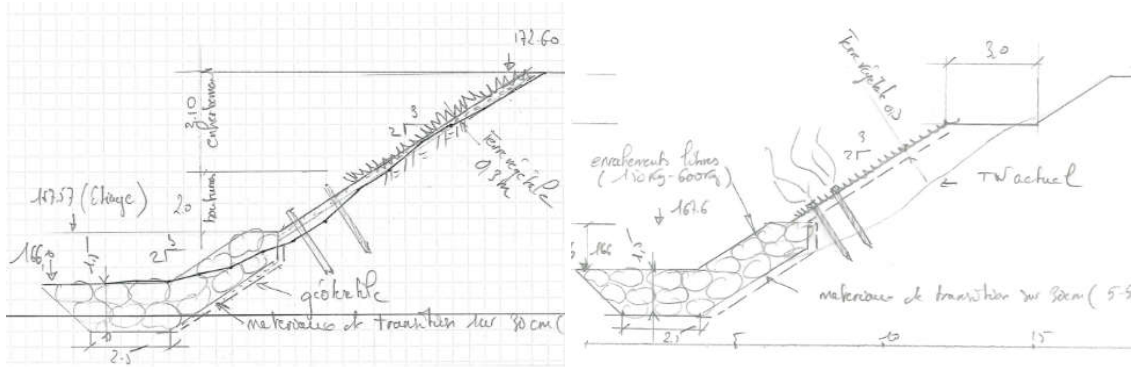


Figure 8-8 : extrait étude Geotec/hydratec, 2012 – solutions 1 et 2 pour profil 14

- ⇒ **En synthèse, les calculs menés par Geotec en 2012 révélait la sensibilité de la stabilité de la berge rive droite (pas de reconnaissance RG dans notre secteur d'étude) vis-à-vis de la position de la nappe et notamment en décrue puisque la situation de calcul de décrue est la plus pénalisante.**

Toutefois, Geotec indiquait que « *Compte tenu de la nature des matériaux (à dominante graveleuse), cette configuration (nappe haute dans la berge et niveau étiage dans le canal), nous paraît peu probable, ou du moins très limitée dans le temps. La nappe haute serait probablement rapidement drainée vers le canal en cas de vidange de celui-ci.* »

A notre connaissance, aucun piézomètre n'a été installé/ou n'est relevé régulièrement en bord de haut de berge entre PK13 et PK17.5 ni en rive gauche ni en rive droite pour pouvoir acquérir des connaissances sur l'évolution de la piézométrie en berge.

- ⇒ Nota 1 : Evolution par rapport à cette étude :  
On observe que le profil PK16.8 n'a que très peu évolué depuis 2016 :

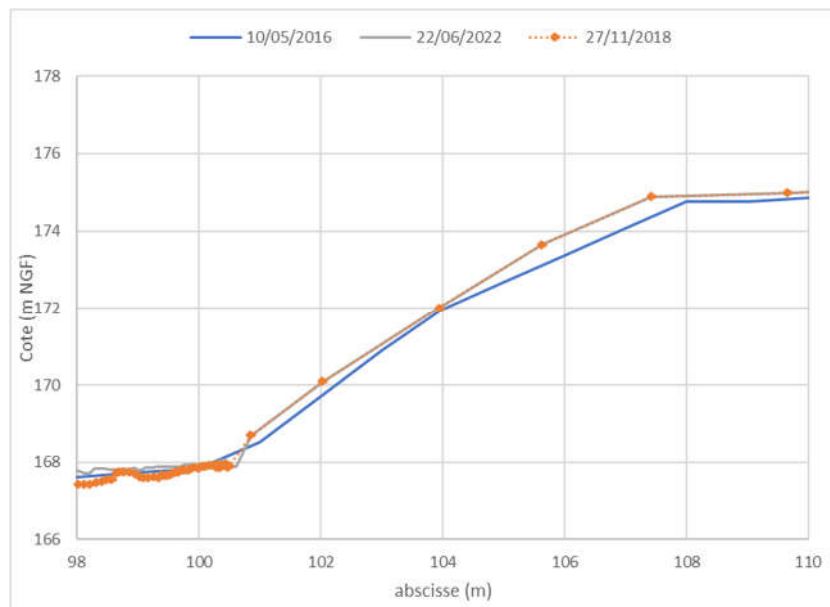


Figure 8-9 : PK16.9 RD

On voit qu'au PK14, la berge aurait glissé, passant d'un fruit de 4H/1V à une berge abrupte à 0.7H/1V environ.

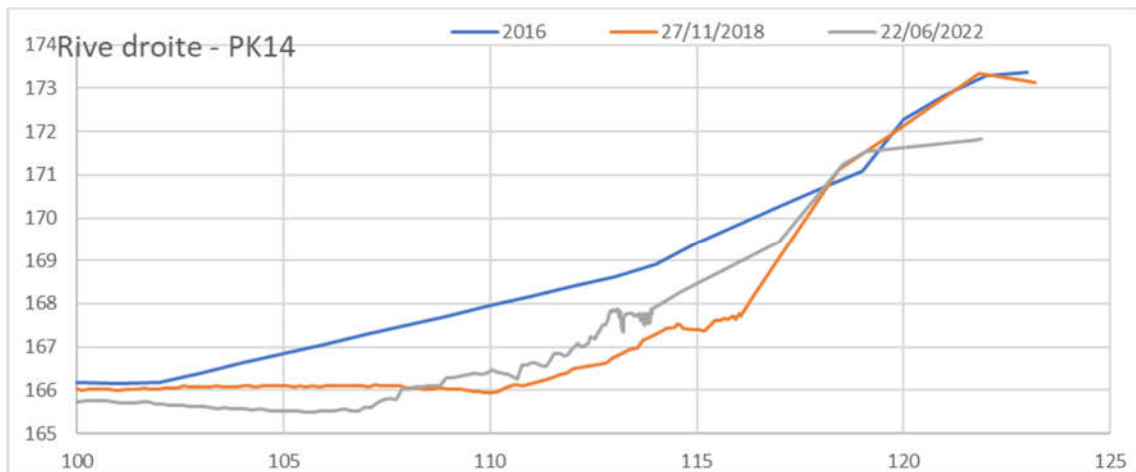


Figure 8-10 : PK14.0 RD

- ⇒ Nota : On voit que les travaux préconisés par Egis en 2014 (AVP) ne respectaient donc pas tout à fait les coupes de confortement à 3H/2V, avec boutures au PK14 puisque des lits de plants et plançons ont été mis en place au-dessus des enrochements de pied avec une pente à 1H/1V sur le tronçon aval et entre 3H/2V et 3H/1V tronçon amont.
- ⇒ Enfin, nous comprenons qu'aucuns des travaux préconisés n'a été mené aux PK16.9 et PK14 suite à l'étude de Geotec/hydratec de 2012.

### 8.2.3 Reconnaissances et calculs de stabilité Confluence SARL - 2018

En 2018, Confluence SARL a mené la campagne suivante pour Artelia :

- 2 sondages au pénétromètre dynamique lourd notés PD1 et PD2 et descendus au refus, atteint à 3.10 m et 2.40 m de profondeur respectivement,
- 1 sondage pressiométrique, noté SP1 et descendu à 14 m de profondeur, comportant 11 essais pressiométriques espacés de 1 m à 1.5 m,
- 2 identifications de type GTR (granulométrie et argilosité, teneur en eau), réalisées sur des échantillons prélevés directement dans la zone de glissement 1 au sein des deux formations identifiées.

Les principales observations étaient synthétisées comme suit :

« Les essais *in-situ* ont permis de distinguer et de caractériser les sols au droit du site :

- Entre 0,0 m et 2,2 m et 3,0 m, des remblais hétérogènes sont observables. Ces remblais sont constitués par des limons +/- sableux et des blocs présentant une pression limite nette comprise entre 0,7 et 0,8 MPa, un module pressiométrique compris entre 11 et 18 MPa et une résistance de pointe dynamique comprise entre 3 et 9 MPa ;
- A partir de 2,2-3.0 m de prof./sol actuel, les alluvions fluviales sont constitués par des sables, graviers et galets très denses. La pression limite nette est globalement supérieure à 2,66 MPa avec des passées très denses (pression limite nette de l'ordre de 4 à 5 MPa) et un module pressiométrique compris entre 50 et 95 MPa.

Remarque : Au droit de PD1, un passage très lâche a été mis en évidence entre 1,2 m et 1,6 m de prof./sol actuel. Compte tenu du calage altimétrique, ce passage lâche pourrait traduire une régression du glissement de terrain au droit du profil 1. Au droit de SP1, des difficultés ont été rencontrés pour les essais situés à 7,5 et 9 m (placage lié à des venues d'eau supposé). Par conséquent, ces essais ont été écartés de l'analyse.

*Un niveau d'eau a été relevé au droit de SP1 à 6.3 m de prof./sol actuel au moment du forage (13.08.2018).*

*Des sous-cavages ont par ailleurs été observés au droit de la niche d'arrachement : ceci laisse supposer des circulations erratiques au droit des remblais.*

Ainsi, la problématique peut être synthétisée comme suit :

- Fort marnage du canal :
  - Environ 1 mètre d'eau dans le canal hors crue ;
  - Marnage rapide lors des lâchers au barrage de Jons,
  - Dès les crues fréquentes (annuelle, biennale), le canal est quasi en plein bord, ce qui est survenu à plusieurs reprises lors de l'hiver 2018.
- Facteurs liés aux instabilités :
  - Résultats des sondages géotechniques : matériaux hétérogènes et de faible consistance sur 3 m d'épaisseur ;
  - Pente raide de la berge : 1H/1V ;
  - Hauteur importante de 8 m entre le fond (167 mNGF) et le haut de berges (175 mNGF) ;
  - Présence d'une surcharge à l'aplomb de la crête de talus (route) ;
  - Sappage probable du pied de berge.

. »

Des calculs de stabilité ont été menés en configuration normale (=niveau débit réservé dans le Rhône (et nappe correspondante)) au droit d'une zone de glissement et à côté où la berge est intacte et ont conduit à montrer l'instabilité de la berge dans les deux profils et conduisaient donc à dire qu'un risque de régression et/ou d'instabilité fort était présent au droit de la berge encore intacte notamment en cas d'augmentation forte du niveau du Rhône.

Les teneurs en eau dans les matériaux étaient faibles (< 10%) dans les deux échantillons étudiés : cela ne permettrait donc pas de corroborer avec une hypothèse de nappe haute de façon pérenne.

## 8.3 DIAGNOSTIC 2023 – RIVE GAUCHE

### 8.3.1 Tronçons homogènes

Les tronçons homogènes établis par Egis en octobre 2019 nous semblent pertinents.

Aux vues de l'évolution des berges suivant les données topographiques, nous modifions la nature des berges des tronçons suivants :

- Tronçons T8 « berge présentant des processus érosifs significatifs – état de stabilité moyenne » => « berge présentant des processus érosifs significatifs – état de stabilité médiocre » ;
- Tronçon T9 au droit du seuil PK14 : « berge stable » à mesurer aux vues de l'évolution de la berge du PK14.0 selon les données topographie (cf chapitre ci-après)– toutefois, nous n'avons les données topographie qu'en un seul PK d'où la non modification du tronçon dans son ensemble.

### 8.3.2 Campagne géotechnique 2023/24

La campagne de reconnaissances 2023/24 menée par ERG et Innogeo a consisté en :

- 5 sondages carottés (SC1 à SC5) à 6m de profondeur par rapport au TN ;

- 5 sondages destructifs (SP1 à SP5) à 6m de profondeur par rapport au TN avec 5 essais pressiométriques ;
- Essais laboratoire :
  - 10 teneurs en eau
  - 10 analyses granulométriques
  - 5 sédimentométrie
  - 10 valeur bleu Méthylène
  - 5 essais de cisaillement rectiligne à la boîte (CD)
- Campagne géophysique sur 2600 ml en RG ;

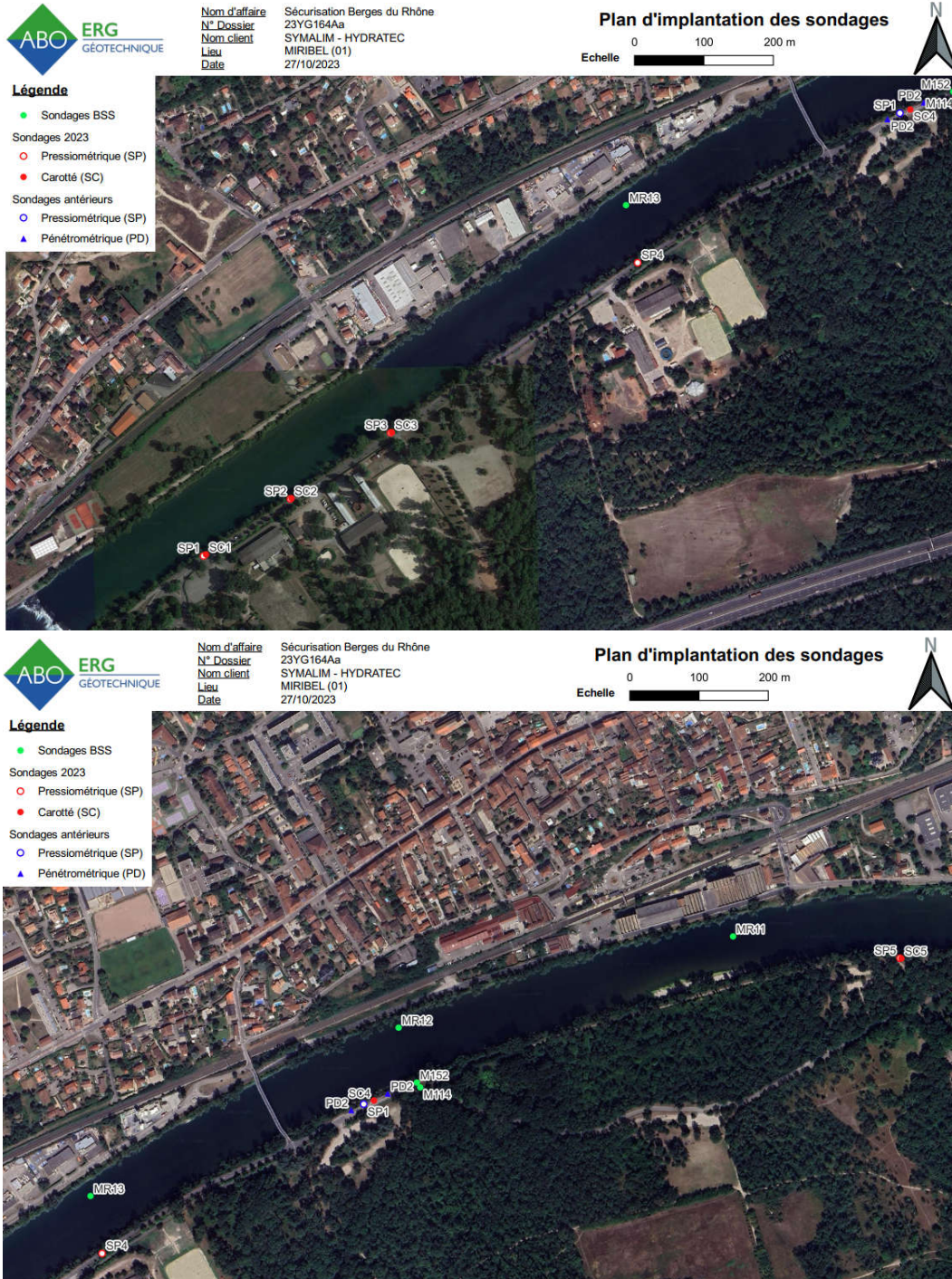


Figure 8-11 : implantation des reconnaissances 2023/24, ERG, extrait rapport 23YG614Aa

Les éléments sont précisés dans le rapport 23YG164Aa, ERG, mars 2024. Les principales conclusions, extraites du rapport ERG, sont :

Ces sondages descendus jusqu'à 6 m de profondeur/TN ont permis de mettre en évidence les formations suivantes :

- En tête, un horizon de recouvrement constitué d'une couche de forme et/ou remblais jusqu'à 0.3 m à 1.0 m de profondeur/TN (**horizon H1**) ;
  - Puis des sables fins limoneux à graves et sables fins limoneux marron, rencontrés jusqu'à 2.4 m à 3.1 m de profondeur/TN (**horizon H2**) ;
  - Puis des graves à matrice sableuse à sablo-limoneuse, rencontrés au droit des sondages SC1, SC2, SC3 et SC5 jusqu'à 2.5 m à 3.9 m de profondeur/TN (**horizon H3**) ;
  - Au-delà, des graviers à matrice sableuse rencontrés jusqu'à la fin des sondages carottés arrêtés à 6.0 m de profondeur/TN (**horizon H4**).
- Un horizon (**H1**) de recouvrement constitué d'une couche de forme et/ou remblais jusqu'à 0.3 m à 1.8 m de profondeur/TN, présentant une compacité faible mesurée au droit du SP1 (CONFLUENCE) avec les valeurs suivantes :

$$p_i^* \approx 0.72 \text{ MPa}$$
$$E_M \approx 10.8 \text{ MPa}$$

- Un horizon (**H2**) constitué de sable fin limoneux à graves, et sable fin limoneux marron reconnu jusqu'à 2.4 m à 3.4 m de profondeur/TN présentant une compacité faible à moyenne avec les valeurs suivantes :

$$0.34 \text{ MPa} \leq p_i^* \leq 1.35 \text{ MPa}$$
$$3.4 \text{ MPa} \leq E_M \leq 23.3 \text{ MPa}$$

- Un horizon (**H3**) constitué de graves à matrice sableuse à sablo-limoneuse, reconnu au droit des sondages SP1, SP2, SP3 et SP5 jusqu'à 3.3 m à 3.9 m de profondeur/TN présentant une compacité faible à moyenne avec les valeurs suivantes :

$$0.94 \text{ MPa} \leq p_i^* \leq 2.75 \text{ MPa}$$
$$14.1 \text{ MPa} \leq E_M \leq 34.0 \text{ MPa}$$

- Un horizon (**H4**) constitué de graviers à matrice sableuse rencontré jusqu'à la fin des sondages arrêtés entre 6.0 et 14.0 m de profondeur/TN présentant une compacité bonne à élevée avec les valeurs suivantes :

$$1.3 \text{ MPa} \leq p_1^* \leq 4.90 \text{ MPa}$$

$$23.5 \text{ MPa} \leq E_M \leq 151 \text{ MPa}$$

Au droit du sondage SP1 (CONFLUENCE, entre 7.0 m et 10.0 m de profondeur/TN, la compacité est plus faible pouvant être due à une proportion de fine plus importante.

SONDAGE	ECH	cotes		Identification							Essai de cisaillement direct	
				Teneur en eau	Granulométrie (voie sèche)			Sédimentation	Valeur de bleu VBS	Classification GTR	Cohésion C	Angle de frottement $\varphi$
					w	< 50 mm	< 2 mm					
haut	bas	%	%	%	%							
SC1	EI	2	2,2	18,8	100	99,9	53,5	X	0,5	A1	9	37
SC1	EI	3,6	3,9	3,8	100	27	5,4	-	0,05	D2	-	-
SC2	EI	1	1,3	18,6	100	99,9	42,3	X	0,5	A1	3	36
SC2	EI	4,3	4,5	21,9	100	100	3,8	-	0,04	D2	18	37
SC3	EI	0,1	0,5	1,3	100	17,5	3,6	-	0,04	D2	-	-
SC3	EI	4,35	4,6	6,4	100	38,3	2,5	-	0,02	D2	2	39
SC4	EI	0,4	0,8	4,5	100	40,6	14,7	X	0,1	B5	-	-
SC4	EI	4	4,3	2	100	15,8	2,9	-	0,02	D2	-	-
SC5	EI	0,8	1	11,7	100	100	32,4	X	0,3	B5	3	35
SC5	EI	4,5	4,8	3,3	100	20,1	2,7	-	0,02	D2	-	-
TOTAL				10	10			4	10	10	5	

Les échantillons testés indiquent la présence de formations comportant des fines, de classe GTR A1 et B5 et des matériaux gravelo-sableux de classe D2, d'après le guide du LCPC/SETRA.

Les classes de sols A1 et B5 sont sensibles aux variations de teneur en eau.

5 coupes-types ont été montées au droit des profils PK14.15, 14.50, 14.95, 15.35 et 16.2, respectivement nommée coupes 1 à 5 par ERG dans leur rapport.

Les justifications sont menées selon une méthode traditionnelle. Aucun coefficient de sécurité partiel n'est pris en compte, le coefficient de stabilité global calé à 1,0 représente donc la stabilité limite.

Le coefficient de sécurité recherché est de :

- $F \geq 1,3$  en phase provisoire,
- $F \geq 1,5$  en phase définitive.

Trois niveaux d'eau différents ont été pris en compte :

- Un niveau dit nappe basse (mentionné sur les profils bathymétriques du Document [20]),
- Un niveau dit nappe haute, calé au niveau du terrain naturel,
- Un niveau dit de vidange rapide.

**Les résultats des calculs de stabilité à l'état actuel indiquent une instabilité au PK14.15, et un équilibre précaire aux autres coupes.**

Les préconisations du géotechnicien sont :

#### 4.5.7 Mesures immédiates

Dans l'immédiat, nous conseillons d'effectuer une surveillance de l'évolution des désordres. Si cela l'impose, des restrictions de circulation plus contraignantes devront être mises en place.

Nous avons remarqué dans le cas de notre étude, que les déstabilisations de berge sont causées par les montées en crue du Rhône. L'eau érode et fragilise les berges et ainsi cause l'apparition et l'amplification des niches d'arrachement.

Une mesure immédiate, valable à court terme, sans justification, et qui permettrait de freiner l'érosion des berges serait de mettre en place des enrochements libres sur la hauteur ou mi-hauteur des berges.

Cette solution protégerait les berges de l'érosion sur quelques crues.

#### Mesures pérennes

Des calculs de stabilité ont été menés au droit des mêmes coupes avec une protection en enrochements liés toute hauteur permettant ainsi l'atteinte d'un coefficient de stabilité  $> 1.0$  (objectif minimal = 1.0, avec coefficients partiels pris en compte) :

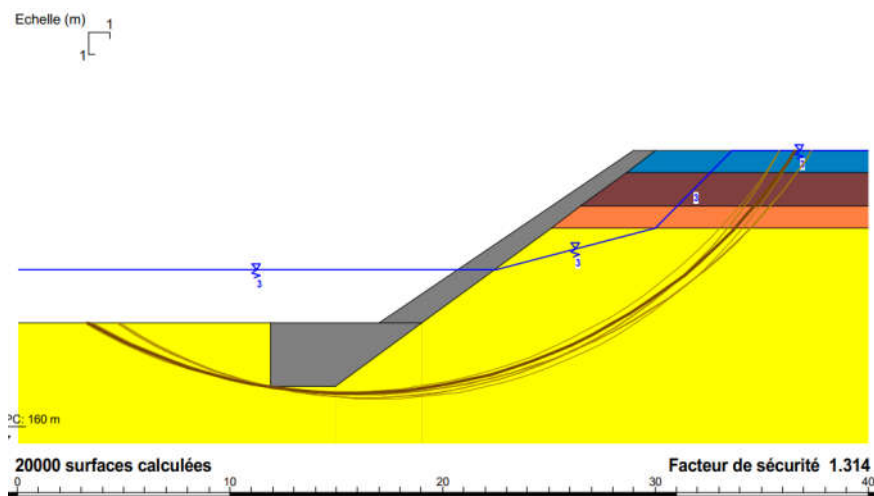


Figure 8-12 : extrait du rapport ERG, page 155/183

La géophysique a permis de confirmer la grande homogénéité des terrains en RG sur les 2600m en amont du seuil PK14. Une zone d'anomalie a été identifiée au droit du Jumping des îles mais correspondrait plutôt au bruit causé par la glissière.

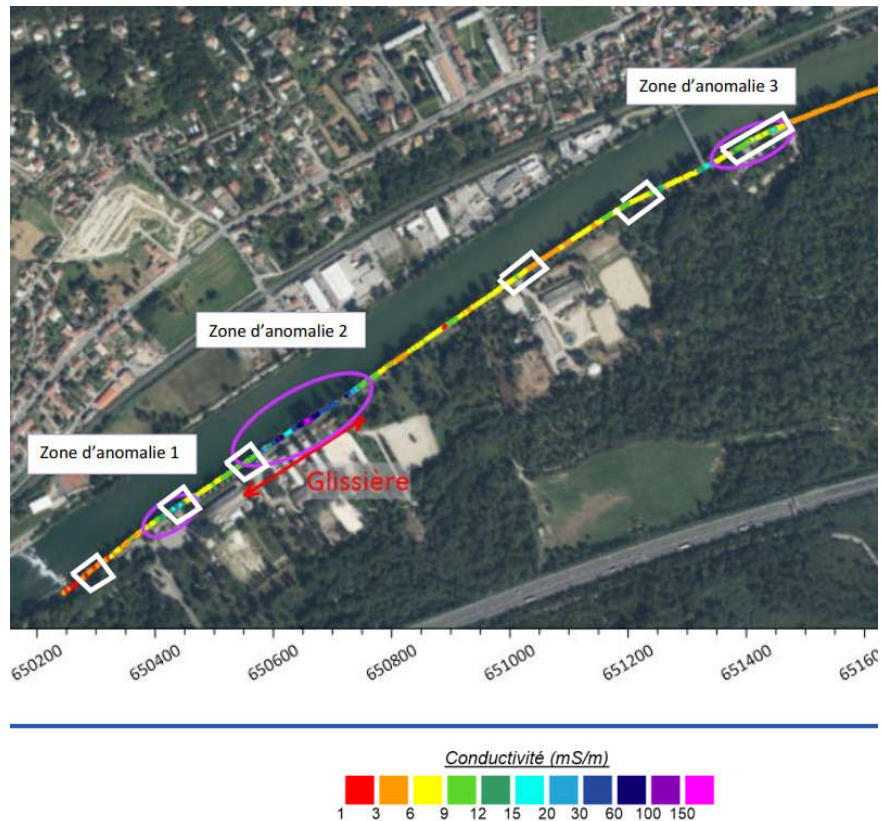


Figure 8-13 : extrait rapport INNOGEO, 2023, avec ajout des désordres repérés par setec hydratec (polygones blancs)

### 8.3.3 Analyse via les mesures topographiques

L'évolution de l'état de la berge RG, à travers celle du fruit de celle-ci suivant les données topographiques disponibles est présentée ci-après :

- **PK14.2 à PK15.6** : on observe que le fruit de la berge s'est raidi entre 2016 et 2022, probablement au gré des désordres – on voit en 2018 qu'un glissement est probablement survenu (sorte de « bourrelet » visible autour de 171 NGF pour PK14.2 par exemple), puis la berge s'est à nouveau affaissée en 2022 et le fruit ainsi raidit (fruit moyen hors désordres autour de 1 à 1.3 H/1V).
  - Le processus d'érosion/glissement est relativement évolutif puisque le pied de berge RG a reculé de 3m en 6 ans au PK14.2, 10m au PK14.6, 2.5 m au PK14.8 dans les zones à enjeux et où les désordres sont survenus et entre 0 et 2m dans les secteurs amont jusqu'à PK15.6.
  - Le profil au PK15.2 est un peu particulier car un glissement semble s'être produit entre 2016 et 2018, puis une recharge en 2022, mais nous n'avons pas trace d'éventuel travaux de cette nature.

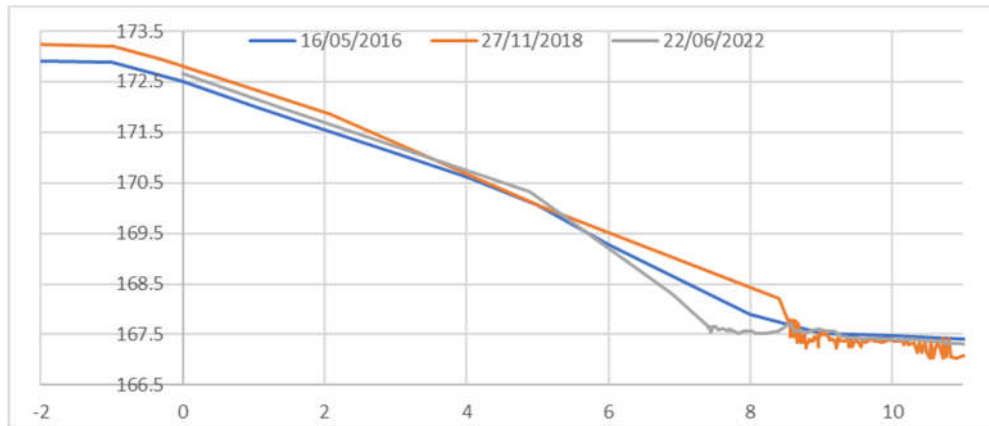


Figure 8-14 : PK14.0 RG

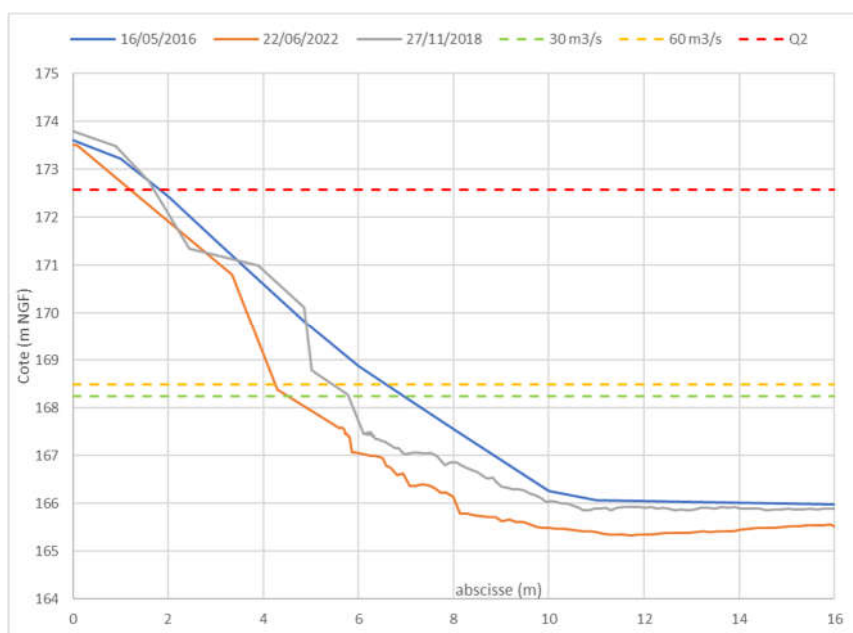


Figure 8-15 : PK14.2 - RG

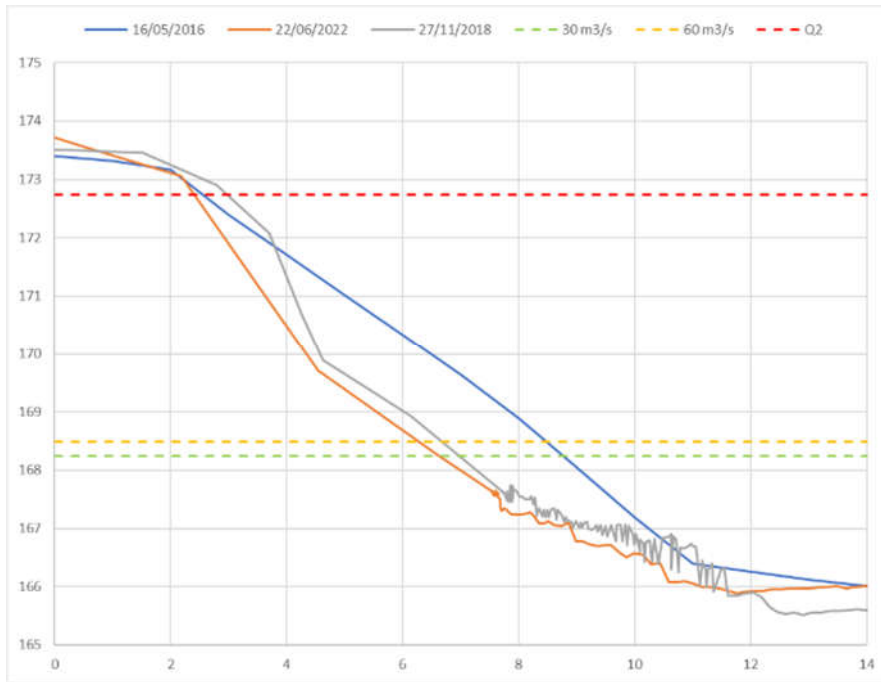


Figure 8-16 : PK14.4 – RG

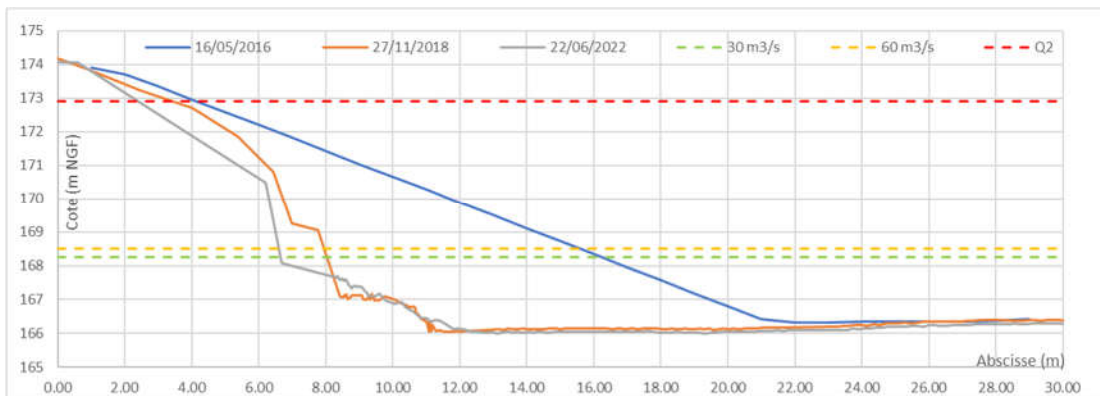


Figure 8-17 : PK14.6 – RG

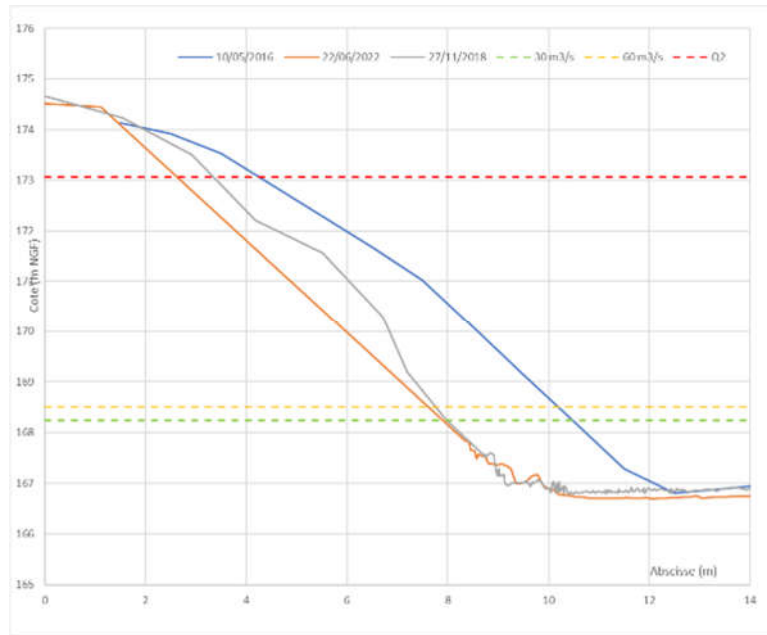


Figure 8-18: PK14.8 – RG

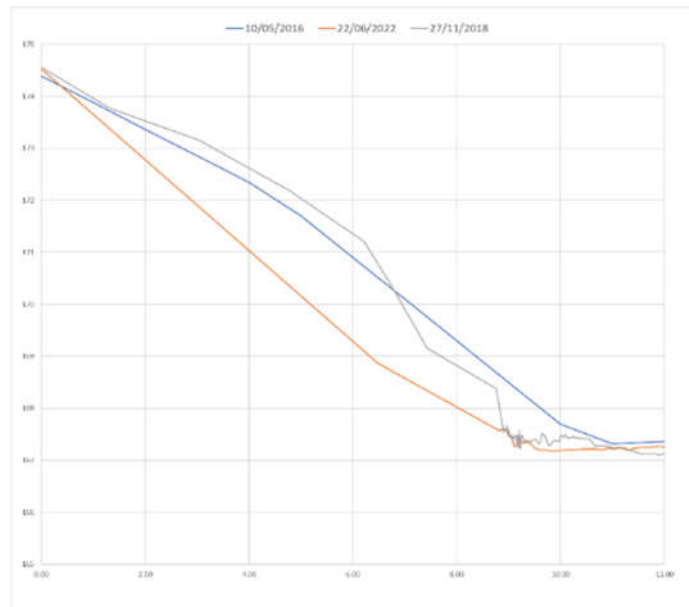


Figure 8-19 : PK15.0 – RG

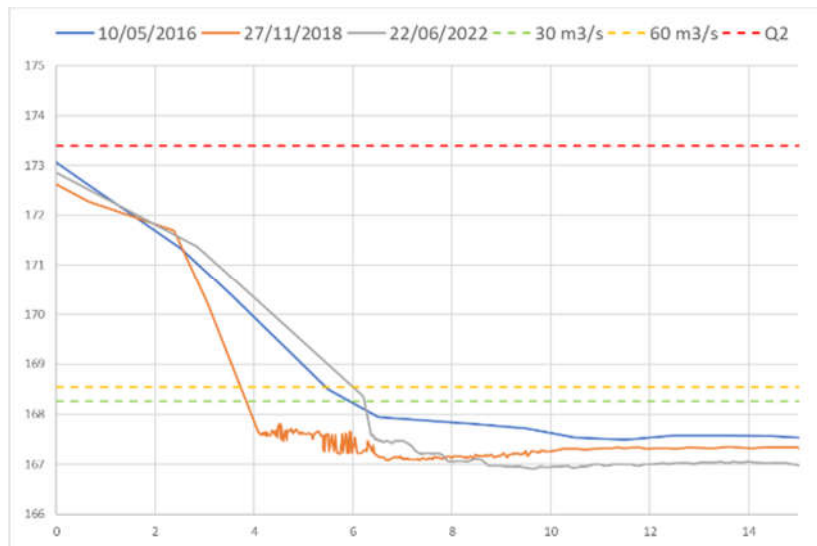


Figure 8-20 : PK15.2 RG

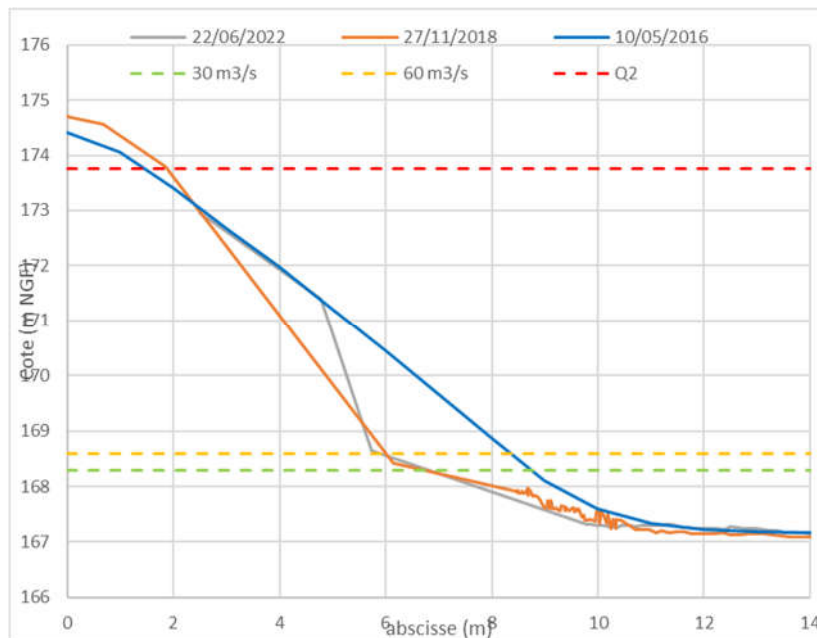


Figure 8-21 : PK15.6 – RG

- **PK16 et amont** : la berge RG a très peu évolué entre 2016 et 2022. Le pied de berge n'a pas reculé en particulier et le fruit est resté constant autour de 1.1 à 1.3H/1V, ce qui est raide.
  - On observe sur ce secteur de nombreux dépôts, notamment un banc entre PK15.9 et PK16.3 environ et PK16.8 et PK17.6 qui éloigne le pied de berge du lit vif et pourrait expliquer la relative stabilité des berges et la non-apparition de désordre.

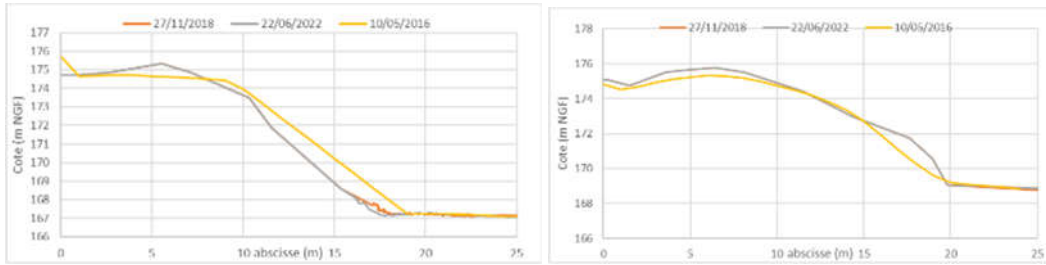


Figure 8-22 : PK 16.2 ; 16.8 – RG

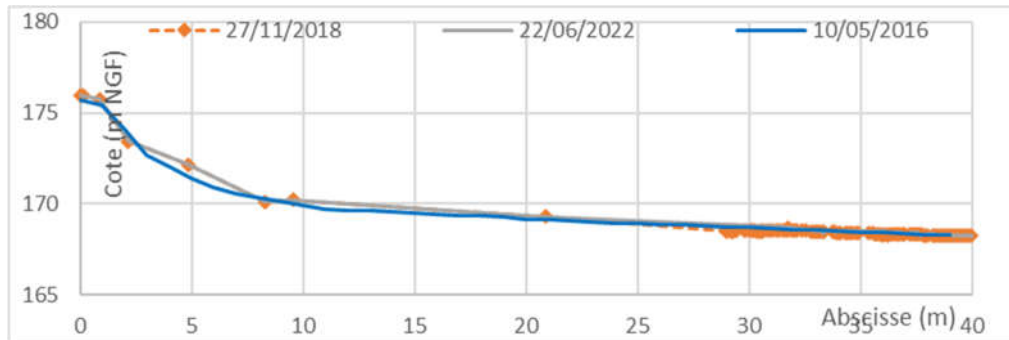


Figure 8-23 : PK17.4 RG

### 8.3.4 Analyse via le calcul des contraintes tractrices

Les contraintes tractrices sont calculées d'après les résultats du modèle hydraulique établi par setec hydratec dans le cadre de l'étude de refonte du programme de restauration, selon la

formule :  $\tau_0 = \gamma_w \cdot R \cdot i$  où :

- $\gamma$  = masse volumique de l'eau= 10 000 N/m<sup>3</sup>.
- R : rayon hydraulique
- I = pente de l'écoulement.

Celles-ci sont comprises entre 0 et 20 Pa pour des débits de 0 à 60 m<sup>3</sup>/s et pour des débits entre Q2 et Q100, plutôt dans l'intervalle 50-80Pa. Ces valeurs sont très faibles en raison de la pente de l'écoulement qui est également très faible, grâce à la présence du seuil PK14 dont le remous s'étend assez loin en amont et contrôle la ligne d'eau. Toutefois, ces valeurs sont indicatives et sont à mesurer aux vues de la vitesse assez forte (2.7 m/s pour Q2, et 3 m/s pour crue de plein bord), du marnage très rapide (passage de 30 à 60 m<sup>3</sup>/s pouvant être très rapide, puis crue de plein bord rapidement atteinte) et des berges raides. Tous ces facteurs sont des facteurs aggravants la stabilité des berges à l'érosion externe.

### 8.3.5 Synthèse : hypothèse mécanisme(s) initiateur(s) de désordre

Les glissements observés aux PK14.5, PK14.35, PK15.40 et PK15.45 environ sont survenus en situation de crue/décru ; les causes du glissement sont, d'après les éléments à notre disposition :

- Mécanique : Fruit du talus relativement raide 1.3H/1V environ aux PK14.2, PK14.4 et PK15.4 suivant la topographie 2016 et hauteurs de berges importantes (6-8m en moyenne) ;

- Géotechnique : Matériaux en place peu cohésifs d'après nos observations sur site et les reconnaissances antérieures ;
- Erosion : Absence de protection contre l'érosion externe, notamment en pied (sapement de pied), et marnage important et rapide des niveaux d'eau (nappe + Rhône).

Les calculs menés par Confluence SARL en 2018 au droit de la berge « saine » entre les deux encoches de glissement/érosion indiquaient une instabilité de celle-ci.

Les reconnaissances menées par Confluence SARL en 2018 révélait un niveau de nappe (168.3) dans la berge au même niveau que le Rhône en condition de débit réservé (les lignes d'eau obtenues par le modèle hydraulique de setec hydratec sont cohérentes avec le niveau mesuré le jour du levé topo). Cette hypothèse est également validée par Burgeap dans l'étude de 2013 « *Etude des incidences des projets de restructuration hydraulique, morphologique et écologique du Rhône* ».

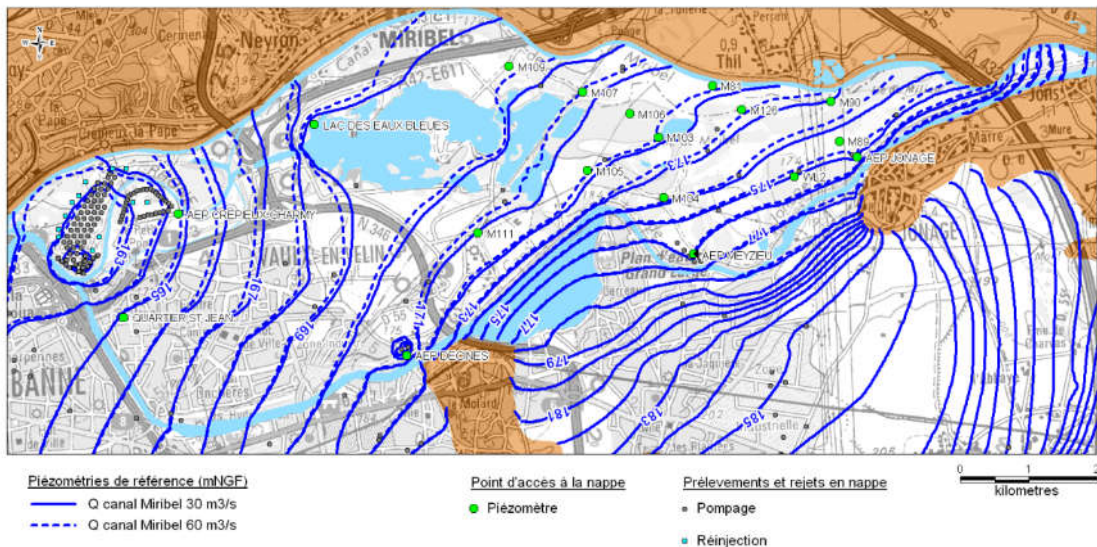


FIGURE 3 : PIÉZOMÉTRIES DE RÉFÉRENCE

Figure 8-24 : extrait rapport Burgeap 2013

Les facteurs aggravants suivants sont identifiés :

- La présence d'arbres qui se sont développés et apportent au talus une charge supplémentaire en haut de berge. De plus, le Segapal nous a indiqué que les racinaires causaient régulièrement des flashes sur la route d'accès après pourrissement de ceux-ci => le phénomène doit également survenir en berge et désorganiser le remblai de celle-ci.

Egis en 2019 faisait état de processus d'érosion en cours et d'arbres instables sur les tronçons des PK14 à 15.8 environ.

En particulier au droit du PK14.5 au droit duquel un arbre très gros est tombé sur un bâti et a emporté avec lui un volume conséquent de remblais de berge.

Enfin, en 2013, l'ONF indiquait que les secteurs prioritaires d'entretien/abattage de sujets aux vues de leur état était en RD du PK17 à 14 et en RG du PK16 à 13.

- Le fort trafic sur la route en haut de berge jusqu'au 1<sup>er</sup> décembre 2022 où il y a eu fermeture du pont de l'île (4000 véhicules/jours en période de pont de l'île ouvert) ;
- La présence de réseaux (par exemple : au droit du PK15.45 où il y a eu un désordre, exutoire visible et où un réseau humide Suez est situé sous la route avec une incertitude > 1.5m) selon les réponses aux DT lancées par nos soins §5.2 ;



Photo 8-1 : désordre au PK15.45 environ

## 8.4 DIAGNOSTIC 2023 - RIVE DROITE

### 8.4.1 Tronçons homogènes

Les tronçons homogènes établis par Egis en mars 2017 nous semblent pertinents.

Aux vues de l'évolution des berges suivant les données topographiques, nous modifions la nature des berges :

- Tronçons 20, 21 et 23 « berge stable » => « berge présentant des processus érosifs importants » ;

### 8.4.2 Stabilité des berges

D'après la campagne de 2012, la stabilité de la berge RD aux PK14 et PK16.9 est assurée selon Geotec en condition normale mais pas assurée en phase de vidange rapide ou de décrue (en fonction niveau de nappe), à l'état initial.

Les enjeux les plus prégnants nous semblent être entre PK16.6 et 14.9 où le Quai du Rhône est très proche du haut de berge.

Etant donné que le fruit de la berge au PK14 était d'environ 1.4H/1V selon topographie 2016 et d'environ 1H/1V en PK16.9 : toute berge au moins aussi raide (sinon plus) peut donc être réputée instable si celle-ci ne possède pas de protection complémentaire assurant sa stabilité (enrochements, mur béton,...).

Or, d'après la topographie 2022, les fruits entre PK13.5 et 17.5 sont de l'ordre de 0.7 à 1.3H/1V environ en rive droite. Cela signifierait que la berge serait instable sur ces tronçons pour les cas de vidange rapide et décrue (selon niveau de nappe).

- ⇒ Cette hypothèse est formulée sur la base des levés topographiques locaux et ne reposent pas sur des calculs de stabilité, mais sur une extrapolation des conclusions de 2012 par simple comparaison avec des mesures locales des fruits de berges (moyens ou maximaux en fonction de la configuration).

### 8.4.3 Analyse via les mesures topographiques

L'évolution de l'état de la berge RD, à travers celle du fruit de celle-ci suivant les données topographiques disponibles est présentée ci-après :

- **PK13 à PK13.5** : la berge semble stable globalement, avec peut-être un glissement au PK13.2 où le fruit passe de 1.8H/1V à 1.2H/1V entre 2016 et 2018.
- **PK13.5 à 13.9** : désordre linéaire + ponctuel observés et décrits dans le présent rapport. On a placé les lignes d'eau pour différents débits sur ces profils : on voit que la ligne d'eau atteint les désordres à partir de 60 m<sup>3</sup>/s environ.
- **PK13.9 à PK17.5** : on observe qu'un processus d'érosion/glissement est en cours mais peu évolutif et peu marqué (aucun recul marqué du pied de berge comme en RG). Le fruit de la berge s'est légèrement raidi entre 2016 et 2022, principalement sur le tiers inférieur de la berge. Les fruits en 2022 sont de l'ordre de 0.7 à 1.3H/1V environ, ce qui est très raide.
- **Points singuliers aux PK15.2 et PK15.0** au droit desquels un affaissement est probablement survenu à la cote 170 et 169 respectivement, de façon très marquée au PK15.2 créant ainsi un redan de près de 2m d'après la bathymétrie 2022.

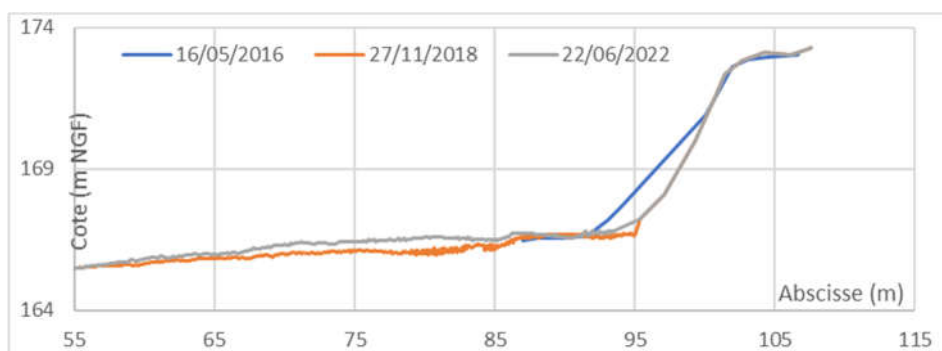


Figure 8-25 : PK13.2 – RD

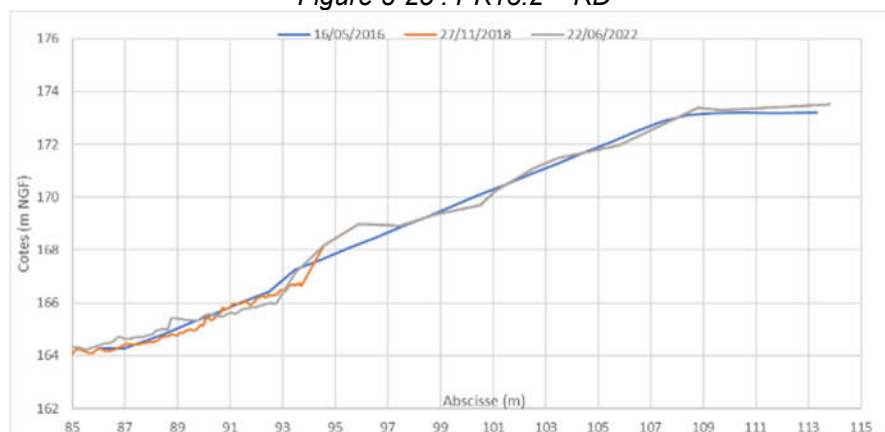


Figure 8-26 : PK13.4 – RD

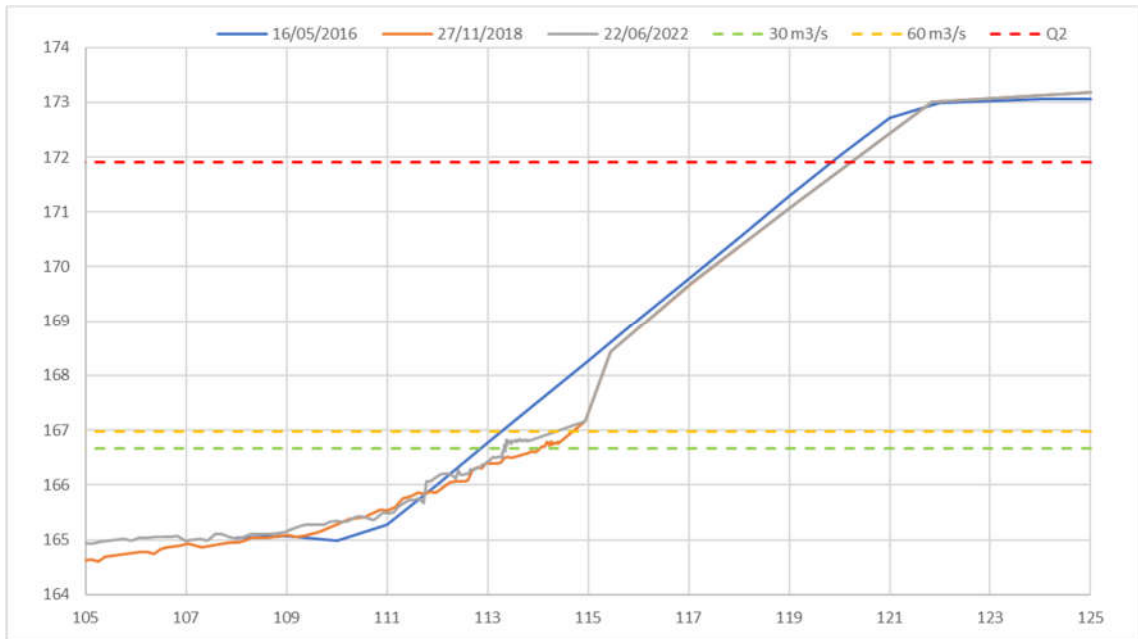


Figure 8-27 : PK13.6 – RD

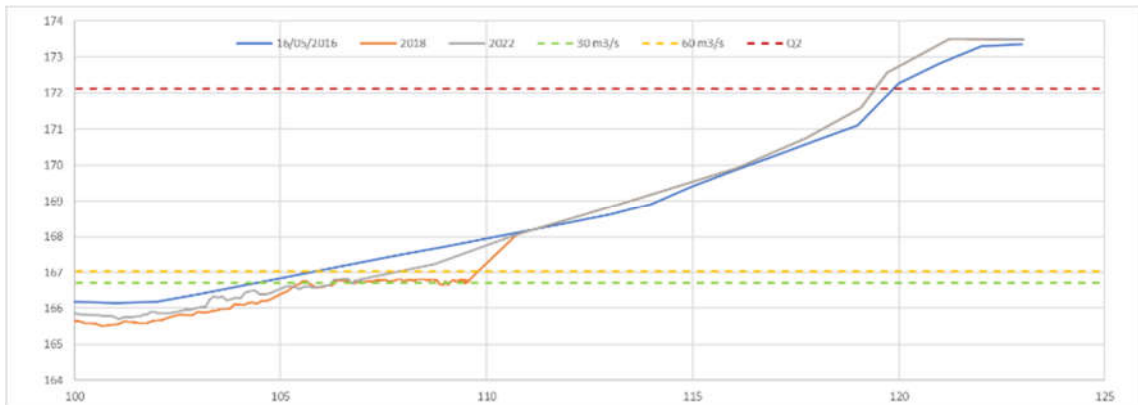


Figure 8-28 : PK13.8 – RD

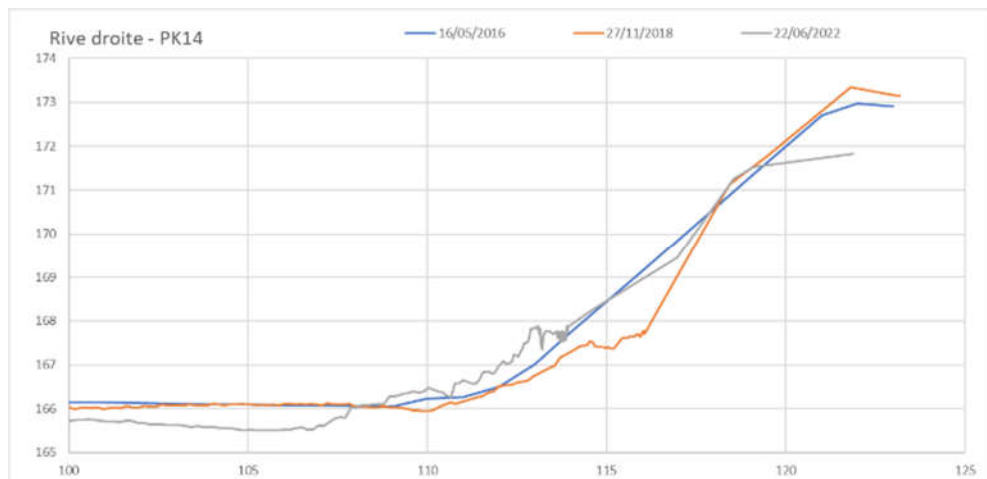


Figure 8-29 : PK14.0 RD

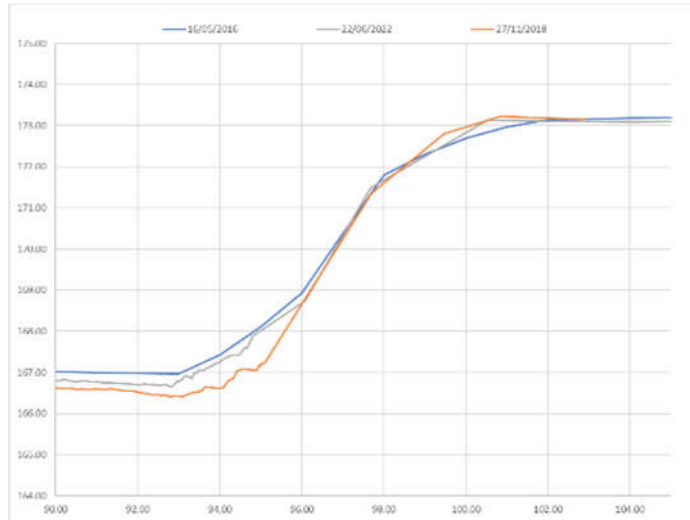


Figure 8-30 : PK14.2 – RD

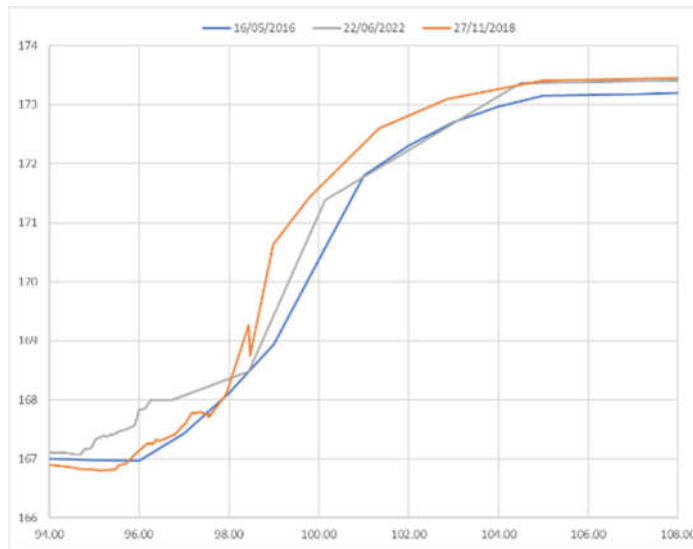


Figure 8-31: PK14.4 – RD

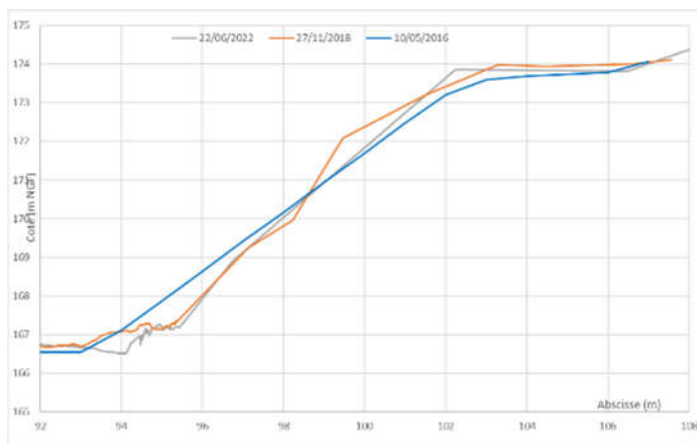


Figure 8-32 : PK14.8 – RD

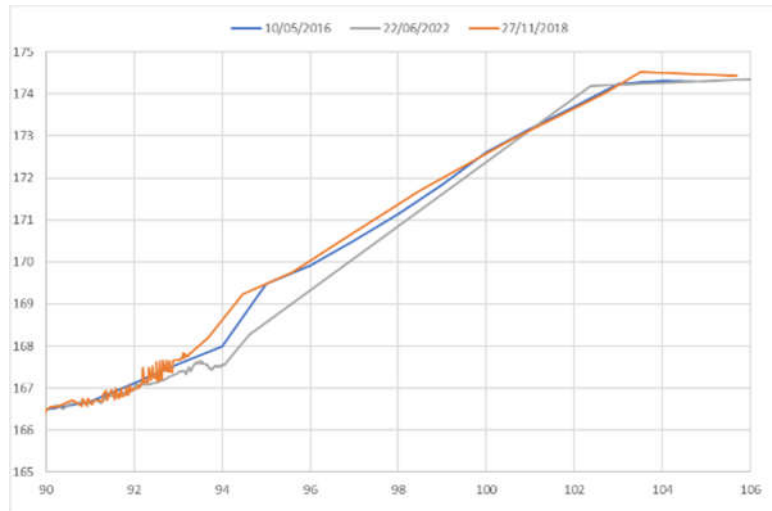


Figure 8-33 : PK15.0 – RD

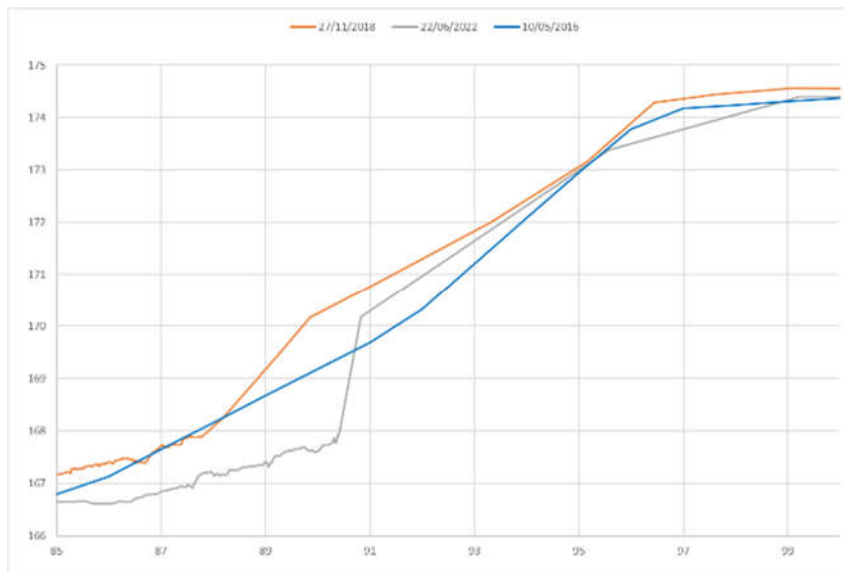


Figure 8-34 : PK15.2 – RD

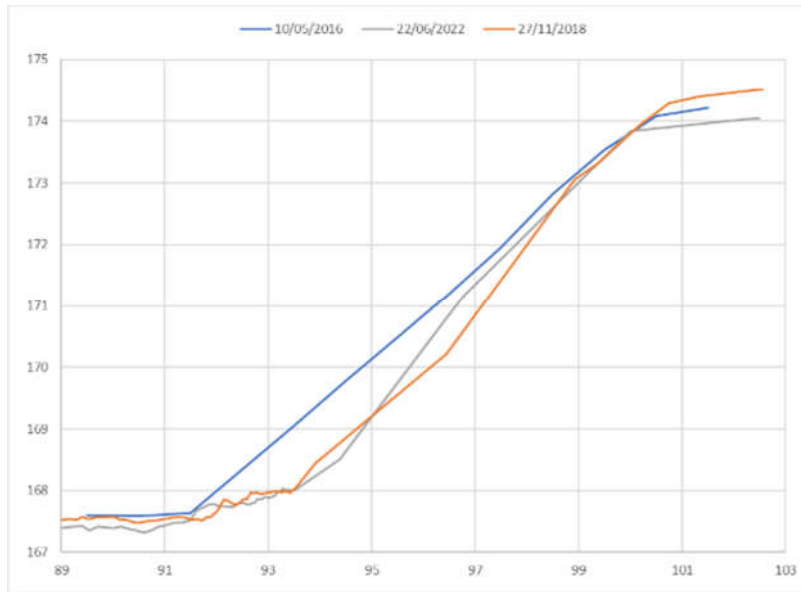


Figure 8-35 : PK15.6 – RD

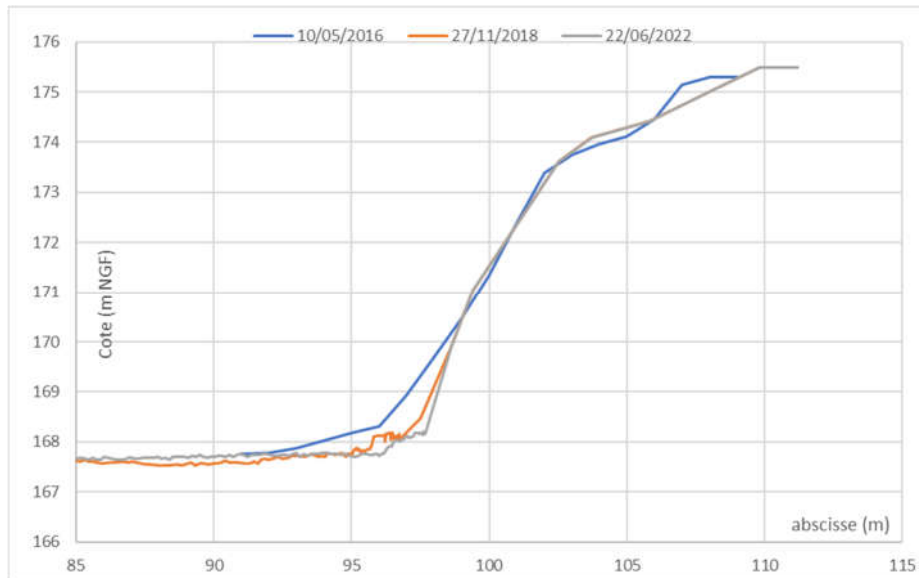


Figure 8-36 : PK16.2 RD

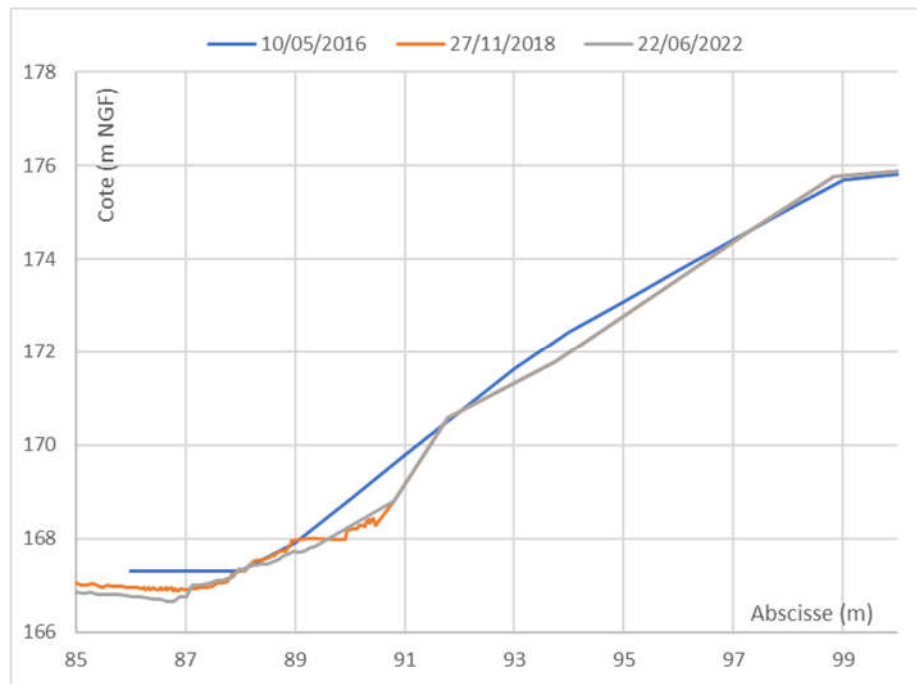


Figure 8-37 : PK17.4 RD

#### 8.4.4 Analyse via le calcul des contraintes tractrices

Cf §8.3.4. pour l'analyse correspondante.

#### 8.4.5 Synthèse : hypothèse mécanisme(s) initiateur des désordres

Le glissement observé entre le PK13.75 et 13.55 environ est survenu en situation de crue/décru ; les causes du glissement sont d'après les éléments à notre disposition :

- Fruit du talus relativement raide 3H/2V sur le tiers supérieur en remblais, 1H/1V au droit des lits de plants et plançons.
- Protections végétales mises en place en novembre 2016 :
  - qui n'avaient peut-être pas encore pris lors de la crue Q10 de janvier 2018 puis des crues de 2020 et 2021 (3 crues Q5).
  - qui protégeaient en fait le talus jusqu'à une crue bien inférieure à la crue Q2 biennale,
  - qui étaient mises en place au-dessus d'une protection de berges en enrochements que nous comprenons un peu perchée autour de 166 alors que le fond selon les données bathymétriques disponibles seraient plutôt autour de 164.5.
- Strates superposées au fil des travaux et nature des matériaux : matériaux non cohésifs (galets, graviers dans une matrice limono-sableuse) de la berge avant travaux de Vinci, sur lesquels ont été mis des matériaux gravelo-terreux par Vinci, puis nous comprenons que VNF/RFF auraient mis des blocs d'apport + tout-venant en haut de talus sur une grande majorité du linéaire.

Nous avons observé dans certains secteurs des gros blocs reposant directement sur le perré maçonné avec un géotextile synthétique en interface. L'interface lisse sur laquelle reposaient ces blocs explique le glissement de ceux-ci plus bas sur le talus.

Des blocs béton armé ont également été vus : hérités soit des déversements « rustines » par VNF/RFF, soit constitutifs de chambres de tirs de la fibre ou d'un « caisson » de protection de celle-ci comme observé au droit du pont au-dessus du ruisseau du Molliet.



*Photo 8-2 : gauche : perré maçonné ; droite : blocs d'apport sur géotextile sur perré ; source : setec hydratec 09/2023*



*Photo 8-3 : perré maçonné + blocs d'apport sur géotextile sur perré – blocs béton armé épars ; source : setec hydratec 09/2023*

Les facteurs aggravants suivants sont identifiés :

- Présence de la fibre et potentiel lessivage du matériau sableux d'enrobage des réseaux avec l'alternat crue/décru + mécanisme d'érosion de conduit.



*Photo 8-4 : érosion de conduit au droit de la fibre ; source : hydratec 09/23*

Ci-après, la coupe représente ce que nous avons observé au PK13.6 avec pour base la coupe d'exécution des travaux de Vinci en 2017.

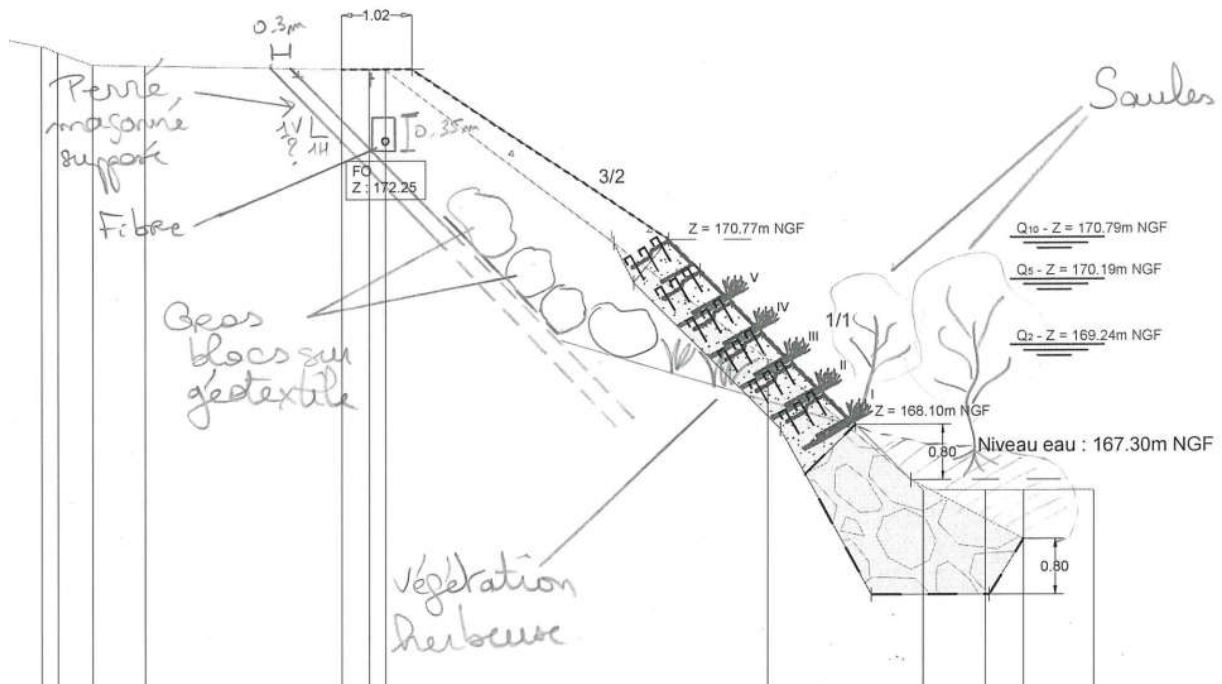


Figure 8-38 : désordre PK13.6 RD

Le glissement observé au droit du PK13.9 environ semble avoir été causé par les phases crues/décrués de 2020-21, et pour les mêmes raisons que le secteur en aval présenté ci-avant.

Les enrochements constitutifs de la protection de berge sont vus en bas du talus et au droit de la plage de dépôt en pied de berge.

Les facteurs aggravants sont :

- la fin du tronçon au droit du seuil PK14 où le fruit de la berge est d'environ 2.5H/1V et passe à environ 1.5H/1V (d'après MNT) et où la berge est protégée sur toute la hauteur puis seulement en partie inférieure.
- la présence d'arbres qui se sont développés au sein des enrochements et qui ont déstabilisé la protection. Egis en 2018 faisait état déjà de processus d'érosion en cours et d'arbres instables.

Un facteur stabilisant est que le pied de berge n'est pas en contact du lit vif du Rhône grâce à la présence de cette plage de dépôt « bien installée ».

## 9. PROPOSITIONS DE MESURES A COURT TERME

### 9.1 MESURES ET TRAVAUX DE SECURISATION

Le but de ces travaux/mesures est de sécuriser les berges au droit des enjeux où des désordres ont été observés afin de circonscrire les anses de glissement/érosion rapidement et ne pas avoir à mener de travaux plus importants en cas d'évolution significative des désordres actuels.

Il est précisé « court terme » dans le marché, étant entendu « d'urgence », donc pas forcément pérennes.

L'idée est de supprimer au maximum les facteurs aggravants identifiés dans les mécanismes initiateurs et les enjeux lorsque possible : surcharge en haut de berges (route + arbres), racinaires désorganisant le remblai de berges, suppression enjeu (= fibre en RD et voie contre berge en RG).

En moyenne, en faisant des statistiques sur les données de débit journalier transmises entre 2016 et 2020, la répartition dans le canal de Miribel est la suivante :

- Q > 60m<sup>3</sup>/s : 130 jours/an,
- Q = 60 m<sup>3</sup>/s : 130 jours/an,
- Q = 30 m<sup>3</sup>/s : 105 jours/ans.

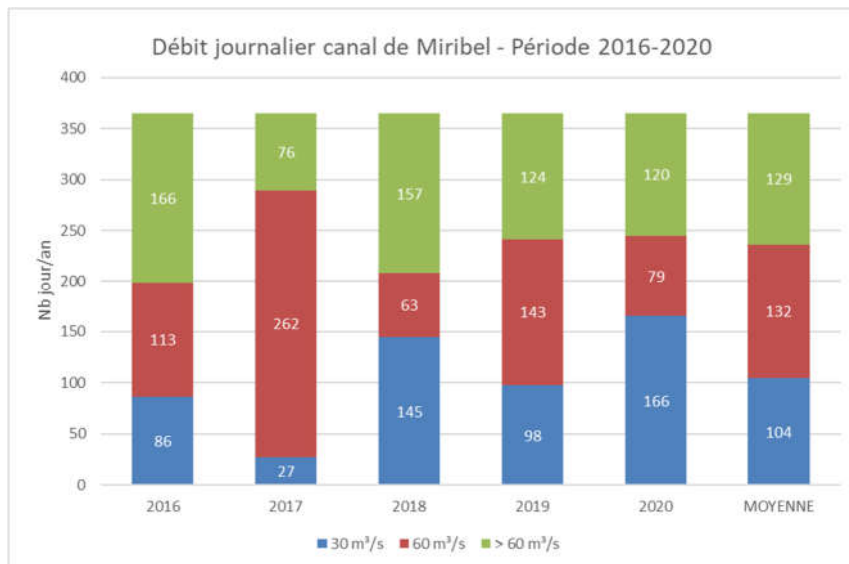


Figure 9-1 : débit journalier dans le canal de Miribel

Cela signifie donc qu'en moyenne, 235 jours/an le débit dans le canal de Miribel est inférieur ou égal à 60 m<sup>3</sup>/s.

#### 9.1.1 Entre les PK14 et 13.2 en rive droite

##### a) Mesures conservatoires : protection des enjeux/usages

- Entre PK13.9 et 13.5 : interdiction de la circulation d'engins /véhicules lourds, et des véhicules légers SNCF/RFF sur la moitié de largeur du chemin de halage côté Rhône.

- Dévoiement de la fibre entre PK13.9 et PK13.2 a minima et report en dehors du lit mineur (sous le chemin de halage côté Voie Ferrée si possible) ;

## b) Travaux

- Désordre au PK14.00 au droit de la protection de berge du seuil PK14 : reprise de la protection en enrochements sur toute la hauteur de berge, abattage des arbres présents lorsque nécessaire (désorganisant la protection, pas sains, morts, couchés ou menaçant de tomber...).
- Désordres au PK13.78 au droit du ruisseau du Molliet :
  - Le haut de berge a glissé en amont de l'ouvrage de franchissement.
  - Une fosse d'érosion s'est créée en aval du chenal du ruisseau du Molliet.
  - Un réseau (fibre a priori) est présent dans une grosse gaine en plastique en encorbellement le long du pont de franchissement du ruisseau. Cette gaine est protégée par une coque béton qui s'est cassée au droit d'un arbre et ne repose plus du tout sur la berge. Le grillage avertisseur est visible au droit de cette coque pouvant laisser penser que celle-ci était sous le remblai de berge au préalable. Un gros vide est ainsi présent entre cette coque et la berge et un réseau dense de racines est présent.



*Photo 9-1 : berge en amont immédiat du franchissement du Molliet (gauche) et fosse d'érosion (droite)*



Photo 9-2 : réseau en encorbellement – pont Molliet PK13.78

Il est donc recommandé d'assainir la zone en :

- Enlevant tous les arbres implantés dans le perré ou au-dessus et menaçant de le désorganiser, ou morts, ou tombés et qui ne permettent pas de visualiser le contexte de la zone,
- Reprenant la berge au droit du pont (après dévoiement du réseau si possible) et du glissement (enlèvement local du perré maçonné, retalutage et re-végétalisation).
- Combler le sous-cavement sous le chenal maçonné du Molliet, faire une jonction entre ledit chenal et la fosse d'érosion en enrochements liés, et circonscrire la fosse avec des blocs libres.

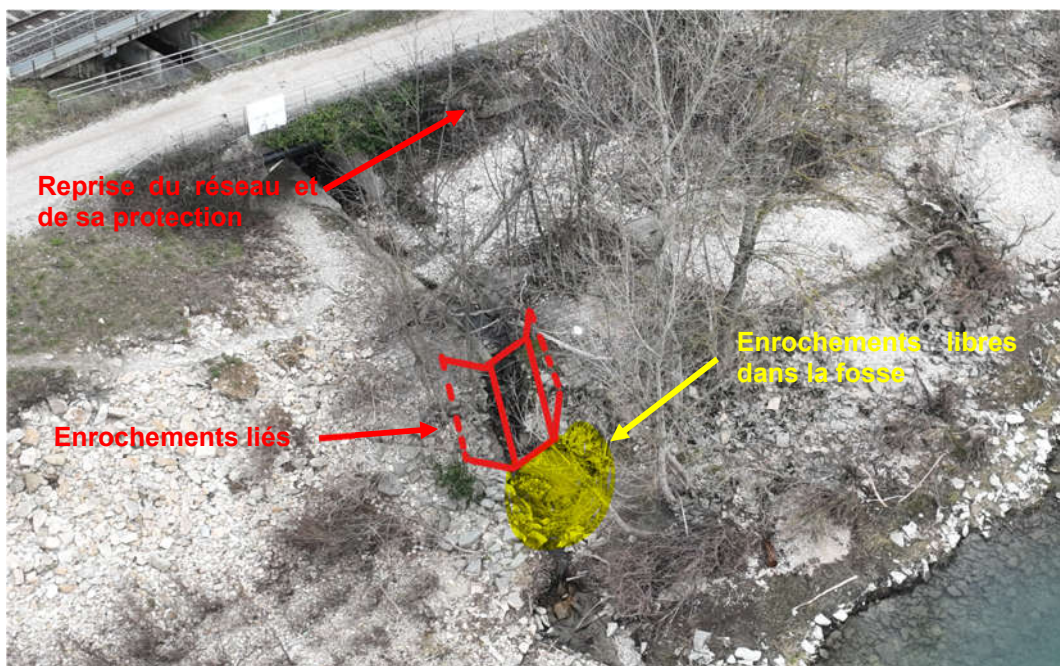


Figure 9-2 : schéma de reprise de l'exutoire

L'enjeu ici est de limiter l'érosion du chenal du ruisseau du Molliet, afin qu'il n'y ait pas progression d'érosion régressive jusqu'au pont ou plus en amont encore.

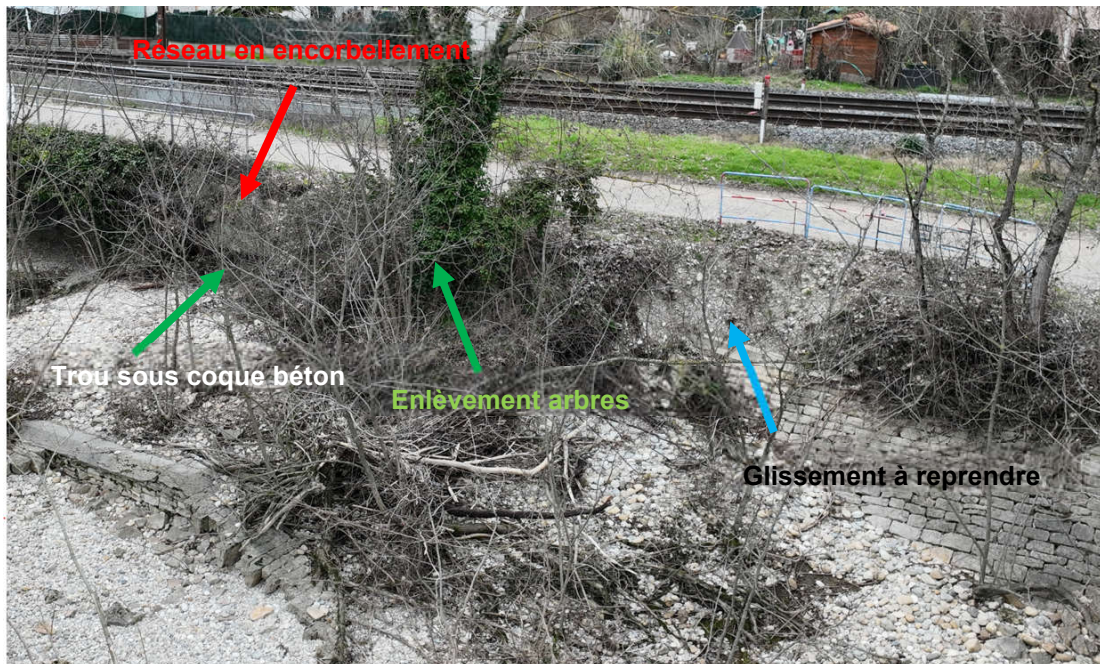


Figure 9-3 : amont ruisseau du Molliet – schéma de reprise

Les préconisations seront consolidées après obtention de la topographie de la berge et détermination des travaux de reprise du réseau en berge.

- Glissement ponctuel au PK13.9 RD :
  - Enlèvement de la végétation arbustive le long de toute la protection en enrochements libres du seuil (RG+RD) ;
  - Protection de la fibre si dévoiement impossible ;
  - Retalutage soigné de la berge (à 3H/2V si possible – à consolider avec contraintes fibre et levé topos 2024) ;
  - Mise en place d'une protection en enrochements libres sur le talus **toute hauteur** + sabot en pied ;
  
- Glissement linéaire entre PK13.8 et 13.6 environ RD + glissement ponctuel PK13.5 RD : à consolider suivant dernier levé topographique à venir en 2024 + travaux de dévoiement/reprise des réseaux, mais les grands principes seraient les suivants :
  - Enlèvement de la végétation arbustive, des enrochements de berge, du géotextile (coco + synthétique sous blocs) ;
  - Mise à nu du perré existant et constat de son état (si état trop dégradé, dépose et évacuation du perré et reconstitution en lieu et place de la berge en remblai => consolidation également du fruit de berge à cet endroit après réception de la topographie 2024) ;
  - Mise en place d'une protection en enrochements en pied et jusqu'au niveau d'eau correspondant à 60 m<sup>3</sup>/s + 0.6 m à 3H/2V ;
  - Constitution d'épis permettant d'écarter le lit vif du Rhône de la berge (à voir en fonction topographie 2024) ;
  - Mise en place de 4 lits de plants et plançons au-dessus des enrochements à 3H/2V ;

- Retalutage soigné de la berge (à 2H/1V si possible – à consolider avec contraintes fibre et levé topos 2024) au-dessus des enrochements ;
- Protection de la fibre si dévoiement impossible => contraintes du gestionnaire à obtenir pour définir les travaux de façon plus consolidée ;
- Terre végétale, géotextile coco et ensemencement sur le haut du talus.

Si la fibre ne peut pas être déviée, il y aura une épaisseur de 1m à prévoir à partir de la fibre pour reconstituer le haut de berge, sinon, le retalutage pourra être réalisée dès le haut de berge/accotement chemin de halage (contrainte SCNF et/ou CCMP à obtenir pour largeur du chemin).

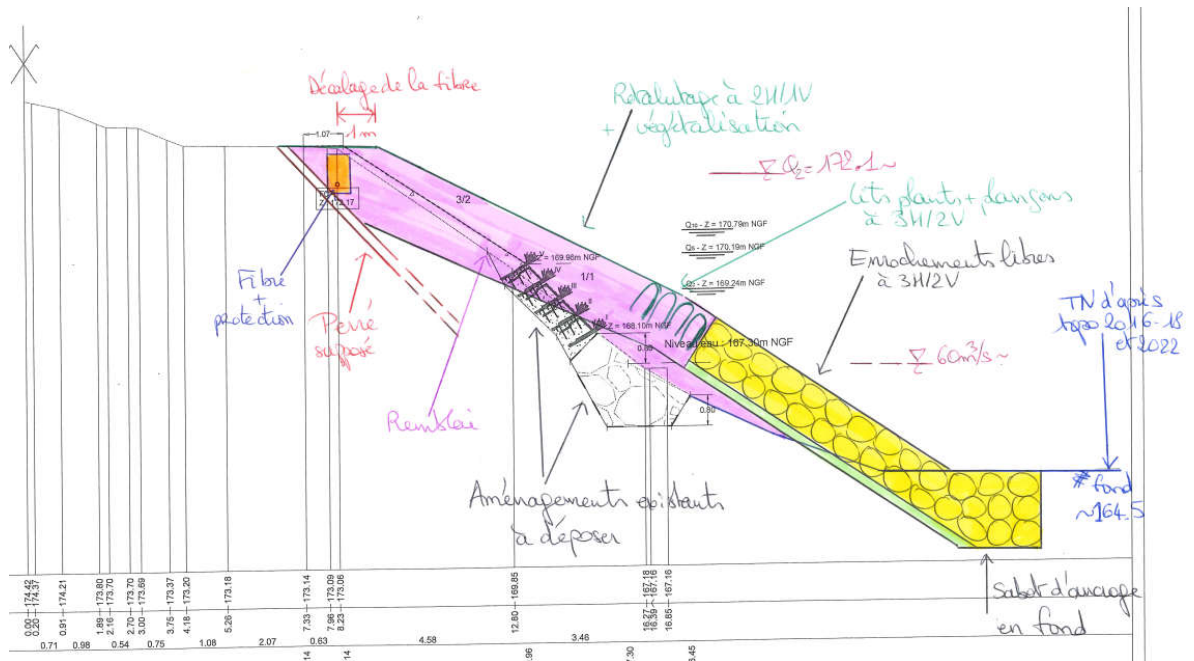


Figure 9-4 : coupe-type de protection du talus aux PK13.8 à PK13.6RD

Aucun calcul de stabilité n'a été mené en version projet. Toutefois, les calculs menés en 2012 par Geotec indiquaient une stabilité de la berge après retalutage à 3H/2V et mise en place d'une protection de pied en enrochements à 3H/2V. Un glissement étant survenu au droit de la berge reconstituée après travaux 2017 à 3H/2V, nous adoptons donc un fruit plus doux.

Il est à noter que d'après la DSF (directive de sécurité ferroviaire - IG94589), les contraintes suivantes doivent être respectées :

- Zone interdite jusqu'à 3m après élément sous tension le plus proche sauf si interruption de l'exploitation et consignation caténares ;
- Et plan P0 au-dessus duquel se placer de préférence afin de ne pas engager la stabilité de la voie : 3m à partir de l'axe de la voie avec fruit de 2H/1V.

**PRINCIPE DES CONTRAINTES FERROVIAIRES (CROQUIS)**

Illustration synthétisant les contraintes ferroviaires à prendre en compte pour des travaux à proximité des voies ferrées (selon IG90033).

**ENGINS DE LEVAGE ET ZONE DE PROTECTION (ZP)**

ZP = 5m + ballant des charges /axe voie, dans le cas d'utilisation d'engins de levage mobiles  
 ZP = 6m + ballant des charges /axe voie, dans le cas d'utilisation de grues à tour

Travaux interdits dans la ZP, aucun élément (y compris charges) ne doit pénétrer dans la ZP, sauf  
 - si exploitation interrompue avec consignation caténaire

**Cas des grues à tour :**

Interdiction de survol de la ZP par la flèche (sauf lors des mises en grouette), ou par le contrepoids  
 Lors des mises en grouettes : interdiction de s'approcher à moins de 3m d'un élément sous tension

**ZONE INTERDITE (ZI)**

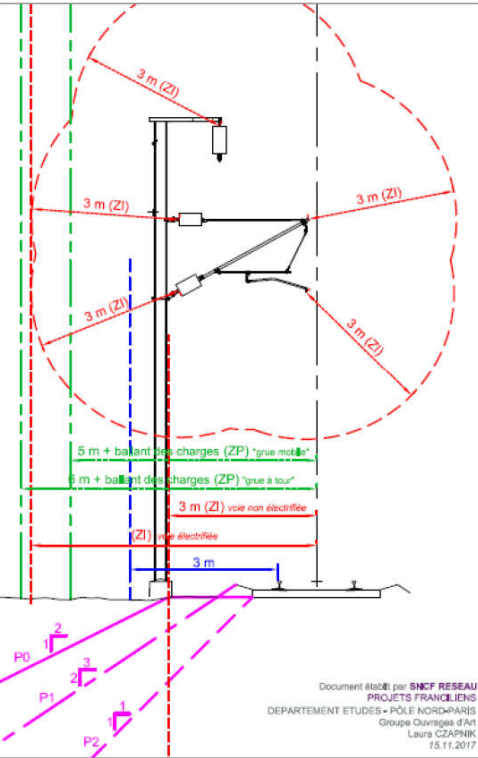
Travaux interdits dans la ZI (y compris engin & matériel), sauf :  
 - si exploitation interrompue  
 - et consignation caténaire

**RISQUE D'ENGAGEMENT DU GABARIT (3m/rail)**

S'il existe un risque de renversement accidentel de l'engin qui puisse conduire à sa pénétration dans la zone des 3m/rail > utilisation et déplacements interdits, sauf :  
 - si exploitation interrompue et consignation caténaire  
 - ou avec dérogation si des mesures de sécurité spécifiques sont prévues (dispositif d'alarme et d'arrêt des trains, etc.)

**RISQUE DE DEFORMATION DE LA PLATE-FORME FERROVIAIRE (P0/P1/P2)**

- > Travaux au-dessus du plan P0 :
  - pas de risques à priori de déstabilisation des voies ferrées
  - pas de RAL
- > Travaux sous le plan P0 :
  - risque de modifier la géométrie et/ou la stabilité des voies ferrées
  - fouille/terrassement/blindage = opération classée en 1ère catégorie au sens de l'IG90033
  - si les travaux sont situés entre les plans P0 et P1 :
    - \* blindage des fouilles et terrassement nécessaires selon les contraintes du projet
  - si les travaux sont situés sous le plan P2 et/ou le plan P1 :
    - \* blindage obligatoire
    - \* exploitation interrompue pour les terrassements (sauf cas particuliers)
    - \* RAL selon les contraintes du projet (art.33.7.10 et 34.4.2 de l'IG90033)



Document établi par SNCF RESEAU  
 PROJETS FRANCIENS  
 DEPARTEMENT ETUDES - POLE NORD-PARIS  
 Groupe Ouvrages d'Art  
 Laura CZAPNIK  
 15.11.2017

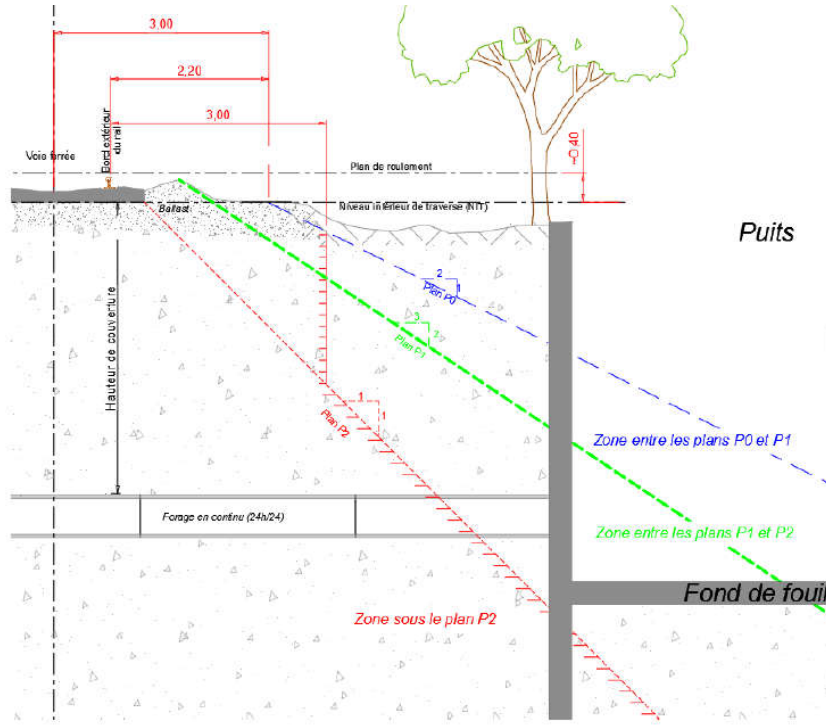


Figure 15 : Représentation des plans de stabilité d'une voie ferrée

Figure 9-5 : extrait DSF de la SNCF ; source : IG94589

Cela signifierait, d'après nos mesures sur Lidar, que l'on ne pourrait pas du tout intervenir jusqu'à 2m du haut de berge et que l'on devrait se placer au-dessus du plan P0. N'ayant pas d'information quantitative précise sur la position de la voie, son axe, les caténaires, ..., nous avons esquissé de façon très défavorable la position du plan P0 en partant du haut du remblai ferroviaire.

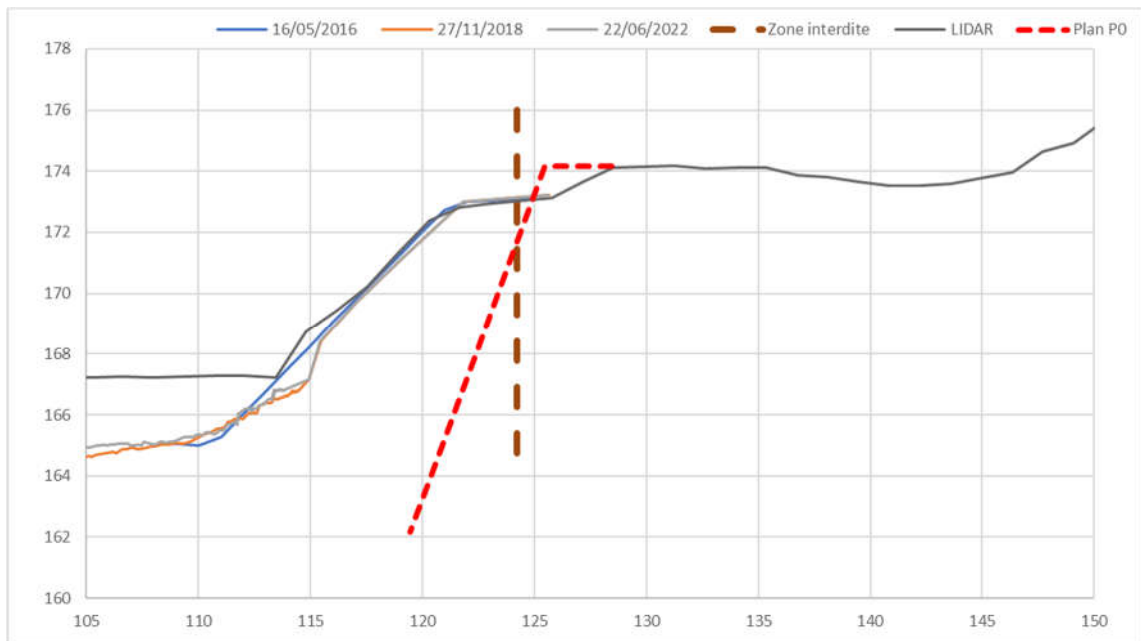


Figure 9-6 : PK13.6 et esquisses des contraintes SNCF

Cela laisserait donc environ 2 – 2.5m du chemin de halage depuis le haut de berge actuel pour mener des actions : par exemple, y placer la fibre s'il est possible de la dévoyer.

Par ailleurs, il serait utile de savoir la largeur minimale à conserver pour l'exploitation de la voie ferrée du chemin de halage, ainsi que pour les futurs aménagements de voie verte/CCMP.

- Autres reprises ponctuelles :

- Au PK14.6 en RD un glissement semble s'être produit d'après l'analyse de la topographie notamment, il est donc recommandé de reprendre cette petite portion de berge en mettant en place une protection de pied en enrochements et en retalutant le reste de la berge qui aurait glissé puis ré-enherbement.

- ⇒ L'ensemble des actions préconisées en rive droite constituent en fait des recommandations d'aménagements pérennes et non de simples « interventions d'urgence », dans le sens « rustines /actions provisoires ». Cela est dû à la nature des désordres et de la berge, au contexte de cette rive, à la localisation des désordres dans des zones où les usages (hors fibre) ne sont pas encore mis en péril et aux contraintes fortes qui y sont présentes.
- ⇒ C'est pourquoi, ces aménagements pourraient être étudiés dans le paragraphe « mesures à moyen/long terme ».
- ⇒ Enfin, c'est pourquoi, nous recommandons de dévoyer la fibre, constituant l'unique usage impacté directement actuellement et pour laquelle aucune mesure d'urgence pertinente ne peut être préconisée.

## 9.1.2 Au droit des désordres observés en rive gauche

### a) Mesures conservatoires

- Entre PK15.5 et 14.15 : limitation de la circulation à la moitié de la largeur de la route et interdiction à la circulation dès maintenant.

=> Après diffusion de la première version de notre rapport le 20/12/2023, des mesures comme décrites ci-avant ont été prises en février/mars 2024. Des écluses ont été mises en place pour les croisements et condamnation de la voie côté Rhône.



Figure 9-7 : extrait présentation 07/03/24 ; source : Symalim

- ⇒ Nous proposons de conserver ces mesures jusqu'aux travaux. Cela permettra de se faire un avis sur la praticabilité du dispositif et ajuster au besoin les zones de croisement notamment.
- ⇒ Nous ne connaissons pas le trafic actuel (a priori restreint) mais il nous semblerait plus judicieux de décaler d'une dizaine de mètres les zones de croisement des encoches :



Figure 9-8 : dispositif mis en place en mars 2024

## b) Travaux

- Glissements ponctuels aux PK14.25, 14.35, 14.55, 14.95, 15.15, 15.40 et 15.45 :
  - Enlèvement de la végétation arbustive ;
  - Mise en place d'une protection en enrochements libres pour constitution d'un sabot en pied jusqu'à un niveau de protection équivalent à un débit de 60 m<sup>3</sup>/s (à consolider avec profil topographique 2024) ;

En première instance, nous avons considéré une protection en enrochements libres à 3H/2V, épaisseur : 1.3m, d'après l'application de la formule d'Isbaach avec une vitesse de 2.7 m/s (=vitesse moyenne sur le secteur d'étude pour Q2, cf Figure 4-19).

$$d = 0.022 \times V_c^2$$

d diamètre moyen des enrochements  
V<sub>c</sub> vitesse au droit des enrochements

La blocométrie considérée est donc HMA 300/1000kg.

- Reconstitution d'un talus de berge à 3H/2V ;
- Mise en place d'un géotextile coco + enherbement ;

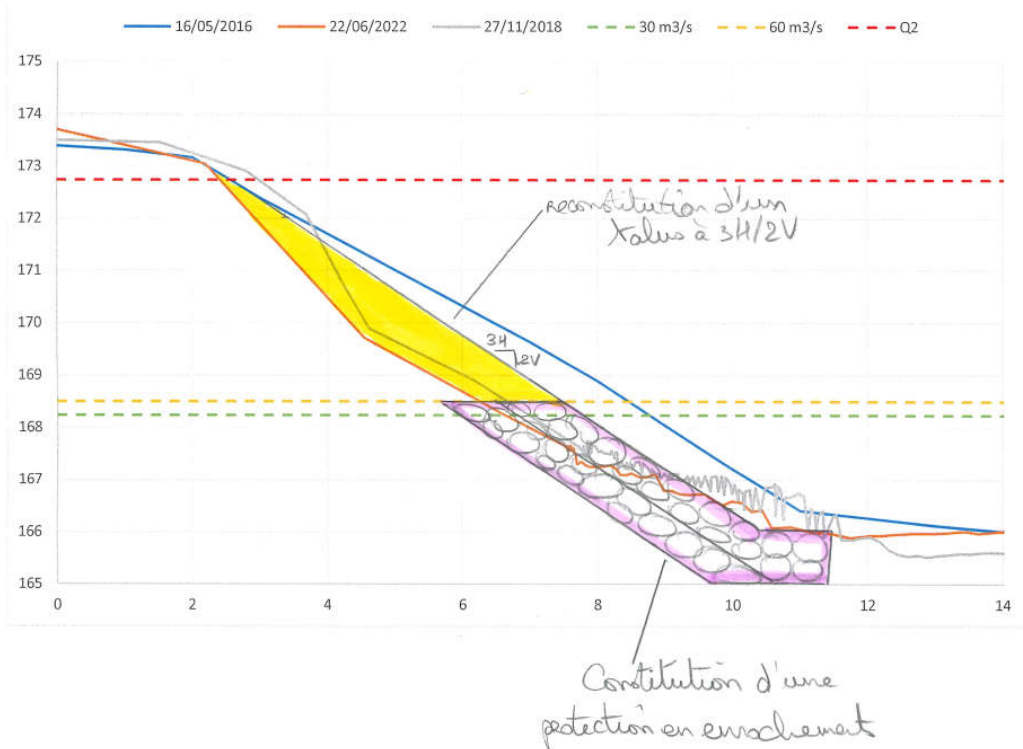


Figure 9-9 : coupe-type de protection au droit des encoches d'érosion

- ⇒ Ces mesures constituent des mesures d'urgence qui n'assureront pas la stabilité des berges traitées de façon pérenne. Il s'agit uniquement de constituer des « rustines » locales afin d'empêcher au mieux qu'en cas de nouvel épisode de crue/décru, les anses de glissement/érosion s'agrandissent et ne viennent avoir une emprise beaucoup plus grande sur la route en haut de berge.
- ⇒ De plus, nous proposons de ne mettre des enrochements qu'en pied jusqu'au niveau d'eau équivalent à un débit de 60 m³/s. Cela signifie que le temps que le haut de talus se revégétalise, il n'y aura pas de protection contre l'érosion externe sur le haut de berge.  
Nota : Une option aurait été de protéger la berge toute hauteur avec des enrochements. Toutefois, si l'on souhaite conserver la route et l'accotement actuel, il aurait fallu travailler en remblai par rapport à la section avant crue, donc faire des transitions pour se refermer sur le terrain naturel de la berge en amont et en aval. De plus, si le but était de potentiellement rouvrir la voie côté Rhône, cela signifie de faire quelques investigations complémentaires pour vérifier qu'il n'y ait pas de vide sous celle-ci, ou de déblayer de façon plus significative et systématique en dessous afin de reconstituer un remblai portant, en bonne et due forme.
- ⇒ Dans ce contexte, nous recommandons de conserver les mesures de restriction circulatoires en haut de berge.
- Glissements aux PK13.6 et 13.8 : pas d'enjeux à protéger d'après le Symalim => aucune intervention. Installation de panneaux d'informations éventuelles « attention, berges instables » pour le public.

- Désordre au PK14.00 amont immédiat du seuil PK14 : reprise de la protection en enrochements sur toute la hauteur de berge, abattage des arbres présents lorsque nécessaire (pas sains, morts, couchés ou menaçant de tomber...).

### 9.1.3 Chiffrage estimatif pour support à la décision

Des aléas ont été considérés sur les quantités puisque la topographie n'est pas actualisée, qu'à ce stade uniquement un profil type par encoche a servi de base, et le coût des installations de chantier/repli/signalisation,...a été pris à 10% du coût total des travaux de façon optimisée en considérant que les blocs seront posés depuis le haut de berge.

Le chiffrage suivant est obtenu en ajoutant également 10% de divers et aléas globaux.

Les estimatifs ne prennent pas en compte (liste non exhaustive) :

- Topographie actualisée post-crues
- Acquisition foncière
- Signalétique de voirie
- Etablissement des dossiers règlementaires : Quels que soient les travaux qui seront réalisés, une réunion de cadrage devra être menée avec les services de l'Etat pour déterminer la nature des dossiers règlementaires à mener. De plus, étant donné le contexte Natura2000, une notice d'incidence devra, a minima, être rédigée par un bureau environnementalistes.
- Coûts des missions de maîtrise d'œuvre,
- Dévoiement réseaux (eaux usées, fibre, télécom, électricité a priori)

#### a) Rive gauche

RECAPITULATIF	
PRIX GENERAUX	41 100 €
Coupe-type PK14.00 - amont immédiat seuil PK14	115 900 €
Coupe-type PK14.2	43 900 €
Coupe-type PK14.4	30 300 €
Coupe-type PK14.55	89 100 €
Coupe-type PK14.90	40 200 €
Coupe-type PK15.15	15 300 €
Coupe-type PK15.40	76 000 €
SOUS TOTAL DES TRAVAUX en € H.T.	451 800 €
DIVERS ET ALEAS	45 180 € <b>10%</b>
<b>SOUS TOTAL DES TRAVAUX en € H.T.</b>	<b>497 000 €</b>

Cela donne un estimatif tout compris d'environ 1300€/ml hors aléas, et 1400€/ml avec.

#### b) Rive droite

On estime une enveloppe d'environ :

- [10 000 € H.T. à 20 000 € H.T.] pour la réalisation des mesures proposées au droit du ruisseau du Molliet, hors reprise du glissement car interdépendant des reprises qui seront menées au droit de la coque plastique en encorbellement contre le pont et pour lesquelles nous attendons un retour du gestionnaire correspondant ;

- [10 000 € H.T. à 20 000 € H.T.] pour la réalisation des mesures proposées au PK13.9.
- 650 000 € H.T. pour le tronçon PK13.7-13.5, hors sujétions au droit de la fibre et travaux à proximité de voie ferrée.

#### 9.1.4 De manière générale, sur le secteur d'étude et au droit des enjeux

- Il est recommandé de mener très rapidement les campagnes d'abattage préconisées par l'ONF dans le cadre de leur diagnostic en 2022 afin d'éviter que des sujets tombent et/ou favorisent des glissements en berge. Toutefois, il semble que ce diagnostic avait vocation à couvrir les arbres potentiellement instables et risquant de chuter dans le canal ; il faut donc prévoir un diagnostic complémentaire (par l'ONF si possible) pour identifier les arbres menaçant de tomber côté rive.

Une priorité sera donnée dans les secteurs à enjeux et où les tronçons ont été caractérisés comme « **stabilité médiocre** » ou « **berge présentant des processus érosifs importants** ».

- De manière générale, nous recommandons de couper tous les arbres présents au sein des linéaires identifiés comme « désordre » et jusqu'à environ 5m du front d'érosion.

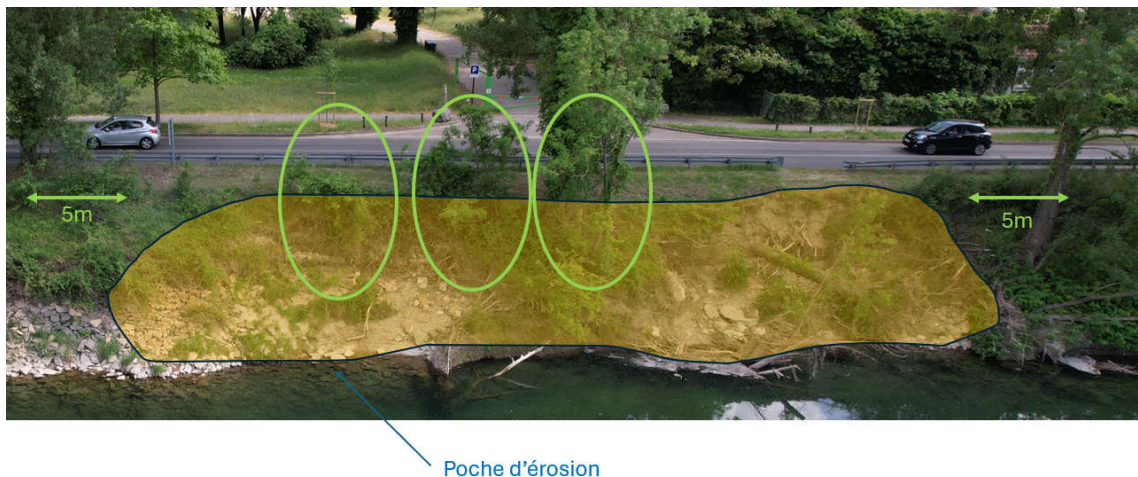


Figure 9-10 : représentation schématique « protocole » d'abattage au droit des désordres+ enjeux

- Rien n'est préconisé au droit du seuil PK14 RG+RD, nous recommandons toutefois d'abattre les arbres présents (non sains, morts, menaçant de tomber ou tombés...) dans les enrochements afin de limiter la désorganisation de la protection ou moins limiter leur développement.



Photo 9-3 : seuil PK14 – RD



*Photo 9-4 : seuil PK14 – RG*

- Autour du PK16.3 RD, de gros arbres sont morts ou penchés et menacent d'emporter un volume de matériaux de berge. Il est donc recommandé de les dessoucher et de reprendre proprement la berge.

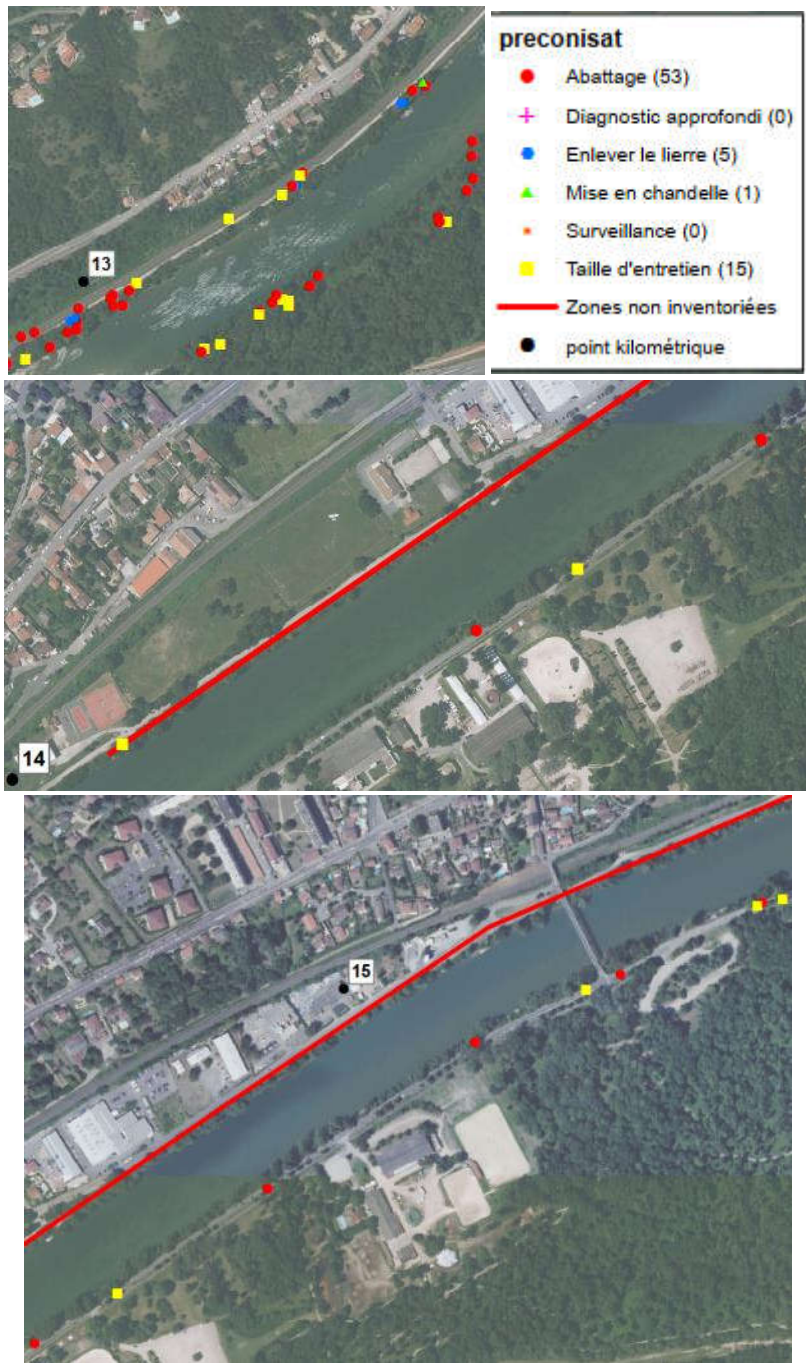


Figure 9-11 : extrait diagnostic 2022 – ONF pour VNF DTRS (PK13 à 15.5)

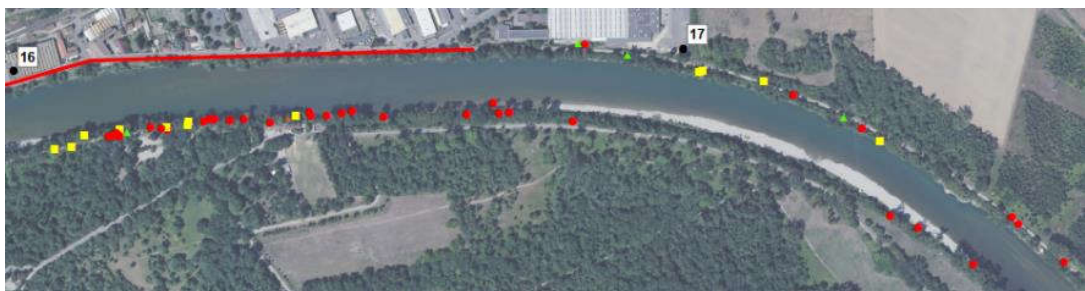


Figure 9-12 : extrait diagnostic 2022 – ONF pour VNF DTRS (PK16 à 17.5)

- Il est recommandé de mener des campagnes d'investigations pour localiser précisément les réseaux déjà pré-identifiés au §5.2 au droit et en prévision de futurs travaux d'aménagement.

## 9.2 MESURES DE SURVEILLANCE ET CONSIGNES

La mise en place de consignes de surveillance est recommandée.

Le Plan Communal de Sauvegarde (PCS) est obligatoire pour les communes concernées par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) prescrit ou approuvé. Celui de Miribel est en cours de rédaction (délibération du conseil municipal du 15 février 2024 dans ce sens d'après nos recherches) – aucune information concernant Neyron. Nos propositions devront être en adéquation avec ce PCS.

### 9.2.1 Suivi des débits

En premier lieu, il conviendrait de suivre les recommandations de Burgeap concernant la mise en place d'une station de mesures (télémessure + échelle) dans le lit au droit du PK15 et au droit du PK17 (pour se situer en dehors de la zone d'influence du seuil PK14 tout en étant dans la zone d'étude – ou E26 selon recommandations Burgeap) afin de connaître précisément le débit dans le Rhône de Miribel. En complément du travail déjà mené par le Burgeap, il faudrait mener des campagnes de jaugeage pour consolider une courbe de tarage « terrain » pour d'autres gammes de débit que celles explorées.

### 9.2.2 Consignes

Ces consignes consisteraient en la description des mesures de surveillance à mettre en place ; en particulier :

- Tournées de surveillance régulières en conditions normales (débit de 30 ou 60 m<sup>3</sup>/s) ;
  - Visite de l'état des berges une fois tous les quatre mois au droit des enjeux et où il y a des désordres. Idéalement, il faudrait prévoir les périodes de novembre/mars/juillet ;
  - Visite annuelle par ailleurs avec survol drone + visite pédestre au droit des désordres et enjeux particuliers ;
- Tournées de surveillance post-crues (ou après un événement climatique exceptionnel : séisme...), en fonction de seuils :

Les débits qui vont entrer dans le canal de Miribel sont fournis par la station Vigicrues au pont d'Anthon en temps réel, desquels il faut déduire le débit turbiné par EDF (environ 600m<sup>3</sup>/s). Une station de mesure installée sur le Rhône de Miribel permettrait de connaître les débits du Rhône de Miribel et d'éviter toutes les incertitudes liées notamment au débit réellement détourné dans le canal de Jonage. De plus, le SYMALIM + Segapal aurait directement l'information télémessurée.

1/Etat de vigilance :

- Seuil de déclenchement : 500 m<sup>3</sup>/s < Q (soit environ 1100 m<sup>3</sup>/s à Anthon – correspondant à un niveau d'eau à peu près à mi-hauteur de berge) ;
- Regarder le limnigramme de la crue en cours, et se tenir prêt à passer au niveau supérieur de vigilance + prévoir visite post-crue a minima au droit des enjeux ;

2/ Etat de pré-alerte :

- Seuil de déclenchement : Q2 = 1600 m<sup>3</sup>/s (soit environ 2200 m<sup>3</sup>/s à Anthon) ;

En plus des actions menées en état de vigilance :

- Condamnation de la voie côté Rhône du chemin de l'île desservant les centres équestres + pont de l'île (préconisation d'actualité depuis mars 2024) + condamnation complète si courbe débit continue à augmenter.
- Déport obligatoire des modes doux sur la piste cyclable le long du chemin de l'île ;
- Communication auprès des enjeux présents en RG+RD sur la crue en cours et évacuation probable et imminente + évacuation si courbe débit continue à augmenter;
- Réouverture des accès et enlèvement des panneaux d'information après décrue<sup>1</sup>, si visite post-crue n'a pas révélé de désordres ou d'amorces de désordres.

Nota : les simulations hydrauliques ont identifié une zone de débordement préférentiel entre PK15.8 et PK15.3 à partir d'un débit dans le canal d'environ 1900 m<sup>3</sup>/s (entre Q2 et Q10). Cette zone est donc à surveiller pour fermeture éventuelle.

3/ Etat d'alerte :

- Seuil de déclenchement : 2000 m<sup>3</sup>/s (soit environ 2600 m<sup>3</sup>/s à Anthon) puisque la crue débordante en RG est d'environ 2030 m<sup>3</sup>/s ;
- Condamnation complète du chemin de l'île+ pont de l'île si pas menée en état de pré-alerte ;
- Evacuation des centres équestres si pas menée en état de pré-alerte ;
- Réouverture des accès et enlèvement des panneaux d'information après décrue, si visite post-crue n'a pas révélé de désordres ou d'amorces de désordres.

Nota : des consignes ont déjà été mises en place en fin d'année 2023 par les acteurs, et un état d'alerte est déclenché dès 1800 m<sup>3</sup>/s (soit environ 2400 m<sup>3</sup>/s à Anthon).

D'après les données de débit en notre possession entre 2016 et 2020, ces seuils signifieraient un déclenchement :

- Etat de vigilance : il aurait été déclenché 9 fois en 2016, 3 fois en 2017, 4 fois en 2018 et 2019, 3 fois en 2020 et 4 fois en 2023/24 (avec une durée d'environ 63 jours hors décrue).
- Etat de pré-alerte : il aurait été déclenché 2 fois en 2018 et trois fois en 2023/24.
- Etat d'alerte : il n'aurait jamais été déclenché.

---

<sup>1</sup> Définition de la décrue à consolider vis-à-vis du niveau de nappe : exploitation du modèle hydrogéologique par BURGEAP à mener si pas déjà existante, voire installation piézomètres sinon. En termes uniquement de niveau dans le Rhône, la décrue arrive souvent après 5-6 jours.

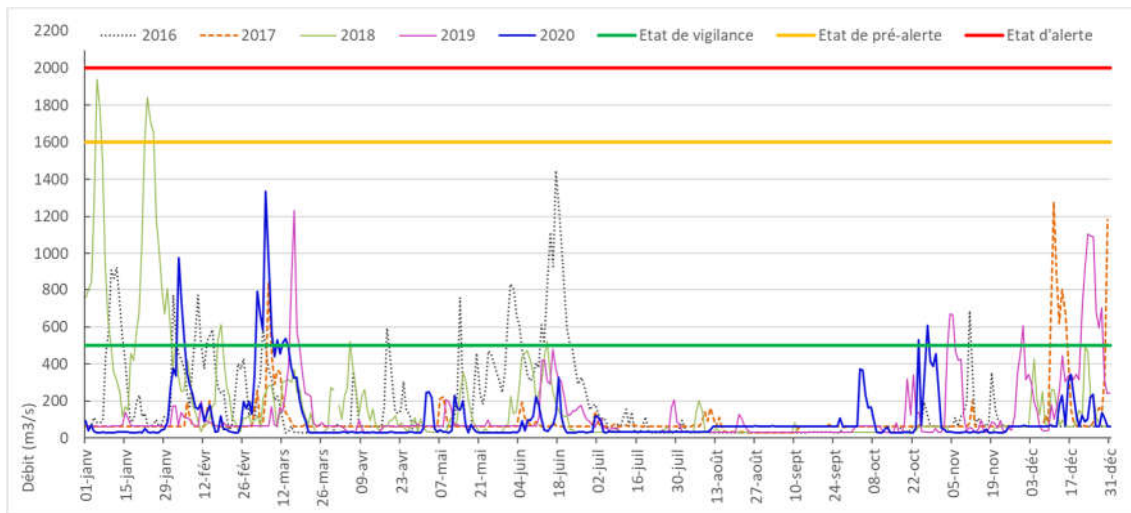


Figure 9-13 : débits dans le canal de Miribel – 2016/20

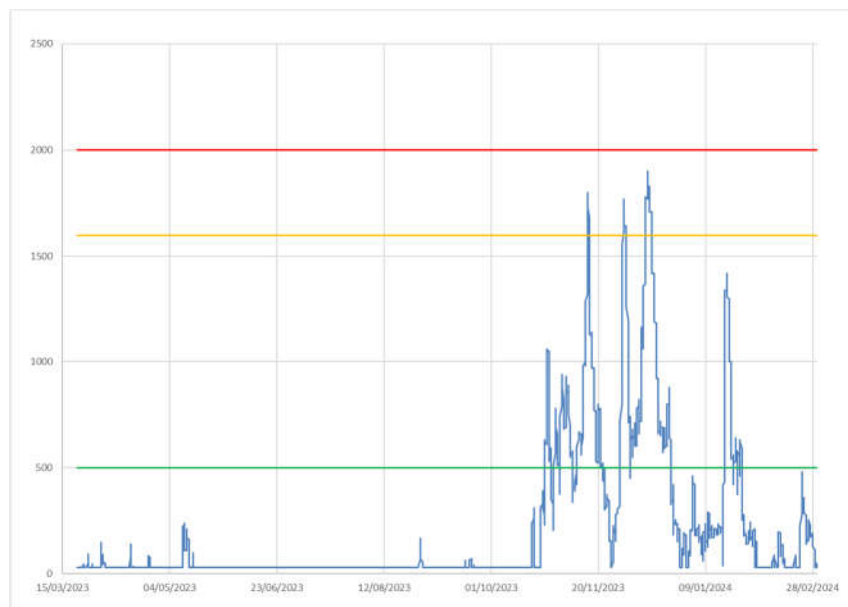


Figure 9-14 : 2023/24 ; source : Hydroportail

- Procédures en cas d'incidents : constitution d'une liste de contacts avec rôle de chacun si pas déjà clair ;
- Document d'ouvrage : constitution d'un dossier partagé par tous les acteurs où sont versés tous les documents de la vie des berges :
  - Travaux d'entretien,
  - Travaux de confortement,
  - Rapports d'étude,
  - Rapports de visites régulières ou ayant trait aux épisodes rares ou extrêmes de crues (ou séismes) : mesures, observations...
  - Reconnaissances topographiques, géotechniques...

- Registre : mise en place d'un registre des observations et des interventions, partagé par tous les acteurs : CCMP, mairie de Neyron, mairie de Miribel, VNF, SNCF/RFF, SEGAPAL, SYMALIM, EDF (liste non exhaustive mais minimale).

Lorsque des travaux sont menés, même simple travaux d'urgence, rapport de récolement versé au document d'ouvrage.

- Mesures d'auscultation : à mettre en place dès que possible :
  - Au droit des désordres : matérialiser la ligne de fracture pour mesurer l'évolution du désordre par rapport à un point fixe (marquage au sol de la mi-chaussée par exemple). En effet, l'évolutivité rentre en compte dans la criticité d'un désordre et permettra, si possible, de déclencher des travaux de sécurisation de façon prioritaire et anticipée ;

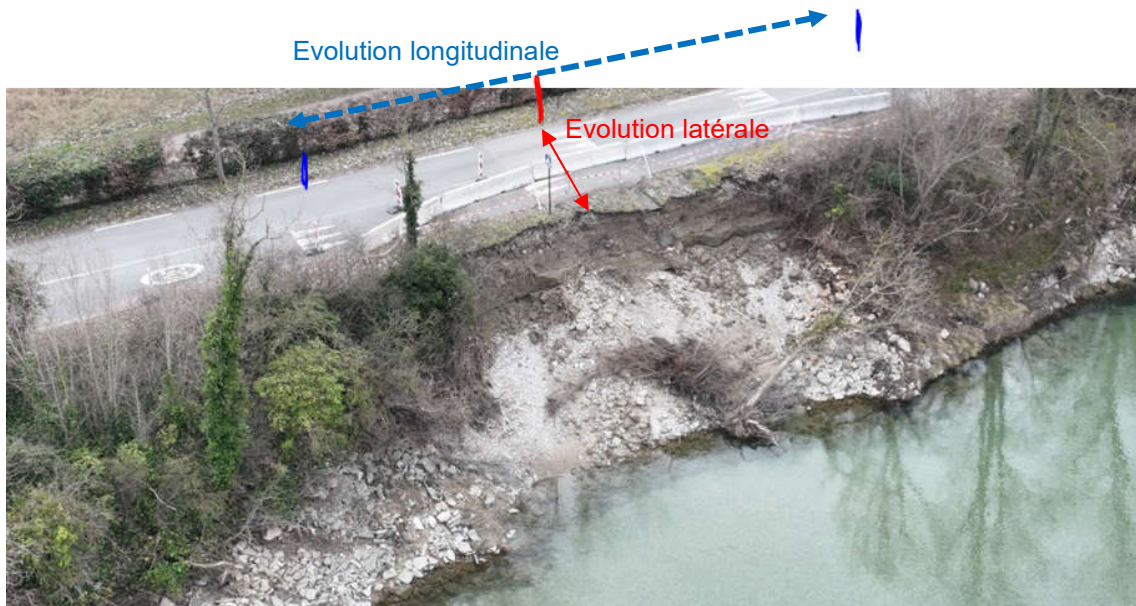


Figure 9-15 : proposition d'implantation de piquets pour évaluer évolutivité

- Topographie des berges à fréquence annuelle/ ou post-cruée au droit des enjeux ou en fonction évolutivité des désordres. Le rendu attendu serait une mise à jour des profils en travers levés par VNF, investigation à débit réservé afin de pouvoir lever un maximum de berge.
- A notre connaissance, aucun piézomètre n'a été installé/ou n'est régulièrement relevé en bord de haut de berge entre PK13 et PK17.5 ni en rive gauche ni en rive droite pour pouvoir acquérir des connaissances sur l'évolution de la piézométrie en berge, notamment dans le cadre des calculs de stabilité à mener (hypothèses conservatives finalement prises) et pour l'identification de la décrue pour l'application des présentes consignes.
  - => Estimation du temps de décrue à consolider avec Burgeap si possible, sinon estimation d'environ 5-6 jours à prendre.

La constatation d'une évolutivité des désordres pourrait amener à la réalisation de travaux d'urgence plus conséquents et/ou la condamnation complète des accès de façon anticipée. Nous proposons d'utiliser la matrice suivante : les désordres sont classés selon leur criticité, qui comprend quatre niveaux :

0- Simple observation
<b>1- Criticité faible</b> : A surveiller
<b>2- Criticité moyenne</b> : travaux à planifier ou évolution à surveiller spécifiquement
<b>3- Criticité haute</b> : action urgente à entreprendre (travaux)

Figure 9-16 : criticité des désordres

Cette criticité est déterminée selon la matrice suivante, et dépend de la gravité du désordre et de son évolutivité.

		Evolutivité		
		1 Pas d'évolution	2 Désordre évoluant lentement (peu d'évolution en une année en conditions normales)	3 Désordre évoluant rapidement et/ou de façon instable
Gravité	1 Désordre n'engageant pas directement la stabilité de l'ouvrage	Observation	Faible	Moyenne
	2 Désordre pouvant affecter la stabilité de l'ouvrage en cas de crue (niveau eau à la crête)	Faible	Moyenne	Haute
	3 Désordre engageant la stabilité de l'ouvrage en conditions normales d'exploitation (Niveau d'eau à RN), ou entraînant une rupture certaine en crue	Moyenne	Haute	Haute

Figure 9-17 : matrice de criticité

PROVISoire

---

**ANNEXES**

PROVISOIRES

ANNEXE 1

DIAGNOSTIC VISUEL

PROVISOIRES

ANNEXE 2

ANALYSE PRECEDENTE ETUDE

D'après l'AVP Egis 2014 : la contrainte tractrice pour Q100 est de 102 Pa (avec hauteur d'eau de 7m et pente du fond du lit de 0.1475% selon topographie Segapal 2011), compatible avec des techniques végétales. La pente considérée semble très forte : Artelia avait établi une pente stable moyenne autour de 0.6‰ dans le canal de Miribel (plus forte en aval du seuil PK14) dans son étude en 2012, et la hauteur d'eau peut-être sous-évaluée (hauteur de 8.2m au PK13.8 d'après résultats de setec hydratec) => La contrainte tractrice estimée semble raisonnable.

Les débits caractéristiques du Rhône (à proximité du secteur d'étude) sont présentés dans le tableau suivant (source : étude « Définition d'un programme de restauration hydraulique, hydromorphologique et écologique du Rhône à Miribel Jonage - ARTELIA) :

Période de retour	Q2	Q5	Q10	Q30	Q100
Débit (m <sup>3</sup> /s)	2 230	2 860	3 270	3 760	4 530
Niveau d'eau sur le secteur d'étude – point NY07 (m NGF)	169,24	170,19	170,79	171,43	172,16

NB : Dans l'étude susmentionnée, il est indiqué que les données hydrologiques sont issues de l'étude de la CNR pour le doublement de l'A432.

A noter que ces niveaux d'eau « théoriques » semblent peu correspondre aux niveaux d'eau observés in situ par les agents de la Direction territoriale Rhône Saône de VNF. En effet, une lame d'eau proche du niveau de plein bord du canal semble atteinte beaucoup plus fréquemment que pour la période de retour 100 ans (par exemple, cas de la crue de mi-novembre 2002 qui était proche d'une occurrence décennale).

Dans le cas de la berge droite du canal de Miribel et pour une crue centennale (Q100), les forces d'arrachement sont estimées à :

$$T = 9810 \times 7.03 \times 0.001475 = 102 \text{ N/m}^2$$

Avec

- Pente (I) : 0.1475 % (0.001475 m/m) – source : topographie SEGAPAL - 2011 ;
- Heau pour Q<sub>100</sub> = 172,16 m NGF, soit 7,03 m/fond du lit (source : étude hydraulique Artélia).

NB : L'aménagement projeté en un tronçon rectiligne, aucun facteur multiplicatif n'est à prendre en compte.

La valeur obtenue par ce calcul de forces tractrices concerne « la gamme » de résistance mécanique des ouvrages de génie végétal à base saules, notamment les lits de plants et plançons :

Techniques	Contrainte tractrice [N/m <sup>2</sup> ] À la réalisation	Contrainte tractrice [N/m <sup>2</sup> ] 1 à 2 ans après	Contrainte tractrice [N/m <sup>2</sup> ] 3 ou 4 ans après
Saules	-	50-70	100-140
Lit de plants et plançons	20	120	140

Figure n°11 : Tableau des valeurs de résistance mécanique des techniques végétales (source : Guide « techniques végétales » Génialpes - 2012).

Figure 10-10 : extrait AVP Egis 2014

Les lignes d'eau représentées sur les coupes d'exécution de Vinci pour Q2, Q5 et Q10 (cf. §Figure 2-6, Figure 2-7) sont identiques sur tout le linéaire de travaux et sont celles reprises dans l'étude d'Egis (AVP 2014) ; elles correspondent donc aux lignes d'eau dans le vieux Rhône de Neyron et non à celles du secteur d'étude.

De plus, le pied de berge sur les plans d'exécution est indiqué autour de 167 environ alors que le profil en travers issu du levé topographie 2016 indique plutôt 165 (cf Figure 8-27 : PK13.6 – RD). Si cela est bien le cas, cela signifie que le sabot en enrochements qui devait protéger et tenir le pied de berge serait en fait « perché » plusieurs mètres au-dessus du vrai pied.

D'après l'étude Artelia de 2013 disponible au moment de l'AVP la ligne d'eau était d'environ 171.8 pour Q2, soit 2.6m au-dessus de la ligne d'eau représentée – ce qui signifie que les protections végétales qui devaient protéger jusqu'à Q10 (=170.8) protégeaient en fait jusqu'à une crue bien inférieure à Q2. De plus, les protections végétales devaient être placées 80 cm au-dessus de la ligne d'eau en « fonctionnement nominal », c'est-à-dire avec 30 ou 60 m<sup>3</sup>/s dans le canal de Miribel prise à 167.30 NGF.

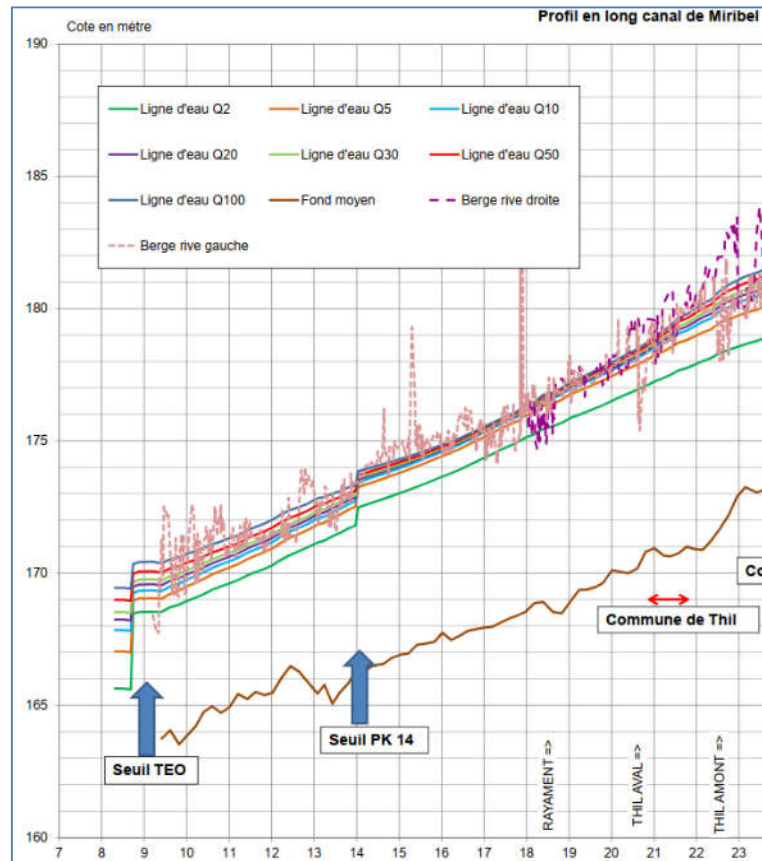


Figure 10-11 : extrait étude Artelia 2013

D'après le modèle hydraulique de setec hydratec réalisé dans le cadre de l'étude de refonte du programme de restauration,

- la cote atteinte en crue Q2 au PK13.8 est 172.1 et Q10 de 173.28 (et respectivement 171.91 et 173.11 au PK13.6), soit 2.9m et 2.5 m au-dessus de la ligne d'eau considérée.
- la cote atteinte pour un débit de 30 m<sup>3</sup>/s au PK13.8 est de 166.7 et pour 60m<sup>3</sup>/s de 167.0, soit environ 30 à 60 cm en dessous de la ligne d'eau considérée comme référence pour délimiter la fin de la protection de pied en enrochements et le début de celle en techniques végétales. La protection en enrochements a donc été correctement mise en place en termes d'altimétrie.