



CONSEIL DEPARTEMENTAL DES ALPES-MARITIMES (06)

RD6202 - RECONSTRUCTION / DEMOLITION DU PONT DE LA TRINITE

**ÉTUDE D'IMPACT VALANT DOCUMENT
D'INCIDENCES SUR L'EAU - ANNEXES**
Puget-Théniers

Emetteur	Phase / cat	Réf	Type	Indice	Statut
AFR	PHA	00001	RPT	A01	
<small>Réf Aff. Arcadis / 30206374</small>		<small>DDAE_EI-DLE_Pont_Trinite_V1</small>			

 **ARCADIS**

Annexe 1 Visite d'inspection détaillée de 2019, SOCOTEC (2019)



DÉPARTEMENT DES ALPES-MARITIMES

CONSEIL DEPARTEMENTAL DES ALPES-MARITIMES
DIRECTION DES ROUTES
SERVICE OUVRAGE D'ART

ID : 6202-002 RD6202PR 55+750

PONT DE LA TRINITE

SDA: CIANS VAR COMMUNE : PUGET-THENIERS



VISITE D'INSPECTION DETAILLEE 2019 VISITE SUBAQUATIQUE

N° d'affaire		Date de visite	Objet	Note	
1906_A3_004_FRAN_FR_ID_autre_oa_CD06		19/11/2019	VID	3S	
Indice	Date	Changements opérés	Etabli par	Vérfié par	Approuvé par
V1	JVL	Etablissement du rapport	JVL	MD	MD



SOCOTEC INFRASTRUCTURE
Département Maintenance des infrastructures
Agence Méditerranée
1140 Avenue Albert Einstein
34000 MONTPELLIER
☎ : 04 99 13 61 42
www.socotec.fr

SOMMAIRE

1.	Caractéristiques générales.....	3
1.1.	Plan de situation	3
1.2.	Identification de l'ouvrage.....	4
1.3.	Caractéristiques principales.....	4
2.	Historique de l'ouvrage	5
2.1.	Construction de l'ouvrage.....	5
2.2.	Investigations et Surveillances.....	5
2.3.	Travaux d'entretien et de réparation	5
3.	Conditions de la visite IDP.....	6
4.	Conditions de la visite subaquatique.....	6
5.	Constatations IDP.....	7
5.1.	Zone d'influence (Abords et accès).....	7
5.2.	Partie supérieure (Extrados du tablier et Equipement)	7
5.3.	Structure.....	8
5.4.	Appuis et fondations	8
6.	Constatations visite subaquatique.....	9
7.	Synthèse - Notation.....	10
7.1.	Interprétations des principaux désordres.....	10
7.2.	Conclusions de la précédente inspection.....	11
7.3.	Conclusions de l'inspection détaillée.....	12
7.4.	Conclusions de l'inspection subaquatique	12
7.5.	Notation	13
7.6.	Actions à entreprendre.....	14
8.	Annexes	15
8.1.	Dossier photos	15
8.2.	Plans et schémas des désordres.....	35

1. Caractéristiques générales

1.1. Plan de situation



1.2. Identification de l'ouvrage

Identification	6202-002
Nom de l'ouvrage	PONT DE LA TRINITE
Voie Portée	RD6202
PR	55+750
Maître d'ouvrage	Conseil Général des Alpes-Maritimes
SDA	CIANS VAR
Commune	PUGET-THENIERS
Coordonnées GPS	43.95217, 6.8773
Voie ou obstacle franchi	Le Var
Nature du site	Rural

1.3. Caractéristiques principales

Type de structure	Voûtes elliptiques
Nature de la structure	Maçonnerie de pierres
Travée(s)	3
Longueur totale	82.20 m
Ouvertures	20.50 m + 19.95 m + 19.70 m
Largeur droite totale	6.36 m
Largeur utile	5.88 m
Profil en long	Horizontal
Profil en travers	Dôme
Tracé	Droit
Chaussée	5.88 m
Trottoirs	/
Dispositifs de retenue	1.05 m
Biais	100 gr
Tirant d'air	1.05 m
Tirant d'eau	1.40 m
Limitation particulière	/

2. Historique de l'ouvrage

2.1. Construction de l'ouvrage

Date de réalisation	1884
Date de mise en service	/

2.2. Investigations et Surveillances

Date	Surveillance	Conclusions
11/1983	IDP	Ouvrage dangereux pour la circulation
08/1989	IDP	
04/1990	IDP	
04/1991	IDP	Ouvrage dangereux pour la circulation
05/1992	SUB	RAS en parties immergées
07/2001	SUB	La pérennité de l'ouvrage n'est pas en cause, quelques réparations
05/2004	IDP	Réparation sur maçonnerie et chaussée
07/2010	SUB	Pas de dégradations mettant la pérennité de l'ouvrage en danger
01/10/2013	IDP	ouvrage en très mauvais état nécessitant des travaux de réparation et une mise en conformité des dispositifs de retenue. en raison de sa situation géographique sur un axe très fréquenté, il apparaît souhaitable vu le type de travaux et les problèmes de sécurité et de gabarit de suggérer un élargissement de cet ouvrage.

2.3. Travaux d'entretien et de réparation

Date	Travaux effectués
/	/

3. Conditions de la visite IDP

Date de la visite	19/11/2019
Equipe d'inspection	LAFONT Jean-victor (Responsable d'inspection) CANET William (Technicien d'inspection)
Autres participants	/
Moyens d'accès mis en œuvre	Echelle & waders
Signalisation	/
Conditions atmosphériques	Beau temps
Température ambiante	8°C
Dernière précipitation	1 jour
Conditions particulières	/
Remarques diverses	/

4. Conditions de la visite subaquatique

Date de la visite	14/01/2020
Entreprise intervenante	NAUTILUS ROUSSILLON
Equipe d'inspection	Chef d'opération scaphandrier: BONNAUD Christophe Scaphandrier inspecteur: ZITOUNE Stephan Assistant : BONNAUD Victor
Autres participants	Technicien d'inspection : CANET William (SOCOTEC Infrastructure)
Matériels	Camionnette atelier équipée VOA, Matériel individuel été collectif de plongée, Matériel de sécurité, Embarcation motorisée, Matériel de mesure, Appareil photographique numérique & éclairage subaquatique.
Cours d'eau soumis aux crues	Oui
Dernière crue	Décembre 2019
Vitesse courant	Fort
Voie navigable	Non
Visibilité	Bonne
Turbidité	Bonne
Conditions particulière	/

5. Constatations IDP

5.1. Zone d'influence (Abords et accès)

Éléments / Nature	Constatations / Localisation	N° photo
Talus / enrochements secs	Appareillage des blocs désorganisés / RG & RD	9, 17
Système d'évacuation et de drainage des eaux	Aucun dispositif particulier / RG & RD	3, 18
Chaussée / béton bitumineux	Revêtement altéré / RG & RD	3, 18
Accotements / terre végétale	RAS	3, 18
Dispositifs de protection	Aval RD : protection provisoire par des GBA	18
	Aval RG & amont RD: GS ponctuellement déformées	3
	Amont RG : Parapet avec un déversement	
Signalisation permanente	RAS	
Raccordements	/	
Ouvrages annexes	/	

5.2. Partie supérieure (Extrados du tablier et Equipement)

Éléments / Nature	Constatations / Localisation	N° photo
Profil en long	Sans observation particulière / ensemble	1, 3, 4, 18
Chaussée / béton bitumineux	Nombreuses superposition de couches (15 cm au-dessus de la plinthe) / ensemble	2
	Quelques flaches ou affaissements / au droit des bandes de roulement	20
	Nombreuses fissures pontées / RG	23
	Quelques fissures localisées / voir cartographie	21
Dispositifs de retenue / garde-corps métallique & GS	Une zone déformée, déversée et rompue / amont vers V2 <i>Sécurité des usagers compromise</i>	22
	Déversement important / amont RG	24
	Corrosion importante des pieds des GC / amont & aval	2
	Défaut de conformité XP98-405	20
Drainage, collecte et évacuation des eaux	Aucun dispositif particulier	
Etanchéité	Absente ou déficiente / V1, V2 & V3	9, 14, 17, 5, 7
Plinthes / pierres de taille	Généralement éclatées ou déchaussées / amont & aval	1, 2, 4, 12, 16
Réseaux	/	
Signalisation permanente	/	
Eclairage	/	
Dispositifs de surveillance et de nivellement	/	

5.3. Structure

Éléments / Nature	Constatations / Localisation	N° photo
Intrados V1 / maçonnerie	Humidité généralisée	5, 17
	Calcite active / sur les reins	
	Quelques pierres érodées / en clef	
Intrados V2 / maçonnerie	Humidité généralisée	14, 15
	Calcite active / sur les reins	
	Quelques disjointoiements / voir cartographie	
Intrados V3 / maçonnerie	Humidité généralisée	7, 9
	Calcite active / sur les reins	
Bandeaux / pierres	Nombreux éclats ou pierres érodées / amont & aval	8, 11, 16
	Quelques disjointoiements / amont & aval	13
Tympan / maçonnerie de pierre	Disjointoiement généralisé / amont & aval	10 à 12
	Quelques pierres éclatées / voir cartographie	12
	Quelques pierres déchaussées / sous les plinthes	2, 8

5.4. Appuis et fondations

Éléments / Nature	Constatations / Localisation	N° photo
Culées / maçonnerie & palplanches	Voir « constatation visite subaquatique »	
Piles / maçonnerie & palplanches	Chaperons éclatés / amont & aval	10
Murs en retour / maçonnerie de pierre	Une désorganisation / amont RD	6
	Disjointoiement généralisé / amont & aval	
Fondations	Voir « constatation visite subaquatique »	

6. Constatations visite subaquatique

- Appuis immergés : C0, P1 face C0 & C3
- Nature du fond : Petits blocs, sable & galets

Éléments / Nature	Constatations / Localisation	N° photo
Culée C0	Protection : Désorganisation des enrochements	101
	Soubassement palplanches : Corrosion des palplanches / généralisée Une dégradation des palplanches / partie supérieure	102
Pile P1	Protection : Néant	103 à 107
	Soubassement palplanches : 4 zones de déchirement des palplanches / voir cartographie 2 zones déformées / côté amont	
Culée C3	Protection : Un affouillement (3.5 x 0.7 x 1 m) sous la protection béton / côté amont	108 à 111
	Soubassement palplanches : Un affouillement (0.4 x 0.2 x 1 m) / côté amont	
	Un léger décalage horizontal entre les palplanches / partie centrale	

7. Synthèse - Notation

7.1. Interprétations des principaux désordres

Défauts et localisation	Causes probables	Remèdes envisageables
Structure et appuis		
Déchaussement des pierres des tympans sous les plinthes	Poussée sur les murs du fait de l'absence de trottoir	Remise en place des pierres déchaussées des tympans Mise en place de tirants d'enserments Elargissement de l'ouvrage ou passage à une voie
Désorganisation sur le mur en retour amont RD	Action de la végétation parasite & dissolution des joints	Reconstruction de la zone désorganisée du mur en retour amont RD
Disjointoiement généralisé des tympans et des murs en retours	Dissolution des joints	Rejointoiement généralisé des tympans et des murs en retour
Humidité & calcite active en intrados des voutes	Etanchéité absente ou déficiente	Réfection de l'étanchéité générale
Eclatement des chaperons des piles	Action des crues et du gel	Reconstituer ou remplacer les chaperons
Superstructures, équipements & abords		
Superposition des couches d'enrobés	Défaut de réparation	Raboter les couches d'enrobés Réfection de voirie
Eclatement des plinthes	Pierres gélives	Reconstituer ou remplacer les plinthes
Déversement, rupture et déformation des garde-corps <i>Sécurité des usagers compromise</i>	Chocs	Remplacement des garde-corps
Corrosion des pieds des garde-corps <i>Sécurité des usagers compromise</i>	Vieillessement	Remplacement des garde-corps
Fondations immergées		
Affouillements côté amont sous la protection béton & les palplanches de la culée C3	Action des crues	Comblent les affouillements sous la culée C3
Désorganisation des enrochements de protection de la culée C0	Action des crues	Revoir l'appareillage des enrochements de protection de la culée C0

7.2. Conclusions de la précédente inspection

6202_002_2013_IDS_rapport.xlsx

Jean-Yves COLIN

avis général

diagnostic	ouvrage en très mauvais état nécessitant des travaux de réparation et une mise en conformité des dispositifs de retenue. en raison de sa situation géographique sur un axe très fréquenté, il apparaît souhaitable vu le type de travaux et les problèmes de sécurité et de gabarit de suggérer un élargissement de cet ouvrage.
travaux d'entretien (SDA)	
travaux spéciaux	envisager des travaux très importants de réparation et élargissement
Sécurité	les dispositifs de retenue ne peuvent plus assurer la sécurité des usagers
surveillance	

note d'urgence **1** urgent **sécurité**

visiteur 1 (rédacteur)	JY Colin	le (jj/mm/aa)	01/10/2013
visiteur 2	G Caravita		
vérifié par	T Brunel de Bonneville	le (jj/mm/aa)	
validé par		le (jj/mm/aa)	

7.3. Conclusions de l'inspection détaillée

L'ouvrage 6202-002 est en très mauvais état. Nous classons l'ouvrage en IG : 3S.

La sécurité des usagers est compromise suite aux déformations et ruptures des dispositifs de protection ainsi que la corrosion des pieds des garde-corps. Il conviendrait en urgence mettre en sécurité les défauts de protection et de remplacer les dispositifs de retenue rapidement.

La structure est en mauvais état.

Les déchaussements des pierres sous les plinthes et des plinthes sont engendrés par le passage de charges lourdes directement sur les murs. Nous vous conseillons de remettre en place les pierres déchaussées et des tirants d'enserments. Il conviendrait également d'élargir l'ouvrage ou de le passer à une voie afin d'éviter le passage de charges sur les murs.

Les tympans sont totalement à rejointoyer à court terme afin d'éviter l'apparition de désorganisations et de lacunes.

Il conviendrait également de reconstituer ou remplacer les pierres fortement éclatées (sur les tympans, les bandeaux, les plinthes et les chaperons).

Pour les superstructures, il faut impérativement raboter les successions de couches de roulement et de mettre en place une étanchéité efficace.

7.4. Conclusions de l'inspection subaquatique

Concernant la visite d'inspection subaquatique, celle-ci nous a permis de mettre en évidence des palplanches corrodées et dégradées.

Ainsi que de révéler des affouillements sous la culée C3.

Nous vous conseillons :

- De combler les affouillements sous la culée C3
- De revoir l'appareillage des enrochements de protection de la culée C0.

7.5. Notation

Notation visite IDP

Partie d'ouvrage	Domaine de valeur	Indice de gravité (IG)	Sécurité(S)
Abords	1 à 3	2	/
Superstructures	1 à 2	2	S
Structure	1 à 3U	3	/
Appuis	1 à 3U	2	/
Indice de gravité final		3	S

Notation visite subaquatique

Partie d'ouvrage	Domaine de valeur	Indice de gravité (IG)	Sécurité(S)
Lit du cours d'eau	1 à 3U	2	/
Eléments de protection	1 à 3U	2E	/
Fondations en site aquatique	1 à 3U	2E	/
Indice de gravité final		2E	/

Rappel de la notation IQOA

Indice de gravité (IG)	Description de l'importance des désordres
1	Ouvrage en bon état nécessitant un entretien courant
2	Ouvrage dont la structure porteuse est en bon état mais nécessitant un entretien spécialisé
2 ^E	Ouvrage dont la structure porteuse est faiblement altérée , sans mise en cause de la sécurité des usagers à court terme, nécessitant des travaux de réparation importants à plus ou moins long terme
3	Ouvrage dont la structure porteuse est altérée , sans mise en cause de la sécurité des usagers à court terme, mais qui nécessite une réparation rapide
3U	Ouvrage dont la structure porteuse est gravement altérée mettant en cause la sécurité des usagers à court terme ; mesures de prévention urgentes
S	Les défauts constatés sur l'ouvrage peuvent mettre en cause la sécurité des usagers et nécessitent de ce fait d'être traités de manière urgente

7.6. Actions à entreprendre

Ces actions sont données à titre indicatif et ne peuvent en aucun cas se substituer à un avant-projet de réparation d'ouvrage d'art.

Entretien courant	Court	Moyen	Long	Urgent
Mise en sécurité des défauts de protection des garde-corps				X
Entretien spécialisé				
Reconstruction de la zone désorganisée du mur en retour amont RD	X			
Rejointoiement généralisé des tympans et des murs en retour	X			
Réfection de l'étanchéité générale	X			
Reconstituer ou remplacer les chaperons	X			
Raboter les couches d'enrobés & réfection de voirie	X			
Reconstituer ou remplacer les plinthes	X			
Remplacement des garde-corps	X			
Comblir les affouillements sous la culée C3	X			
Revoir l'appareillage des encochements de protection de la culée C0	X			
Réparation				
Remise en place des pierres déchaussées des tympans	X			
Mise en place de tirants d'enserrements	X			
Elargissement de l'ouvrage ou passage à une voie				
Investigations complémentaires				
Inspection détaillée périodique tous les 3 ans				

A Montpellier, le 05/02/2020

Rédigé par
M. Jean-victor LAFONT
Jean-victor.lafont@socotec.com

Validé par
M. Michel DESTAING
michel.destaing@socotec.com

8. Annexes

8.1. Dossier photos

	<p>Photo 1 Elévation aval</p>
	<p>Photo 2 Elévation aval Plinthes éclatées Superposition couches d'enrobés Pierres déchaussées Pieds des GC corrodés et inadaptés</p>

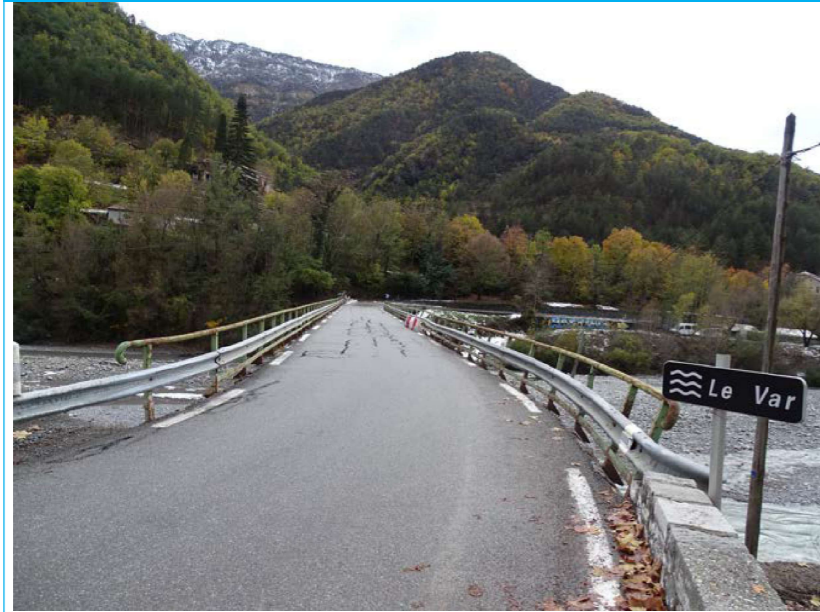


Photo 3
Extrados RG



Photo 4
Elévation amont



Photo 5
Intrados V1 - P1
Douelle humide
Calcite active sur le rein



Photo 6
Mur en amont RD
Désorganisation

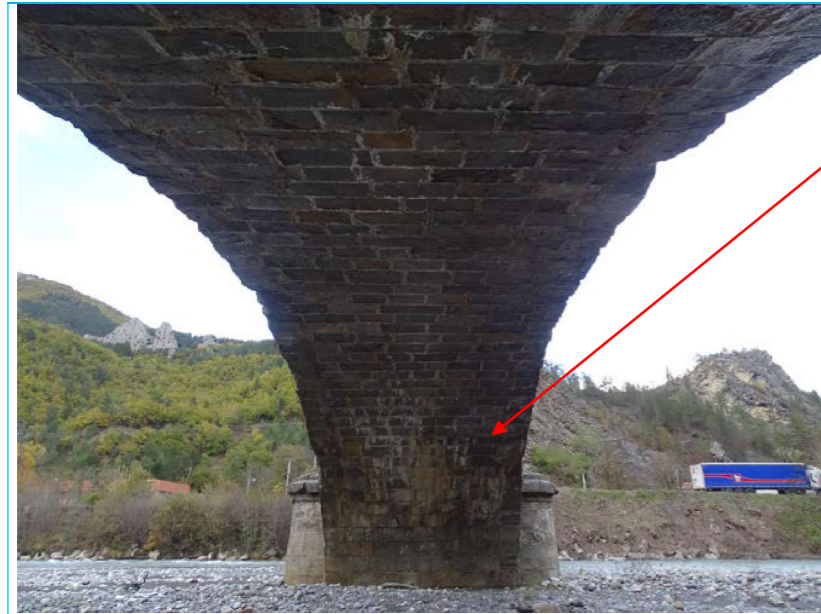


Photo 7
Intrados V3 – P2
Douelle humide
Calcite active sur le rein



Photo 8
Intrados V3
Pierres de bandeau érodées



Photo 9
Intrados V3 – C3
Douelle humide
Calcite active sur le rein



Photo 10
Pile P2
Avant bec
Chaperon éclaté
Disjointoiement sur tympan



Photo 11
Elévation amont sur V3
Disjointoiement sur tympan
Bandeau éclaté



Photo 12
Elévation aval sur V2
Disjointoiement sur tympan
Pierres éclatées



Photo 13
Bandeau
Aval V2 en clef
Jauge sur disjointoiement
(aucune fissure)



Photo 14
Intrados V2 - P2
Douelle humide
Calcite active sur le rein
Pierres érodées



Photo 15
Intrados V2 - P1
Douelle humide
Calcite active sur le rein



Photo 16
Plinthe amont
Eclat



Photo 17
Intrados V1 - C0
Douelle humide
Calcite active sur le rein



Photo 18
Extradors RD



Photo 19
Extrados amont RD
Eraflures
Tassement



Photo 20
Chaussée
Superposition des couches
Flaches
GC oxydé & non conforme



Photo 21
Chaussée
Fissure transversale



Photo 22
GC & GS amont
Déformation, déversement
Rupture de la lisse



Photo 23
Chaussée
Fissure pontée



Photo 24
GC & GS amont en RG
Déformation, déversement



Photo 101
Inspection subaquatique
Culée C0
Protection
Désorganisation des enrochements



Photo 102
Inspection subaquatique
Culée C0
Soubassement palplanche
Partie supérieure déchirée et corrodée



Photo 103
Inspection subaquatique
Pile P1 face C0
Soubassement palplanches



Photo 104
Inspection subaquatique
Pile P1 face C0 côté aval
Soubassement palplanches
Lit de la rivière en galets
Absence d'affouillement



Photo 105
Inspection subaquatique
Pile P1 face C0
Palplanches déchirées

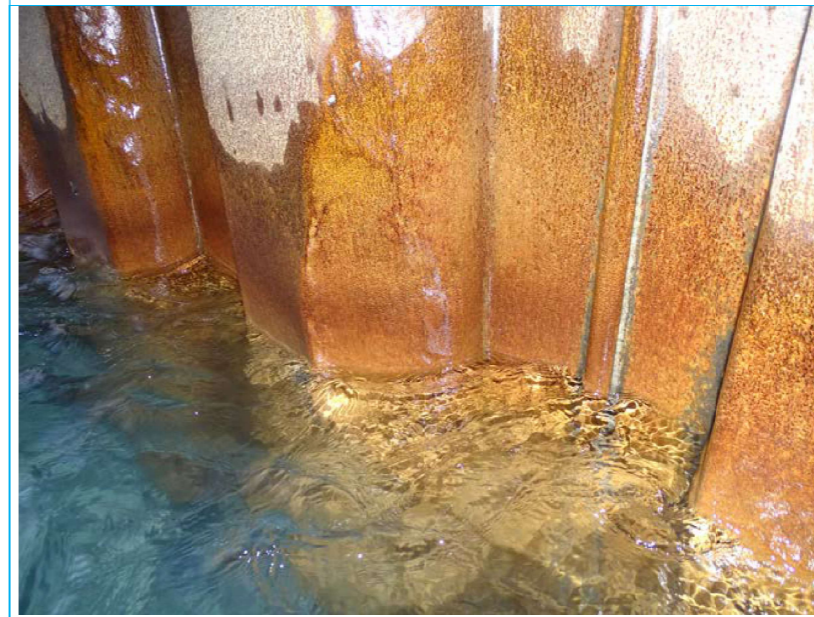


Photo 106
Inspection subaquatique
Pile P1 face C0
Palplanches déformées



Photo 107
Inspection subaquatique
Pile P1 face C0
Palplanches déchirées



Photo 108
Inspection subaquatique
Culée C3 côté aval
Soubassement palplanches
Lit de la rivière en galets
Absence d'affouillement



Photo 109
Inspection subaquatique
Culée C3 côté aval
Soubassement palplanches
Lit de la rivière en galets



Photo 110
Inspection subaquatique
Culée C3
Dépôt d'un bloc



Photo 111
Inspection subaquatique
Culée C3
Protection
Affouillement 3,5 x 0.7 x 1 m

Affouillement sous les
palplanches (40 x 70 x 20 cm)



Photo 112
Lit du cours d'eau V3



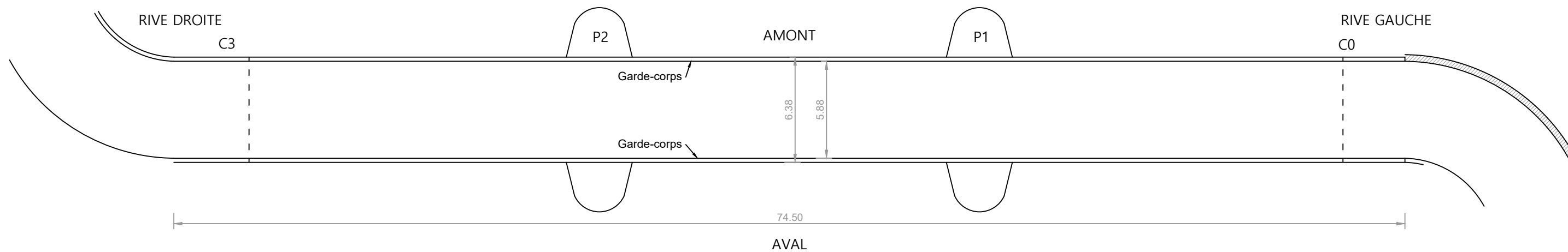
Photo 113
Lit du cours d'eau V2



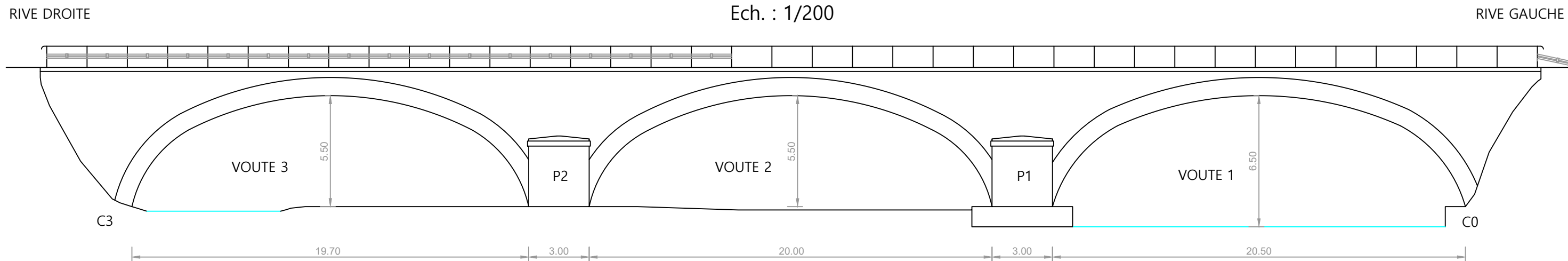
Photo 114
Lit du cours d'eau V1

8.2. Plans et schémas des désordres

VUE EN PLAN
Ech. : 1/250



ELEVATION AVAL
Ech. : 1/200



COUPE TRANSVERSALE
Ech. : 1/50



NB : Toutes les côtes annoncées concernant la géométrie de l'ouvrage et de ses divers équipements sont indicatives et ne peuvent être considérées comme contractuelles.



O.A N°: 6202_002

Plan n°: 1

SCHEMA D'OUVRAGE
VUE EN PLAN, ELEVATION & COUPE

Dessiné par: AC

17/01/2020

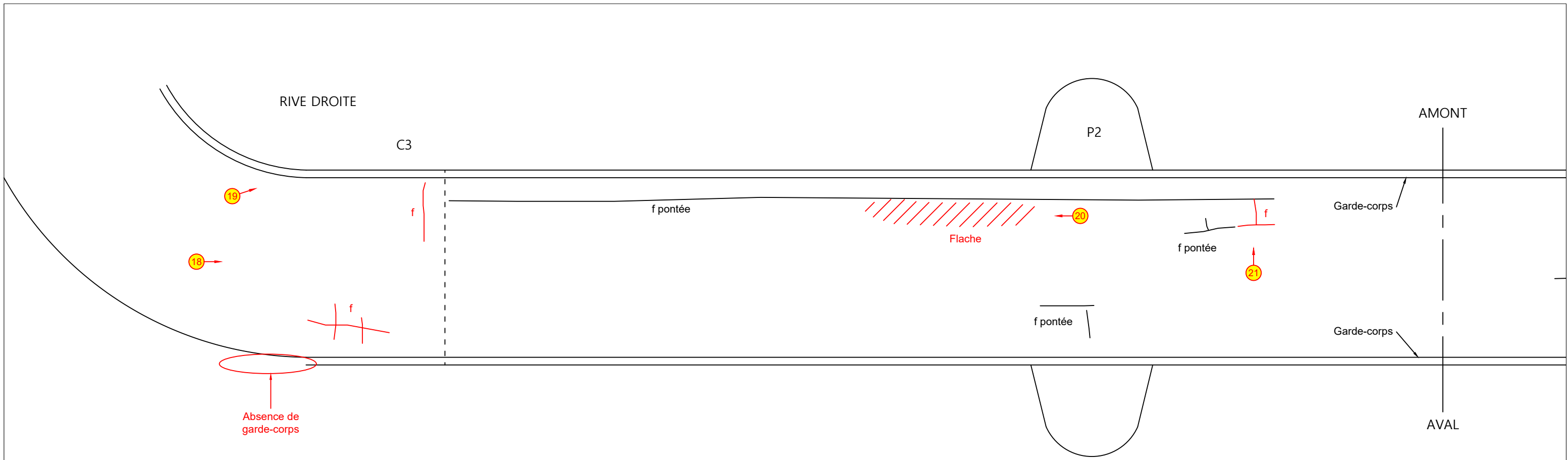


LEGENDES ET ABBREVIATIONS DES DESORDRES

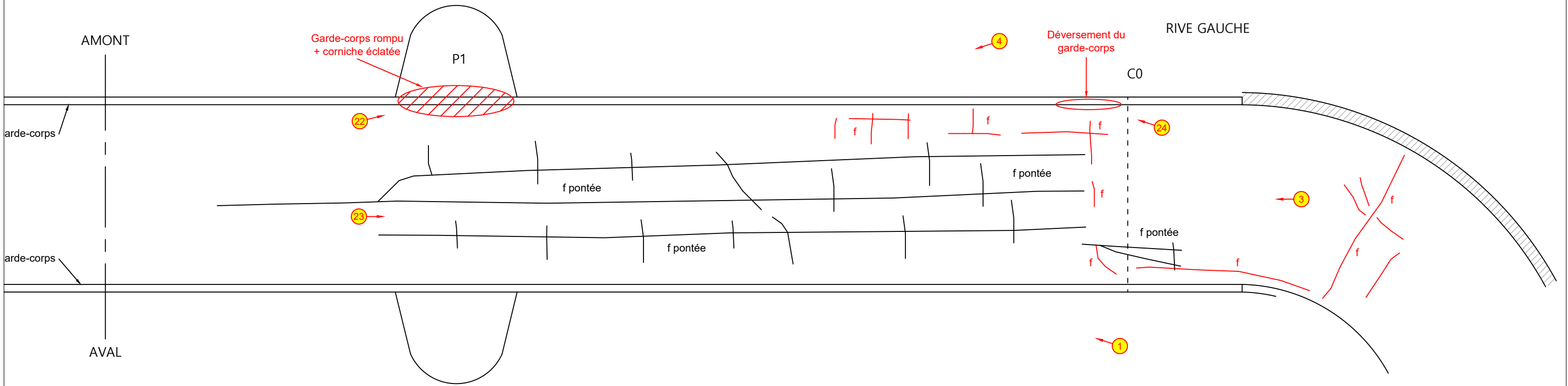
Désignations	Abréviations	Motifs
Aciers apparents, oxydés, corrodés	AA, AAo, AAc	
Affouillement	Aff	
Calcite, Calcite sèche	Ca, CaS	
Disjointoiement	Dj	
Disjointoiement profond	DjP	
Eclat, Amorce d'éclat	Ec, AEc	
Eclat avec Acier Apparent	Ec+AA	
Efflorescence, Efflorescence Sèche	Eff, Eff.S	
Epaufrure	Epf	
Erosion	Ero	
Faïençage, micro-faïençage	Faï, µFaï	
Fissure (ouv. en mm), Micro-fissure	f (), µf	
Fissure calcifiée	f+Ca	
Fracture (ouv. en mm)	Fra ()	
Humidité	Hu	
Nid de Cailloux	NdC	
Oxydation, coulure oxydée	Oxy	
Ragréage	Ra	
Salissures vertes, noires	SV, SN	
Stalactite, Stalactite sèche, Stalactite active	Sta, StaS, StaA	
Tassement	Tass	
Traces de coulures	Tc	
Végétation	Vég	
Venue d'eau	Ve	
Autre type de dégradations		
Basculement, décrochement, rippage		
Photo		

Les désordres des anciennes IDP sont représentés en gris

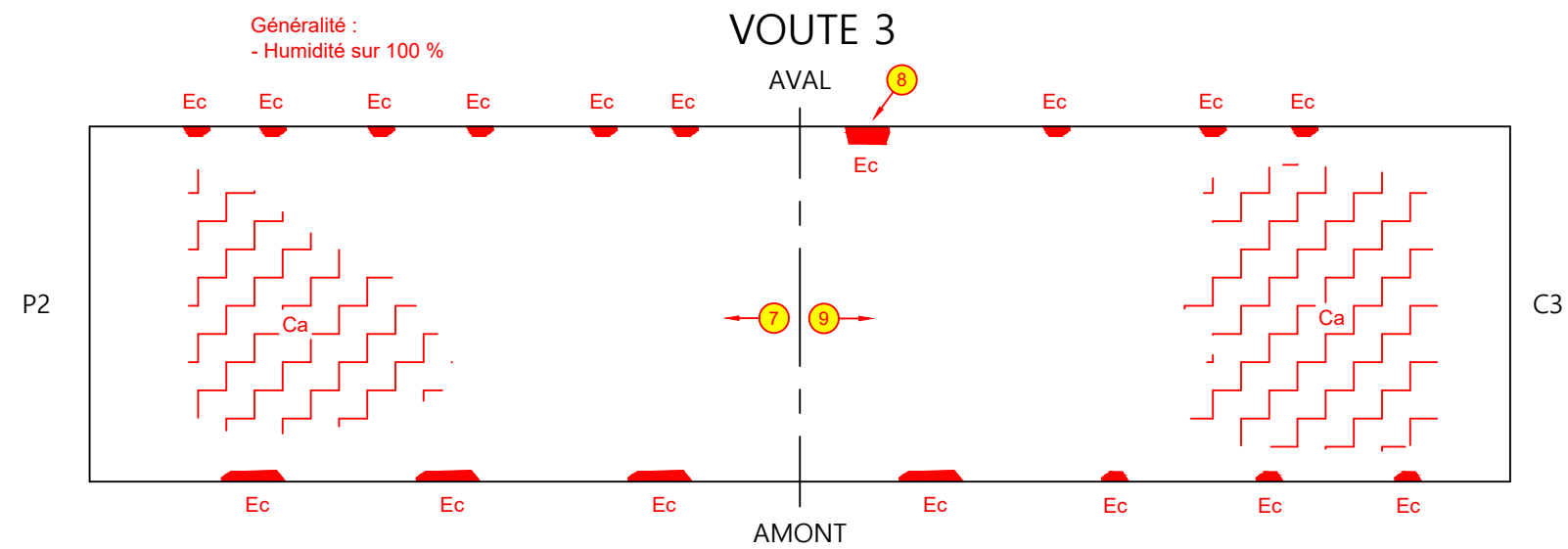
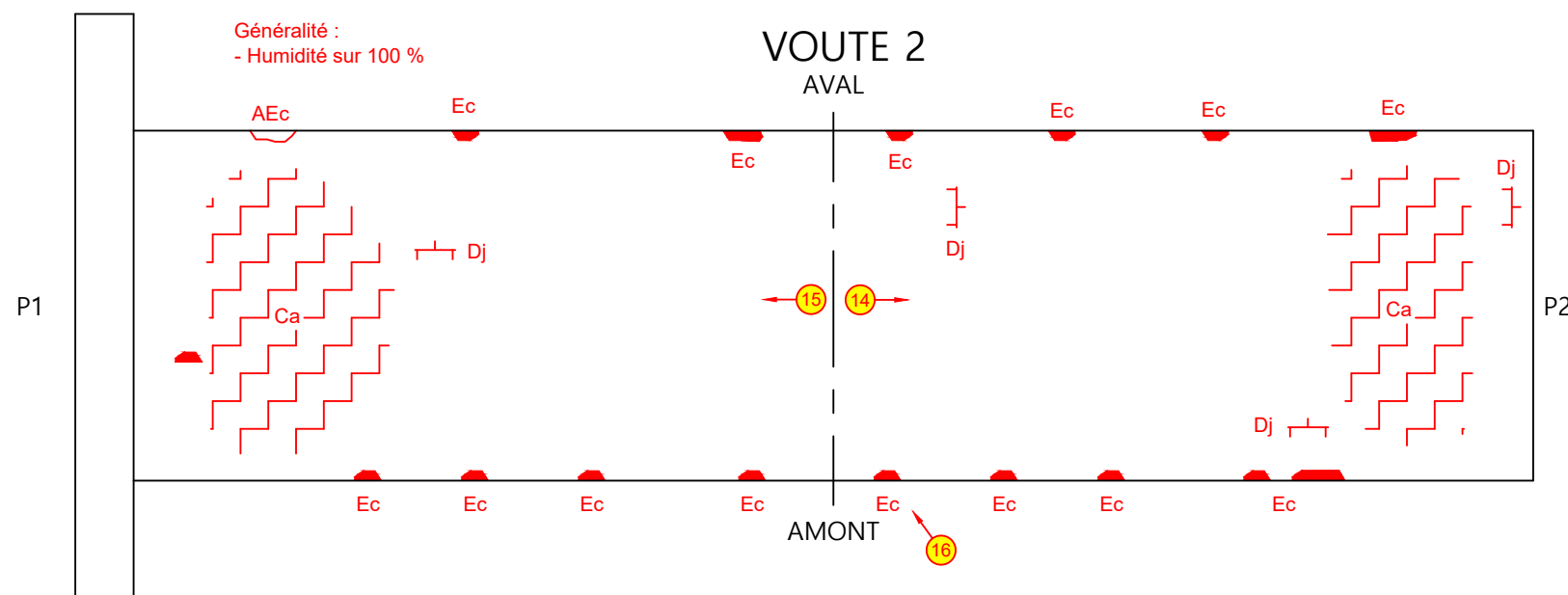
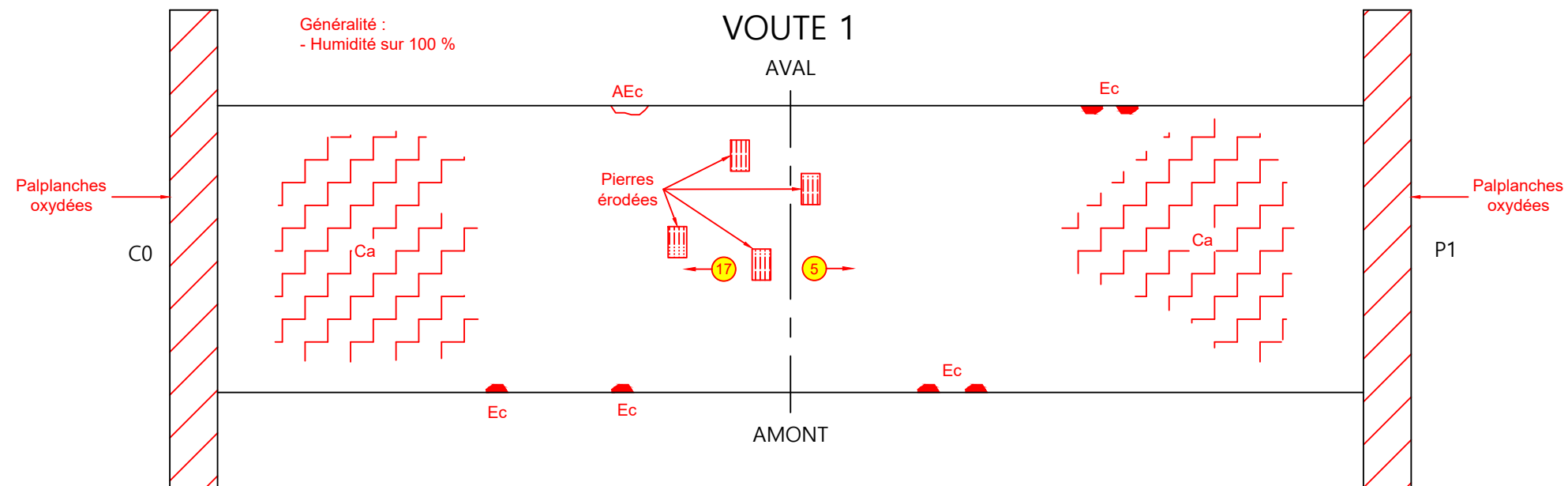




- Généralités :
- Chaussée : nombreuses superpositions de couches d'enrobé
 - Garde-corps : défaut de conformité + pieds corrodés dont certains rompus (PHOTO 19)
 - Corniche amont éclatée avec déversement du garde-corps



NB : Toutes les côtes annoncées concernant la géométrie de l'ouvrage et de ses divers équipements sont indicatives et ne peuvent être considérées comme contractuelles.



NB : Toutes les côtes annoncées concernant la géométrie de l'ouvrage et de ses divers équipements sont indicatives et ne peuvent être considérées comme contractuelles.



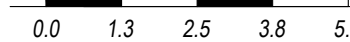
O.A N°: 6202_002

Plan n°: 3

CARTOGRAPHIE DES DESORDRES

INTRADOS

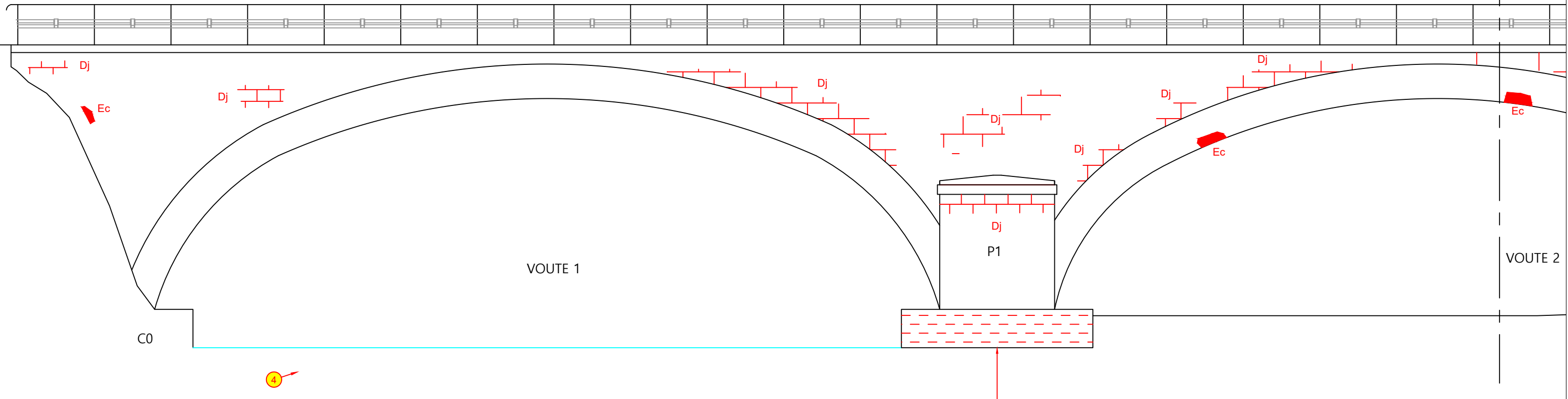
Echelle : 1:125



Dessiné par: AC

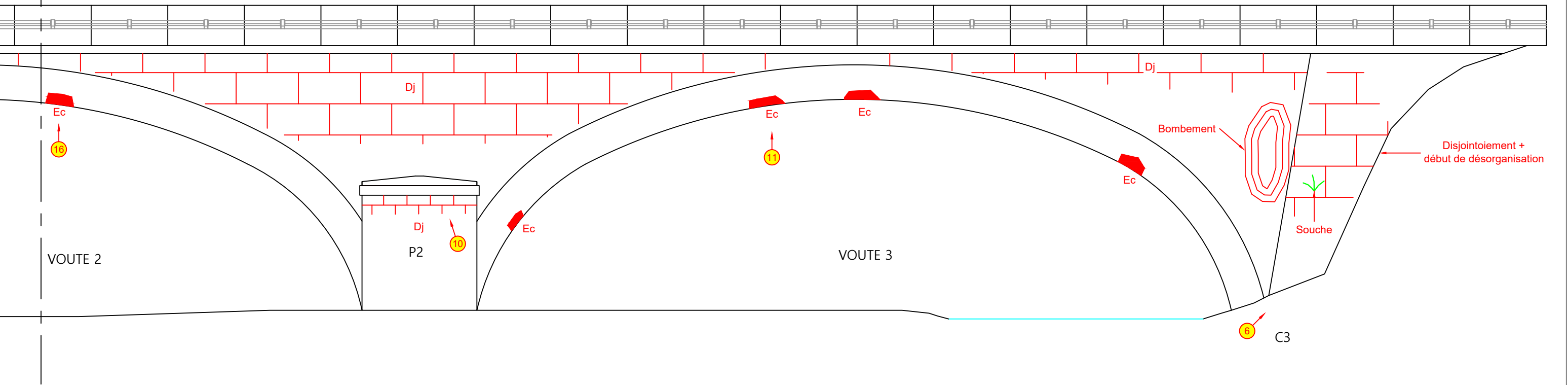
17/01/2020

RIVE GAUCHE



Généralités :
 - Corniche éclatée sur voûtes V1 et V2
 - Chaperons des avant-becs éclatés

RIVE DROITE



NB : Toutes les côtes annoncées concernant la géométrie de l'ouvrage et de ses divers équipements sont indicatives et ne peuvent être considérées comme contractuelles.



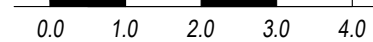
O.A N°: 6202_002

Plan n°: 4

CARTOGRAPHIE DES DESORDRES

ELEVATION AMONT

Echelle :1:100

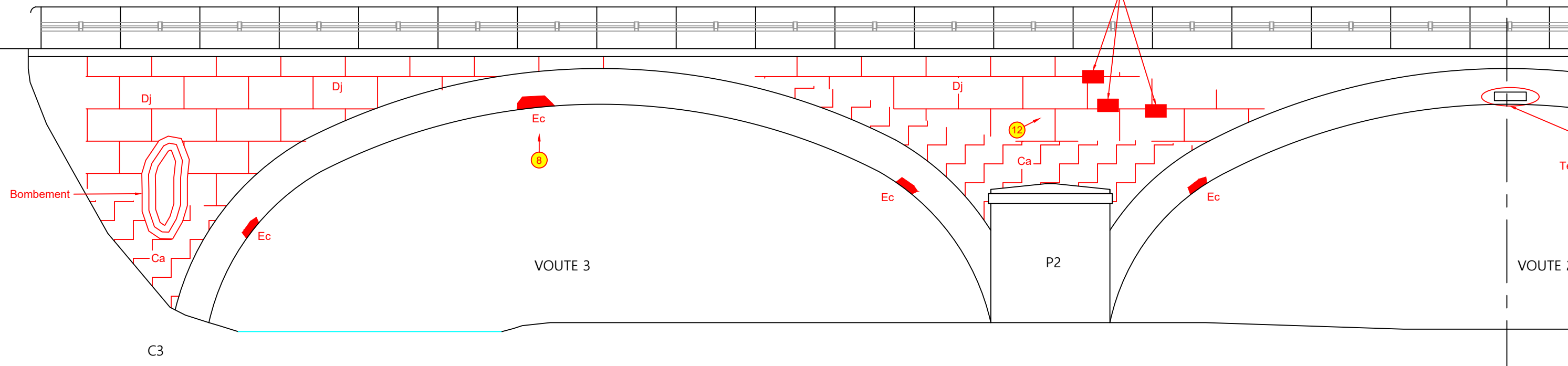


Dessiné par: AC

17/01/2020

RIVE DROITE

Quelques pierres éclatées

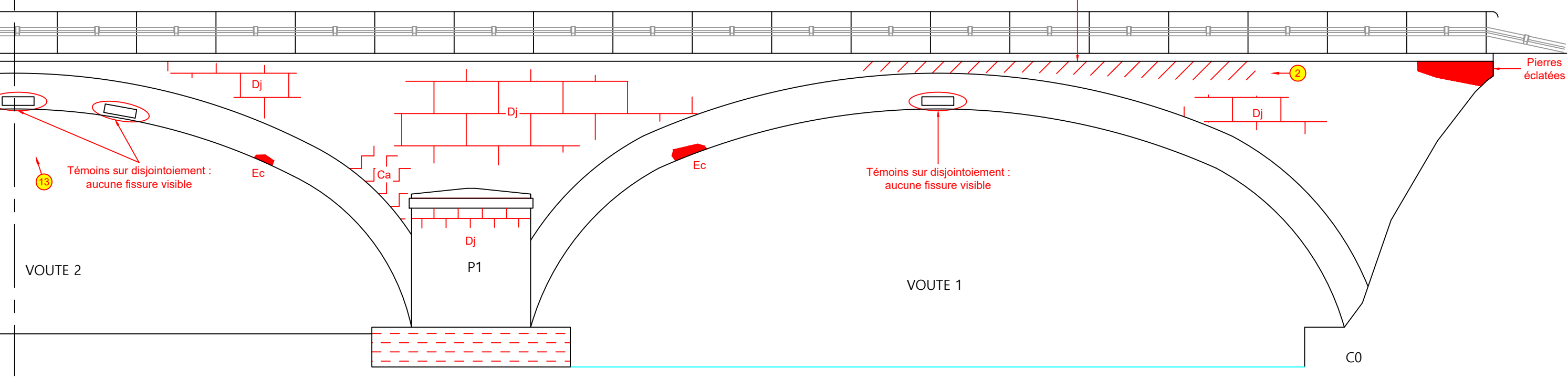


Généralités :
 - Corniche éclatée
 - Chaperons des arrière-becs éclatés

RIVE GAUCHE

Pierres déchaussées

Pierres éclatées



Témoins sur disjointement : aucune fissure visible

Témoins sur disjointement : aucune fissure visible

NB : Toutes les côtes annoncées concernant la géométrie de l'ouvrage et de ses divers équipements sont indicatives et ne peuvent être considérées comme contractuelles.



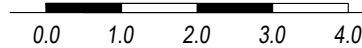
O.A N°: 6202_002

Plan n°: 5

CARTOGRAPHIE DES DESORDRES

ELEVATION AVAL

Echelle : 1:100

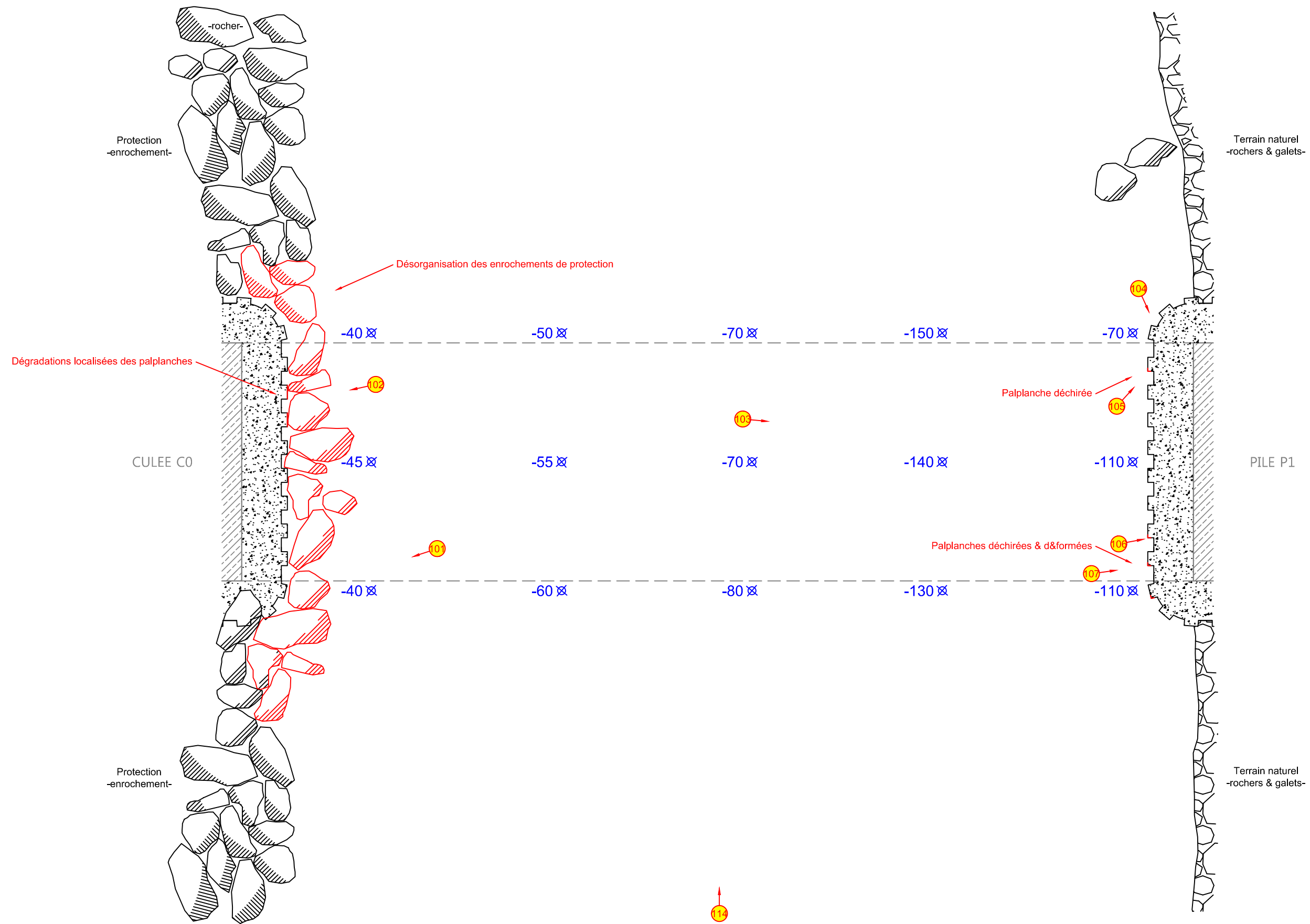


Dessiné par: AC

17/01/2020

AVAL

Généralité :
- Oxydation des palplanches



Type de sol : Petits rochers, galets & sable
Type de fondations : Palplanches béton armé & enrochements

Unité : [cm]

AMONT

NB : Toutes les côtes annoncées concernant la géométrie de l'ouvrage et de ses divers équipements sont indicatives et ne peuvent être considérées comme contractuelles.



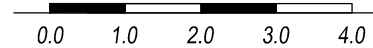
O.A N°: 6202_002

Plan n°: 1

RELEVÉ SUBAQUATIQUE

BALTIMETRIE & DESORDRES TRAVEE 1

Echelle : 1:100



Dessiné par: CW

04/02/2020

AVAL

Terrain naturel
-rochers & galets-

Terrain naturel
-rochers & galets-

PILE P1

PILE P2

Terrain naturel
-rochers & galets-

Terrain naturel
-rochers & galets-



AMONT

Type de sol : Petits rochers & galets
Type de fondations : Palplanches béton armé & enrochements

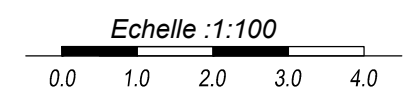
Unité : [cm]

NB : Toutes les côtes annoncées concernant la géométrie de l'ouvrage et de ses divers équipements sont indicatives et ne peuvent être considérées comme contractuelles.



O.A N°: 6202_002
Plan n°: 2

RELEVÉ SUBAQUATIQUE
BALTIMETRIE & DESORDRES TRAVEE 2



Dessiné par: CW
04/02/2020

AVAL

Généralité :
- Oxydation des palplanches

Terrain naturel
-rochers & galets-

PILE P2

Terrain naturel
-rochers & galets-

Terrain naturel
-galets-

-rocher-

Terrain naturel
-terre-

CULEE C3

Terrain naturel
-terre-

-20 ⌘ -40 ⌘ -70 ⌘

106

110

⌘-10 -20 ⌘ -80 ⌘

⌘-20 -50 ⌘ -100 ⌘

Décalage horizontal entre les palplanches en tête

Dépôt d'un bloc de béton contre palplanches

Affouillement en pied
Profondeur : 40
Hauteur : 20

Affouillement & dégradation de la protection béton
Longueur : 350
Profondeur : 70

Type de sol : Petits rochers, galets & sable
Type de fondations : Palplanches béton armé & enrochements

Unité : [cm]

AMONT

NB : Toutes les côtes annoncées concernant la géométrie de l'ouvrage et de ses divers équipements sont indicatives et ne peuvent être considérées comme contractuelles.



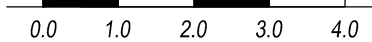
O.A N°: 6202_002

Plan n°: 3

RELEVÉ SUBAQUATIQUE

BALTIMETRIE & DESORDRES TRAVEE 3

Echelle : 1:100



Dessiné par: CW

04/02/2020



DÉPARTEMENT DES ALPES-MARITIMES

CONSEIL DEPARTEMENTAL DES ALPES-MARITIMES
DIRECTION DES ROUTES
SERVICE OUVRAGE D'ART

ID : 6202-002 RD6202PR 55+750

PONT DE LA TRINITE

SDA: CIANS VAR COMMUNE : PUGET-THENIERS



Photo 1
Elévation aval



Photo 2
Elévation aval
Plinthes éclatées
Superposition couches
d'enrobés
Pierres déchaussées
Pieds des GC corrodés et
inadaptés

PHOTOS D'INSPECTION DETAILLEE 2019 VISITE SUBAQUATIQUE

N° d'affaire		Date de visite	Objet	Note	
1906_A3_004_FRAN_FR_ID_autre_oa_CD06		19/11/2019	VID	3S	
Indice	Date	Changements opérés	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
V1	JVL	Etablissement du rapport	JVL	MD	MD



SOCOTEC INFRASTRUCTURE
Département Maintenance des infrastructures
Agence Méditerranée
1140 Avenue Albert Einstein
34000 MONTPELLIER
☎ : 04 99 13 61 42
www.socotec.fr



Photo 3
Extrados RG



Photo 4
Elévation amont



Photo 5
Intrados V1 - P1
Douelle humide
Calcite active sur le rein



Photo 6
Mur en amont RD
Désorganisation



Photo 7
Intrados V3 – P2
Douelle humide
Calcite active sur le rein



Photo 8
Intrados V3
Pierres de bandeau érodées



Photo 9
Intrados V3 – C3
Douelle humide
Calcite active sur le rein



Photo 10
Pile P2
Avant bec
Chaperon éclaté
Disjointoiement sur tympan



Photo 11
Elévation amont sur V3
Disjointoiement sur tympan
Bandeau éclaté



Photo 12
Elévation aval sur V2
Disjointoiement sur tympan
Pierres éclatées



Photo 13
Bandeau
Aval V2 en clef
Jauge sur disjointoiement
(aucune fissure)



Photo 14
Intrados V2 - P2
Douelle humide
Calcite active sur le rein
Pierres érodées



Photo 15
Intrados V2 - P1
Douelle humide
Calcite active sur le rein



Photo 16
Plinthe amont
Eclat



Photo 17
Intrados V1 - C0
Douelle humide
Calcite active sur le rein



Photo 18
Extradors RD



Photo 19
Extrados amont RD
Eraflures
Tassement



Photo 20
Chaussée
Superposition des couches
Flaches
GC oxydé & non conforme



Photo 21
Chaussée
Fissure transversale



Photo 22
GC & GS amont
Déformation, déversement
Rupture de la lisse



Photo 23
Chaussée
Fissure pontée



Photo 24
GC & GS amont en RG
Déformation, déversement



Photo 101
Inspection subaquatique
Culée C0
Protection
Désorganisation des enrochements



Photo 102
Inspection subaquatique
Culée C0
Soubassement palplanche
Partie supérieure déchirée et corrodée



Photo 103
Inspection subaquatique
Pile P1 face C0
Soubassement palplanches



Photo 104
Inspection subaquatique
Pile P1 face C0 côté aval
Soubassement palplanches
Lit de la rivière en galets
Absence d'affouillement



Photo 105
Inspection subaquatique
Pile P1 face C0
Palplanches déchirées

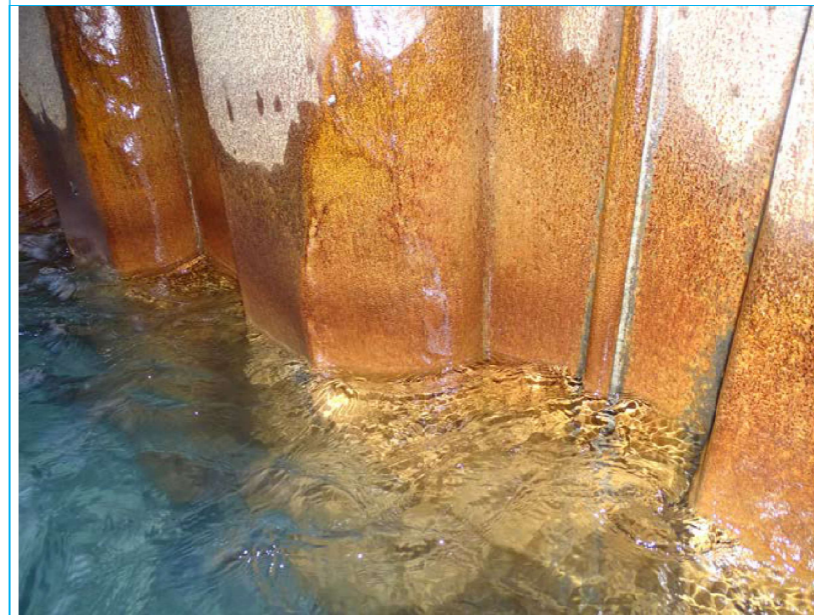


Photo 106
Inspection subaquatique
Pile P1 face C0
Palplanches déformées



Photo 107
Inspection subaquatique
Pile P1 face C0
Palplanches déchirées



Photo 108
Inspection subaquatique
Culée C3 côté aval
Soubassement palplanches
Lit de la rivière en galets
Absence d'affouillement



Photo 109
Inspection subaquatique
Culée C3 côté aval
Soubassement palplanches
Lit de la rivière en galets



Photo 110
Inspection subaquatique
Culée C3
Dépôt d'un bloc



Photo 111
Inspection subaquatique
Culée C3
Protection
Affouillement 3,5 x 0.7 x 1 m

Affouillement sous les
palplanches (40 x 70 x 20 cm)



Photo 112
Lit du cours d'eau V3



Photo 113
Lit du cours d'eau V2



Photo 114
Lit du cours d'eau V1

Annexe 2 Etude hydraulique, ARCADIS (2025)



Département des Alpes-Maritimes
Maitre d'ouvrage
147 boulevard du Mercantour – 06200 Nice
DRIT - SIT - T. 04 97 18 64 87

MAITRE
D'OUVRAGE

SOMMAIRE

I -	RESUME DE L'ETUDE	5
II -	REFERENCES	6
III -	OBJECTIF DE L'ETUDE	6
IV -	DESCRIPTION DU PROJET	6
IV.1 -	LOCALISATION	6
IV.2 -	DESCRIPTION DE L'OUVRAGE	8
IV.3 -	DESCRIPTION DE LA PHASE DE DEMOLITION/CONSTRUCTION	9
V -	ANALYSE HYDROLOGIQUE	10
V.1 -	DESCRIPTION DU BASSIN-VERSANT	10
V.2 -	STATIONS HYDROMETRIQUES	11
V.3 -	ETUDES EXISTANTES	13
V.4 -	SYNTHESE ET DEBITS RETENUS	13
V.5 -	REMARQUES SUR LA MOBILITE DU LIT DU VAR	14
VI -	CONSTRUCTION DU MODELE	15
VI.1 -	EMPRISE DU MODELE	15
VI.2 -	TOPOGRAPHIE ET BATHYMETRIE	16
VI.3 -	OUVRAGES	20
VI.4 -	MAILLAGE	23
VI.5 -	CONDITIONS AUX LIMITES	24
VI.6 -	SCENARIOS	24
VI.7 -	EXTRACTION DES RESULTATS	26
VII -	CALAGE HYDRAULIQUE	27
VIII -	RESULTATS – SITUATION ACTUELLE	29
IX -	RESULTATS – PHASE DE CONSTRUCTION	31
X -	RESULTATS – PHASE DEFINITIVE	35
XI -	TABLEAU DE SYNTHESE	38
	ANNEXES	39

Commune de Puget-Théniers RD6202 – Reconstruction du pont de la Trinité

DOSSIER LOI SUR L'EAU Annexe Etude hydraulique



INDICE	DATE	OBJET	PAGES
A	16/09/2025	1 ^{ère} diffusion (RAB)	39
B	28/10/2025	Prise en compte des remarques AMO/MOA/SMIAGE	38

Figures

Figure 1 : Localisation du projet	7
Figure 2 : Configuration actuelle du site vue de l'aval (pont existant et pont SNCF)	8
Figure 3 : Extraits des vues en plan et en élévation du pont existant	8
Figure 4 : Ouvrage projeté – vue en plan (dossier PRO)	9
Figure 5 : Ouvrage projeté (bleu) et pont actuel (orange) – vue en élévation	9
Figure 6 : Bassin-versant du Var intercepté au droit du projet	10
Figure 7 : Localisation de la station hydrométrique le Var à Entrevaux	11
Figure 8 : Station hydrométrique du Var à Entrevaux - aperçu des données disponibles	12
Figure 9 : Station hydrométrique du Var à Entrevaux – débits de crues (m ³ /s)	12
Figure 10 : Lit majeur du Var à proximité du pont	14
Figure 11 : Evolution du lit du Var - vues aériennes 2016 à 2021	15
Figure 12 : Emprise du modèle hydraulique	16
Figure 13 : Comparaison des données topographiques RGE Alti et Lidar HD à l'amont du pont	18
Figure 14 : Sources topographiques et corrections apportées	19
Figure 15 : Pont SCNF - vue aérienne	20
Figure 16 : Pont de la Trinité - vue aérienne	20
Figure 17 : Digue de Puget-Théniers Village - vue aérienne (en jaune)	21
Figure 18 : Pont SNCF dans le modèle	21
Figure 19 : Modélisation du pont de la Trinité - élévation	21
Figure 20 : Modélisation du pont de la Trinité (en rouge) – vue en plan	22
Figure 21 : Modélisation de la digue de Puget-Théniers Village – profil longitudinal	22
Figure 22 : Modélisation de la digue de Puget-Théniers Village (en rouge) – vue en plan	22
Figure 23 : Vue du maillage – vue d'ensemble	23
Figure 24 : Vue du maillage – pont de la Trinité	23
Figure 25 : Rampes de débits imposées à l'amont du modèle	24
Figure 26 : Modifications apportées au modèle hydrauliques – scénario « phase de construction »	25
Figure 27 : Ligne d'eau au droit du batardeau provisoire en RD.	26
Figure 28 : Résultats du modèle - points d'extraction	27
Figure 29 : Résultat du calage – Profil en long – Modèle complet	28
Figure 30 : Résultat du calage – Profil en long – Pont de la Trinité	29
Figure 31 : Etat actuel – vitesses maximales au droit pont	30
Figure 32 : Etat actuel – lignes d'eau	30
Figure 33 : Etat actuel – lignes d'eau – focus au droit du pont	31
Figure 34 : Extrait du plan hydraulique (annexé au rapport)	32
Figure 35 : Phase de construction vs état actuel– lignes d'eau	33
Figure 36 : Phase de construction vs état actuel– lignes d'eau – focus sur le pont	33

Figure 37 : Projet– lignes d'eau – rive droite	36
Figure 38 : Projet – lignes d'eau – focus au droit du pont – rive droite	36
Figure 39 : Projet – lignes d'eau – rive gauche	37
Figure 40 : Projet – lignes d'eau – focus au droit du pont – rive gauche	37

Tableaux

Tableau 1 : Synthèse des débits de crue	13
Tableau 2 : Etat actuel – niveaux atteints à l'amont/aval du pont	30
Tableau 3 : Phase de construction – vitesses maximales	34
Tableau 4 : Projet vs Etat actuel – niveaux max – Q100	35
Tableau 5 : Projet vs Etat actuel – niveaux max – Q10	35
Tableau 6 : Projet – vitesses maximales	35

I - RESUME DE L'ETUDE

L'étude présente la modélisation hydraulique 2D réalisée dans le cadre de la démolition/reconstruction du pont de la Trinité sur le Var à Puget-Théniers. Cette étude fait suite à la phase PRO du projet et vient compléter l'étude d'impact du projet.

Le modèle hydraulique est calé sur la ligne d'eau présentée dans le PPRI de Puget-Théniers. L'absence de repère de crues ainsi que la forte mobilité du Var ne permettent pas de réaliser un calage précis sur un évènement observé récent. Les niveaux absolus présentés dans l'étude sont donc à considérer avec prudence. Le modèle permet toutefois de reproduire fidèlement un comparatif entre deux scénarios. Les résultats obtenus sont les suivants :

Impact hydraulique du projet

- La réalisation du nouveau pont permet d'élargir la section d'écoulement. Ainsi les niveaux d'eau à l'état projeté sont abaissés à l'amont du pont et légèrement réhaussés à l'aval selon les valeurs suivantes :
 - Q100
 - abaissement de -41 cm à l'amont du pont.
 - réhausse de +5 cm à l'aval du pont.
 - Q10
 - abaissement de -23 cm à l'amont du pont.
 - réhausse de +4 cm à l'aval du pont.
- Les vitesses d'écoulement sont peu impactées aux alentours du projet, les écarts observés sont de l'ordre de 0.1 à 0.2 m/s. La vitesse d'écoulement au droit du pont projeté est de :
 - 4.4 m/s pour la Q100.
 - 3.0 m/s pour la Q10.

Impact hydraulique de la phase de construction

- Les installations provisoires contraignent significativement le lit du Var. Une réhausse locale de la ligne d'eau est observée à proximité de la zone de chantier. Dans cette configuration :
 - Le niveau de crue décennale se rapproche de celui de la crue centennale présentée dans le PPRI.
 - Le niveau de crue quinquennale est réhaussé de 1.10 m au droit du batardeau en rive droite (soit un niveau d'eau maximal de 415.20 mNGF avec un batardeau dont le niveau de crête est 415.40 mNGF).
- Des vitesses de l'ordre de 7.0 m/s sont observées au niveau du batardeau en rive droite pour les crues quinquennales et décennales.
- Les palées provisoires sont submergées dès la crue quinquennale. Les vitesses d'écoulement sur les palées varient entre 1.6 et 4.5 m/s pour des crues quinquennales à décennales.

II - REFERENCES

Plans

- [Réf 1] Carnet de phasage avec dérivation provisoire du Var : TRINITE-COZZI-APD-00042 APD B « Carnet de phasage travaux et gestion de la circulation RD6202 » ;
- [Réf 2] Plan des palées provisoires en rivière : TRINITE-COZZI-PRO-00092 PRO A « Plan des palées provisoires en rivière »
- [Réf 3] Plan d'ensemble PRO de l'ouvrage : TRINITE-ARC-PRO-00081 PRO A « Plan d'ensemble de l'ouvrage » ;
- [Réf 4] Plan de récolement des digues – Confortement des digues du Var à Puget-Théniers, novembre 2022

Etudes antérieures

- [Réf 5] Etude de dangers du système d'endiguement de Puget-Théniers – Rive gauche, RTM, décembre 2018
- [Réf 6] Dossier d'autorisation Loi sur l'Eau et étude d'impact liés aux travaux de confortement des digues en rive gauche du Var à Puget-Théniers (06), Artelia, janvier 2019
- [Réf 7] Etude hydraulique missionnée par le Conseil Départemental « simulation des écoulements dans le Var au droit du projet de construction d'un nouveau pont - Impact du projet sur les écoulements dans le Var », ELMA, 2023

Levés topographiques

- [Réf 8] Données IGN RGEAlt v2, (acquisition sur le site en 2022)
- [Réf 9] Levé LiDAR 2020-2022 (acquisition sur le site en mai 2021)
- [Réf 10] Levé LiDAR COZZI septembre 2024

III -OBJECTIF DE L'ETUDE

Cette note s'inscrit dans le cadre de la conception du nouveau pont de la Trinité en limite des communes de Puget-Théniers (06) et Entrevaux (04) sur la RD6202, route qui relie la Côte d'Azur aux Alpes du Nord. L'ouvrage permet le franchissement du fleuve le Var.

Cette note est destinée :

- à alimenter le dossier d'autorisation de l'ouvrage en évaluant les impacts hydrauliques du projet :
 - en phase définitive, pour la crue d'occurrence centennale « Q100 » ;
 - en phase de construction pour la crue d'occurrence quinquennale « Q5 » (protection du chantier) ;
- à préciser la conception des ouvrages temporaires et permanents par l'évaluation du champ de vitesse au droit de ces ouvrages :
 - pour la crue d'occurrence centennale « Q100 » concernant les appuis définitifs ;
 - pour la crue d'occurrence décennale « Q10 » concernant les appuis provisoires (palées).

IV - DESCRIPTION DU PROJET

IV.1 - LOCALISATION

La localisation du projet est présentée sur la figure ci-dessous. Le pont concerné est situé à l'aval du pont SNCF et à l'amont du centre de Puget-Théniers.

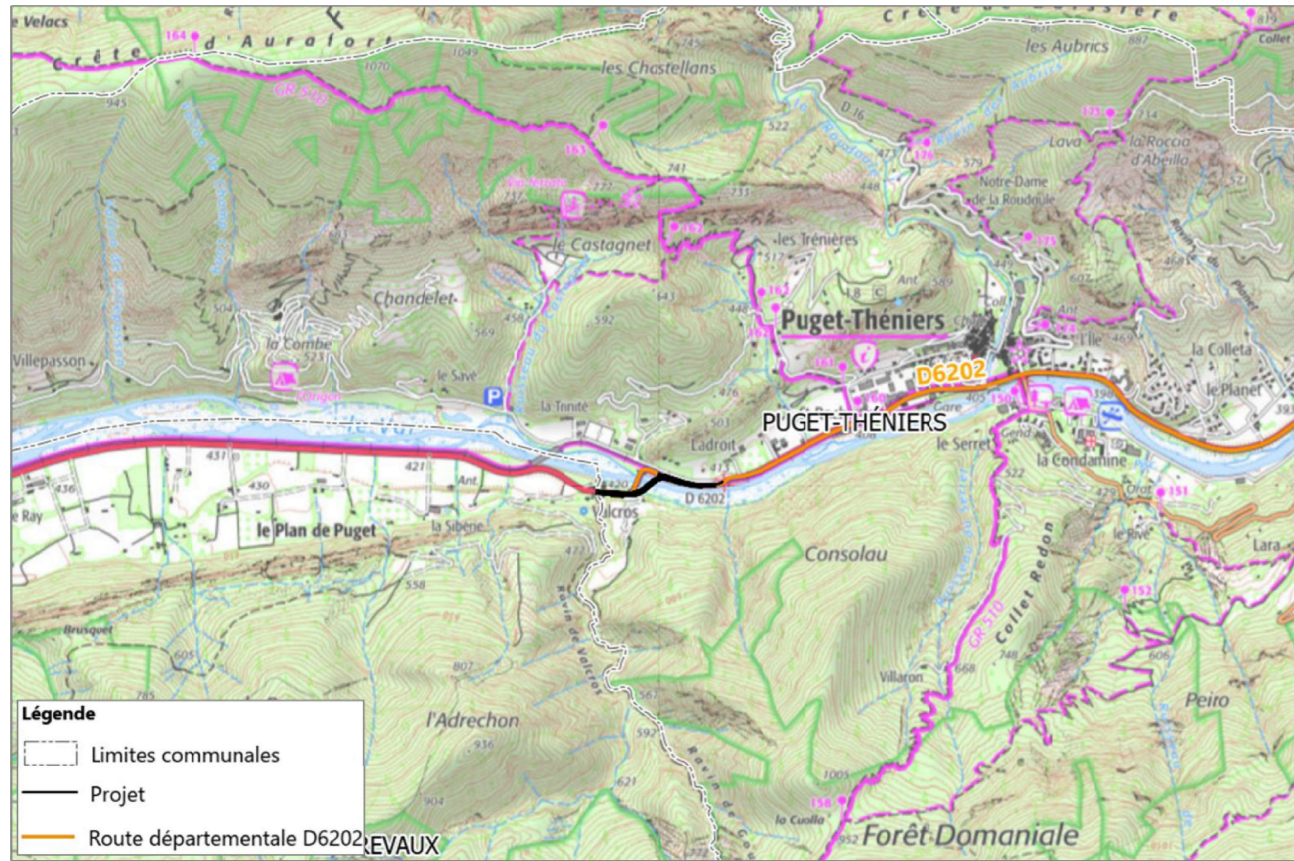


Figure 1 : Localisation du projet



Figure 2 : Configuration actuelle du site vue de l'aval (pont existant et pont SNCF)

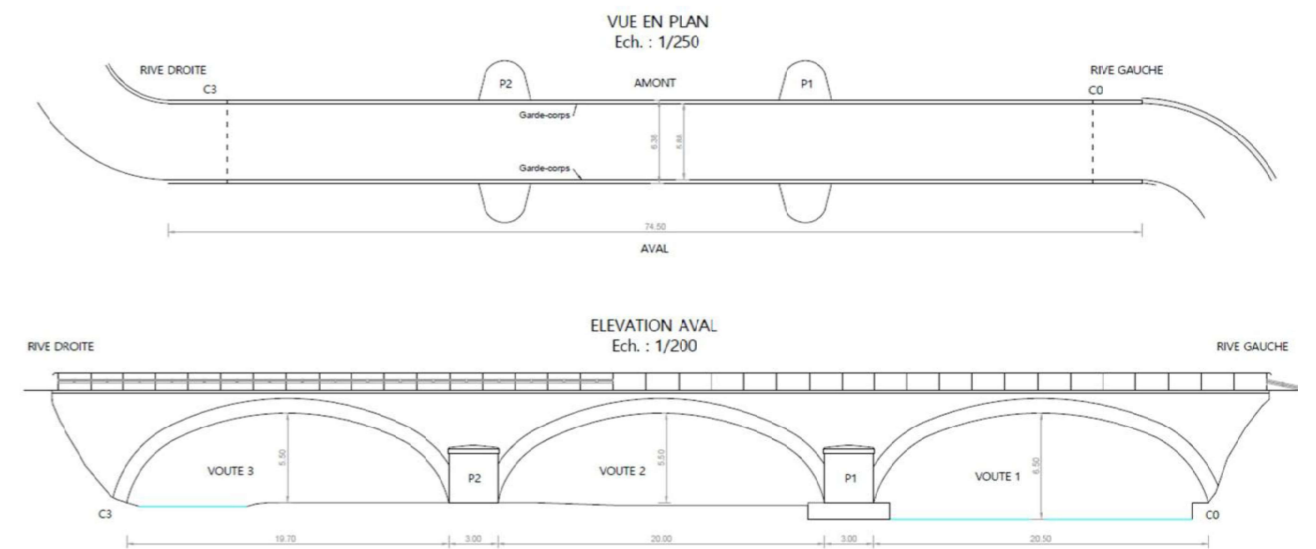


Figure 3 : Extraits des vues en plan et en élévation du pont existant

IV.2 - DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

Le projet consiste en la réalisation d'un nouveau pont suivi de la démolition du pont existant. Le pont projeté s'appuie sur deux culées situées de part et d'autre du Var (C0 en rive gauche, C1 en rive droite). Il est soutenu par un arc ancré via deux massifs (M0 en rive gauche, M1 en rive droite).

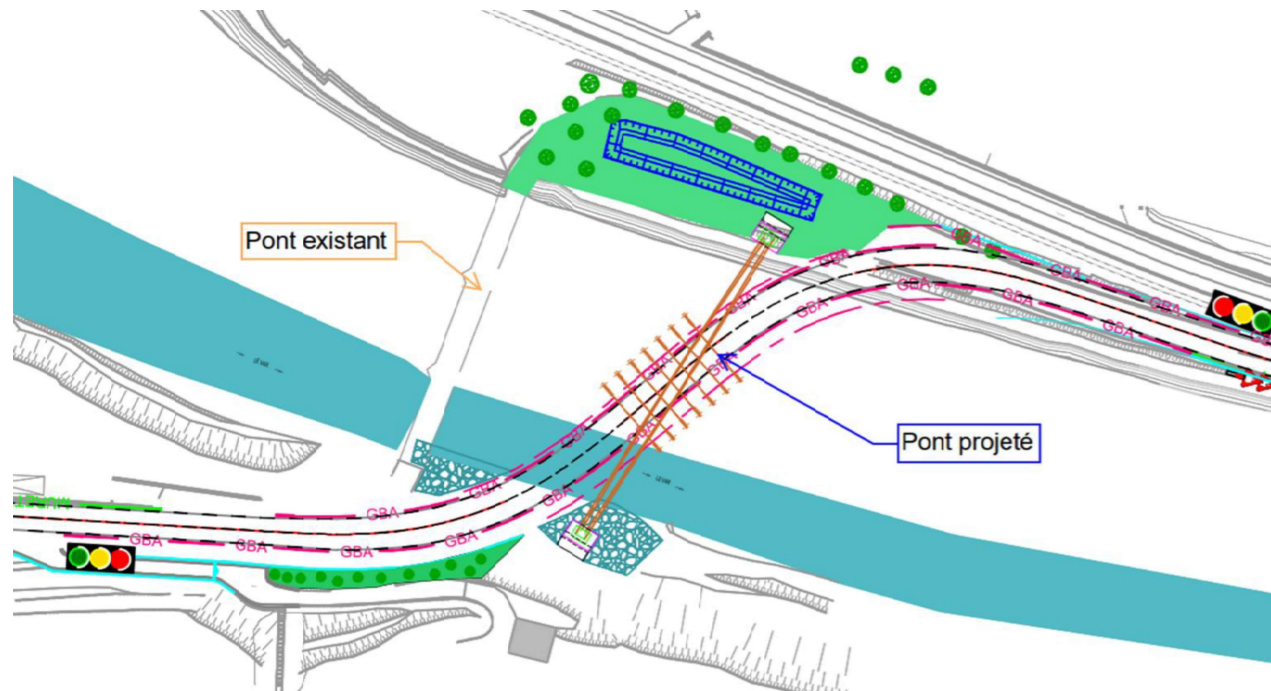


Figure 4 : Ouvrage projeté – vue en plan (dossier PRO)

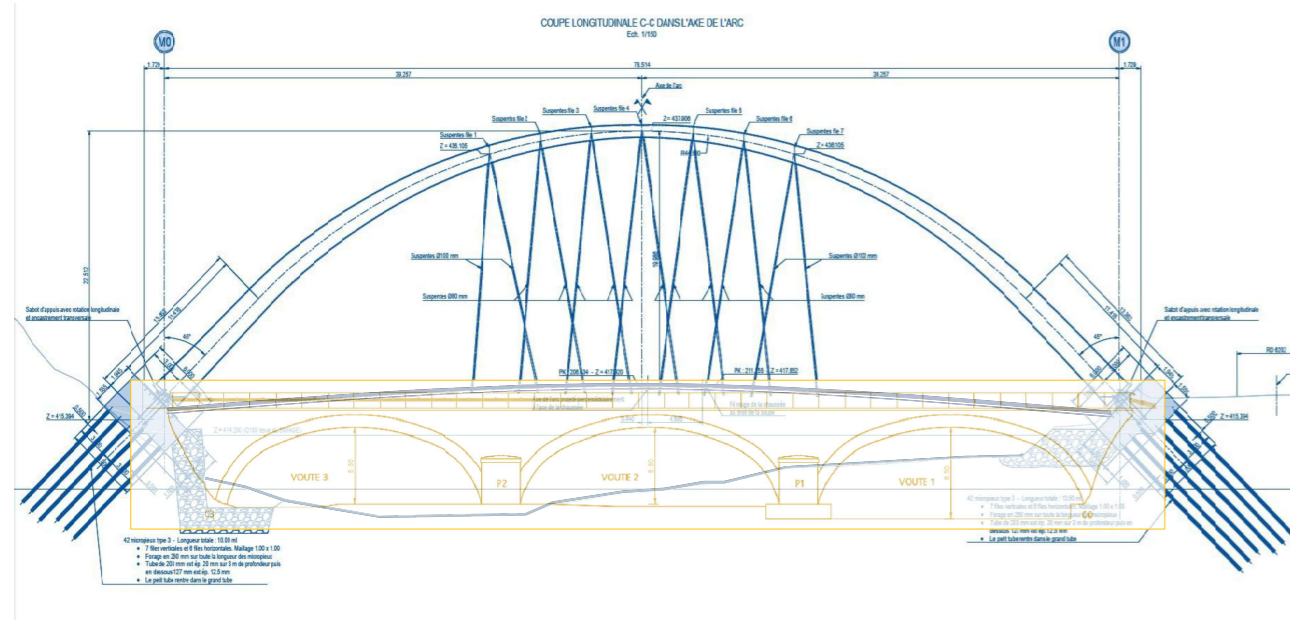


Figure 5 : Ouvrage projeté (bleu) et pont actuel (orange) – vue en élévation

Remarque : Elément notable pour l'analyse de l'impact du projet sur l'écoulement des crues : la section hydraulique du pont projetée est supérieure à celle du pont existant.

IV.3 - DESCRIPTION DE LA PHASE DE DEMOLITION/CONSTRUCTION

D'après le carnet de phasage, le projet sera réalisé selon les phases suivantes :

- PHASE 1 : Installations et ouvrages provisoires (dont plateformes et palées provisoires)
- PHASE 2 : Parois clouées rive droite / Fondations de l'ouvrage
- PHASE 3 : Culées et massifs d'appuis

- PHASE 4 : Charpente métallique du tablier
- PHASE 5 : Pose des prédalles
- PHASE 6 : Pose de l'arc
- PHASE 7 : Pose des dernières prédalles et remise en état du Fleuve
- PHASE 8 : Hourdis béton et équipements d'ouvrage
- PHASE 9 : Travaux de raccordements de chaussées et aménagement paysagers

La construction du pont nécessite ainsi la réalisation de plusieurs ouvrages provisoires en lit mineur du Var :

- Des appuis provisoires (palées) afin de soutenir la charpente métallique et les prédalles du pont avant la réalisation de l'arc ;
- Des plateformes d'accès et de travail en rive droite et en rive gauche ;
- Un batardeau en rive droite protégeant la plateforme.

La section hydraulique disponible pour l'écoulement des eaux sera :

- Réduite durant la phase de construction ;
- Augmentée en phase définitive.

V - ANALYSE HYDROLOGIQUE

V.1 - DESCRIPTION DU BASSIN-VERSANT

Le bassin-versant du Var intercepté au droit du pont présente les caractéristiques suivantes :

- Superficie : 750 km²
- Plus long chemin d'écoulement : 74 km
- Pente moyenne : 3.3 %
- Pourcentage d'artificialisation : 1 %
- Régime hydrologique : pluvio-nival.

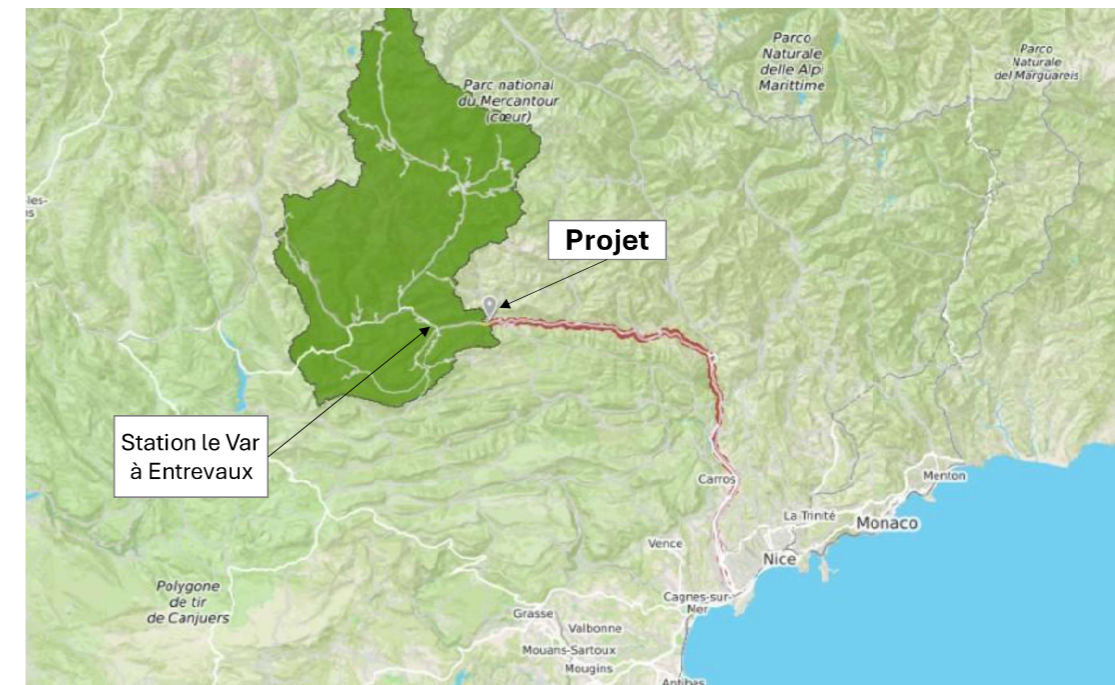


Figure 6 : Bassin-versant du Var intercepté au droit du projet

V.2 - STATIONS HYDROMETRIQUES

Le Var dispose d'une station hydrométrique située à Entrevaux, à 6 km à l'amont du projet. Cette station de la DREAL fournit des débits prenant en compte le Var Supérieur de sa source, au hameau d'Estenc à d'Entraunes, avec l'apport d'affluents importants comme le Coulomb. Le bassin versant drainé présente une superficie de 676 km².

Remarque : Les débits mesurés à cette station sont nécessairement inférieurs aux débits estimés au droit du pont car la station est située à l'amont de la confluence entre la Chavagne et la Var. Les débits de la Chavagne ne sont donc pas mesurés à la station. Les données sont toutefois utiles, notamment pour évaluer le rapport de débit existant entre les crues de différentes périodes de retour.

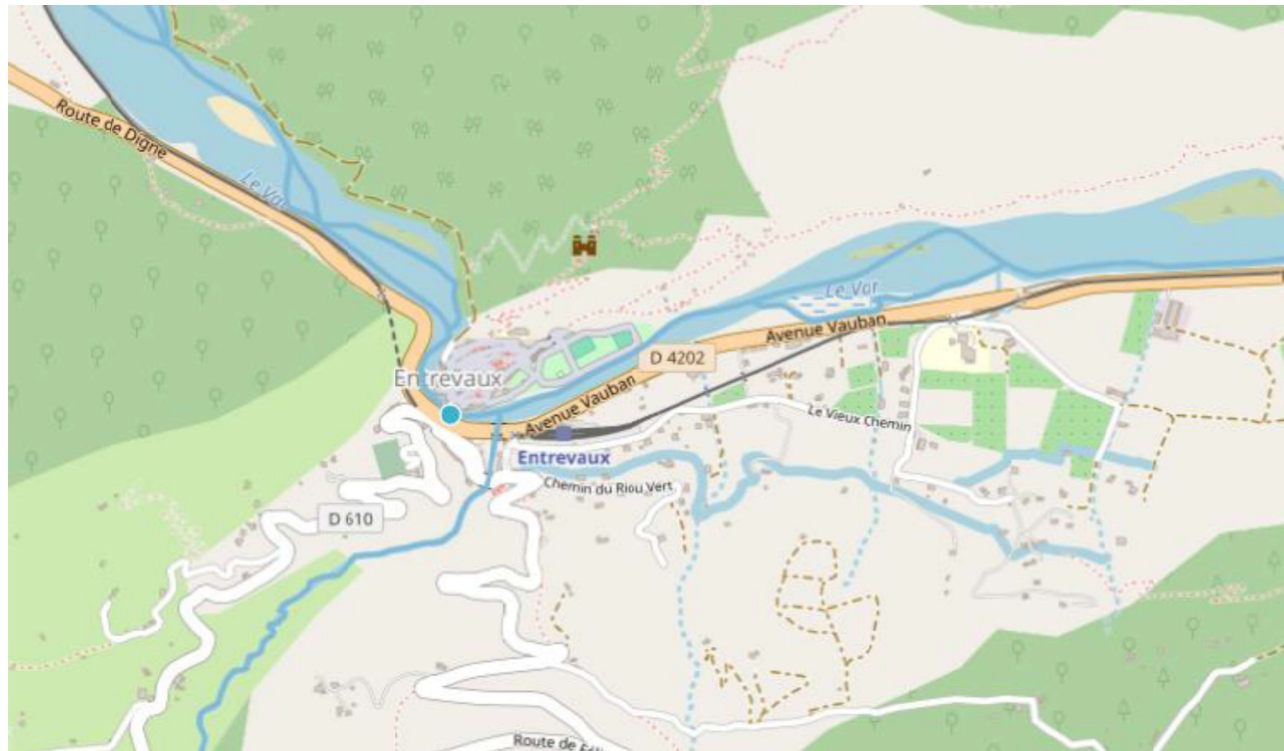


Figure 7 : Localisation de la station hydrométrique le Var à Entrevaux

La station a été mise en service en 1920 et dispose de nombreuses années de mesure. La figure suivante donne un aperçu des données disponibles depuis 1992.

Année	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Disponibilité des Qm ₁	=	=	x	x	=	x	x	=	x	x
Disponibilité des H ₁	=	=	x	x	=	x	x	=	x	x
Année	2002	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Disponibilité des Qm ₁	x	x	x	=	=	=	=	=	=	<
Disponibilité des H ₁	x	x	x	=	=	=	=	=	=	<
Année	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Disponibilité des Qm ₁	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
Disponibilité des H ₁	=	=	=	x	=	=	=	=	=	=
Année	2023	2024	2025							
Disponibilité des Qm ₁	=	=	x							
Disponibilité des H ₁	=	=	x							

■ Année provisoire
 ■ Année validée "douteuse"
 ■ Année validée "bonne"
 ■ Non renseigné

Figure 8 : Station hydrométrique du Var à Entrevaux - aperçu des données disponibles

Les débits des crues estimés au droit de la station sont présentés ci-dessous. Ces débits sont estimés à partir d'un échantillon de 65 débits issus de crues historiques.

Nombre de points retenus	65
Biennale (médiane)	84 [74,5 ; 94,6]
Quinquennale	122 [108 ; 138]
Décennale	148 [129 ; 169]
Vicennale	172 [145 ; 203]
Cinquantennale	204 [164 ; 254]

Figure 9 : Station hydrométrique du Var à Entrevaux – débits de crues (m³/s)

Afin d'estimer le débit de crue quinquennale au droit du pont, nous retiendrons le rapport de crue suivant, issue de la station hydrométrique du Var à Entrevaux :

$$r = \frac{Q_5}{Q_{10}} = \frac{122 \text{ m}^3/\text{s}}{148 \text{ m}^3/\text{s}} = \mathbf{0,824}$$

V.3 - ETUDES EXISTANTES

ETUDES SOGREAH 1995 ET 1999

Les études hydrauliques de référence sur le secteur sont les études SOGREAH 1995 et 1999. Bien que relativement ancienne, les débits de crue estimés dans ces études sont utilisés dans les études ultérieures telles que l'étude du PPRI de Puget-Théniers (2004), les études liées au système d'endiguement situé à l'aval du pont (2018, 2019) et l'étude hydraulique réalisée par ELMA en phase préliminaire du projet de pont.

PPRI DE PUGET-THENIERS JANVIER 2004

L'étude PPRI de Puget-Théniers reprend l'hydrologie des études SOGREAH dans une série de modélisation 1D (pour les crues non débordante) et 2D (pour les crues débordantes) permettant de cartographier l'aléa inondation sur la commune sur la base d'une crue centennale.

Compte-tenu de l'absence de repère de crue, les modèles hydrauliques n'ont pas été calés.

ETUDES DE DANGER (2018) ET DOSSIER D'AUTORISATION POUR LE CONFORTEMENT DES DIGUES (2019)

L'étude de dangers du système d'endiguement de Puget-Théniers est également basée sur les débits de l'étude SOGREAH. Les niveaux du Var retenus sont issus des modélisations réalisées par SOGREAH en 1995 et SIEE en 2004. Aucune modélisation hydraulique complémentaire n'a été réalisée.

ETUDES HYDRAULIQUE ELMA 2023

L'étude hydraulique réalisée par ELMA en 2023 est une commande du conseil départemental dans le cadre du projet de construction du nouveau pont de la Trinité. Elle reprend l'hydrologie SOGREAH dans un modèle hydraulique TELEMAT2D permettant d'évaluer l'impact du projet pour une crue centennale.

V.4 - SYNTHÈSE ET DÉBITS RETENUS

Nous proposons de retenir les débits des études SOGREAH comme référence pour la présente étude afin d'être cohérent avec l'ensemble des études préalablement réalisées et en particulier avec le PPRI.

Nous retiendrons toutefois une enveloppe supérieure pour la crue centennale (900 m³/s) compte-tenu de l'antériorité des études hydrologiques au regard des évolutions attendues du climat (augmentation de la fréquence des épisodes extrêmes).

Le tableau suivant présente la synthèse des débits retenus dans chacune des études.

Source	Q5	Q10	Q100	Qextrême (max probable)
EDD SE Puget-Théniers 2018	-	-	875 m ³ /s	-
Etude ELMA 2023	-	-	875 m ³ /s	-
PPRI Puget-Théniers 2004	-	360 m ³ /s	870 m ³ /s	1890 m ³ /s
Etude SOGREAH 1995	-	400 m ³ /s	1000 m ³ /s	1890 m ³ /s
Etude SOGREAH 1999	-	360 m ³ /s	870 m ³ /s	
Débits retenus pour la présente étude	297 m³/s (=Q10*0.824)	360 m³/s	900 m³/s	-

Tableau 1 : Synthèse des débits de crue

V.5 - REMARQUES SUR LA MOBILITE DU LIT DU VAR

L'ensemble des études hydrauliques et hydromorphologiques s'accordent sur la forte mobilité du lit du Var. L'étude PPRI présente une analyse succincte du transport solide indiquant un enfoncement du lit du Var à l'amont de la commune de Puget-Théniers ainsi qu'une stabilisation (dans le plan vertical) à l'aval de celle-ci. L'impact sur le niveau des crues attendu est une légère baisse de la ligne d'eau liée à l'augmentation de la capacité du cours d'eau.

En guise d'illustration, la Figure 11 présente les vues aériennes du Var au droit du projet entre 2016 et 2021. On note d'importantes modifications en plan du lit mineur.



Figure 10 : Lit majeur du Var à proximité du pont



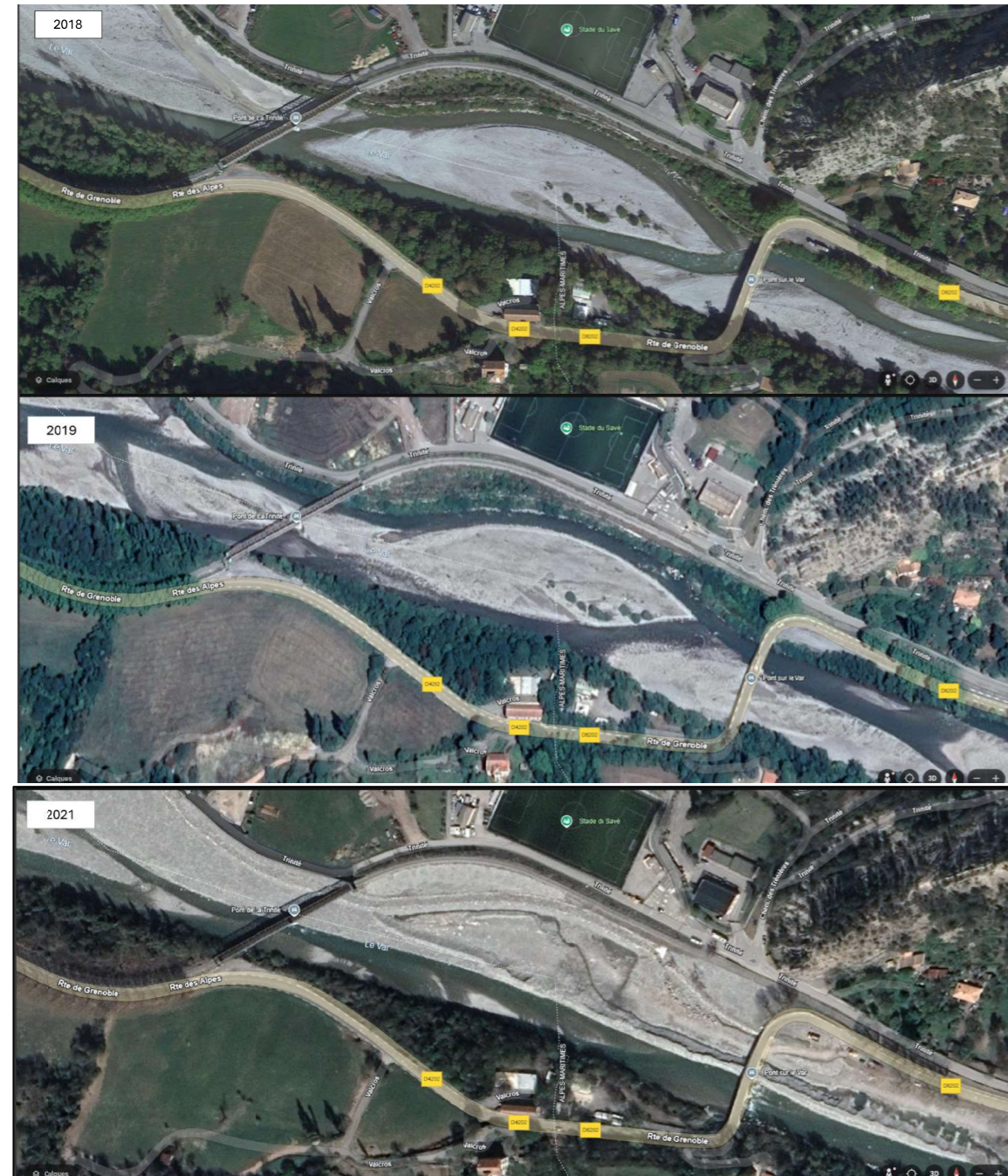


Figure 11 : Evolution du lit du Var - vues aériennes 2016 à 2021

VI - CONSTRUCTION DU MODELE

VI.1 - EMPRISE DU MODELE

L'emprise du modèle hydraulique 2D a été délimitée de sorte que la condition aval n'ait pas d'influence sur la ligne d'eau au droit du pont de la Trinité. Une analyse de sensibilité a été réalisée pour un débit de 900 m³/s et une Variation du niveau aval du modèle de 4 m, les résultats indiquent que le modèle est suffisamment étendu pour que les résultats au droit du pont soient indépendants de la conditions limite aval.

L'emprise du modèle est présentée sur la figure suivante.

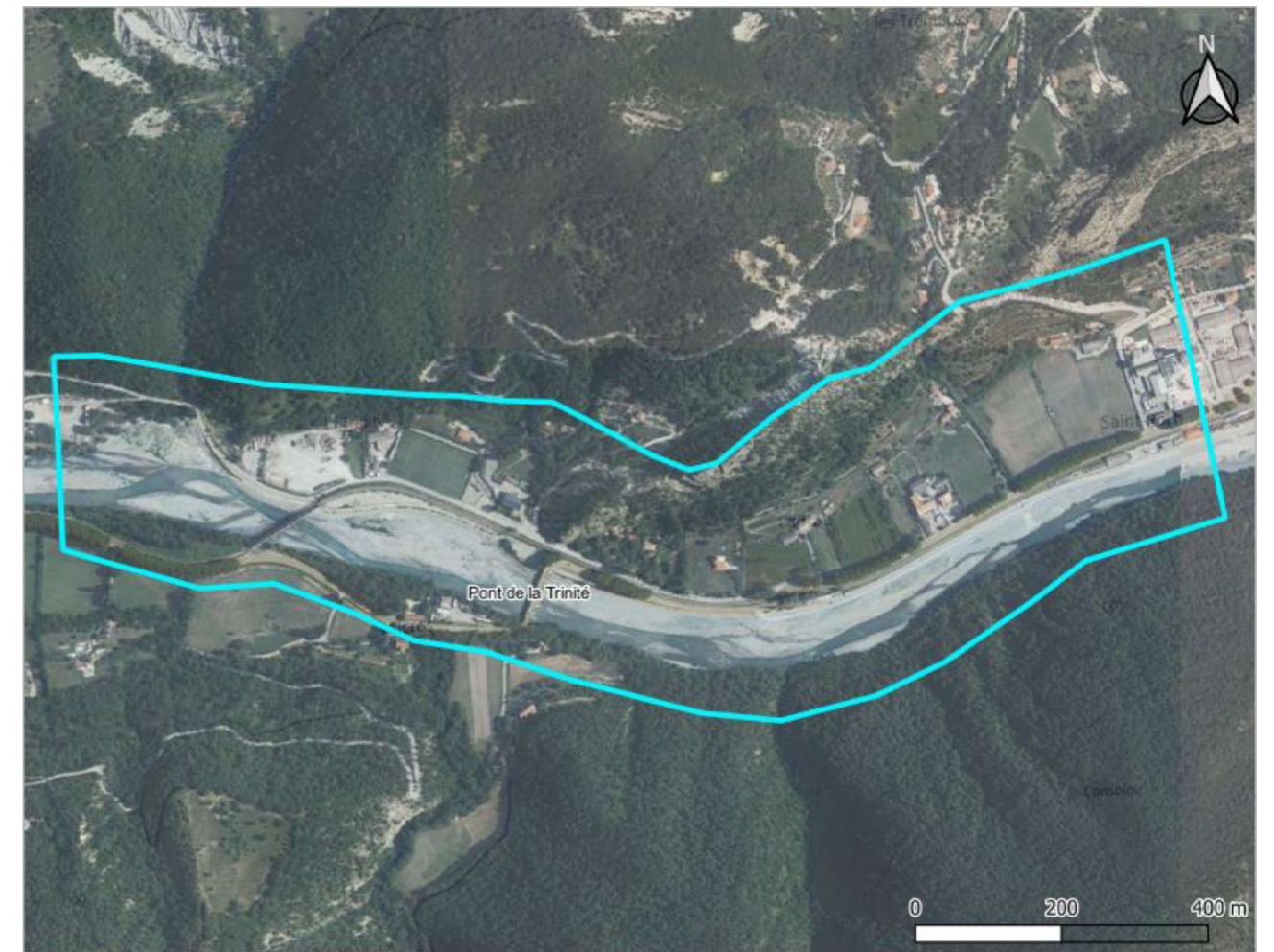


Figure 12 : Emprise du modèle hydraulique

VI.2 - TOPOGRAPHIE ET BATHYMETRIE

VI.2.1 - TOPOGRAPHIE

Plusieurs sources de données topographiques sont disponibles pour construire le modèle :

- Le Modèle Numérique de Terrain issu du modèle Telemac2D d'ELMA.

L'emprise du MNT utilisée par ELMA est trop petite pour couvrir la totalité de notre modèle. D'après notre analyse, les données altimétriques sont par ailleurs très proches de celle du RGE Alti.

- **Le levé LiDAR** réalisé pour Cozzi en septembre 2024.
 - *Le levé Lidar réalisé par COZZI constitue la source de données la plus à jour sur la zone. L'emprise du levé est trop petite pour couvrir la totalité de notre modèle mais les données altimétriques nous ont permis de corriger une partie des données obsolètes du RGE Alti (voir paragraphes suivants).*
- **Le LiDAR Haute Définition de l'IGN** dont le levé a été réalisé en mai 2021 (résolution : 10 points au m², précision : +/- 10 cm en altitude et +/- 25 cm en planimétrie).

Le LiDAR HD présente l'avantage de fournir une très haute résolution. Ce levé a toutefois été réalisé durant la période de travaux de confortement de la digue située à l'aval du pont. Le lit majeur du Var présente donc un merlon de chantier au droit du pont, incompatible avec la bonne représentation du lit du Var. Par ailleurs, le mois de mai est une période où le débit moyen du Var est élevé, avec un lit mineur étendu ce qui induit une donnée moins complète ou plus imprécise sur l'emprise du cours d'eau.

La comparaison de la donnée LiDAR avec le RGE Alti montre bien un écart significatif de nivellement à proximité du pont (Figure 13).
- **Le RGE Alti de l'IGN** dont les données altimétriques ont été mises à jour en avril 2022 (résolution : 2 points au m², précision : +/- 10 cm en altitude et +/- 25 cm en planimétrie).

Le RGE Alti présente une résolution légèrement inférieure au LidarHD mais largement suffisante dans le cadre de la modélisation, avec une précision identique au LidarHD. L'analyse de ce MNT montre que le merlon au droit du pont a disparu, indiquant la fin des travaux sur cette zone. Un second merlon de chantier est toutefois visible à l'aval du pont, qui correspond à la continuité des travaux de confortement de la digue. L'analyse du LiDAR réalisé par COZZI nous a permis de corriger cette donnée obsolète en supprimant le merlon et en ajoutant la piste de chantier conservée à la fin des travaux.

La donnée topographique retenue pour la modélisation est la donnée RGE Alti de 2022, corrigée en partie aval d'après le levé LiDAR réalisé par COZZI en 2024.

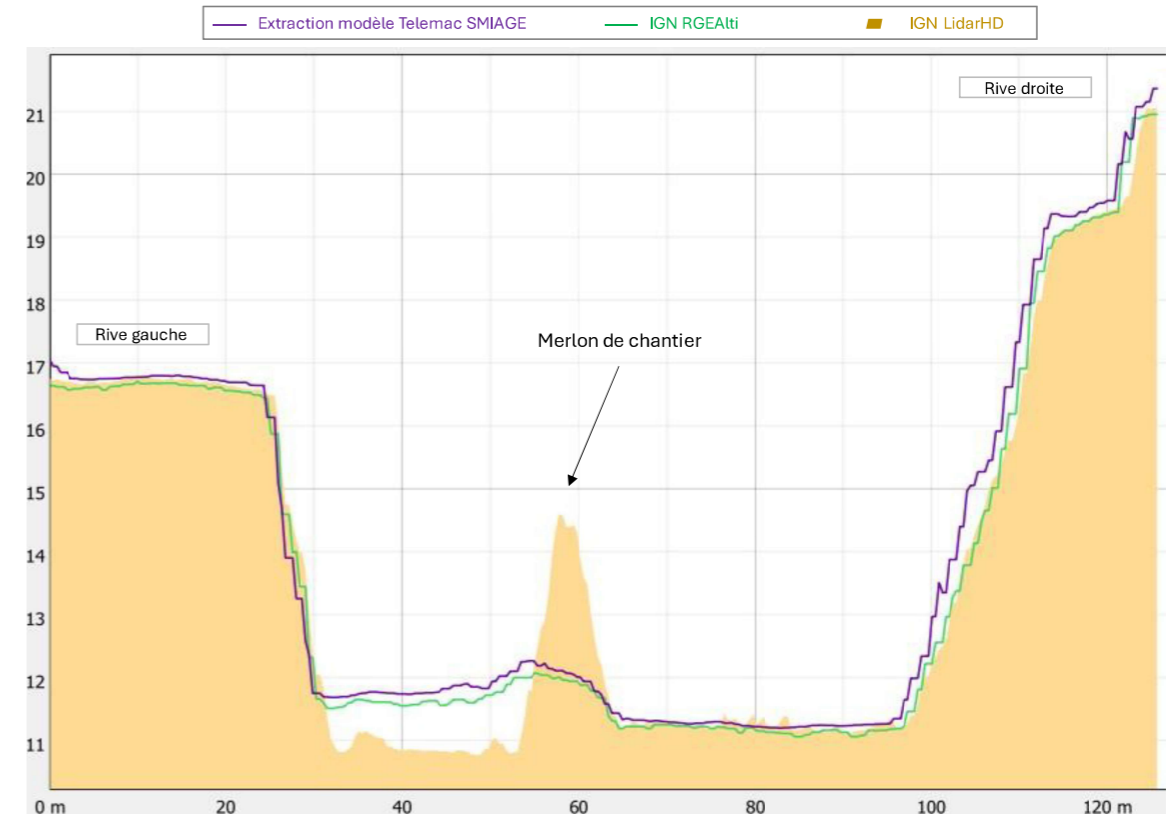


Figure 13 : Comparaison des données topographiques RGE Alti et Lidar HD à l'amont du pont

La figure ci-dessous présente les MNT mentionnés ci-dessus.

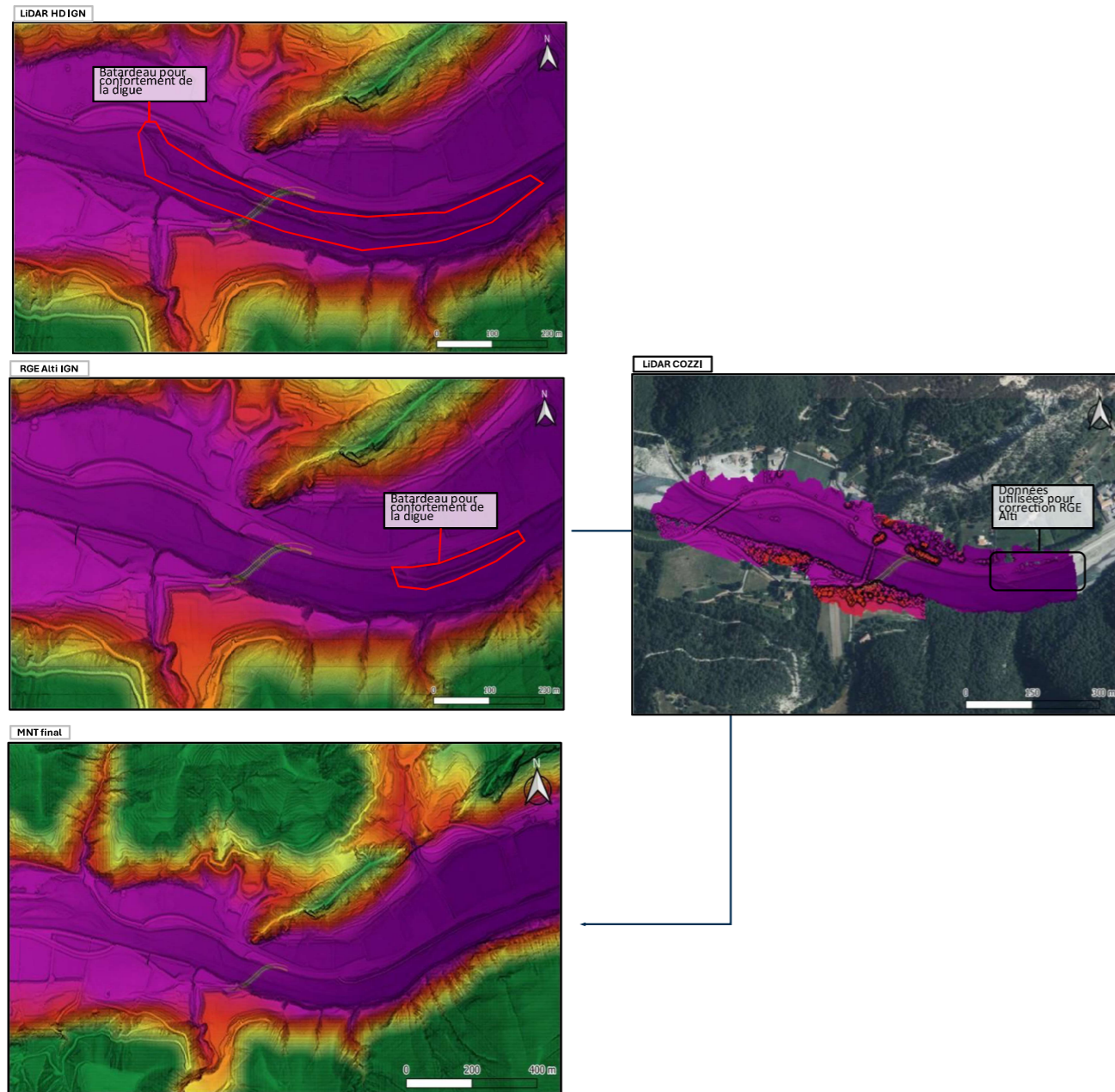


Figure 14 : Sources topographiques et corrections apportées

VI.2.2 - BATHYMETRIE

Aucune donnée bathymétrique n'a été utilisée pour la présente étude. La bathymétrie du lit mineur du Var est issue de la donnée topographique présentée au paragraphe précédent. La technique utilisée pour les levés altimétriques (LiDAR) ne permet pas – à priori – d'estimer les niveaux des zones submergées. Cette approche est toutefois pertinente dans la mesure où :

- La présente étude se concentre sur l'analyse des crues du Var. La section du lit mineur étant négligeable au regard de la section du lit majeur mobilisée lors des crues, il n'y a pas ou très peu d'impact sur les niveaux modélisés.

- La présente étude n'est pas destinée à évaluer des grandeurs absolues d'écoulement mais à évaluer l'impact des aménagements entre plusieurs scénarios. L'hypothèse étant pris sur l'ensemble des scénarios, son impact est « annulée » par la comparaison.
- Les données topographiques utilisées sont étendues, dense et cohérentes à la connexion lit mineur / lit majeur. Il est donc pertinent d'utiliser ces données plutôt qu'une bathymétrie nécessitant une forte interpolation.
- Le lit mineur du Var étant très mobile, il ne serait pas pertinent d'intégrer une bathymétrie non cohérente avec la topographie du lit majeur au risque d'une erreur importante sur la section d'écoulement.

VI.3 - OUVRAGES

Trois ouvrages ayant une influence sur l'écoulement sont présent sur l'emprise du modèle :

- Le pont SCNF ;
- Le pont de la Trinité ;
- La digue de Puget-Théniers Village.



Figure 15 : Pont SCNF - vue aérienne



Figure 16 : Pont de la Trinité - vue aérienne



Figure 17 : Digue de Puget-Théniers Village - vue aérienne (en jaune)

Le pont SNCF n'est pas mis en charge par les crues considérées, seule la pile en rivière de ce dernier est donc modélisée. Cette dernière est représentée comme un vide dans le maillage 2D où aucun écoulement ne s'établit.



Figure 18 : Pont SNCF dans le modèle

Le pont de la Trinité actuel est modélisé avec ses trois ouvertures en arche et une surverse à 418.20 mNGF. Le niveau du Var au droit du pont est issu du MNT.

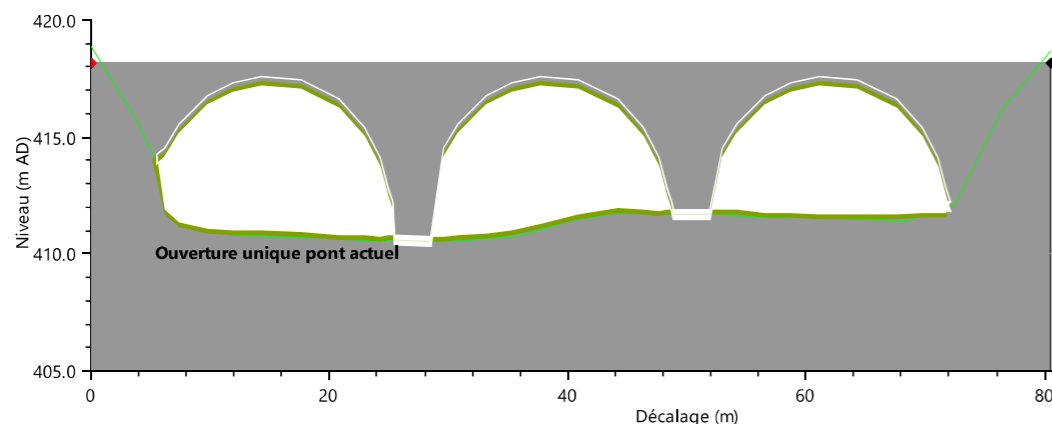


Figure 19 : Modélisation du pont de la Trinité - élévation

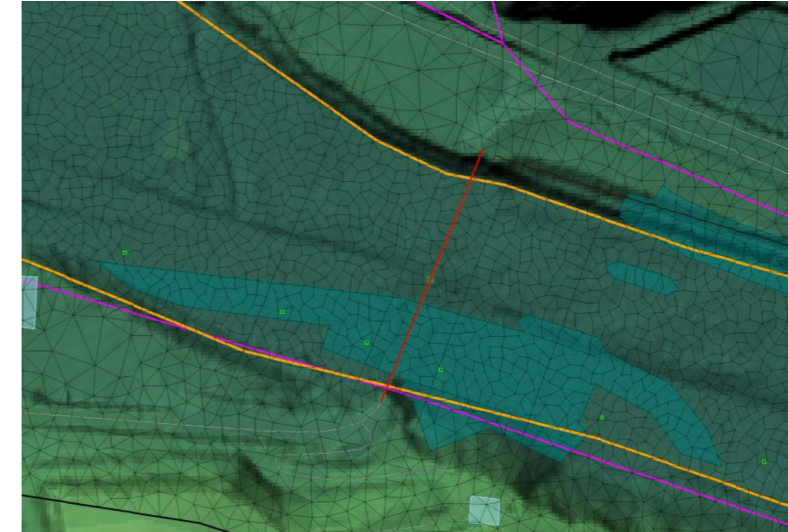


Figure 20 : Modélisation du pont de la Trinité (en rouge) – vue en plan

La digue de Puget-Théniers Village est intégrée comme une ligne structurante du maillage. Le niveau de crête a été importé du plan de récolement de travaux de confortement des digues de Puget-Théniers [Réf 4].

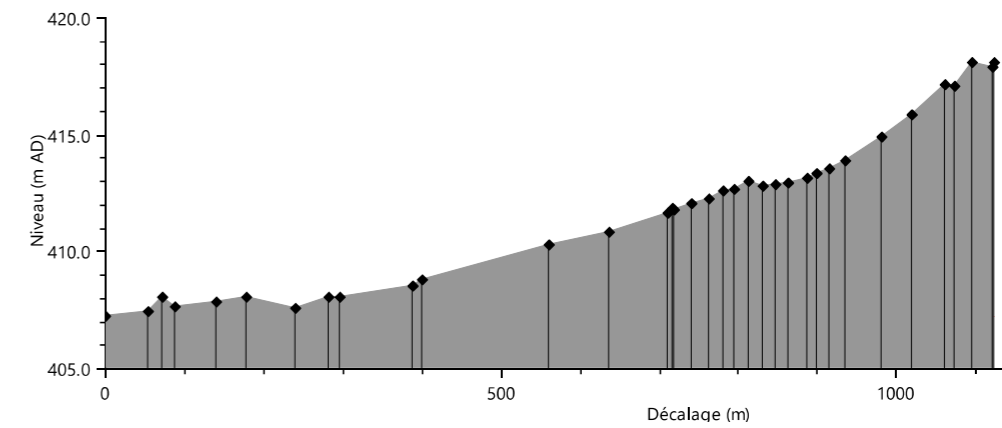


Figure 21 : Modélisation de la digue de Puget-Théniers Village – profil longitudinal

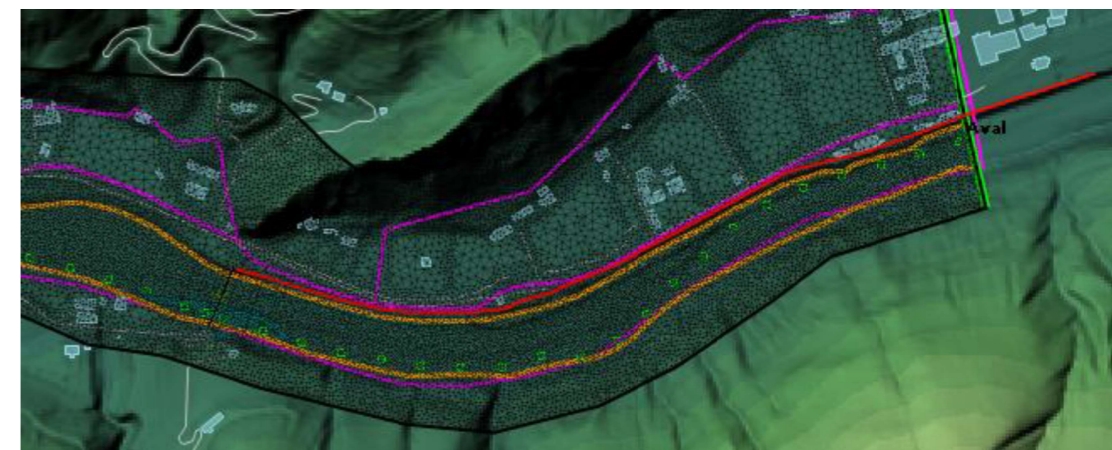


Figure 22 : Modélisation de la digue de Puget-Théniers Village (en rouge) – vue en plan

VI.4 - MAILLAGE

Le maillage est un maillage triangulaire adaptatif composé de 32 973 éléments dont la superficie Varie entre 8 et 100 m².

Le maillage est affiné au niveau du lit mineur ainsi que dans les zones de fort dénivelé (remblai, berges, etc...).

Un test de sensibilité sur la superficie des mailles a été réalisé avec une superficie des mailles réduites de 20 % et 50 %. Les résultats n'indiquent pas de Variations significatives, la densité du maillage est donc suffisante pour représenter correctement l'écoulement tout en limitant la durée de calcul.



Figure 23 : Vue du maillage – vue d'ensemble

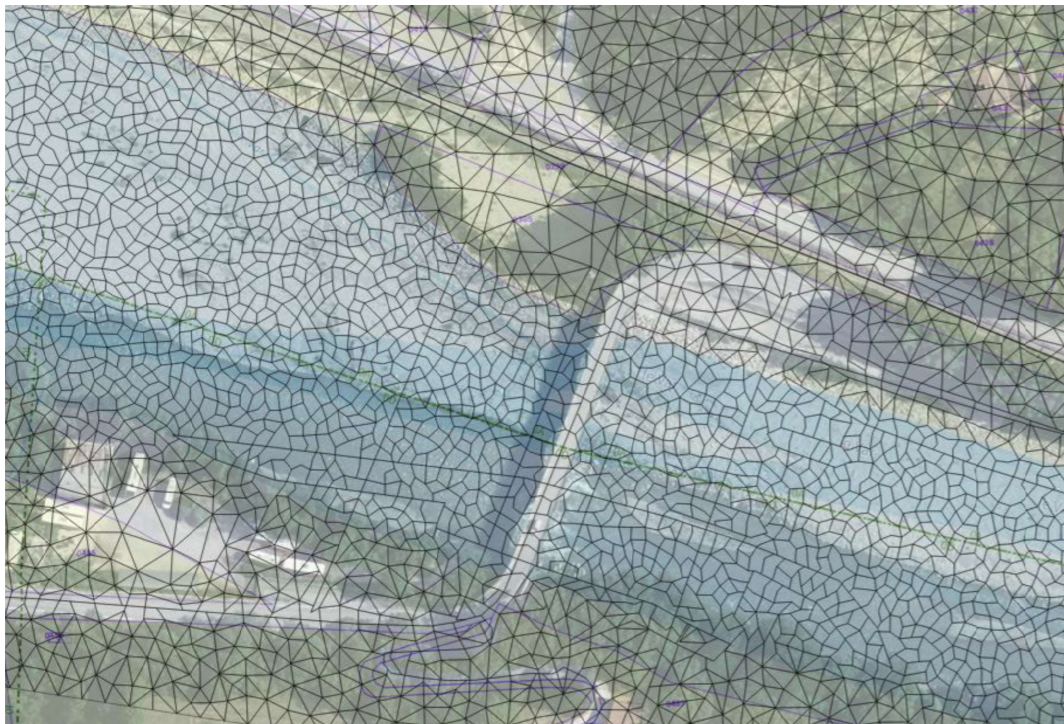


Figure 24 : Vue du maillage – pont de la Trinité

VI.5 - CONDITIONS AUX LIMITES

Les conditions hydrauliques imposées aux limites du modèles sont les suivantes.

A l'amont

A l'amont du modèle, un débit permanent est imposé dont la valeur est conforme aux débits de pointes présentés dans la partie V.4 -.

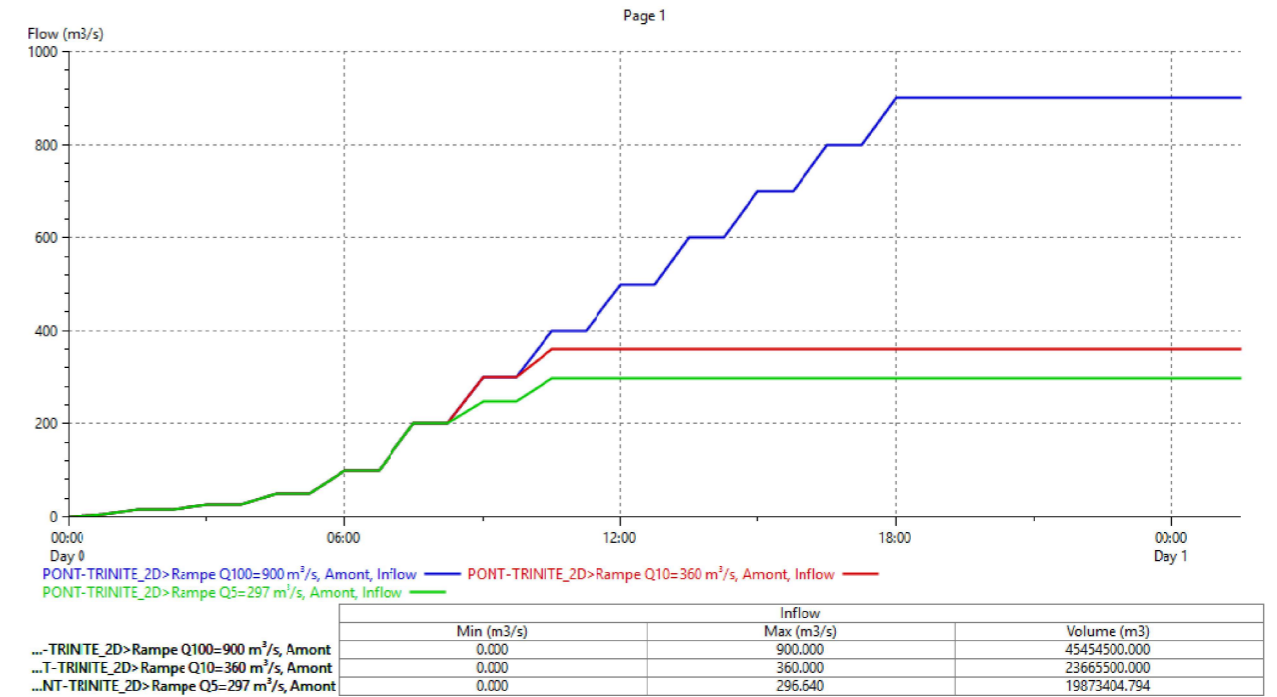


Figure 25 : Rampes de débits imposées à l'amont du modèle

A l'aval

A l'aval du modèle, une hauteur normale d'écoulement est imposée sur la totalité de la frontière. Cette hauteur est calculée en considérant que la pente du Var à l'amont immédiat de la frontière se prolonge au-delà de celui-ci.

VI.6 - SCENARIOS

Trois scénarios composent la présente étude. Chaque scénario constitue une configuration des aménagements du Var.

- 1) Etat actuel avant le début des travaux ;
- 2) Phase de construction ;
- 3) Phase définitive après construction du pont.

Etat actuel

L'état actuel intègre la topographie présentée précédemment en VI.2 - ainsi que le pont actuellement en place.

Phase de construction

Ce scénario est destiné à évaluer l'impact des aménagements provisoires sur l'écoulement durant la phase de construction du pont. Afin de représenter les impacts maximaux attendus, ce scénario correspond à la phase de construction où la section d'écoulement du Var est la plus contrainte, c'est-à-dire lorsque les ouvrages suivants sont présents simultanément :

- Pont actuel de la Trinité ;
- Batardeau et plateforme de travail en rive droite ;
- La plateforme de travail en rive gauche ;
- Culées du pont projeté, massifs d'ancrage de l'arc et enrochements ;
- Palées provisoires du pont.

Un plan des modifications apportées au modèle est fourni en annexe.



Figure 26 : Modifications apportées au modèle hydrauliques – scénario « phase de construction »

Remarque : le batardeau en rive droite a été légèrement modifié au regard des premiers résultats de simulation. La position du batardeau a été rapprochée de la rive de 2.0 m par rapport aux plans de phasage [Réf 1]. La crête du batardeau est fixée à 415.40 mNGF, ce qui correspond au niveau d'eau maximal simulé au droit du batardeau à Q5 (soit 415.15 mNGF) augmenté d'une revanche de 25 cm.

Il sera possible d'optimiser la cote de crête du batardeau en suivant la ligne d'eau pour limiter le remblai comme présenté en Figure 27 (ligne verte).

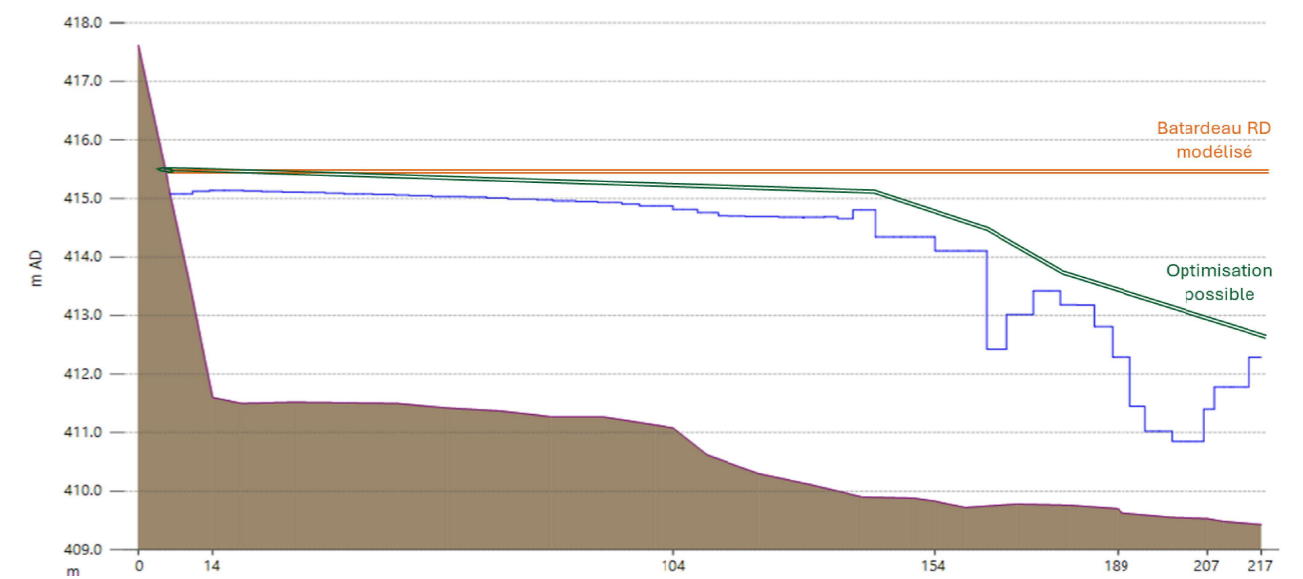


Figure 27 : Ligne d'eau au droit du batardeau provisoire en RD.

Etat final

Le scénario « état final » inclut la présence des culées du pont projeté, les massifs d'ancrage de l'arc et les enrochements de protection.

Le pont actuel est supposé démolé.

VI.7 - EXTRACTION DES RESULTATS

Les lignes d'eau du Var sont établies à partir des niveaux extraits aux points métriques présentés ci-dessous.



Figure 28 : Résultats du modèle - points d'extraction

VII - CALAGE HYDRAULIQUE

La phase de calage consiste à ajuster les paramètres du modèle hydraulique sur un évènement connu afin de reproduire les grandeurs observées.

Les paramètres ajustés sont :

- La rugosité du lit du Var (coefficient de Manning)
- Le coefficient de perte de charge à travers le pont de la Trinité.

L'absence d'observations lors des crues historiques (repères de crue) ne permet pas de caler le modèle sur un évènement observé. Par ailleurs, la forte mobilité du lit du Var implique que la géométrie du lit modélisée serait probablement très différente de celle observée lors d'une crue historique survenue il y a plusieurs années. Dans ce contexte le modèle est calé sur la ligne d'eau du PPRI sur la base d'une crue centennale. Le calage est réalisé en régime permanent, ce qui est une hypothèse réaliste compte tenu de la durée des crues (>15 heures).

Les paramètres retenus à l'issue du calage sont les suivants :

$$\text{Rugosité : } n = 0.042 \text{ (s/m}^{1/3}\text{)}$$

$$\text{Coefficient de perte de charge à travers le pont : } k = 0.40 \text{ (-)}$$

Les figures suivantes illustrent la ligne d'eau retenue à l'issue de la phase de calage.

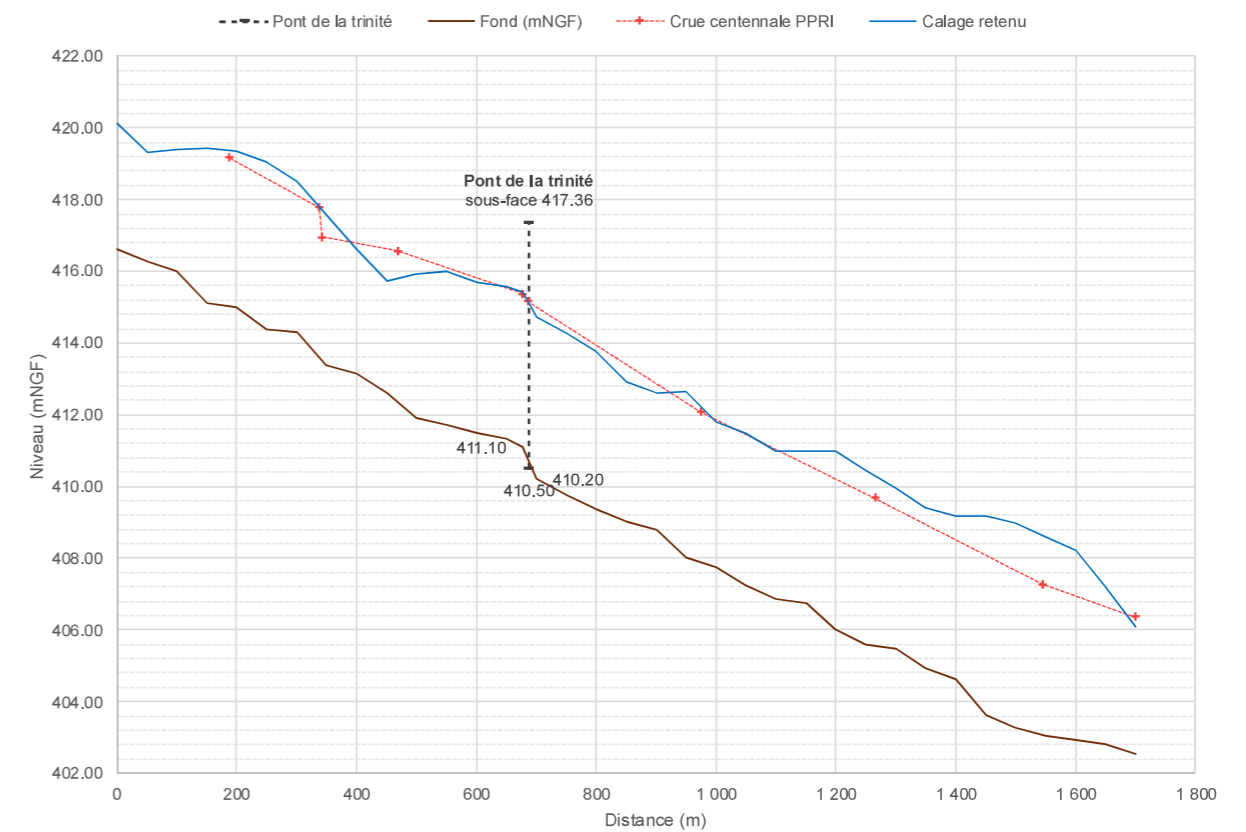


Figure 29 : Résultat du calage – Profil en long – Modèle complet

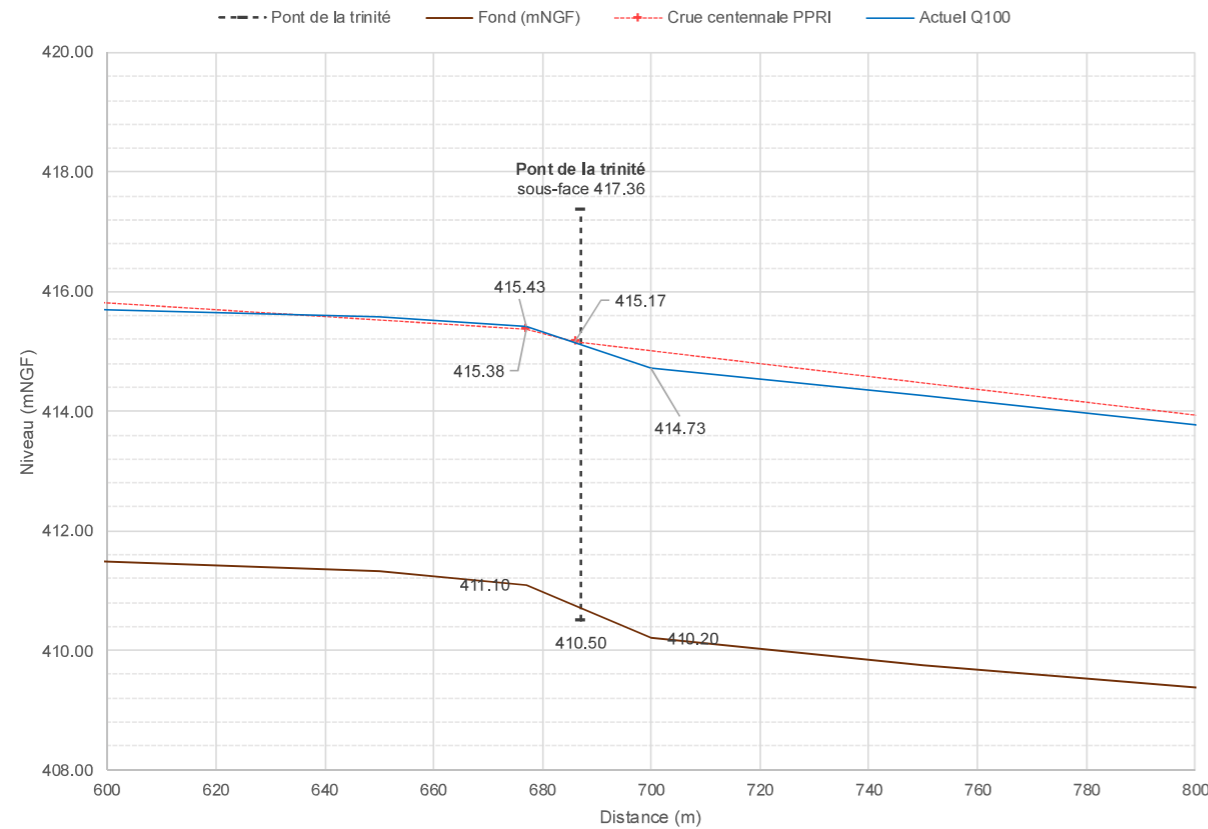


Figure 30 : Résultat du calage – Profil en long – Pont de la Trinité

Les paramètres retenus permettent de simuler une ligne d'eau au droit du pont similaire à elle du PPRI. Les Variations de la ligne d'eau simulée le long du Var s'explique par les fluctuations de régime d'écoulement, ce dernier passant alternativement d'un régime torrentiel à fluvial.

A l'amont du pont, l'écart de niveau entre la ligne d'eau simulée et la ligne d'eau PPRI est de 5 cm.

VIII - RESULTATS – SITUATION ACTUELLE

Les simulations à l'état actuel indiquent que la ligne d'eau du Var est marquée par des changements de régime (fluvial vers torrentiel et vice-versa) qui donne lieu à des ressauts hydrauliques.

Pour la crue centennale - malgré un léger abaissement à l'aval immédiat du pont - une réhausse de la ligne d'eau est observée au-delà de 1000 m depuis l'amont du modèle, où le lit du Var est le plus contraint. Les niveaux atteints dans cette zone sont supérieurs aux niveaux présentés dans le PPRI et dépassent localement le niveau de crête de la digue de Puget-Théniers Village (à une distance comprise entre 1400 et 1600 m depuis l'amont du modèle). Cette zone est soumise à l'influence de la condition aval du modèle et n'est pas localisée dans la zone d'intérêt de la présente étude qui reste les alentours du pont.

Remarque : Le remblai conservé à la suite des travaux de confortement de la digue participe certainement à la réhausse de la ligne d'eau mais dans une moindre mesure car celui-ci est submergé dès la crue quinquennale et ne représente qu'une fraction de la section d'écoulement.

Les niveaux à l'amont immédiat et à 115 m à l'aval du pont de la Trinité sont présentés ci-dessous.

Etat actuel	Q5	Q10	Q100
Amont du pont (pt 677)	413.27 mNGF	413.54 mNGF	415.43 mNGF
Aval du pont (pk 800)	412.12 mNGF	412.36 mNGF	413.76 mNGF

Tableau 2 : Etat actuel – niveaux atteints à l'amont/aval du pont

Les vitesses maximales de l'écoulement (moyennées sur la hauteur) sont localisées en rive droite du pont et sont indiquées ci-dessous.

Etat actuel	Q5	Q10	Q100
Au droit du pont	3.0 m/s	3.1 m/s	4.2 m/s

Figure 31 : Etat actuel – vitesses maximales au droit pont

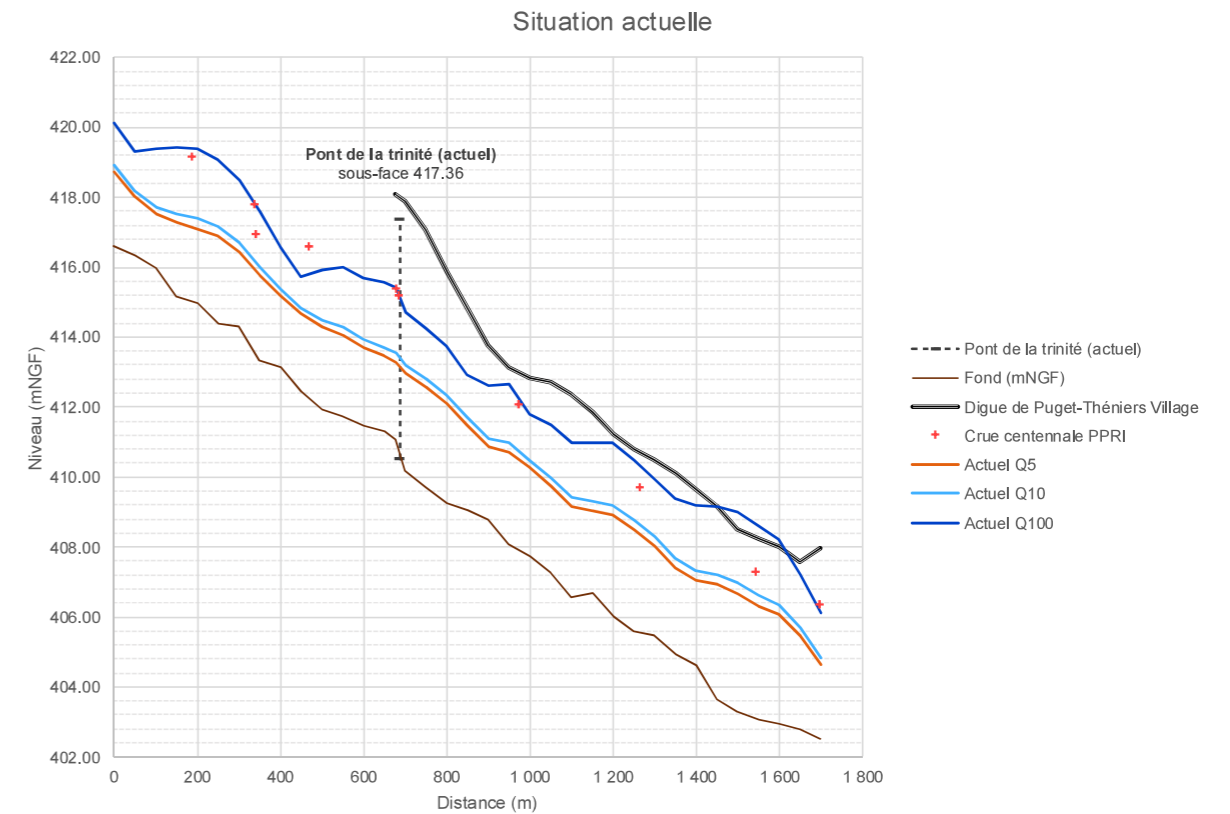


Figure 32 : Etat actuel – lignes d'eau

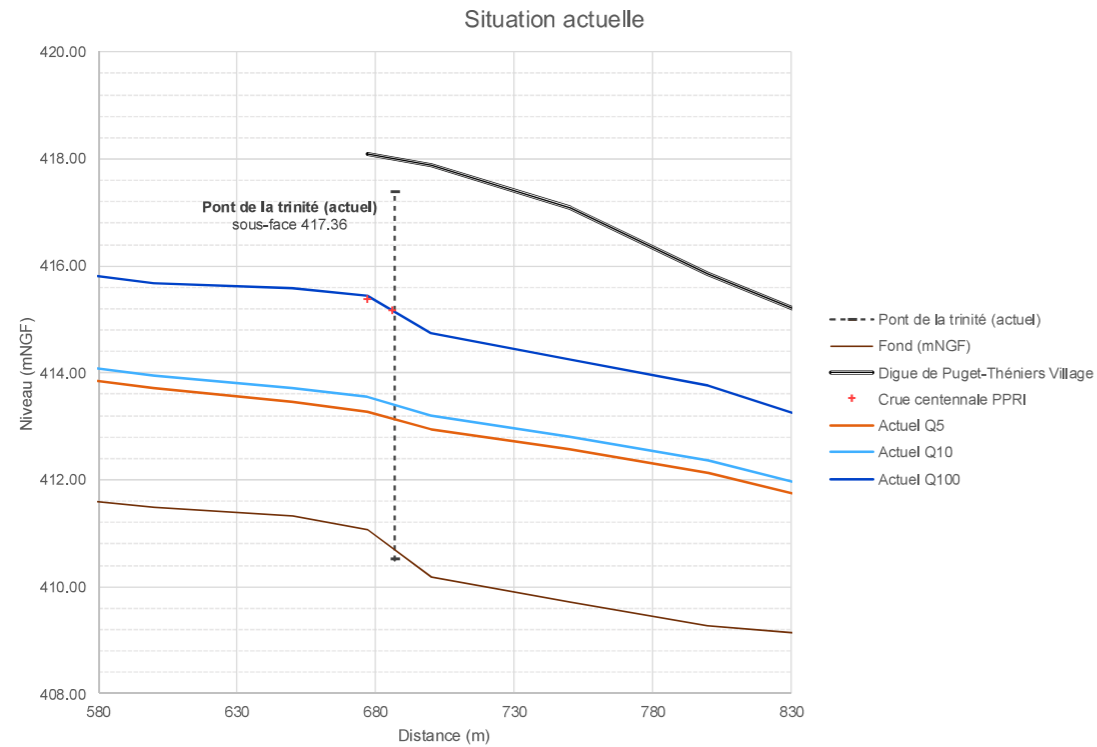


Figure 33 : Etat actuel – lignes d'eau – focus au droit du pont

Les cartographies de vitesses et de hauteur d'eau sont fournies en annexe.

IX - RESULTATS – PHASE DE CONSTRUCTION

La phase de construction est étudiée en vue :

- de dimensionner le batardeau en rive droite pour une crue d'occurrence quinquennale et d'analyser l'impact hydraulique des installations provisoires sur la ligne d'eau du Var ;
- de dimensionner les palées provisoires pour résister à un écoulement résultant d'une crue décennale.

Le lit mineur du Var est fortement réduit par la présence des palées provisoires, de la plateforme en rive gauche et plus particulièrement par celle du batardeau en rive droite. Les premières simulations réalisées en crue quinquennale indiquaient une réhausse locale de la ligne d'eau qui dépassait les cotes PPRI (crue centennale). Afin de réduire l'impact des installations, le batardeau en rive droite a été rapproché de la berge avec un décalage de 2 m par rapport aux plans de phasage. Dans cette configuration, l'impact hydraulique des aménagements a été réduit.

Les profils ci-dessous présentent les lignes d'eau quinquennale et décennale en phase chantier, comparées aux lignes d'eau à l'état actuel.

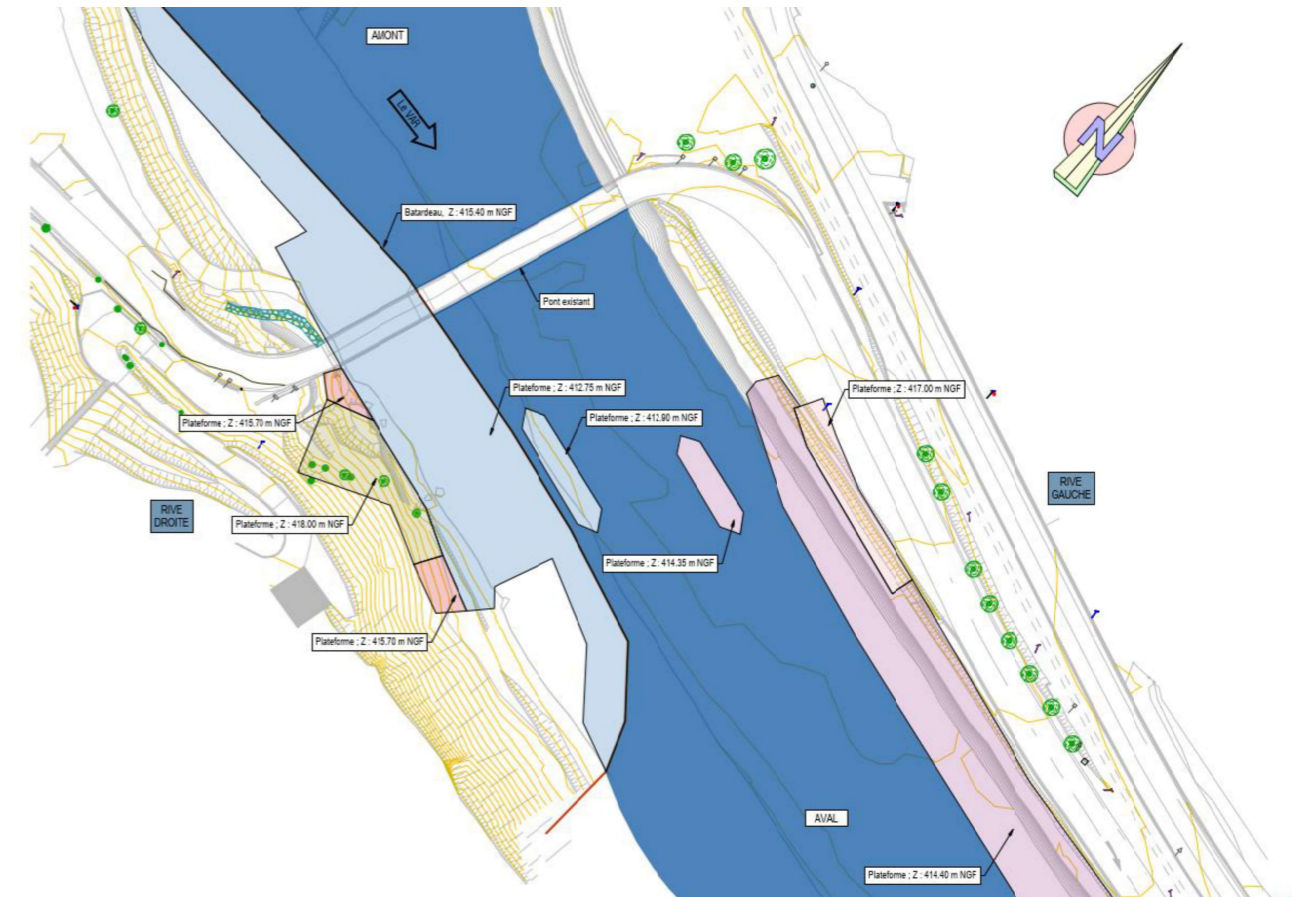


Figure 34 : Extrait du plan hydraulique (annexé au rapport)

CRUE QUINQUENNALE

Pour la crue quinquennale, le niveau à l'amont du pont atteint **414.84 mNGF** soit 1.57 m de réhausse par rapport à la situation actuelle.

Le niveau maximal atteint au droit du batardeau en rive droite est de **415.20 mNGF**. Il est proposé de retenir une hauteur de batardeau en rive droite à la cote **415.40 mNGF** (20 cm de revanche).

Rappel : Une optimisation de la hauteur du batardeau est proposée en partie VI.6 -.

CRUE DECENNALE

Pour la crue décennale, le niveau à l'amont du pont atteint **415.21 mNGF** soit 1.66 m de réhausse par rapport à la situation actuelle. **La cote de référence du PPRI en ce même point est de 415.38 m NGF (soit 17 cm au-dessus).**

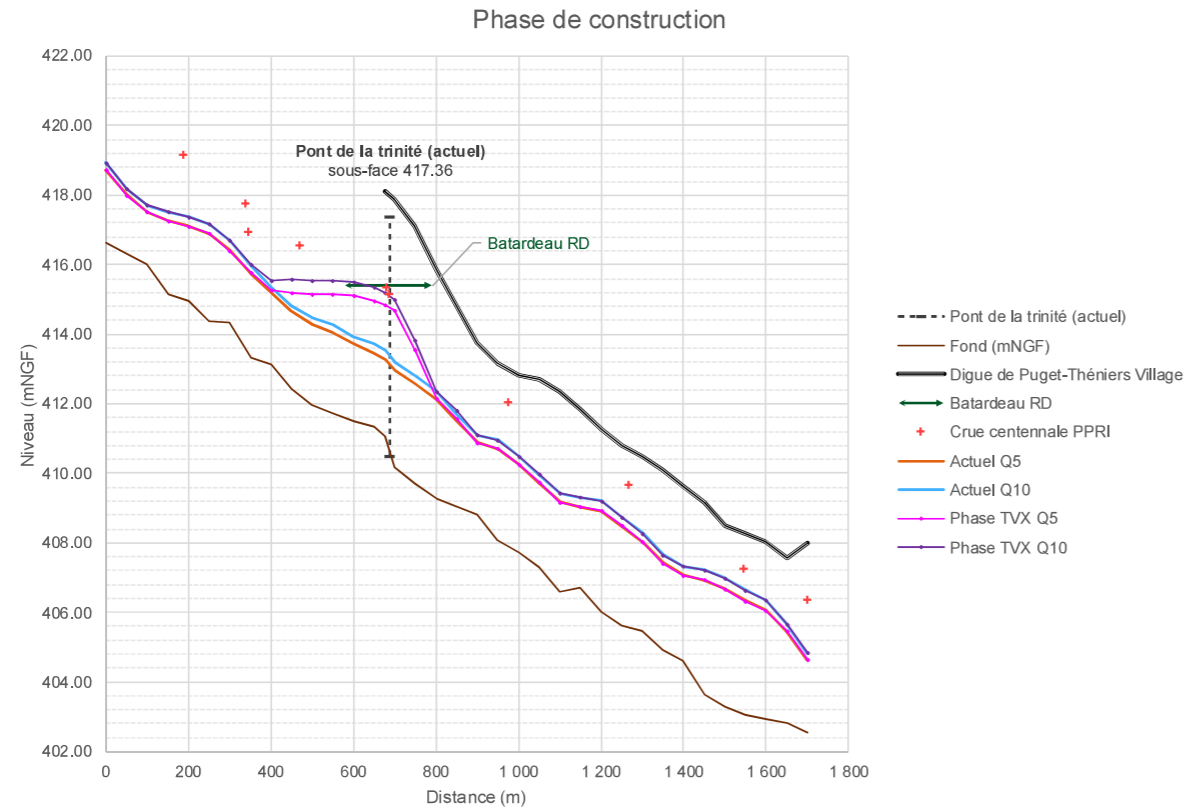


Figure 35 : Phase de construction vs état actuel– lignes d'eau

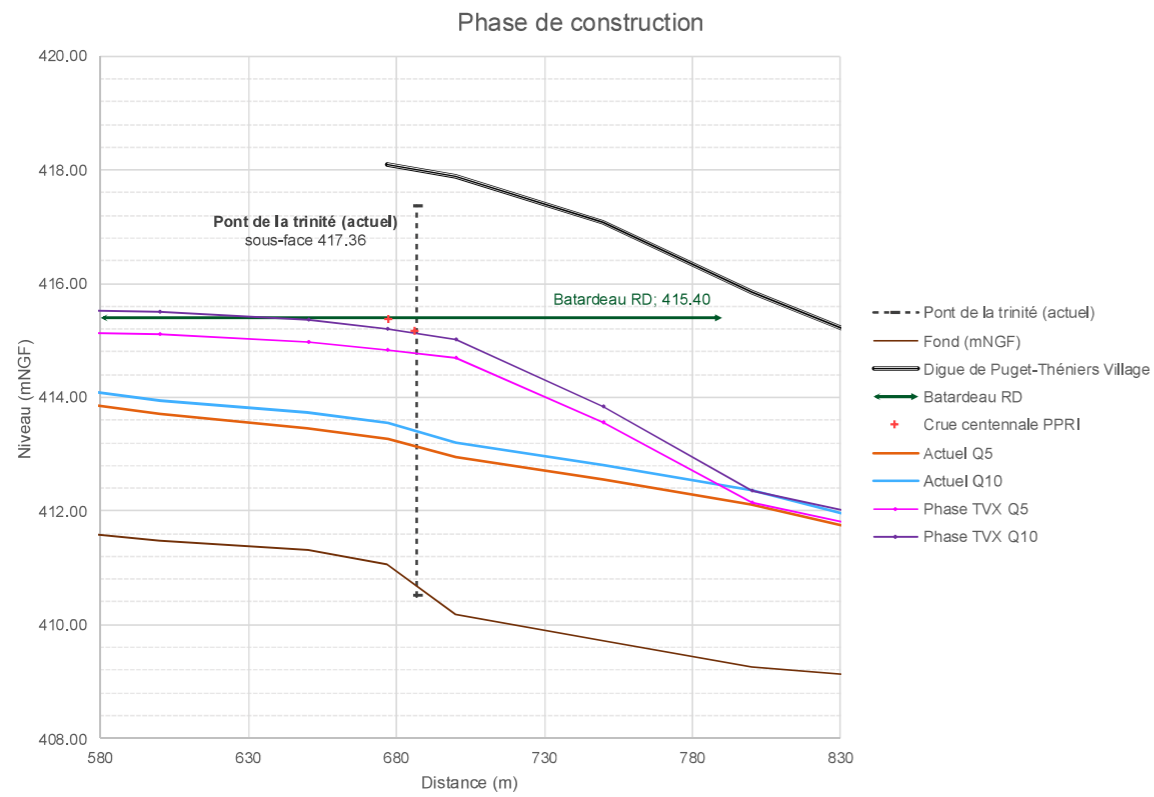


Figure 36 : Phase de construction vs état actuel– lignes d'eau – focus sur le pont

Les vitesses maximales aux points d'intérêts du modèle sont présentées ci-dessous.

Phase construction	de	Q5	Q10
Plateforme RG		4.8 m/s	5.1 m/s
Palée RG		1.6 m/s	2.4 m/s
Au droit du pont actuel		2.3 m/s	2.5 m/s
Palée RD		4.0 m/s	4.5 m/s
Batardeau RD		6.8 m/s	7.0 m/s

Tableau 3 : Phase de construction – vitesses maximales

Les cartographies de vitesses et de hauteur d'eau sont fournies en annexe.

X - RESULTATS – PHASE DEFINITIVE

La phase définitive est étudiée en vue :

- d'analyser l'impact hydraulique du projet sur la ligne d'eau du Var à Q10 et Q100 ;
- d'estimer les vitesses d'écoulement au droit de l'ouvrage projeté.

Le pont projeté présente une section hydraulique plus importante avec l'absence de pile en lit mineur du Var (voir Figure 5). L'augmentation de la section hydraulique entraîne une débitance plus importante au droit du pont avec pour effet un abaissement de la ligne d'eau à l'amont de l'ouvrage et une légère réhausse à l'aval de ce dernier.

La ligne d'eau est impactée sur une zone comprise entre 250 m à l'amont du pont actuel et 400 m à l'aval. Les écarts de niveau les plus significatifs sont localisés à l'amont du pont actuel (pt 677) et à l'aval du pont projeté (pt 800).

En cas de crue centennale, l'abaissement amont de la ligne d'eau atteint **41 cm** tandis que la réhausse aval est d'environ **5 cm**.

En cas de crue décennale l'abaissement amont de la ligne d'eau atteint **23 cm** tandis que la réhausse aval est d'environ **4 cm**.

Crue centennale	Etat actuel	Projet	Ecart projet-actuel
Amont du pont (pt 677)	415.43 mNGF	415.02 mNGF	-41 cm
Aval du pont (pk 800)	413.76 mNGF	413.82 mNGF	+5 cm

Tableau 4 : Projet vs Etat actuel – niveaux max – Q100

Crue décennale	Etat actuel	Projet	Ecart projet-actuel
Amont du pont (pt 677)	413.55 mNGF	413.32 mNGF	-23 cm
Aval du pont (pk 800)	412.36 mNGF	412.40 mNGF	+4 cm

Tableau 5 : Projet vs Etat actuel – niveaux max – Q10

L'impact du projet sur les vitesses d'écoulement est faible, au droit du pont actuel comme du pont projeté (+/- 0.1 à 0.2 m/s).

Etat projet	Q10	Q100
Culée RG	-	1.5 m/s
Au droit du pont projeté	3.0 m/s	4.4 m/s
Culée RD	2.5 m/s	4.4 m/s
Au droit du pont actuel	3.7 m/s	4.5 m/s

Tableau 6 : Projet – vitesses maximales

Les lignes d'eau décennales et centennales sont présentées sur les figures suivantes.

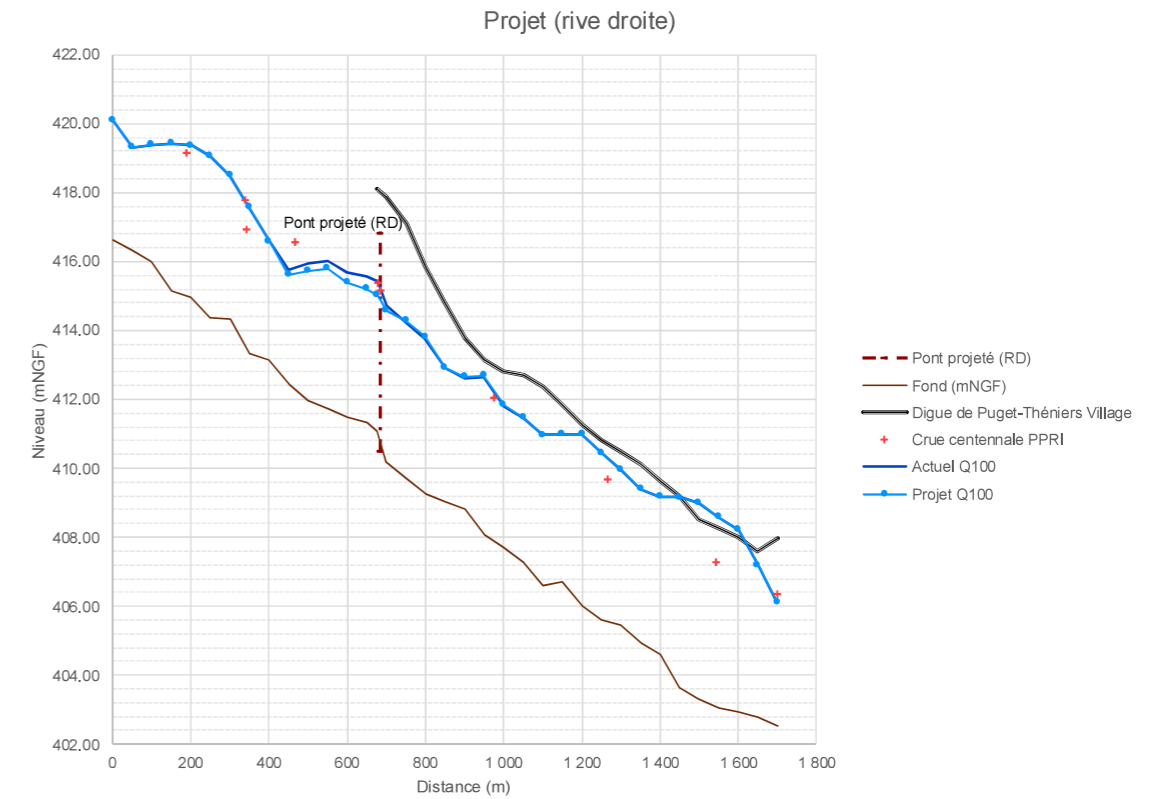


Figure 37 : Projet – lignes d'eau – rive droite

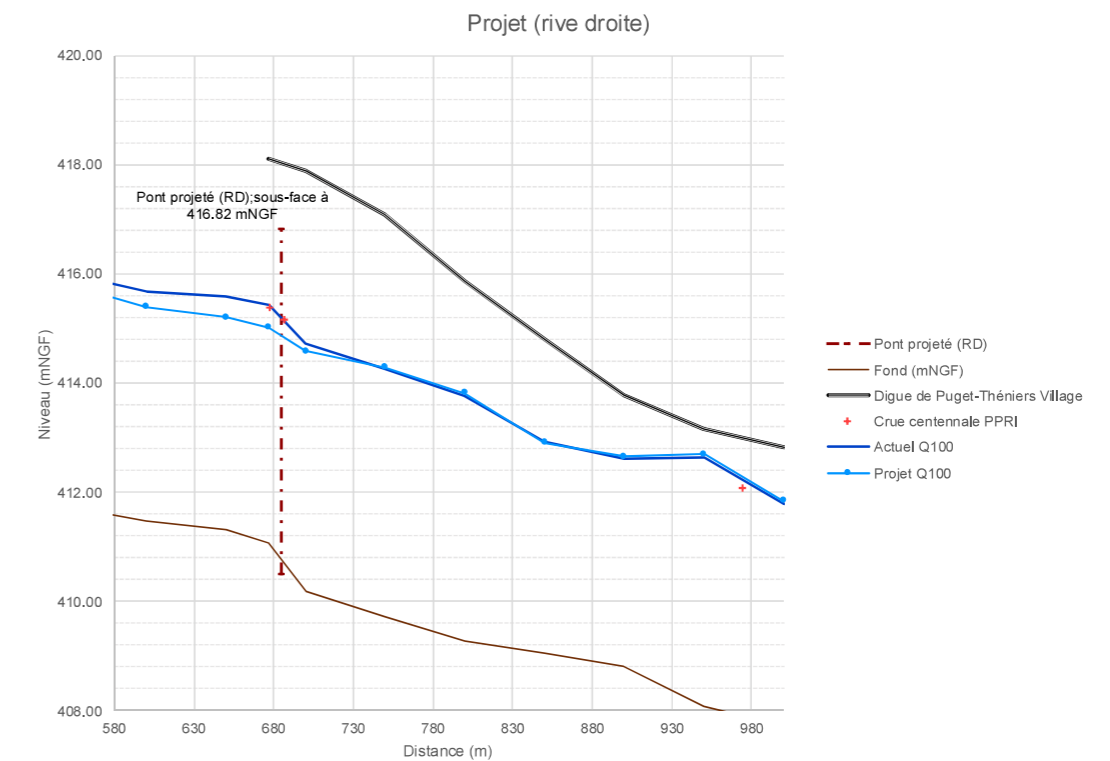


Figure 38 : Projet – lignes d'eau – focus au droit du pont – rive droite

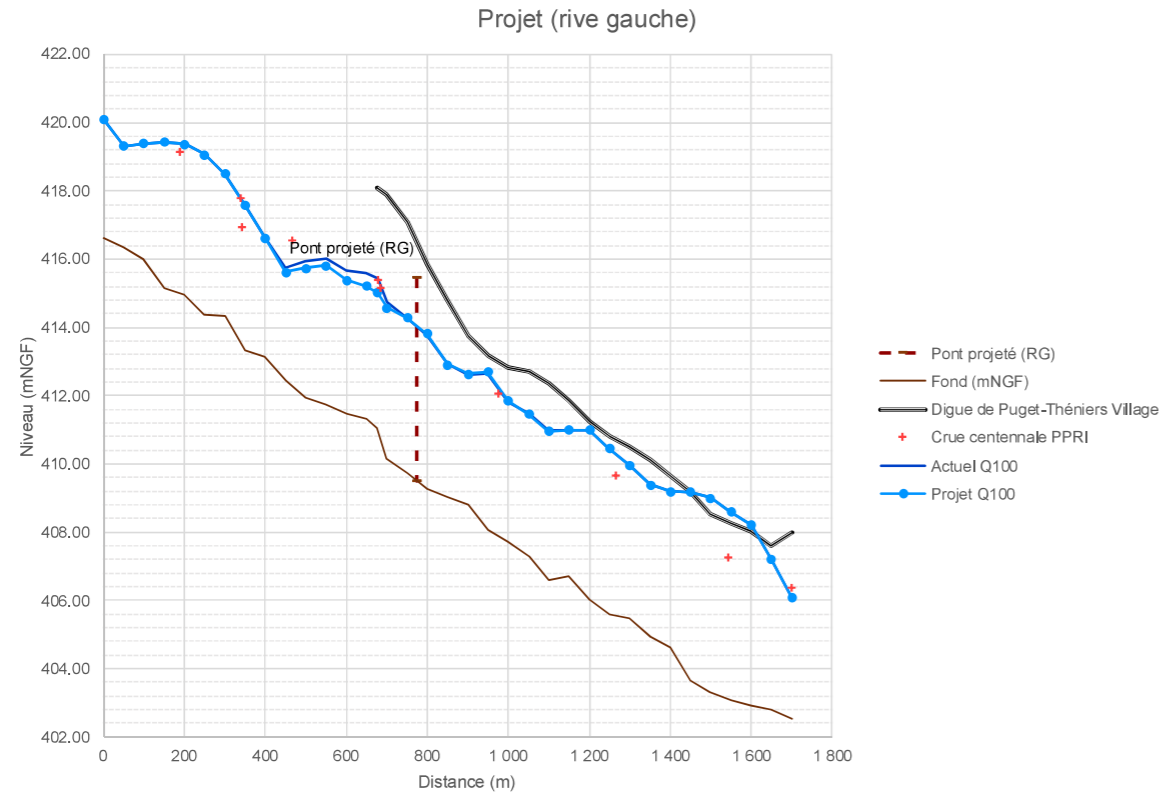


Figure 39 : Projet – lignes d'eau – rive gauche



Figure 40 : Projet – lignes d'eau – focus au droit du pont – rive gauche

XI - TABLEAU DE SYNTHÈSE

Niveau à l'amont du pont (pk 677)	Q5	Q10	Q100
Etat actuel	413.27 mNGF	413.55 mNGF	415.43 mNGF
Phase de construction	414.84 mNGF	415.21 mNGF	x
Phase définitive	x	413.32 mNGF	415.02 mNGF

Niveau à l'aval du pont (pk 800)	Q5	Q10	Q100
Etat actuel	412.12 mNGF	412.36 mNGF	413.76 mNGF
Phase de construction	412.15 mNGF	412.37 mNGF	x
Phase définitive	x	412.40 mNGF	413.82 mNGF

Vitesse au droit du pont	Q5	Q10	Q100
Etat actuel (pont actuel)	3.00 m/s	3.10 m/s	4.20 m/s
Phase de construction (pont actuel)	2.30 m/s	2.50 m/s	x
Phase définitive (pont projeté)	x	3.00 m/s	4.40 m/s

Annexes

Les annexes suivantes sont transmises en tant que fichiers joints au présent rapport.

1. Plans des modifications apportées au modèle en phase de construction
2. Lignes d'eau du modèle
3. Cartographies des hauteurs, vitesses et impacts hydrauliques de l'aménagement



06
DÉPARTEMENT
DES ALPES-MARITIMES

Reconstruction du pont de la Trinité

Commune de Puget Théniers





GAGNE
GROUPE BRIAND



COZZI
TRAVAUX PUBLICS



SOLETANCHE BACHY
FONDATIONS SPECIALES



AEI

Ingénierie



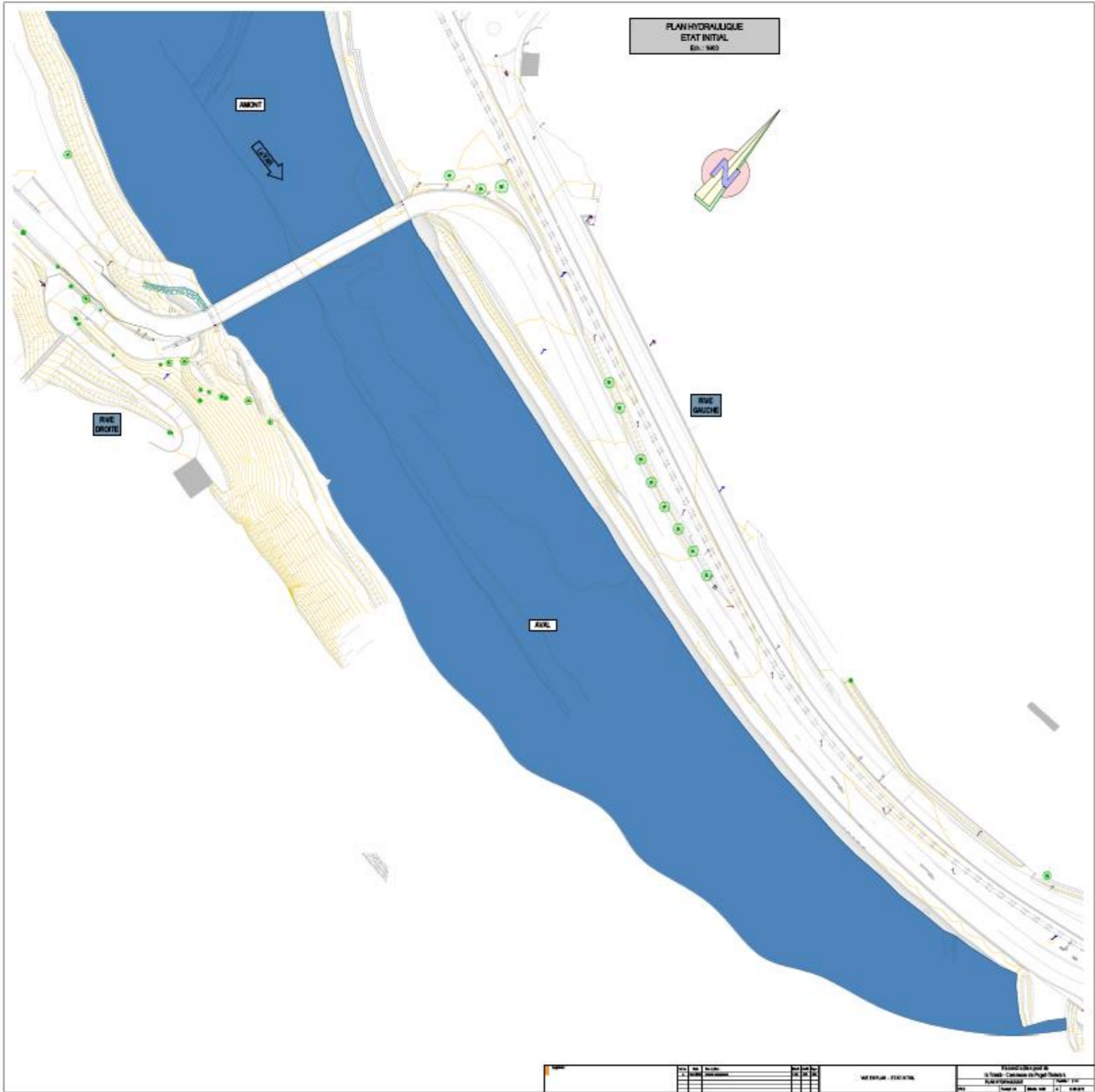
Design & Consultancy
for natural and
built assets

Siège social :
ARCADIS France
200 2016 rue Raymond Losserand
75014 Paris

Agence :
Arcadis Agence Lyon
127 boulevard Stalingrad - CS 90030
69629 Villeurbanne Cedex
Tel. : +33 (0)4 37 42 85 85
Fax : +33 (0)4 78 94 36 96

www.arcadis.com

Indice	Date	Description	Etabli	Vérifié	Appr.	Dir. études :	E. DEPALLE
A	12.09.2025	Création du document	C. BEDIN	E. DEPALLE	E. DEPALLE	Echelle :	Voir plan
						Format :	A4
						Projet n° :	30184828
						Page(s) :	1 / 4
						Géoréférencement :	
						• Planimétrique :	L 93
						• Altimétrique :	NGF
Fichier TRINITE-ARC-PRO-00150-A_Plan Hydro.DWG			Date d'impression 12/09/2025				
PLAN D'HYDRAULIQUE						TRINITE-ARC-PRO-00150	
						PRO	A



PLAN HYDRAULIQUE
ETAT INITIAL
Ed. : 1983

AMONT



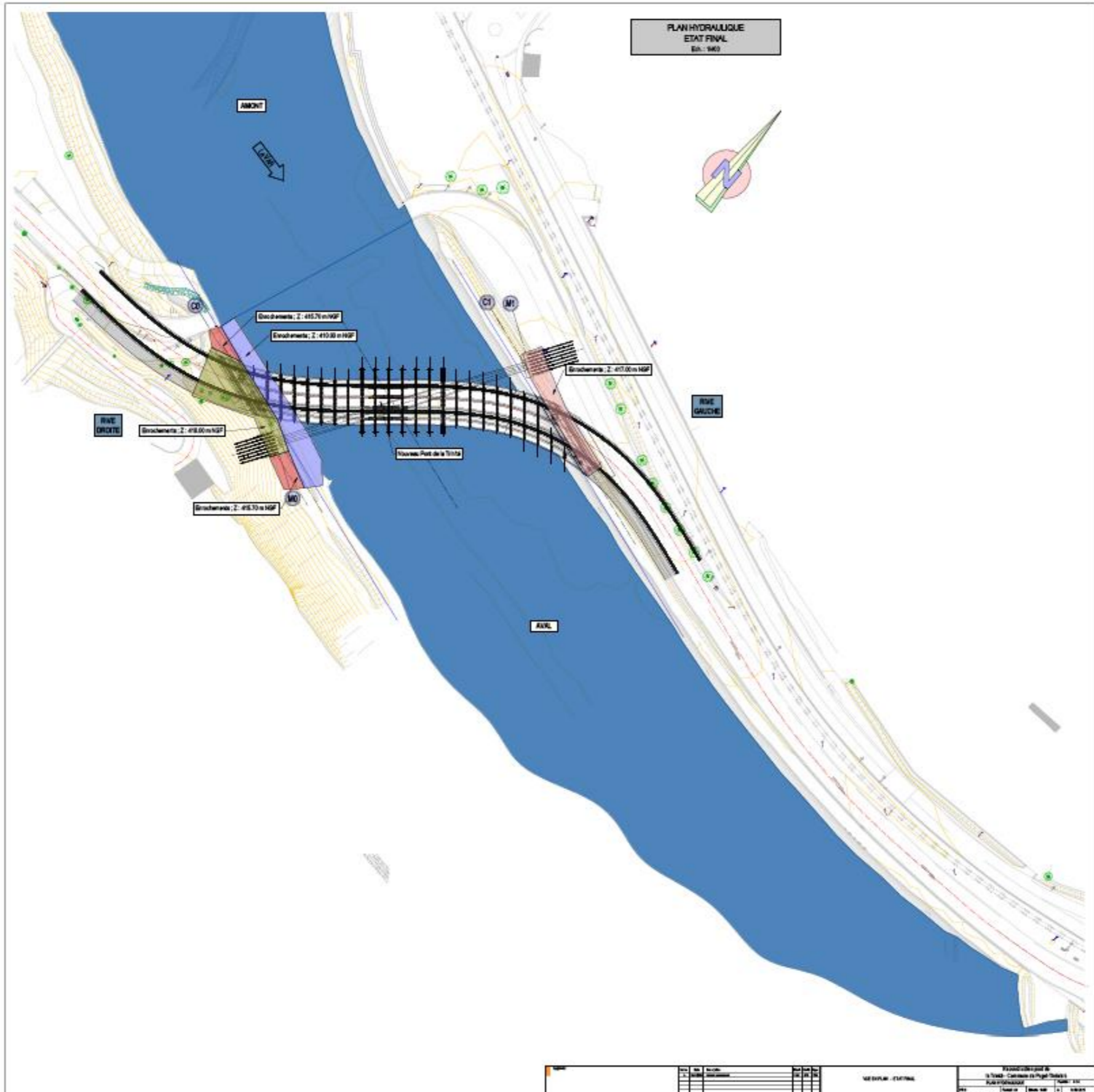
RIVE DROITE

RIVE GAUCHE

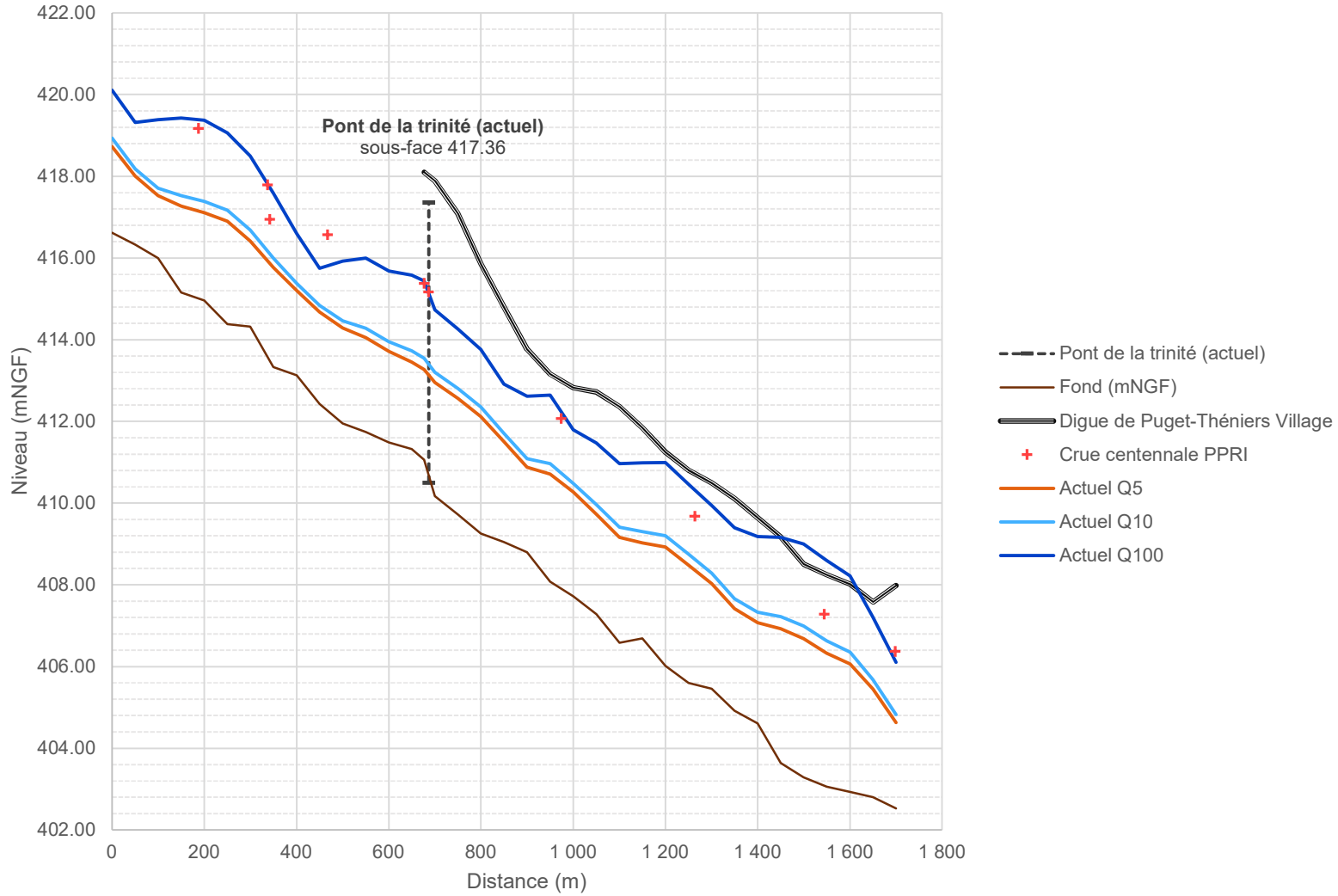
AXE



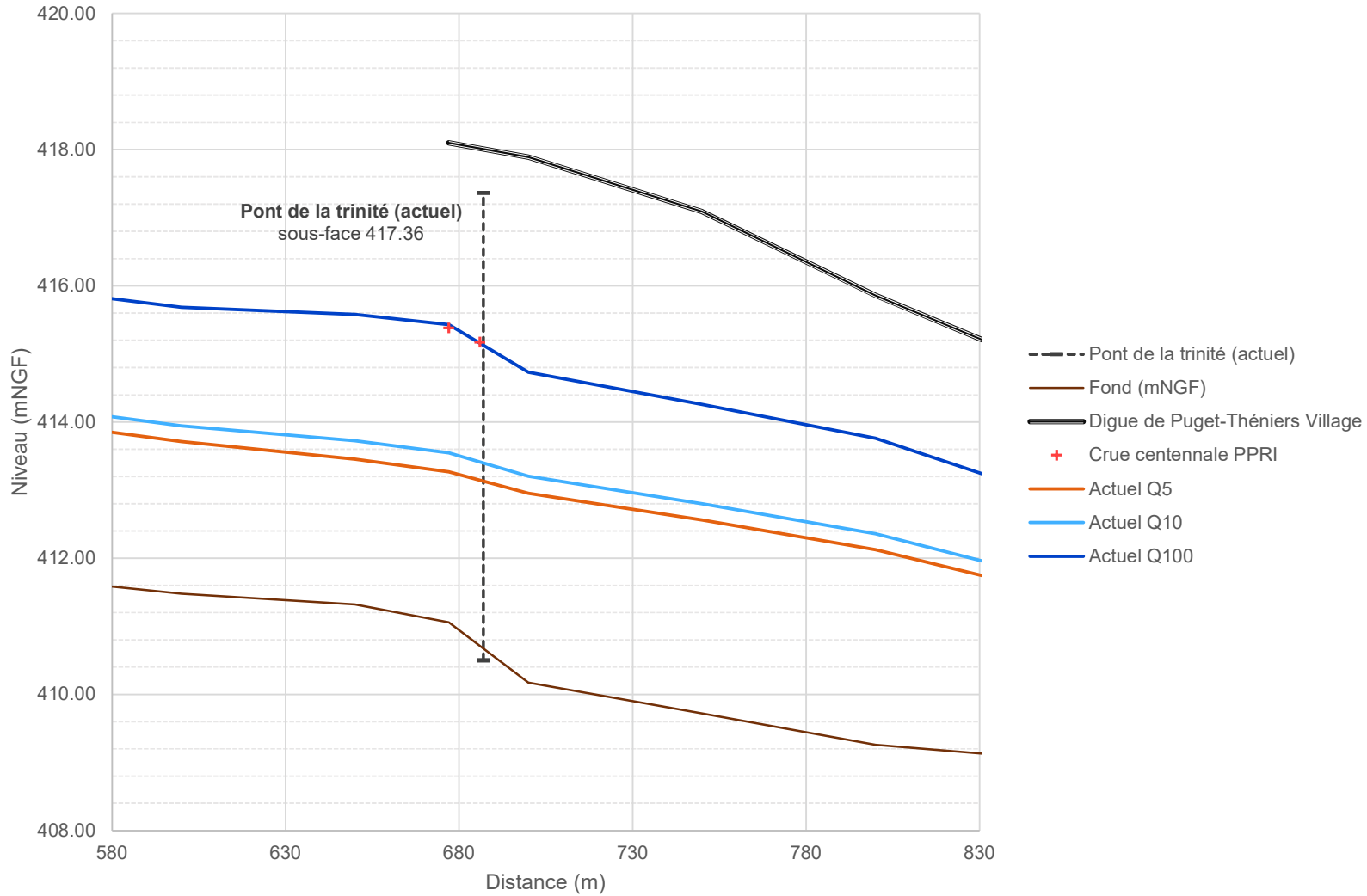
Echelle		Date		Projet		Etat		Niveau		Fonction		Signature	
1:500		20/05/83		Hydrologie		Etat		Niveau		Hydrologue			
Métrage - État Initial à l'échelle - Contour de l'État Initial 1:500 1983													



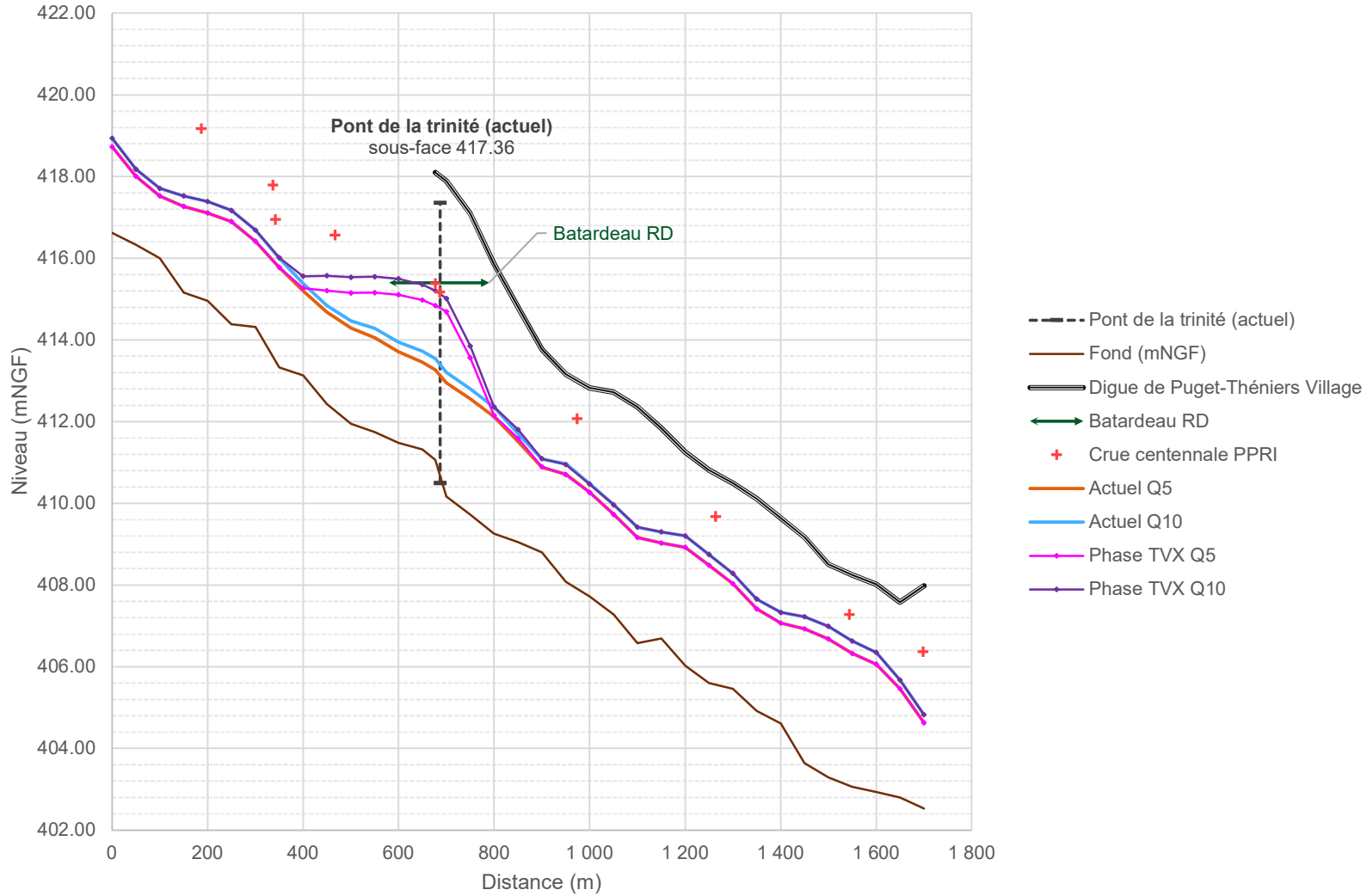
Situation actuelle



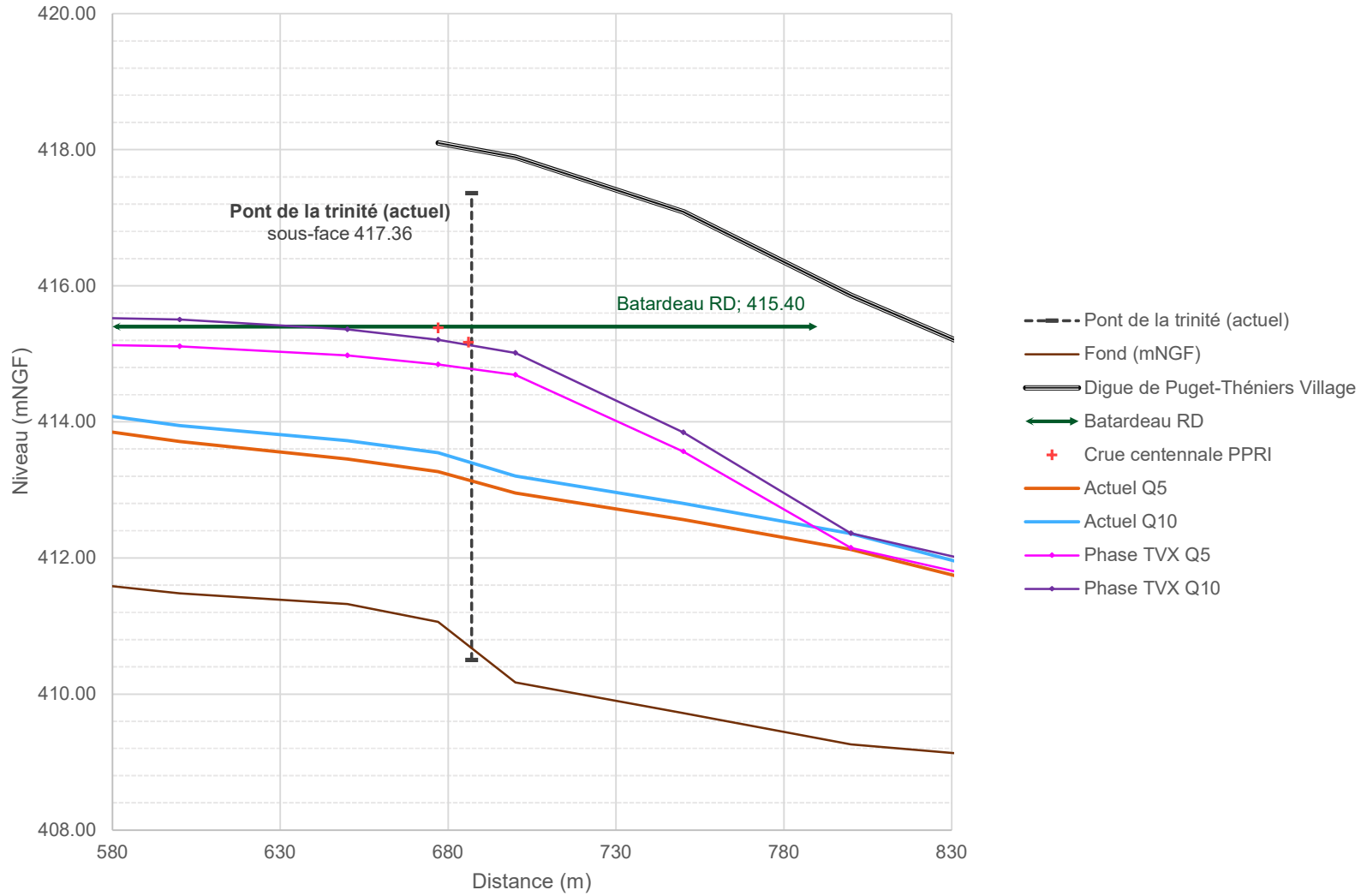
Situation actuelle



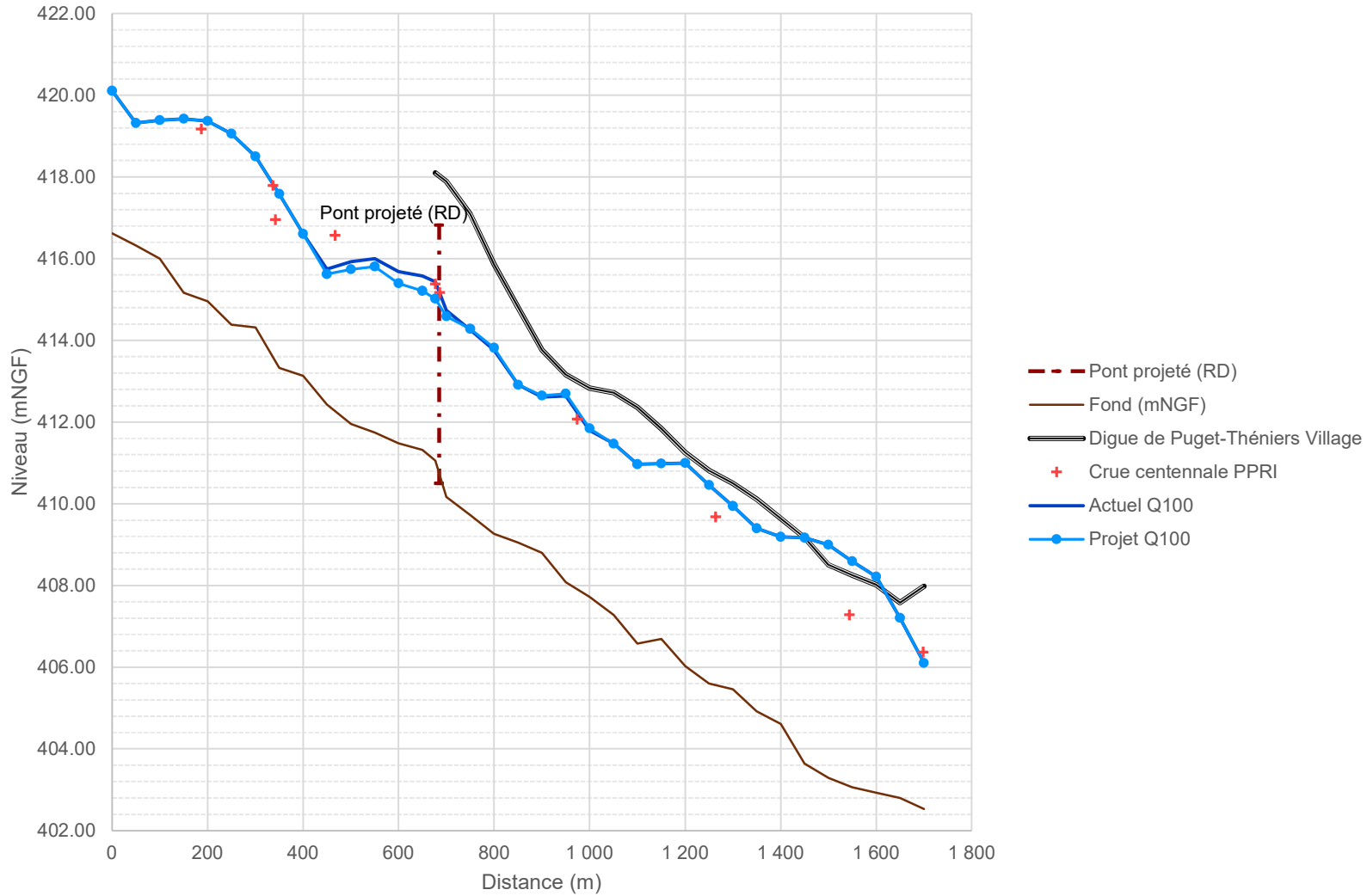
Phase de construction



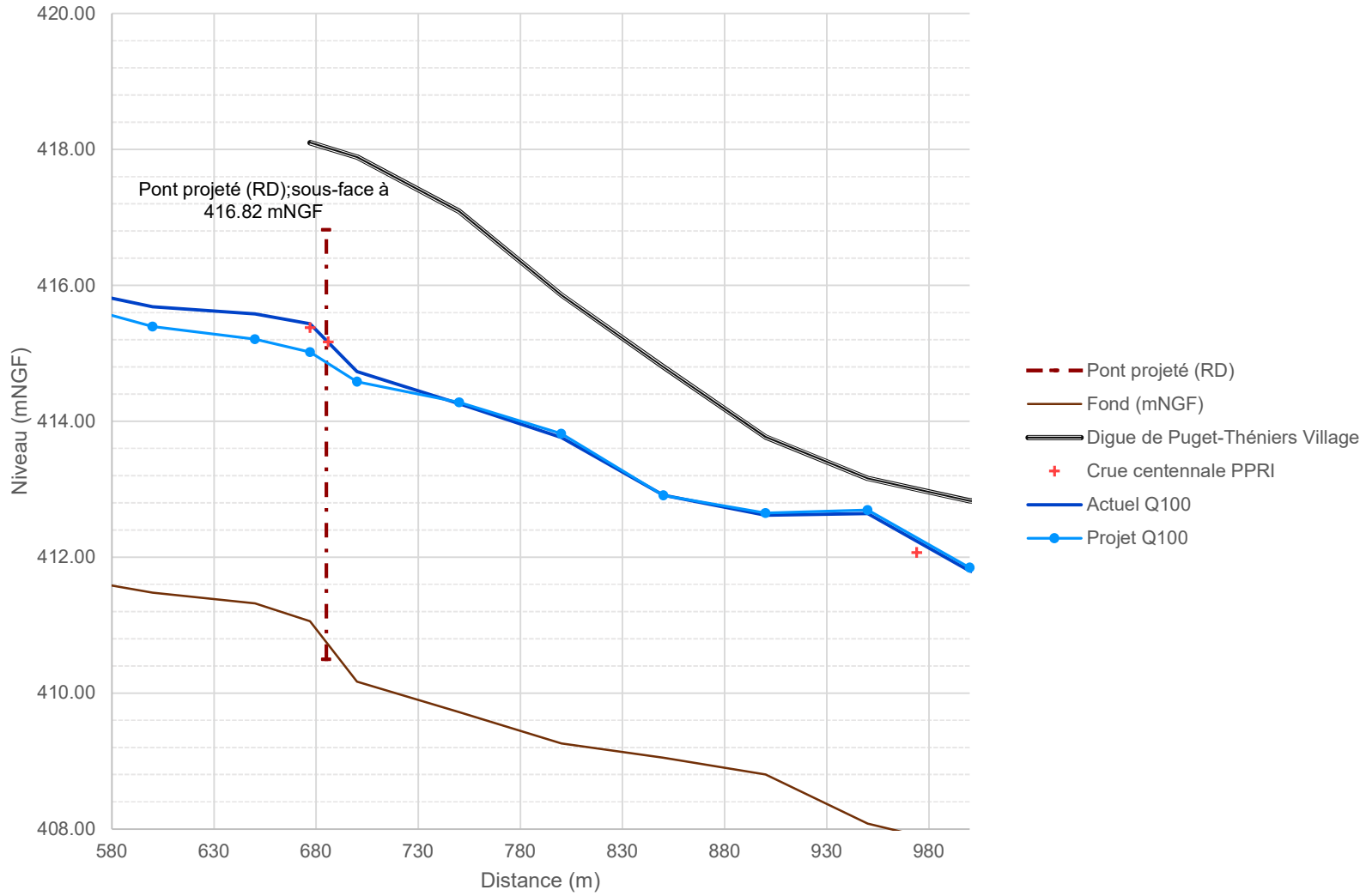
Phase de construction



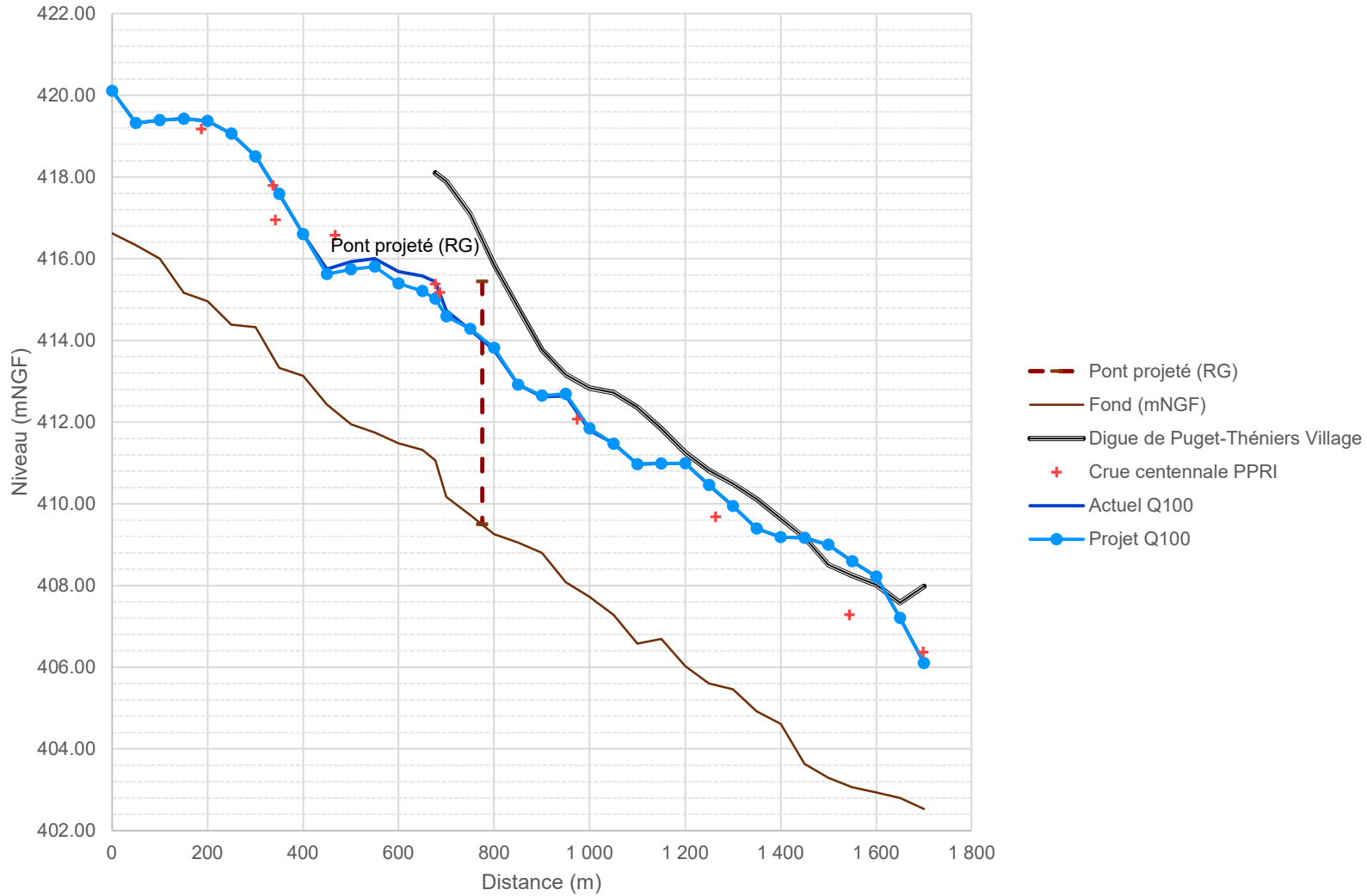
Projet (rive droite)



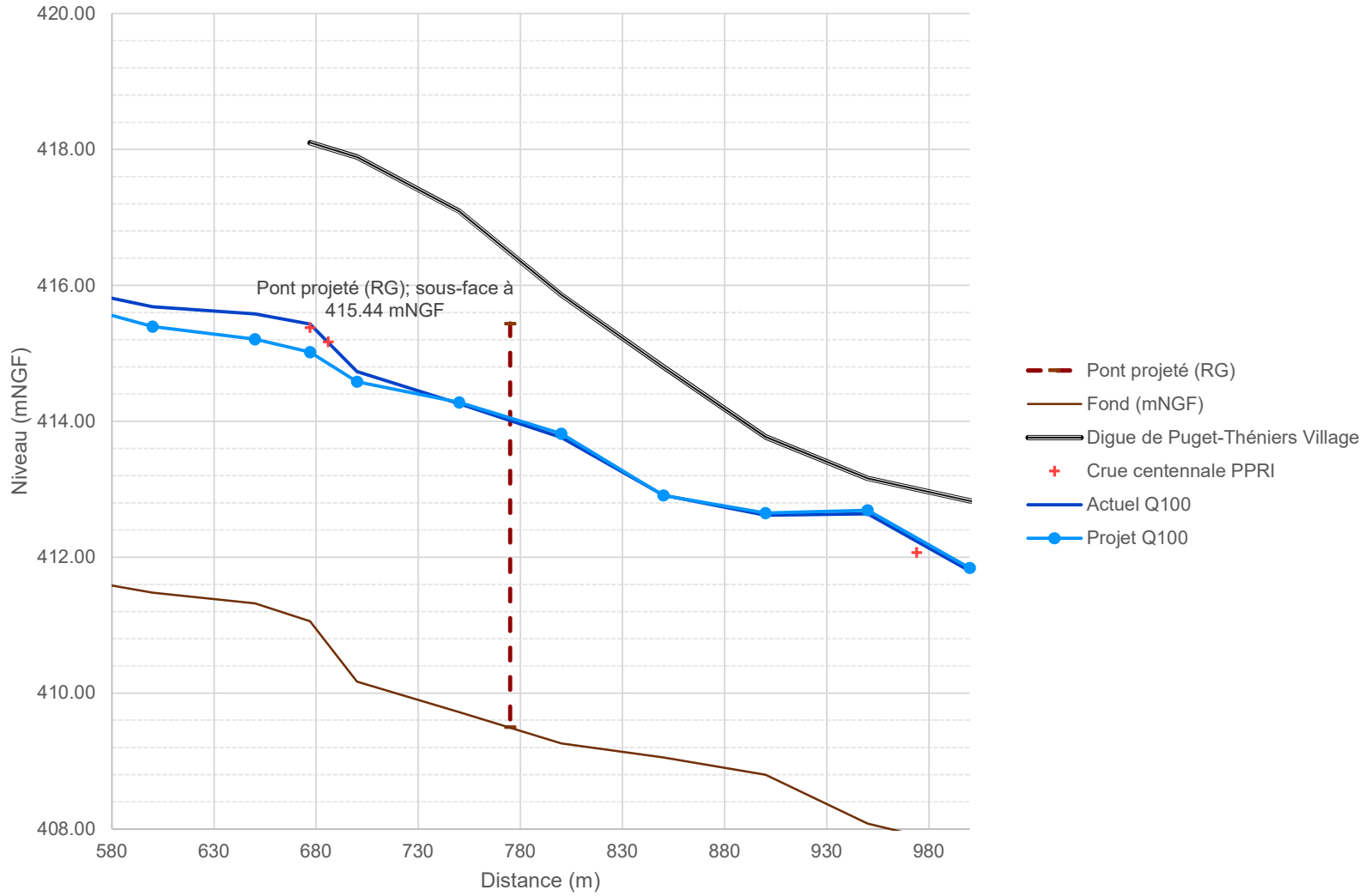
Projet (rive droite)



Projet (rive gauche)



Projet (rive gauche)

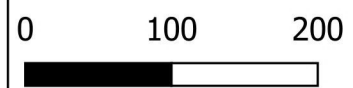


Modèle hydraulique Points d'extraction des résultats

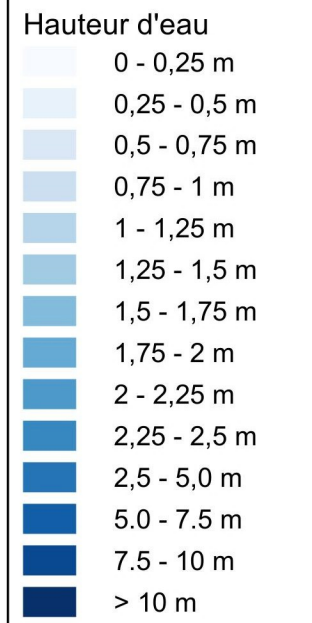
- Points métriques du Var



12/09/2025
Baubion, Raphael
30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE



Crue quinquennale Etat actuel

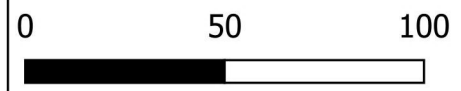


Niveau d'eau
410.5 altitude (mNGF)

Ouvrages
+ - Digue de Savé

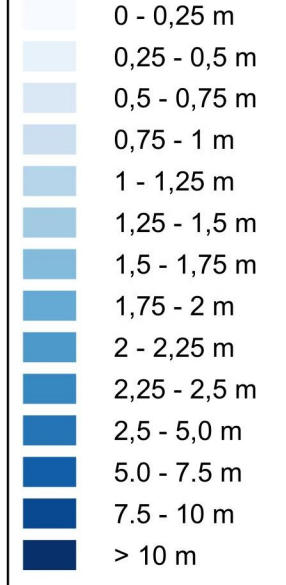


12/09/2025
Baubion, Raphael
30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE



**Crue quinquennale
Phase de travaux**

Hauteur d'eau

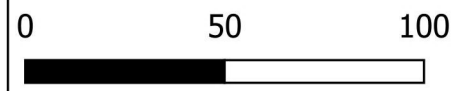


Niveau d'eau
410.5 altitude (mNGF)

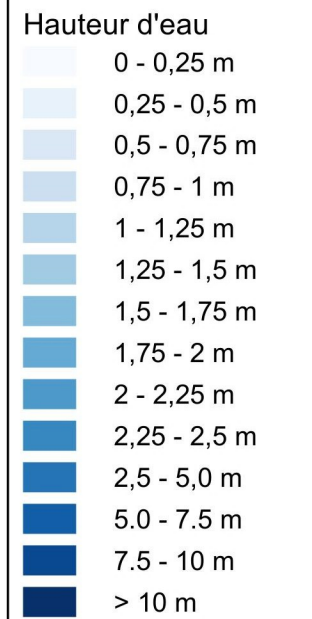
- Emprise chantier**
- Batardeau
 - Terrassement et ouvrages
- Ouvrages**
- Digue de Savé



12/09/2025
Baubion, Raphael
30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE



Crue décennale Etat actuel



Niveau d'eau
410.5 altitude (mNGF)

Ouvrages
+ - Digue de Savé

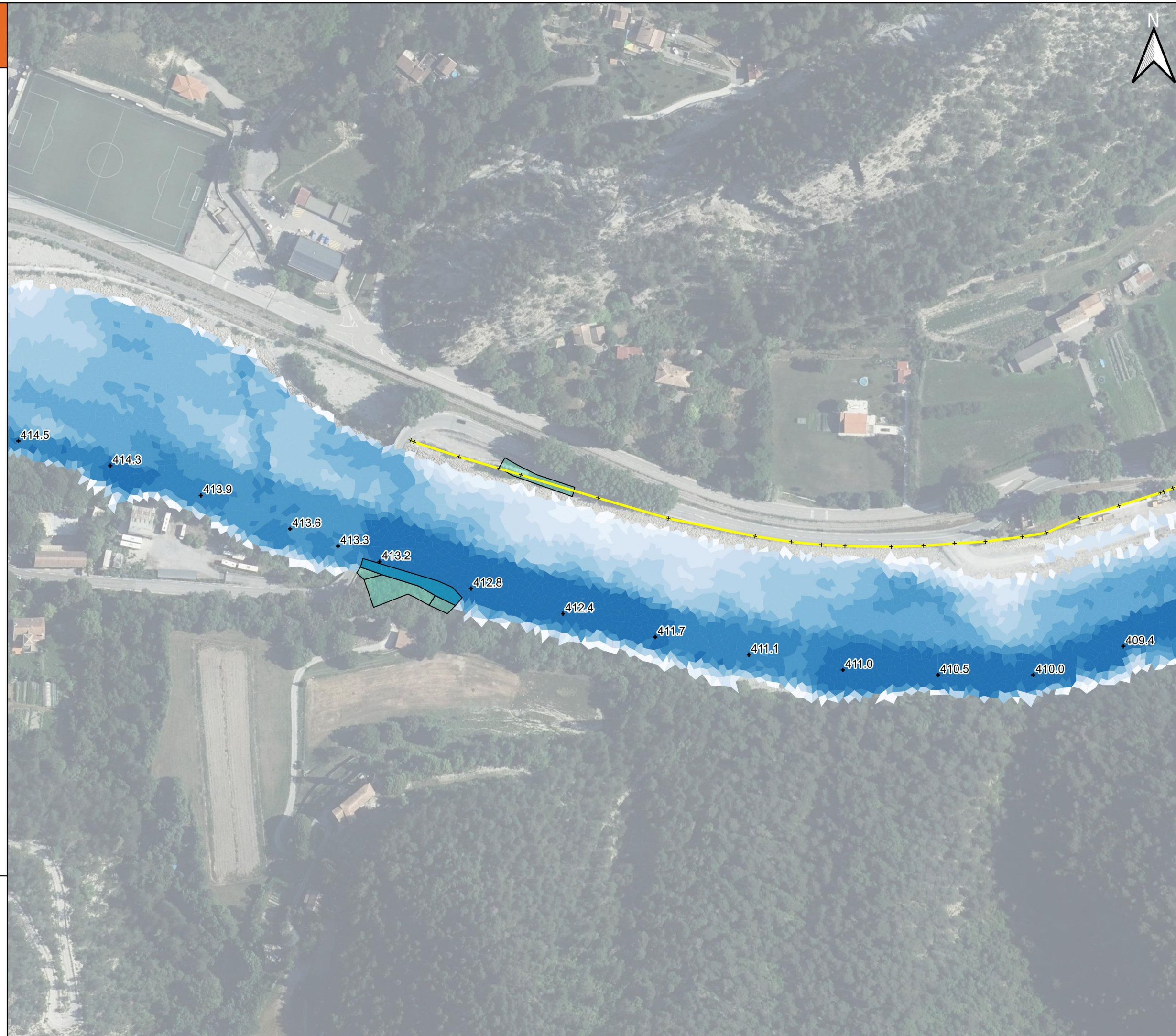


12/09/2025
Baubion, Raphael
30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE



Crue décennale Projet

- Hauteur d'eau
- 0 - 0,25 m
 - 0,25 - 0,5 m
 - 0,5 - 0,75 m
 - 0,75 - 1 m
 - 1 - 1,25 m
 - 1,25 - 1,5 m
 - 1,5 - 1,75 m
 - 1,75 - 2 m
 - 2 - 2,25 m
 - 2,25 - 2,5 m
 - 2,5 - 5,0 m
 - 5,0 - 7,5 m
 - 7,5 - 10 m
 - > 10 m
- Niveau d'eau
410.5 altitude (mNGF)
- Ouvrages
+ —+ Digue de Savé

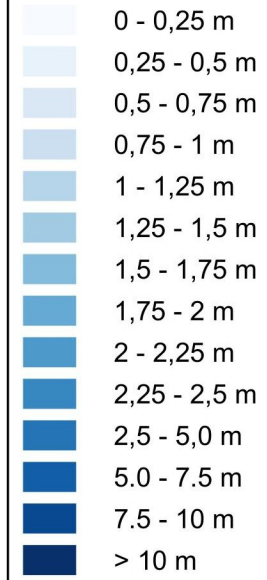


12/09/2025
Baubion, Raphael
30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE



Crue décennale Phase de travaux

Hauteur d'eau



Niveau d'eau

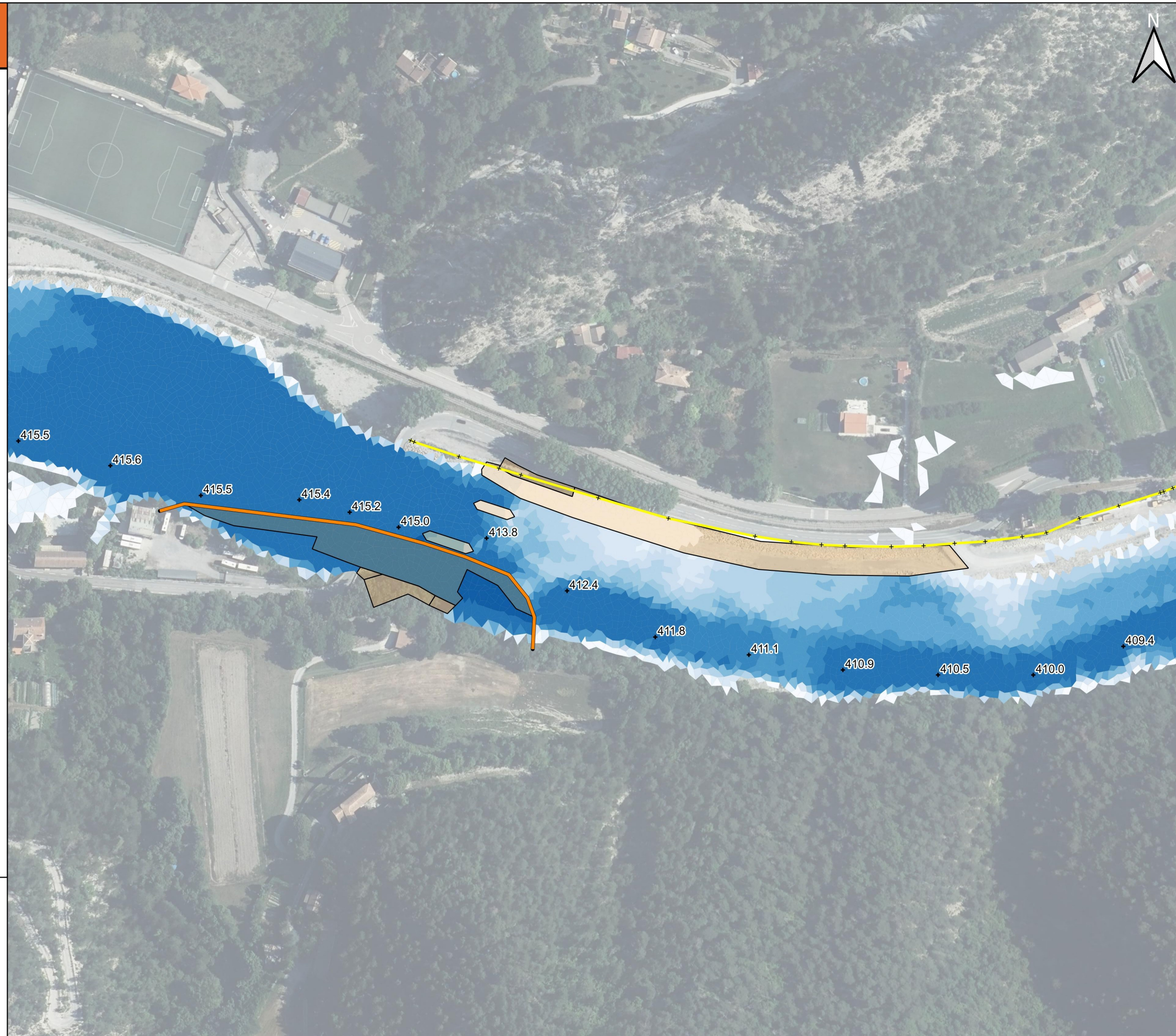
410.5 altitude (mNGF)

Emprise chantier

- Batardeau
- Terrassement et ouvrages

Ouvrages

- Digue de Savé

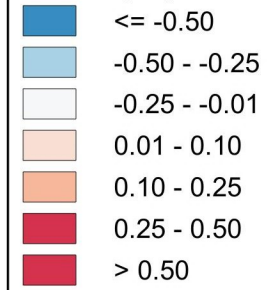


12/09/2025
Baubion, Raphael
30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE



Crue décennale Impact du projet

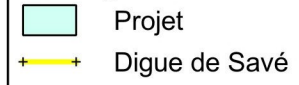
Niveau projet - niveau actuel (m)



Niveau d'eau

410.5 altitude (mNGF)

Ouvrages



12/09/2025

Baubion, Raphael

30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE

0 60 120



Crue centennale
Etat actuel

Nature de l'écoulement

- Fluvial $Fr < 1$
- Critique $Fr = 1$
- Torrentiel $Fr > 1$

Niveau d'eau

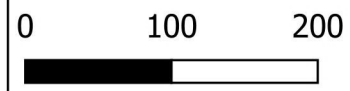
410.5 altitude (mNGF)

Ouvrages

- Digue de Savé



12/09/2025
Baubion, Raphael
30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE



Crue centennale
Etat actuel

Hauteur d'eau

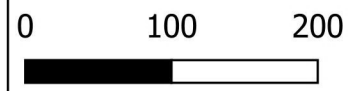


Niveau d'eau
410.5 altitude (mNGF)

Ouvrages
+ - Digue de Savé



12/09/2025
Baubion, Raphael
30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE



Crue centennale
Etat projet

Hauteur d'eau

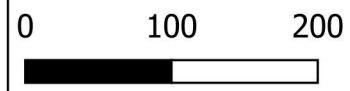


Niveau d'eau
410.5 altitude (mNGF)

- Ouvrages
- + Digue de Savé
 - Projet

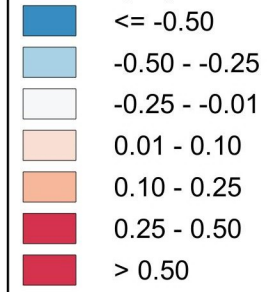


12/09/2025
Baubion, Raphael
30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE



Crue centennale Impact du projet

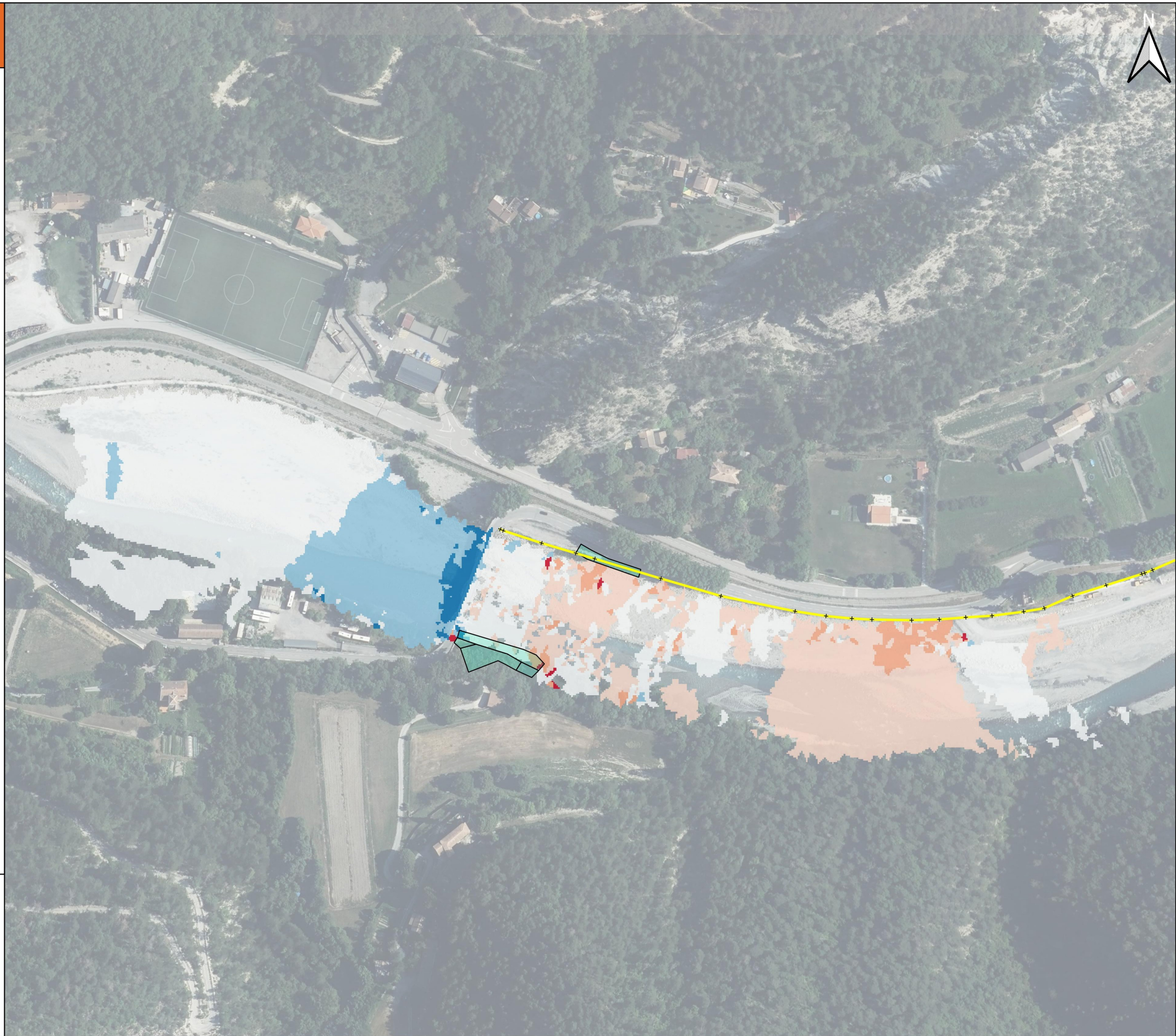
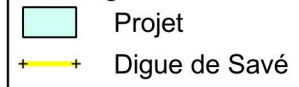
Niveau projet - niveau actuel (m)



Niveau d'eau

410.5 altitude (mNGF)

Ouvrages



12/09/2025

Baubion, Raphael

30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE

0 60 120



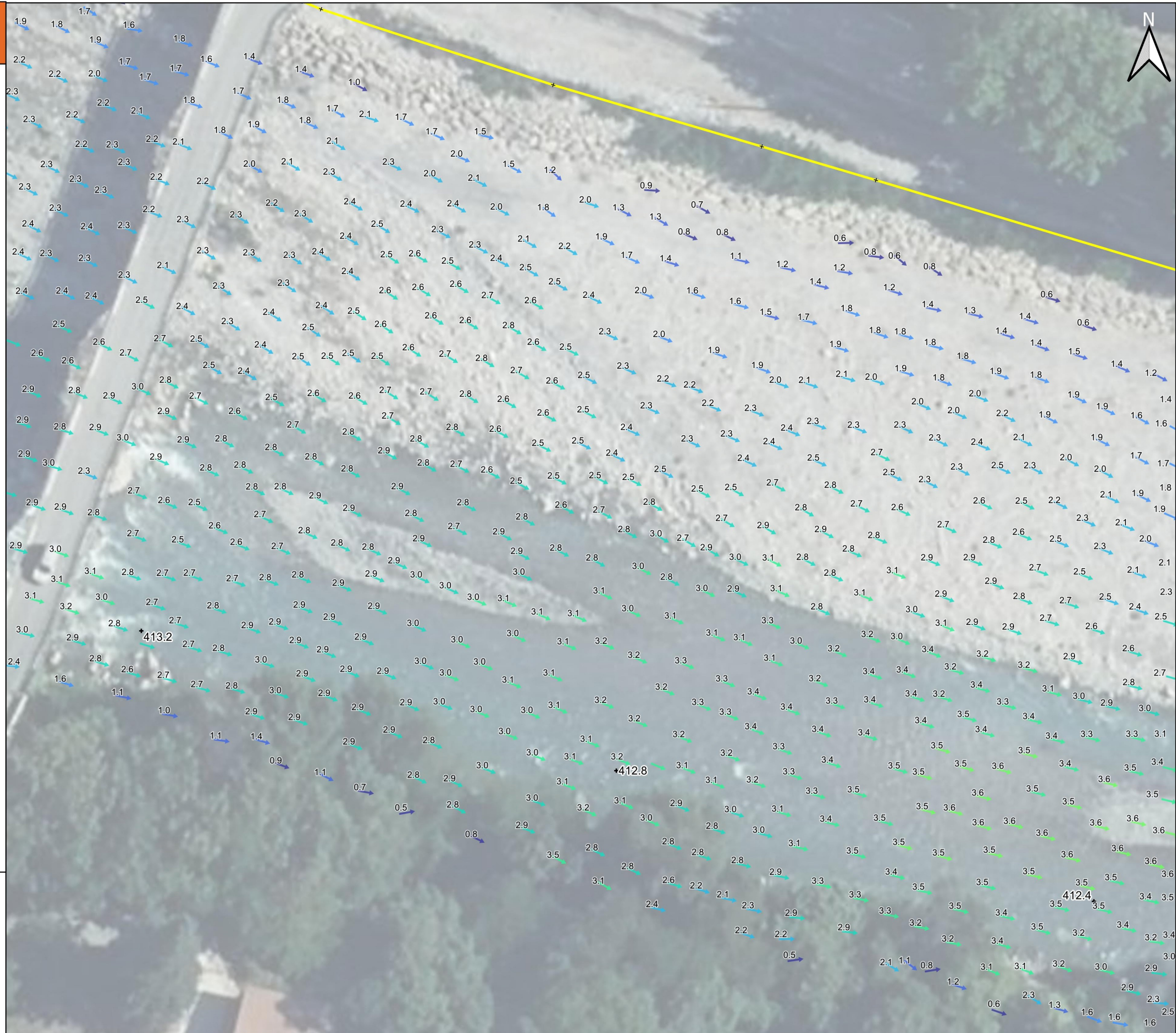
Crue décennale
Etat actuel

Ecoulement

- ↑ 0.1 - 1.0 m/s
- ↑ 1.0 - 2.0 m/s
- ↑ 2.0 - 3.0 m/s
- ↑ 3.0 - 4.0 m/s
- ↑ 4.0 - 5.0 m/s
- ↑ 5.0 - 6.0 m/s
- ↑ 6.0 - 7.0 m/s

Niveau d'eau

410.5 altitude (mNGF)



12/09/2025
Baubion, Raphael
30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE



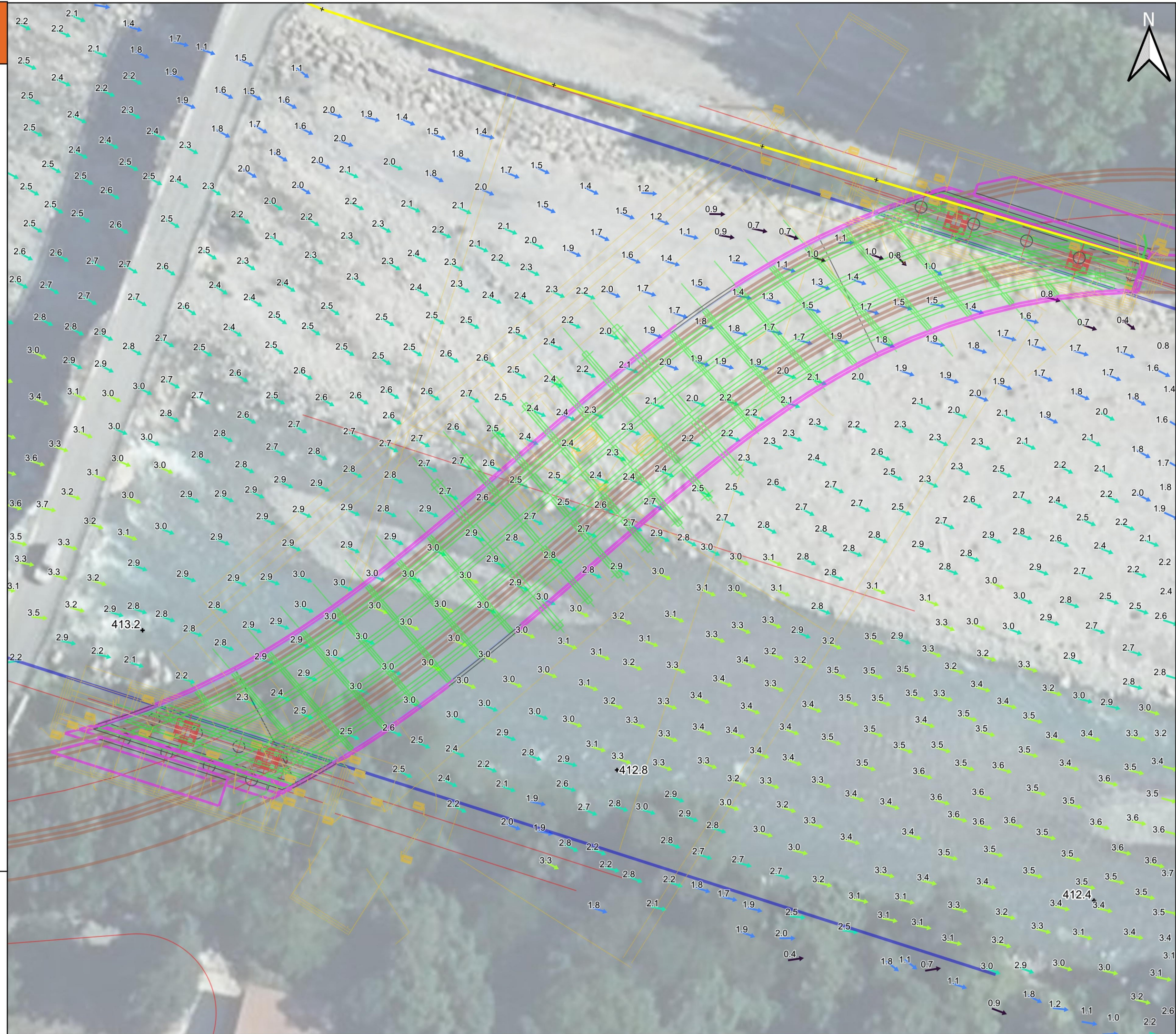
Crue décennale Projet

Ecoulement

- ↑ 0.1 - 1.0 m/s
- ↑ 1.0 - 2.0 m/s
- ↑ 2.0 - 3.0 m/s
- ↑ 3.0 - 4.0 m/s
- ↑ 4.0 - 5.0 m/s
- ↑ 5.0 - 6.0 m/s
- ↑ 6.0 - 7.0 m/s

Niveau d'eau

410.5 altitude (mNGF)



12/09/2025
Baubion, Raphael
30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE



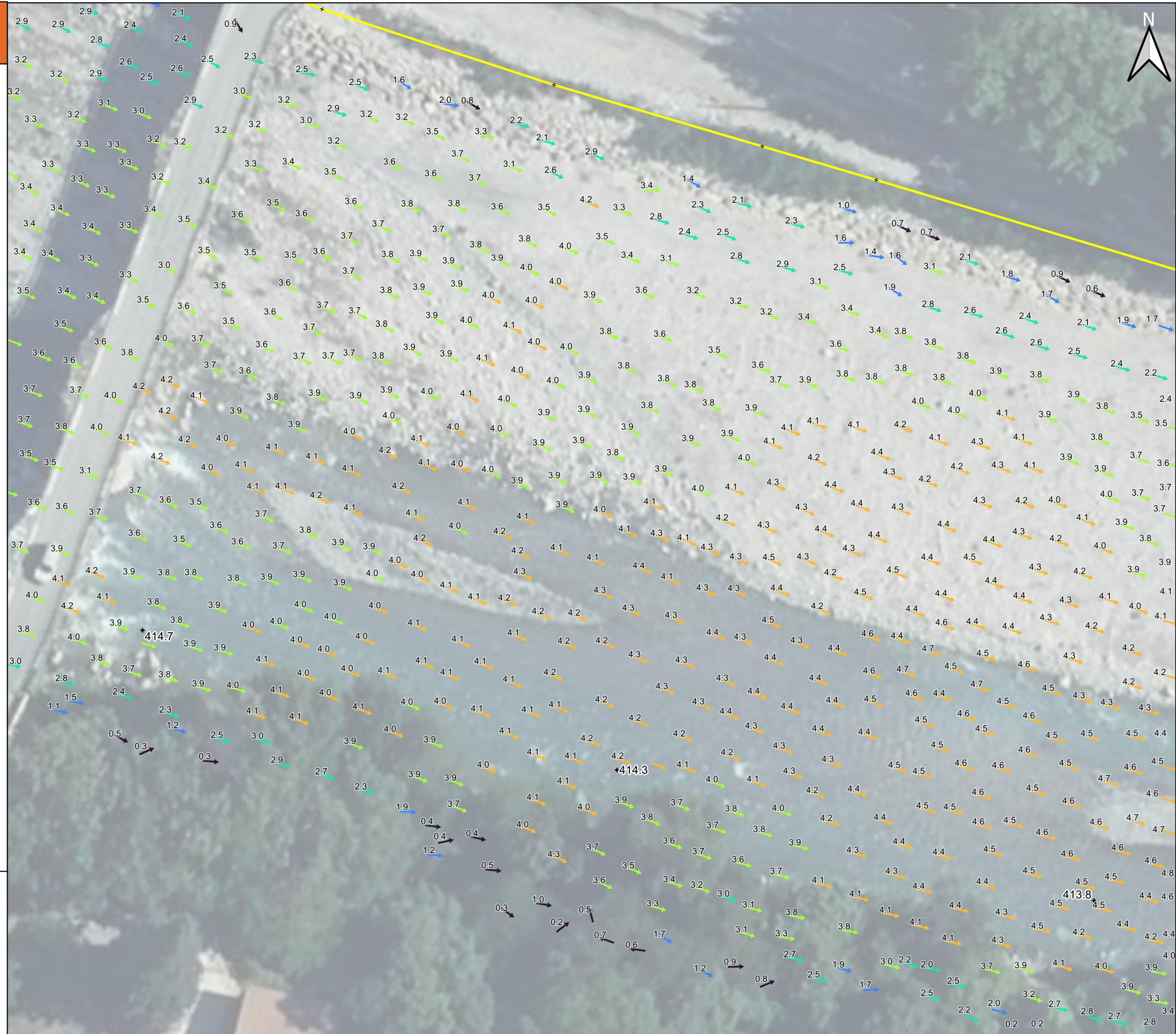
Crue centennale Etat actuel

Ecoulement

- ↑ 0.1 - 1.0 m/s
- ↑ 1.0 - 2.0 m/s
- ↑ 2.0 - 3.0 m/s
- ↑ 3.0 - 4.0 m/s
- ↑ 4.0 - 5.0 m/s
- ↑ 5.0 - 6.0 m/s
- ↑ 6.0 - 7.0 m/s

Niveau d'eau

410.5 altitude (mNGF)



12/09/2025
Baubion, Raphael
30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE



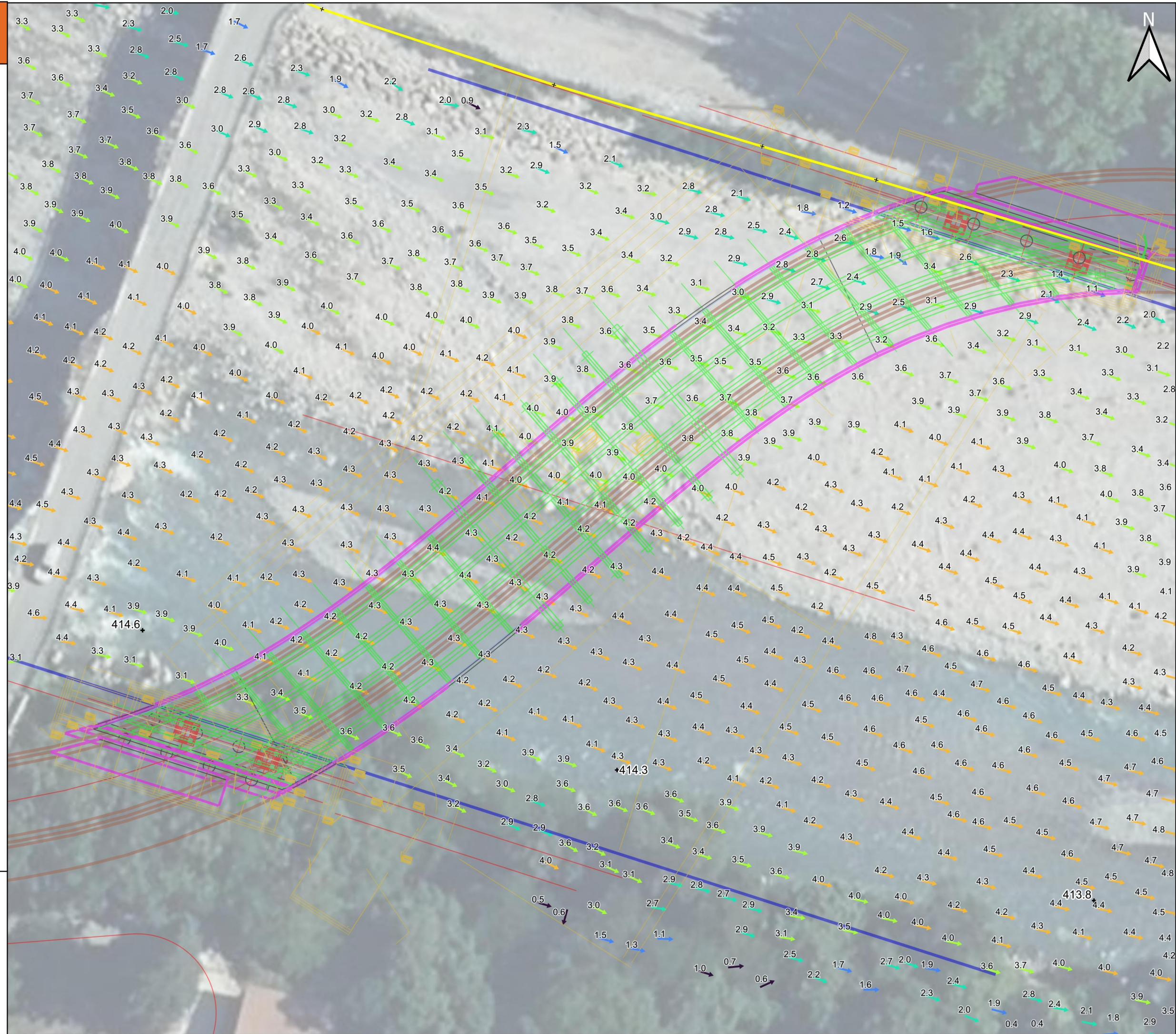
Crue centennale Projet

Ecoulement

- ↑ 0.1 - 1.0 m/s
- ↑ 1.0 - 2.0 m/s
- ↑ 2.0 - 3.0 m/s
- ↑ 3.0 - 4.0 m/s
- ↑ 4.0 - 5.0 m/s
- ↑ 5.0 - 6.0 m/s
- ↑ 6.0 - 7.0 m/s

Niveau d'eau

410.5 altitude (mNGF)



12/09/2025
Baubion, Raphael
30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE



Crue quinquennale Etat actuel

Ecoulement

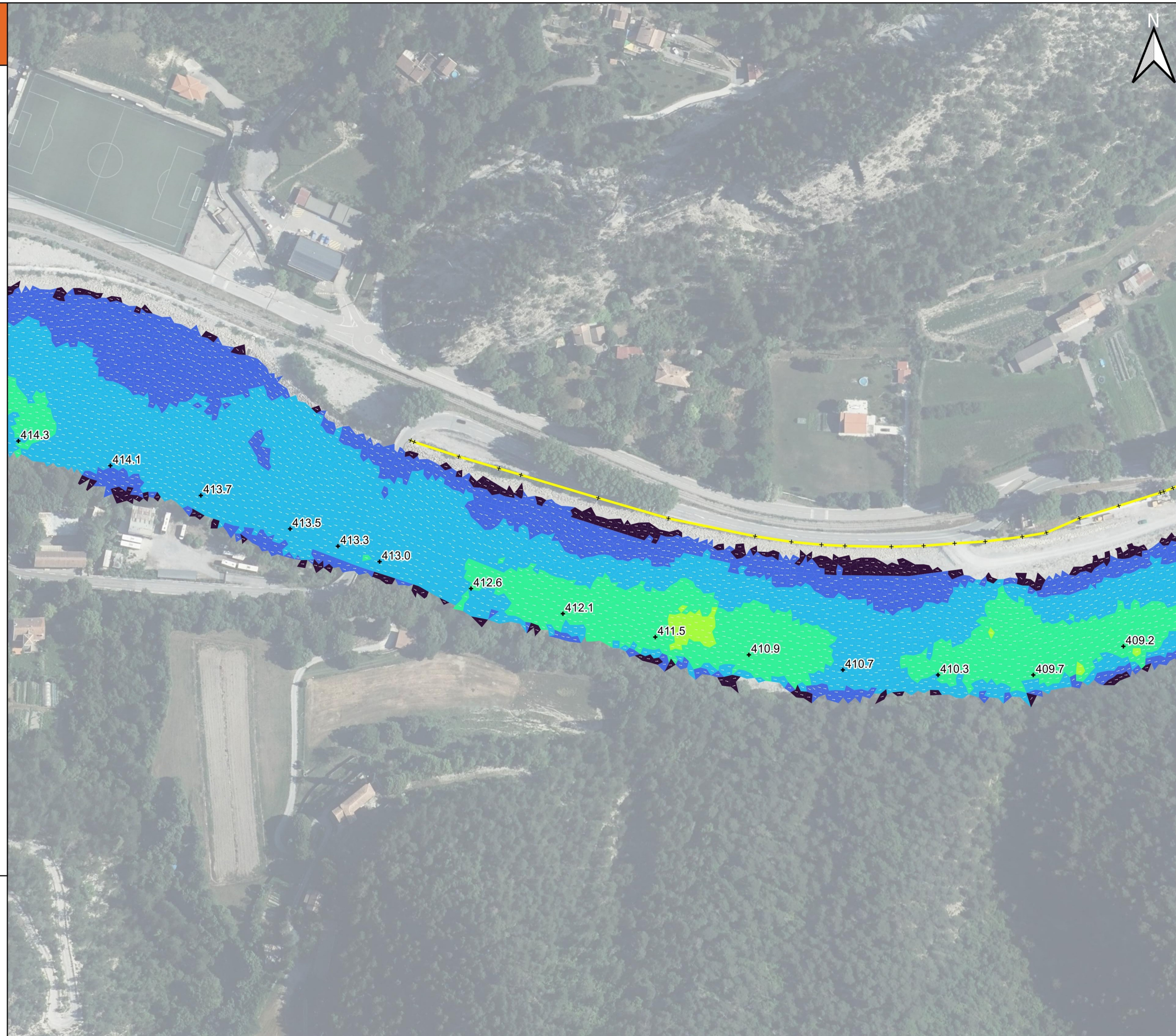
- 0.1 - 1.0 m/s
- 1.0 - 2.0 m/s
- 2.0 - 3.0 m/s
- 3.0 - 4.0 m/s
- 4.0 - 5.0 m/s
- 5.0 - 6.0 m/s
- 6.0 - 7.0 m/s
- 7.0 - 8.0 m/s
- > 8.0 m/s

Niveau d'eau

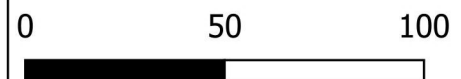
410.5 altitude (mNGF)

Emprise chantier

- Batardeau
- Terrassement et ouvrages



12/09/2025
Baubion, Raphael
30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE



Crue quinquennale Phase de travaux

Ecoulement

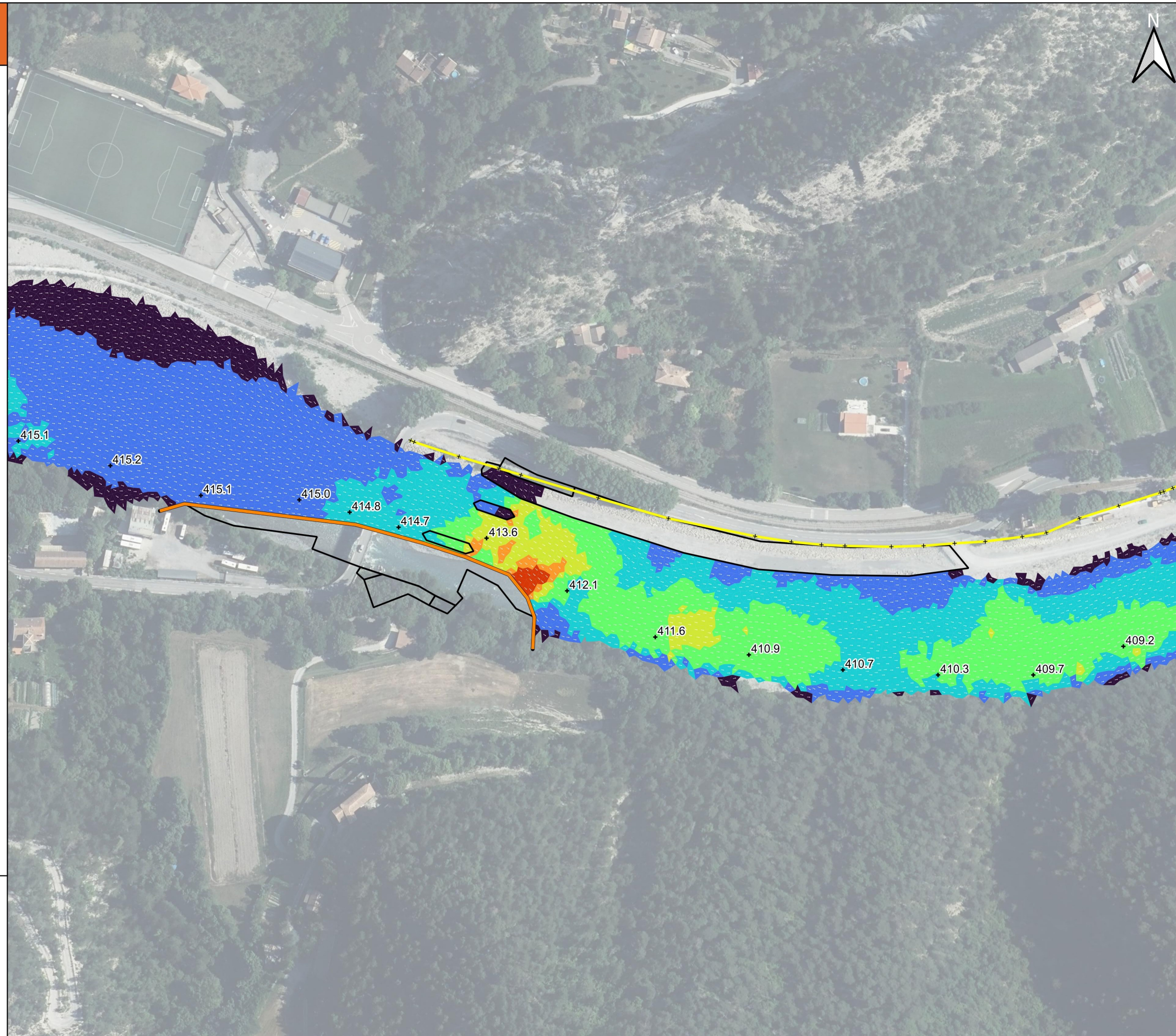
- 0.1 - 1.0 m/s
- 1.0 - 2.0 m/s
- 2.0 - 3.0 m/s
- 3.0 - 4.0 m/s
- 4.0 - 5.0 m/s
- 5.0 - 6.0 m/s
- 6.0 - 7.0 m/s
- 7.0 - 8.0 m/s
- > 8.0 m/s

Niveau d'eau

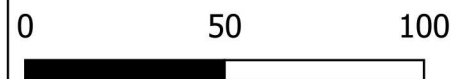
410.5 altitude (mNGF)

Emprise chantier

- Batardeau
- Terrassement et ouvrages



12/09/2025
Baubion, Raphael
30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE



Crue quinquennale Phase de travaux

Ecoulement

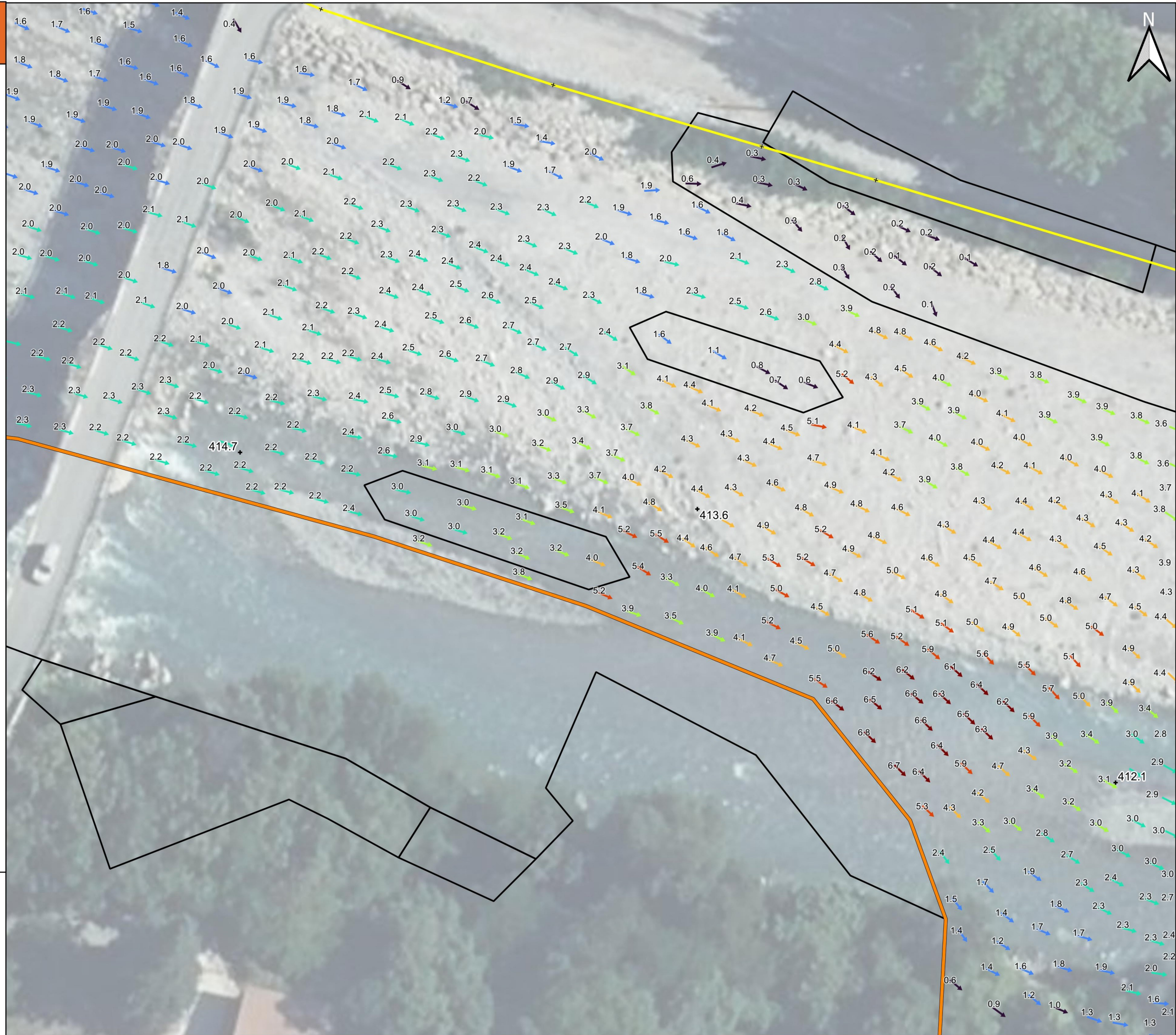
- ↑ 0.1 - 1.0 m/s
- ↑ 1.0 - 2.0 m/s
- ↑ 2.0 - 3.0 m/s
- ↑ 3.0 - 4.0 m/s
- ↑ 4.0 - 5.0 m/s
- ↑ 5.0 - 6.0 m/s
- ↑ 6.0 - 7.0 m/s

Niveau d'eau

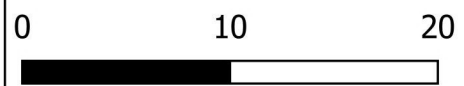
410.5 altitude (mNGF)

Emprise chantier

- Batardeau
- Terrassement et ouvrages












12/09/2025
 Baubion, Raphael
 30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE



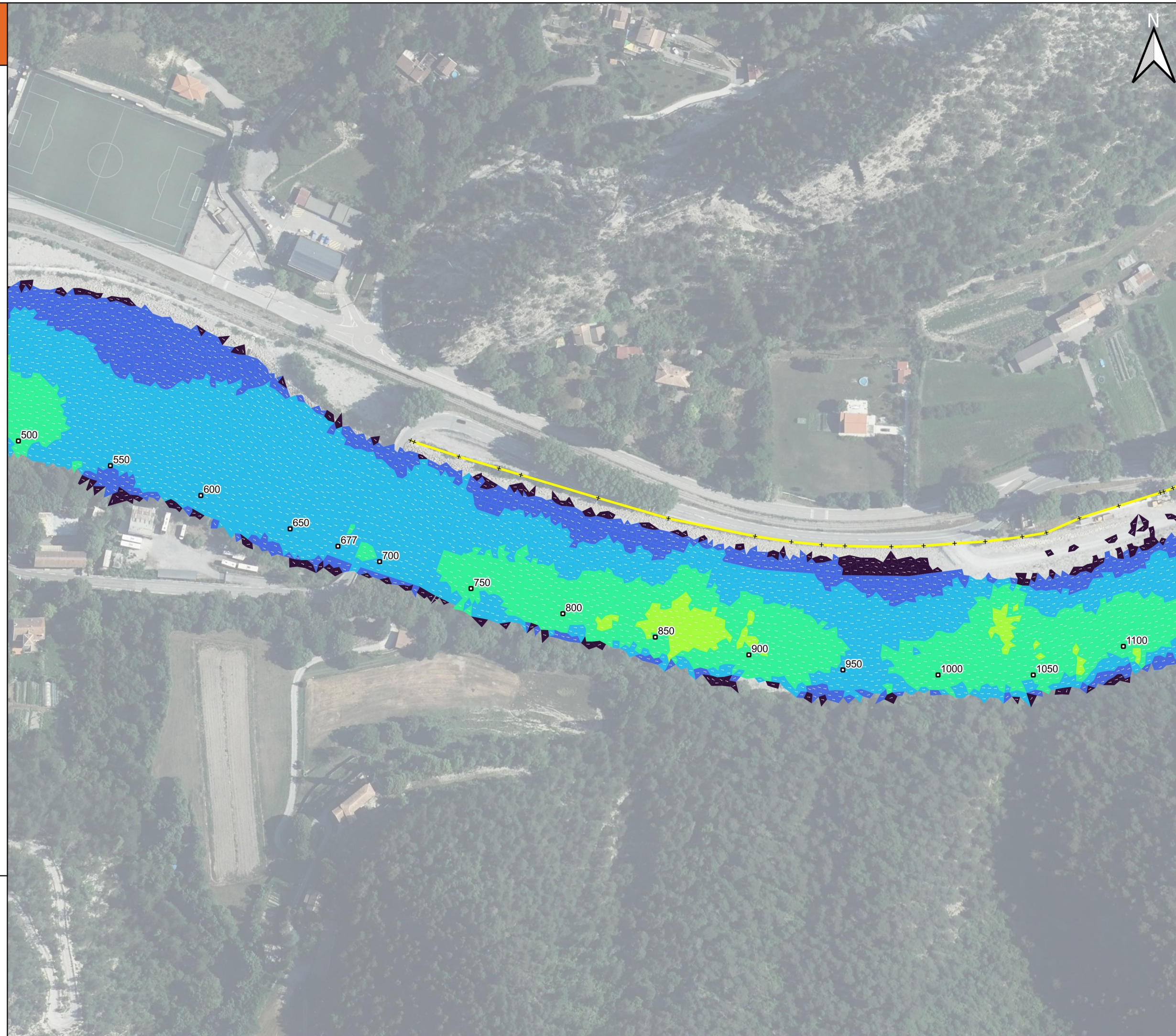
Crue décennale
Etat actuel

Ecoulement

-  0.1 - 1.0 m/s
-  1.0 - 2.0 m/s
-  2.0 - 3.0 m/s
-  3.0 - 4.0 m/s
-  4.0 - 5.0 m/s
-  5.0 - 6.0 m/s
-  6.0 - 7.0 m/s
-  7.0 - 8.0 m/s
-  > 8.0 m/s

Niveau d'eau

410.5 altitude (mNGF)



28/10/2025
Baubion, Raphael
30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE



Crue décennale Phase de travaux

Ecoulement

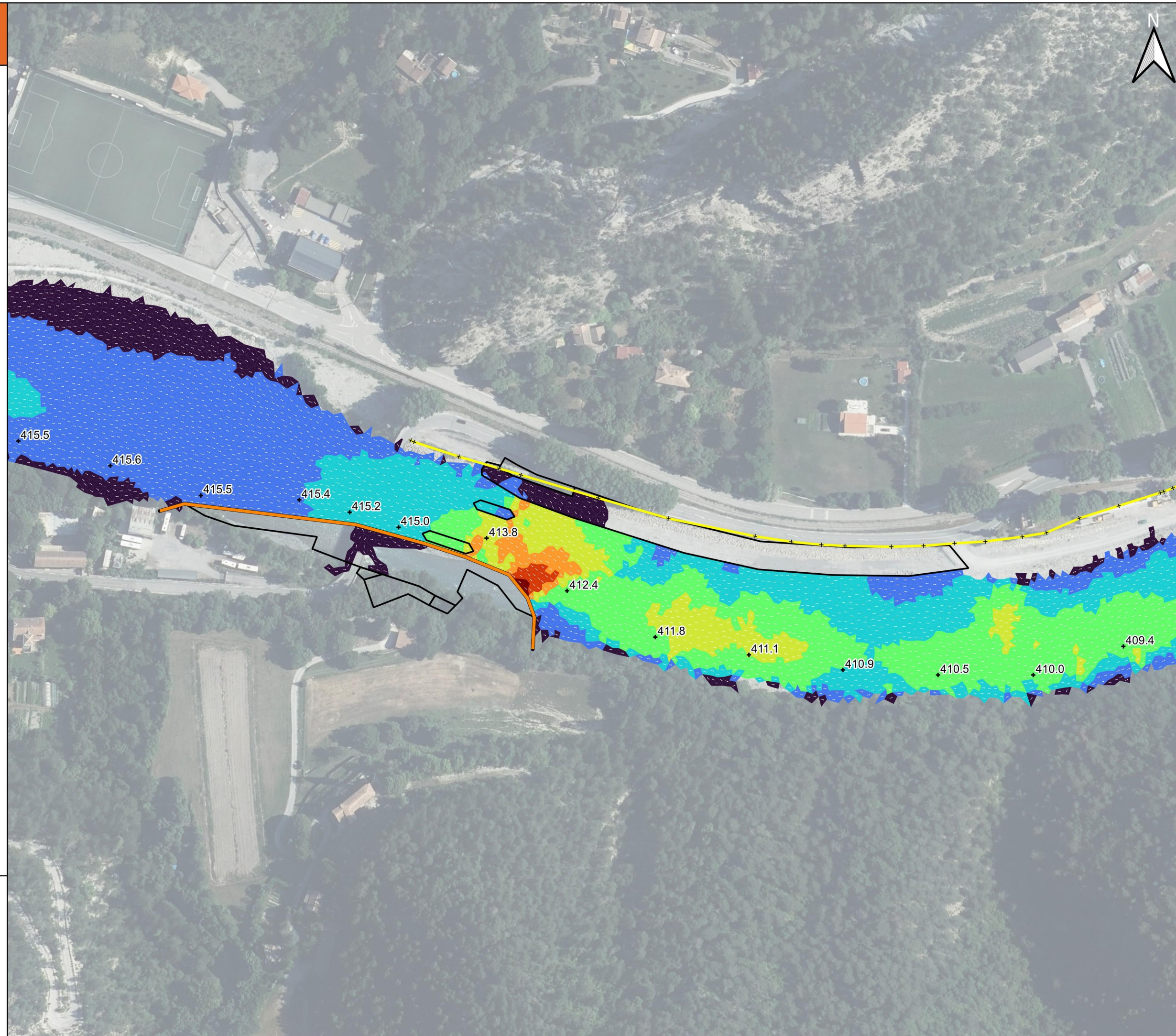
- 0.1 - 1.0 m/s
- 1.0 - 2.0 m/s
- 2.0 - 3.0 m/s
- 3.0 - 4.0 m/s
- 4.0 - 5.0 m/s
- 5.0 - 6.0 m/s
- 6.0 - 7.0 m/s
- 7.0 - 8.0 m/s
- > 8.0 m/s

Niveau d'eau

410.5 altitude (mNGF)

Emprise chantier

- Batardeau
- Terrassement et ouvrages



12/09/2025
Baubion, Raphael
30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE



Crue décennale Phase de travaux

Ecoulement



Q10 TVX copie copie

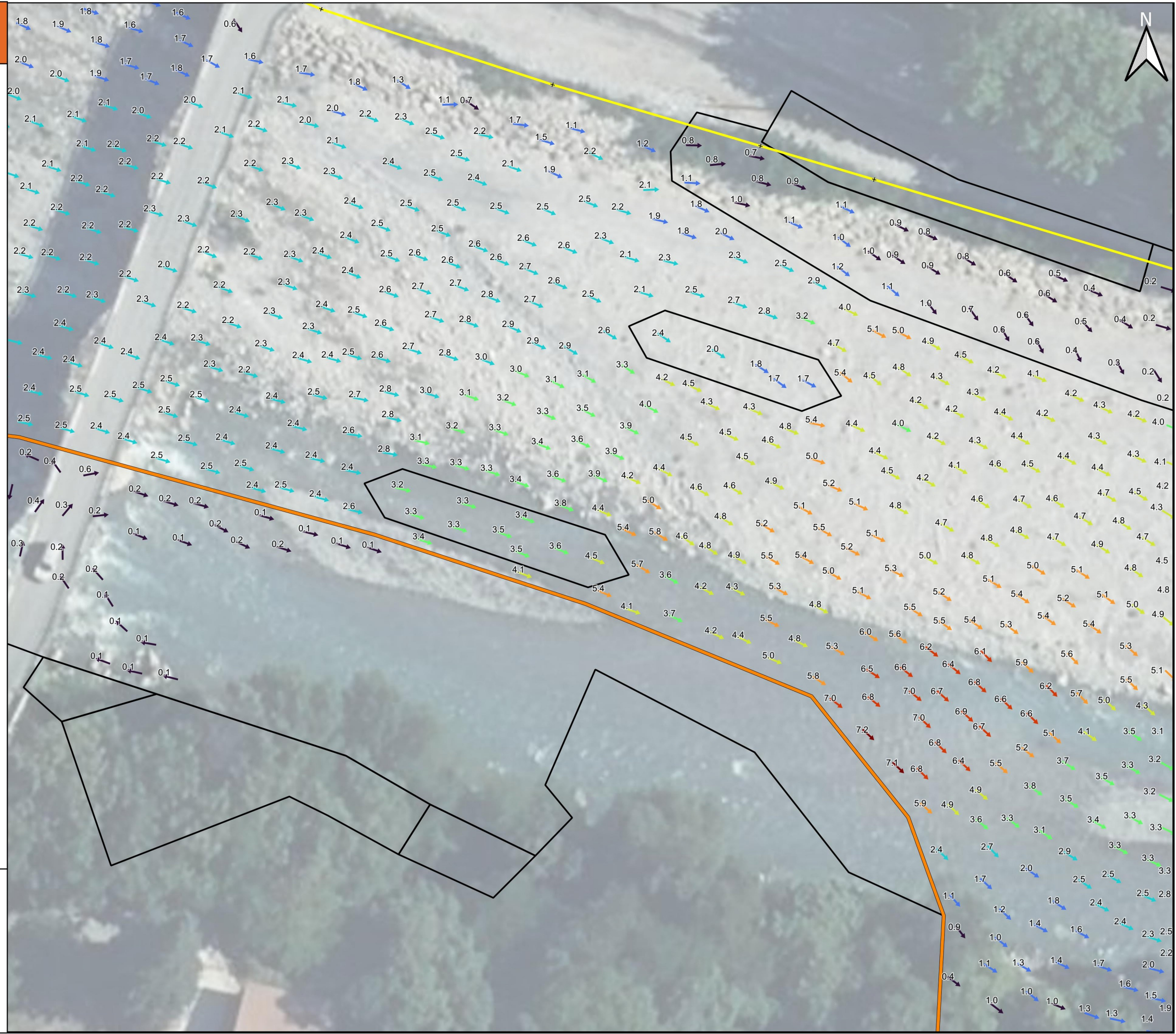
- ↑ 0.1 - 1.0 m/s
- ↑ 1.0 - 2.0 m/s
- ↑ 2.0 - 3.0 m/s
- ↑ 3.0 - 4.0 m/s
- ↑ 4.0 - 5.0 m/s
- ↑ 5.0 - 6.0 m/s
- ↑ 6.0 - 7.0 m/s
- ↑ > 7.0 m/s

Niveau d'eau

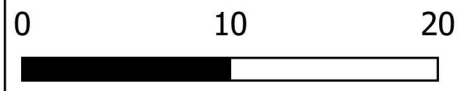
410.5 altitude (mNGF)

Emprise chantier

-  Batardeau
-  Terrassement et ouvrages












12/09/2025
Baubion, Raphael
30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE



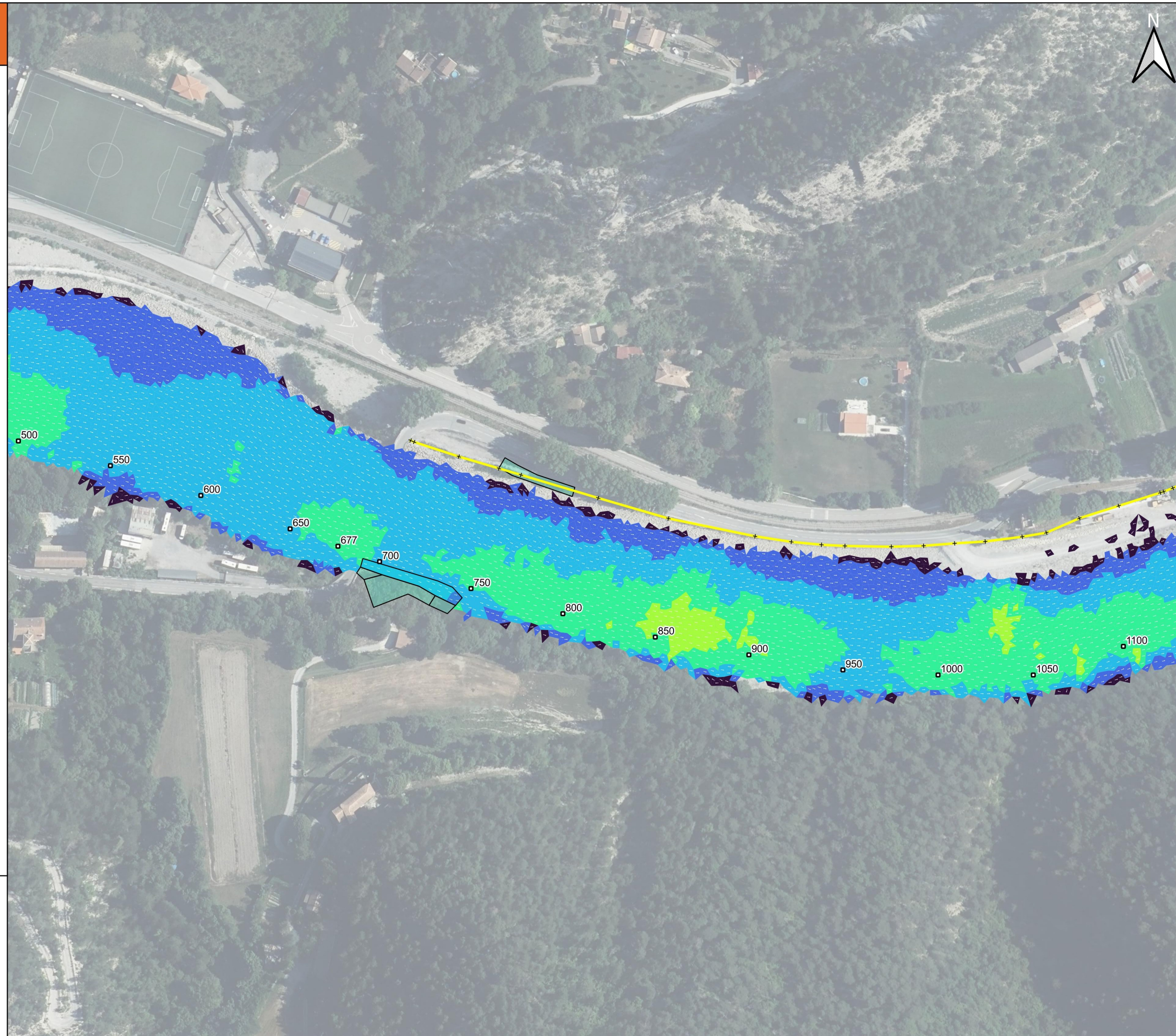
Crue décennale
Etat projet

Ecoulement

-  0.1 - 1.0 m/s
-  1.0 - 2.0 m/s
-  2.0 - 3.0 m/s
-  3.0 - 4.0 m/s
-  4.0 - 5.0 m/s
-  5.0 - 6.0 m/s
-  6.0 - 7.0 m/s
-  7.0 - 8.0 m/s
-  > 8.0 m/s

Niveau d'eau

410.5 altitude (mNGF)



28/10/2025
Baubion, Raphael
30206374 - CD06_MOEI-COREA_PONT-TRINITE

