SBB CFF FFS

12.101.
04

DE-OCF
N° de ligne: **150**
Désignation: **Lausanne – Genève-Aéroport**
km: **4.700 – 5.600**

Canton: **Vaud**
Communes: **Bussigny, Crissier, Ecublens et Renens**

Projet: **EA 35 – Renens : Modification tête Ouest**
N° ISP: 1161163

Phase: **Procédure d'approbation des plans**

Auteurs:

Suppléance du maître d'ouvrage CFF		Auteur du projet	
Départe-ment/UO:	I-AEP-LEM-MOR-MPJ	Entreprise:	ATB SA
Nom:	Frédéric Restani	Nom:	Christian Simonin
Date:	05.10.2026	Date:	05.10.2026
Signature:	Frédéric Restani - I-AEP-LEM-MOR-MPJ CFF Infrastructures - 1020 Renens, 5 oct. 2026 SEQ Signature électronique qualifiée · Droit suisse Signé sur Skribble.com	Signature:	Christian Simonin 5 oct. 2026 SEQ Signature électronique qualifiée · Droit suisse Signé sur Skribble.com

Mur de guidage - Convention d'utilisation

Version A 05.10.26 RP Version PAP

CFF SA, Infrastructure, Projets d'aménagement et de renouvellement, Renens Rue de la Gare de Triage 7, CH – 1020 Renens

Le présent document est protégé par le droit d'auteur. Toute utilisation à des fins commerciales requiert une autorisation préalable expresse.

EA2035 Renens : modification Tête Ouest, ligne 150, km 3.982 – 6.215
Murs de guidage et vérification des piles existantes

Numéro ISP : XX

Phase de projet	Avant-projet	Projet de construction/PAP	Exécution	Ouvrage exécuté
		x		

Auteur du projet :

Groupement InfraW
ATB SA et Monod – Piguet + Associés Ingénieurs Conseils SA

☒ ☐

Journal des modifications :

Index	Auteur	Visa	Contrôle	Visa	Validation	Visa
V0	RP	-	19.05.26	CS	19.05.26	CS
V1	RP	-	29.06.26	CS	29.06.26	CS
V2	RP	-	17.08.26	CS	17.08.26	CS
V3	RP	-	22.09.26	CS	22.09.26	CS
V4	RP		05.10.26	CS	05.10.26	CS

Convention d'utilisation

Avant-propos

Une convention d'utilisation distincte doit être établie pour chaque type d'installation. Un regroupement de différents types d'installations est possible, mais requiert l'accord préalable d'I-NAT-BT-IB.

Le document doit être vérifié et complété à chaque phase de projet considérée. Les modifications doivent être effectuées directement dans le document original selon le code de couleurs suivant :

- Avant-projet : noir
- Projet de construction/mise à l'enquête : vert
- Projet d'exécution : rose

Afin de pouvoir identifier les modifications au premier coup d'œil, il convient en outre de remplir la liste des révisions.

Liste des révisions des modifications spécifiques au projet

Chapitre	Modifications
Divers	26/06/2026 : Modifications apportées en bleu par rapport à la version V0 du document selon les premières remarques de l'expert.
Divers	17/08/2026 : Modifications apportées en bleu par rapport à la version V1 du document selon les premières remarques de l'expert.
Divers	05/10/2026 : Modifications apportées en bleu par rapport à la version V3 du document selon les remarques de la SIOP.

Journal des modifications du modèle de document

Version	4.2
Dernière modification	0.03.2024
Dernière modification par	(I-NAT-BT-IB)
Modification de Version 4.1	Actualisation bases (chap. 2)

Table des matières

1. Objectifs généraux relatifs à l'utilisation 4
1.1. Projet de construction 4
1.2. Composants et ouvrages existants 6
1.3. Indications sur les dispositions contractuelles actuelles et futures concernant la propriété et l'entretien 9
1.4. Maîtrise d'ouvrage 9
1.5. Délimitations 9
1.6. Exigences d'utilisation 9
1.7. Durée d'utilisation 14

2. Bases 15
2.1. Bases spécifiques au projet 15
2.2. Bases légales 15
2.3. Normes 15
2.4. Exigences et réglementations spécifiques aux CFF et aux chemins de fer 16

3. Environnement et exigences de tiers 17

4. Besoins de l'exploitation et de l'entretien 19

5. Prescriptions particulières du maître d'ouvrage 19
5.1. Construction robuste et durable 19
5.2. Exigences a l'étanchéité 19
5.3. Exigences aux surfaces de béton apparent 19
5.4. Produits/systèmes 20
5.5. Mesures relatives à la protection contre les courants électriques 20
5.6. Concept d'entretien dans le cadre de l'exploitation ferroviaire 20

6. Objectifs de protection et risques particuliers 21
6.1. Murs de guidage 21
6.2. Piles de ponts existantes 21

7. Conditions particulières relatives à l'exécution des travaux 22
7.1. Viabilisation du chantier, accès, site d'installation 22
7.2. Conditions particulières de tiers 22
7.3. Conditions particulières résultant de l'exploitation ferroviaire 22

8. Signatures 23

9. Annexe 24

Liste des tableaux

Tableau 1: durée d'utilisation restante planifiée, composants et ouvrages existants 7
Tableau 2: durée d'utilisation restante planifiée, composants et ouvrages existants 14
Tableau 3: Classe de béton apparent et types de coffrage requis 19

1. Objectifs généraux relatifs à l'utilisation

L'étude de projet et l'exécution se fondent sur les lois, les normes SIA, VSA, SSIGE et VSS en vigueur, ainsi que sur la réglementation CFF (règlements, instructions, directives) pour les projets liés à l'exploitation ferroviaire.

1.1. Projet de construction

La présente convention d'utilisation est relative au projet « EA2035 Renens : modification Tête Ouest », ligne 150, km 3.982 – 6.215.

Au km env. 5.600 de la ligne 150 CFF, les 3 ponts existants de la route nationale N1, en direction de Yverdon au Nord, Genève à l'ouest, et Ouchy à l'est, croisent à cette endroit 6 voies CFF de la ligne 150. Ce point d'intersection représente une zone à risque du point de vue du déraillement de train, et en particulier du choc ferroviaire susceptible de survenir contre les piles des ponts, en particulier du fait du projet d'installation d'un aiguillage dans la distance critique des piles de pont. Au même endroit, le ruisseau de la Sorge coule sous les voies, à l'est des ponts.

En date du 24.03.2026, une séance a eu lieu entre CFF, OFT, OFROU et leurs mandataires afin de définir les bases et concept général qui ont donné lieu au présent projet. Le compte rendu de cette séance se trouve en annexe de ce document. Ce dernier constitue une base importante du projet.

La convention d'utilisation traite en particulier :

- Des murs de guidage en béton armé visant à protéger les piles des ponts situées entre les voies 300 et 501.
  A ce sujet, des murs de guidage sont déjà existants, et devront être réhaussés. D'autres murs de guidage devront être construits, dans le prolongement des 2 files de murs de guidage existants, de sorte à réduire le risque de collision contre les piles de ponts existantes. Des nouveaux butons, liants les 2 files de murs de guidage, devront être réalisés également, et les butons existants devront être eux aussi réhaussés.
  Les murs de guidage seront fondés sur des semelles filantes (nouvelles ou existantes), hormis pour la partie est de l'ensemble, où les murs seront fondés sur des pieux.
- De la vérification des piles de ponts existantes, localisées entre les voies 300 et 501, au cas de choc ferroviaire.
  La vérification est réalisée en particulier pour les piles susceptibles de recevoir un choc ferroviaire (piles P30 et P90) situées proches des murs de guidage contigus. Le risque de choc contre les piles P70 et P90.1 est écarté du fait de la distance importante de la pile au mur de guidage le plus proche, respectivement 2,22m et 2,82m. Il n'est physiquement pas possible pour un élément du train de percuter une de ces 2 piles, compte tenu en sus du niveau supérieur des murs de guidage à 1,80 m au-dessus du niveau du PDR.

La raison de la réalisation des murs de guidage est due à la fois :

- Au fait que les piles des ponts sous l'échangeur soient situées à une distance de l'appareil de voie le plus proche, inférieure à la distance critique (d_{cf} = 195 m pour les 2 voies), augmentant le risque de déraillement dans la zone, donc le cas d'un choc ferroviaire sur une des piles.
- À la non-considération du cas de choc accidentel ferroviaire sur les piles des ponts lors de leurs dimensionnements (action non considérée ni pour les piles construites en 1962, ni pour les piles de l'agrandissement du tablier du pont 3b datant de 2005). Les piles entre les voies 300 et 501 ayant un rôle important dans la stabilité des ponts qu'elles supportent, l'influence d'un choc important sur ces dernières à des conséquences sur l'ensemble des ouvrages.
- À la trop faible hauteur des murs de guidage existants (niveau supérieur à 62 cm du plan de roulement seulement, et non les 76 cm requis selon le DE-OCF).

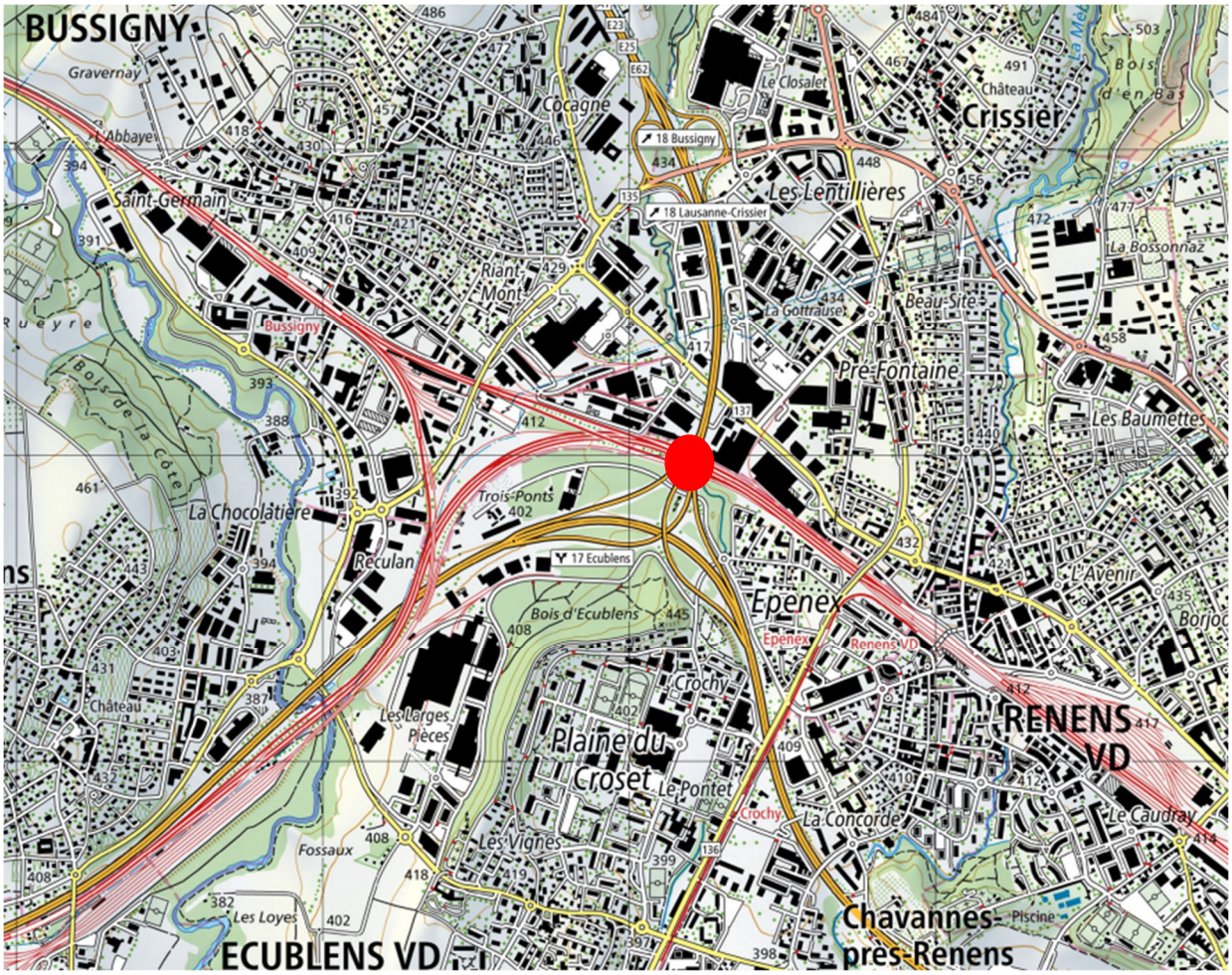


Figure 1 - Localisation du projet

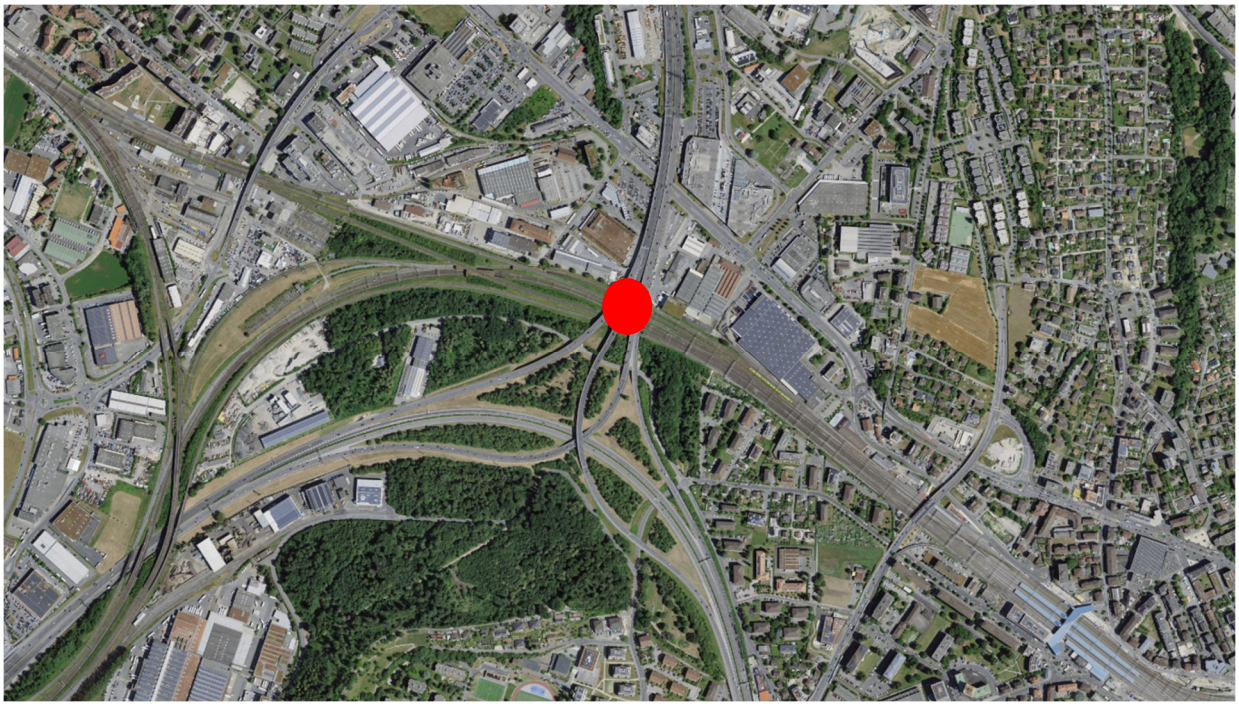


Figure 2 - Localisation du projet (orthophoto)

Concernant les données géotechniques disponibles et utilisées pour ce projet, des sondages disponibles sur le géoportail du canton de Vaud (https://www.geocad1.vd.ch/) , n° sondages 36234 et 36236, datant de 2019, ont été utilisés pour caractériser le sol dans l'emprise des murs de guidage.

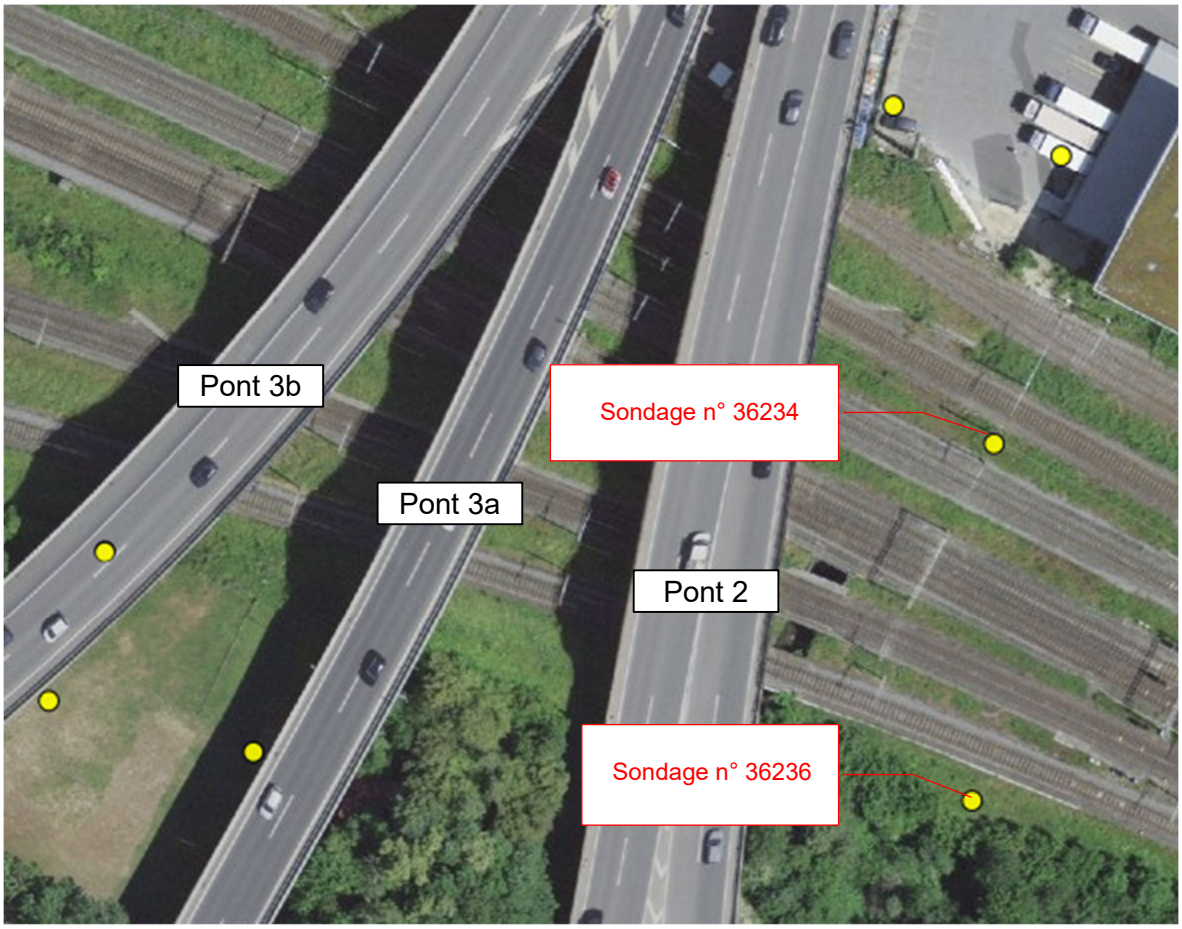


Figure 3 - Localisation des sondages (image aérienne)

Les caractéristiques géotechniques sont précisées plus en détail dans la Base du projet.

1.2. Composants et ouvrages existants

Liste des ouvrages existants :

Nom du composant ou de l'ouvrage	Année de construction	Type d'ouvrage	Ligne DfA XXX et km (de à)	N ° IPID
Ponts OFROU (2, 3a et 3b)	1962	Pont à tablier flottant, sur 7 travées, en béton armé et précontraint	-	-
Pont OFROU – Agrandissement du pont 3b	2005	Pont à tablier flottant, sur 7 travées, en béton armé et précontraint	-	-

Murs de guidage	2005	Murs en béton sur 2 files, sur semelles, avec butons intermédiaires liants les 2 murs	Ligne 150, km 5.536 à 5.632	-

Tableau 1: durée d'utilisation restante planifiée, composants et ouvrages existants

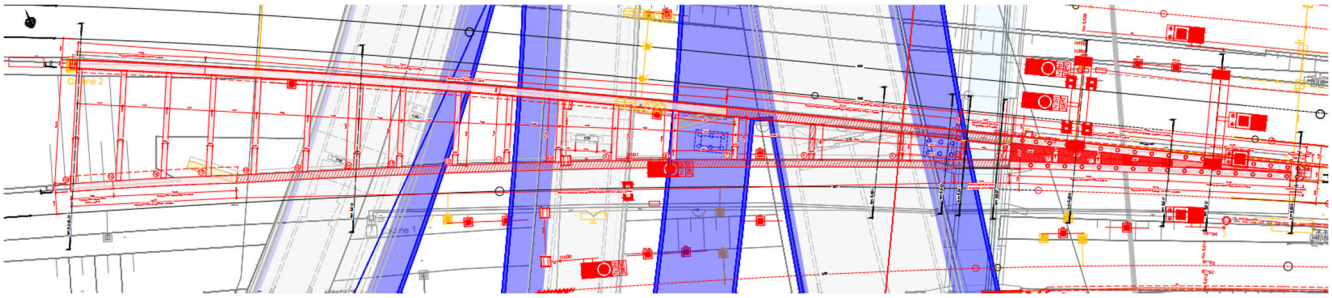


Figure 4: Situation générale des murs de guidage

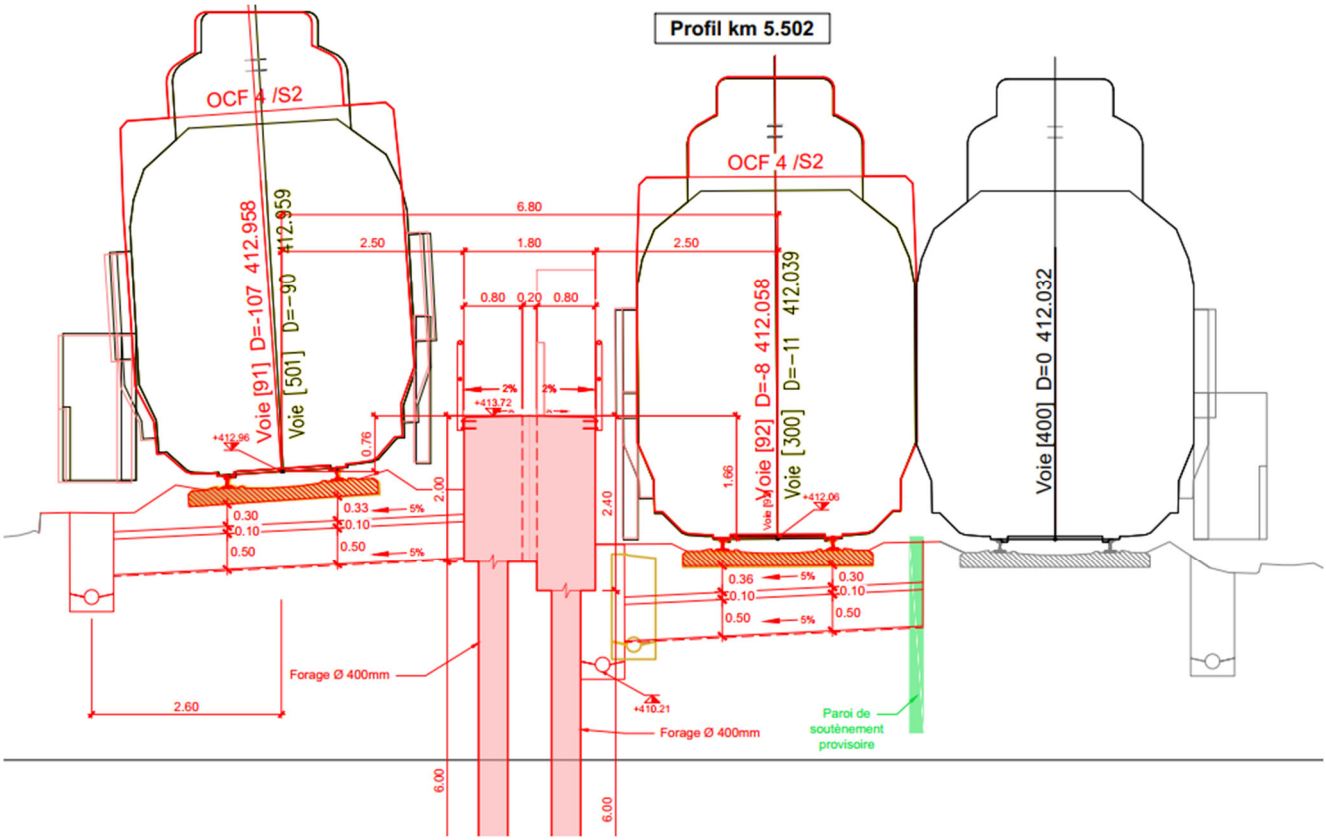


Figure 5: Coupe représentative des murs de guidage sur pieux

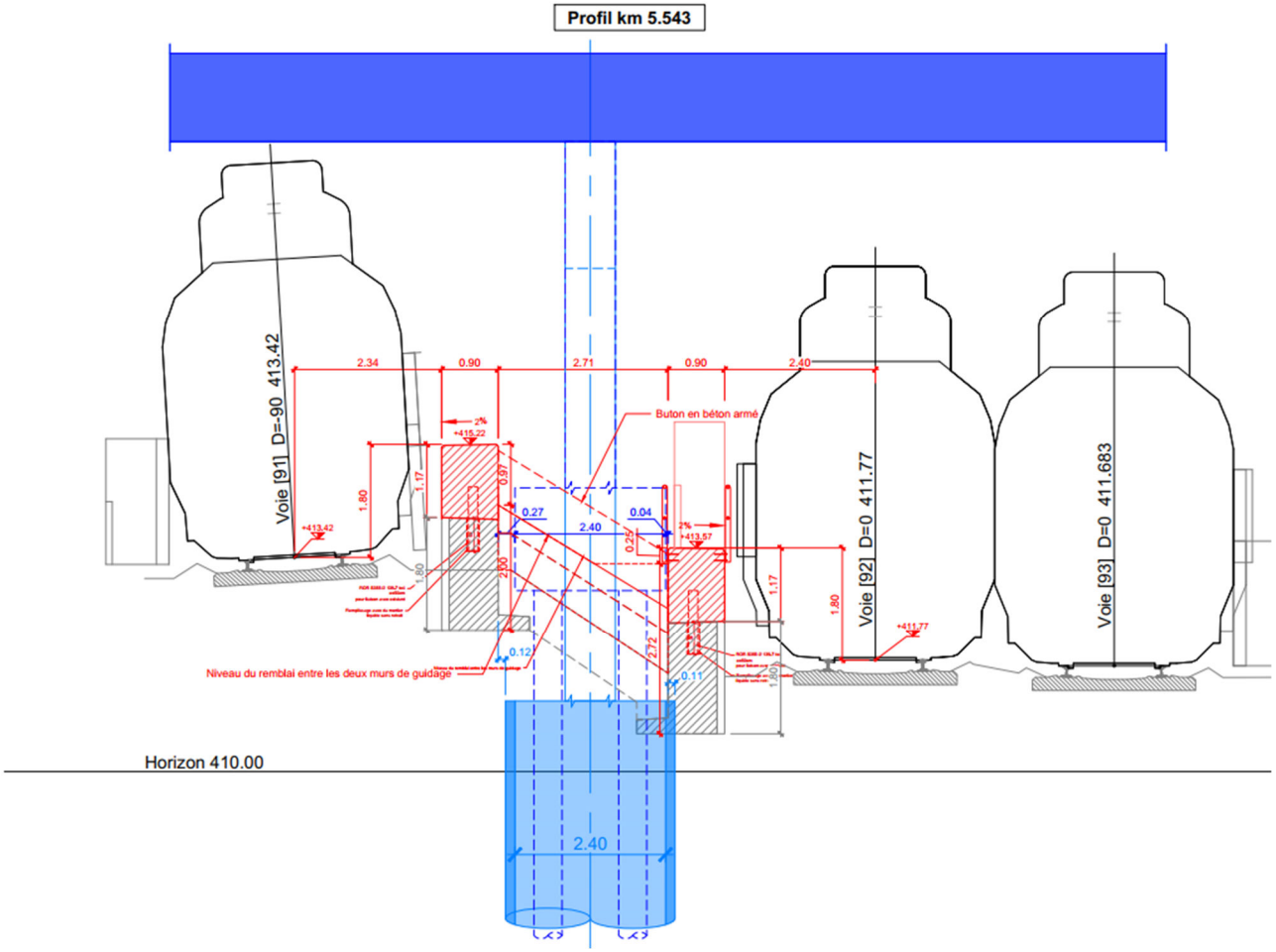


Figure 6: Coupe représentative des rehaussements des murs de guidage sur semelles

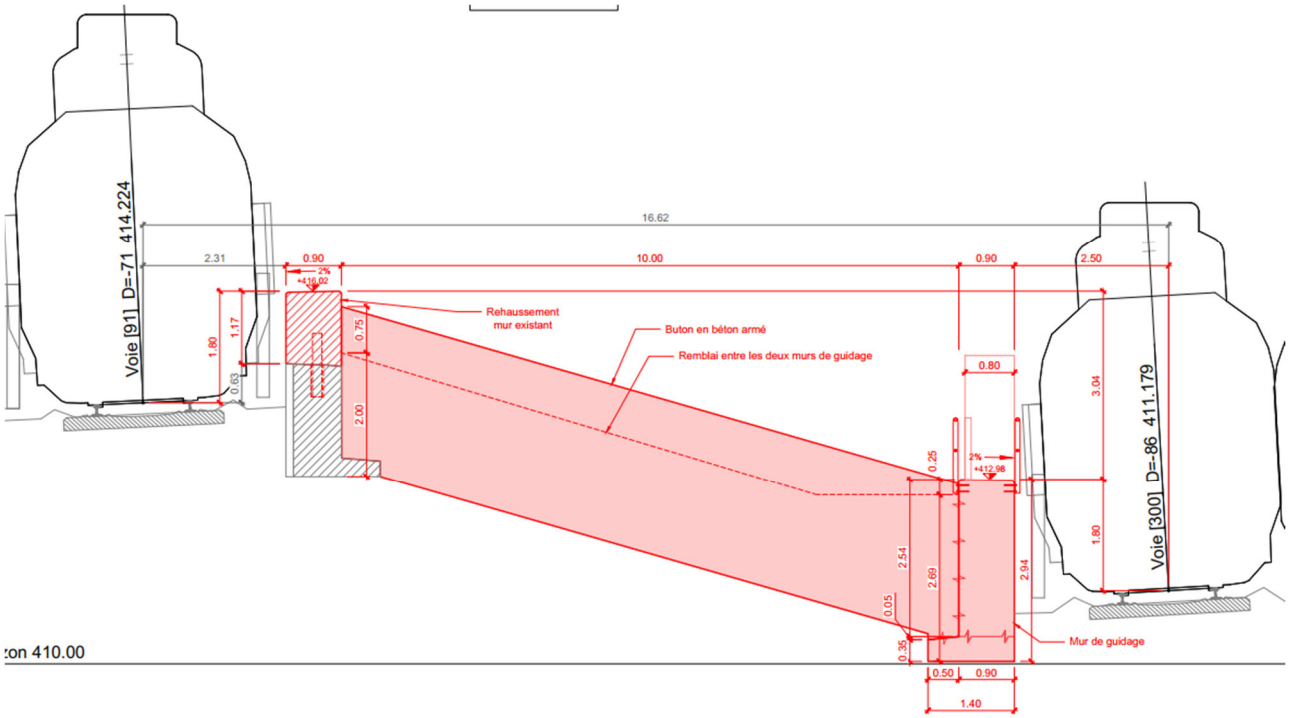


Figure 7: Coupe représentative de la réalisation de nouveaux butons entre murs de guidage

1.3. Indications sur les dispositions contractuelles actuelles et futures concernant la propriété et l'entretien

Les CFF seront propriétaires des murs de guidage et seront responsables de leur entretien.

1.4. Maîtrise d'ouvrage

Les CFF assurent la maîtrise d'ouvrage pour les murs de guidage :

Chemins de fers fédéraux suisses
Infrastructure - Projets multiples Région Ouest
Rue de la Gare de Triage 7
1020 Renens

1.5. Délimitations

Ce projet se concentre sur la réalisation de nouveaux murs de guidage et le rehaussement de murs de guidage existants, jouant le rôle d'ouvrage de protection des piles de ponts (nouvelles et existantes) au cas de choc ferroviaire.

De plus, les vérifications des ponts, au cas de choc ferroviaire sur les piles, sont limitées aux piles existantes. Les nouvelles piles, dans le cadre du projet « Suppression du goulet d'étranglement de Crissier – Echangeur d'Ecublens » sont étudiées par le/les bureau(x) mandatés pour ce projet. La présente convention ne s'applique pas à ces nouvelles piles de pont en question.

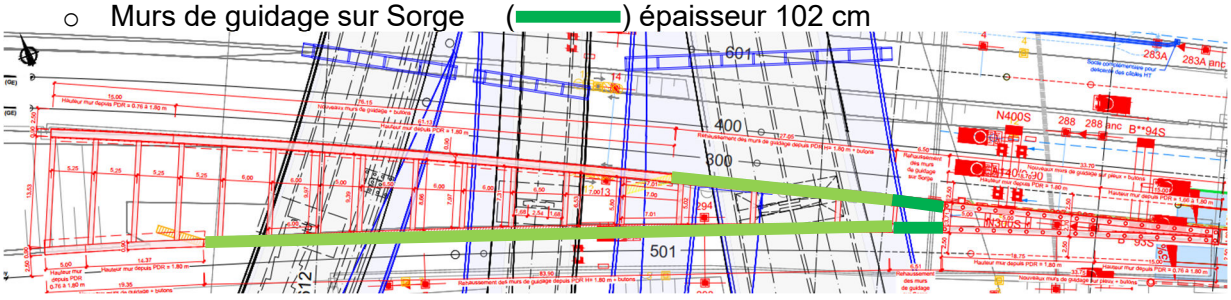
1.6. Exigences d'utilisation

Géométrie

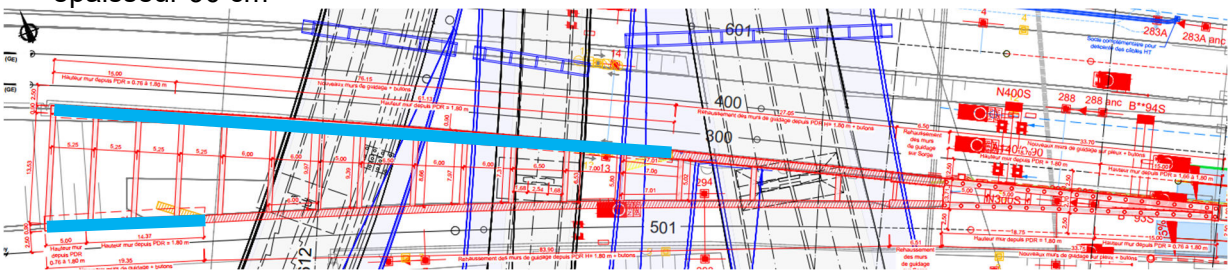
<u>Murs de guidage</u>

L'ensemble des murs de guidage se compose principalement de 2 files de murs, chacune de longueur 143,5 m. Les deux files de murs sont liées par 20 butons.
L'ensemble des murs de guidage et des butons peut être décrit en plusieurs parties :

- Murs de guidage réhaussés
  - Murs de guidage hors Sorge ( ) épaisseur 90 cm
  - Murs de guidage sur Sorge ( ) épaisseur 102 cm

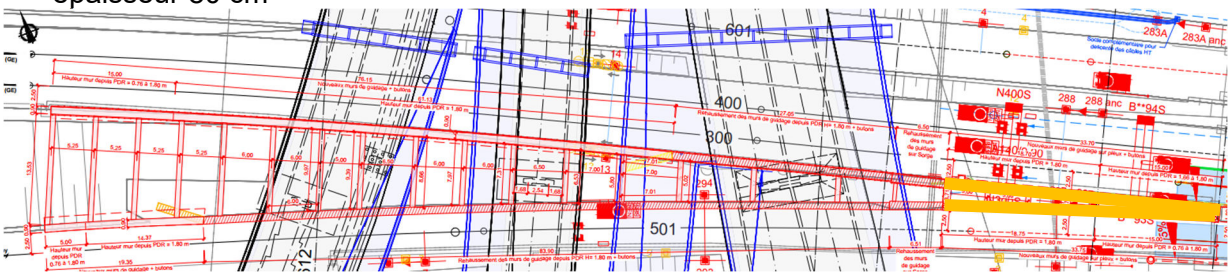


- Nouveaux murs de guidage sur semelles (extrémités ouest des murs) ( ) épaisseur 90 cm

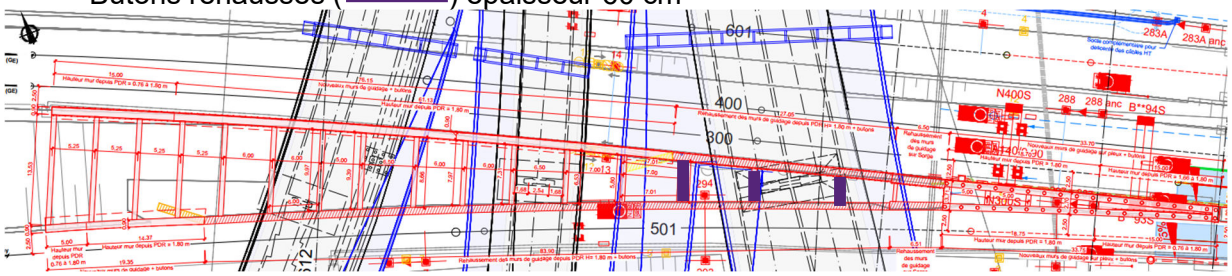


- Nouveaux murs de guidage sur pieux (extrémités est des murs) ( )

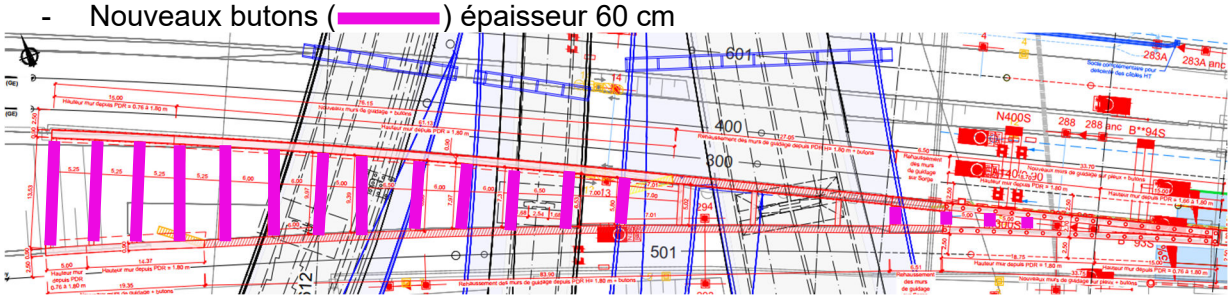
épaisseur 80 cm



- Pieux
  Longueur : 6,0 m
  Espacements : 2,0 m
  Diamètre : Φ 400 mm
- Butons réhaussés ( ) épaisseur 60 cm



- Nouveaux butons ( ) épaisseur 60 cm



Profil d'espace libre OCF 4, zone du pantographe S2.

Les murs de guidage sont situés à une distance inférieure à 2,50 m des axes des voies 300 et 501. Les murs de guidage prévus auront une hauteur à +1,80 m du plan de roulement des voies attenantes.

Piles de ponts existantes vérifiées

- Pile P30 - Pont 2
  Largeur totale : 7,48 à 8,56 m
  Hauteur de pile : 10,63 m

  Section en « I » :
  Ailes : épaisseur 0,50 à 0,89 m ; largeur 2,45 m
  Âme : épaisseur 0,40 m ; largeur 2,58 à 3,66 m

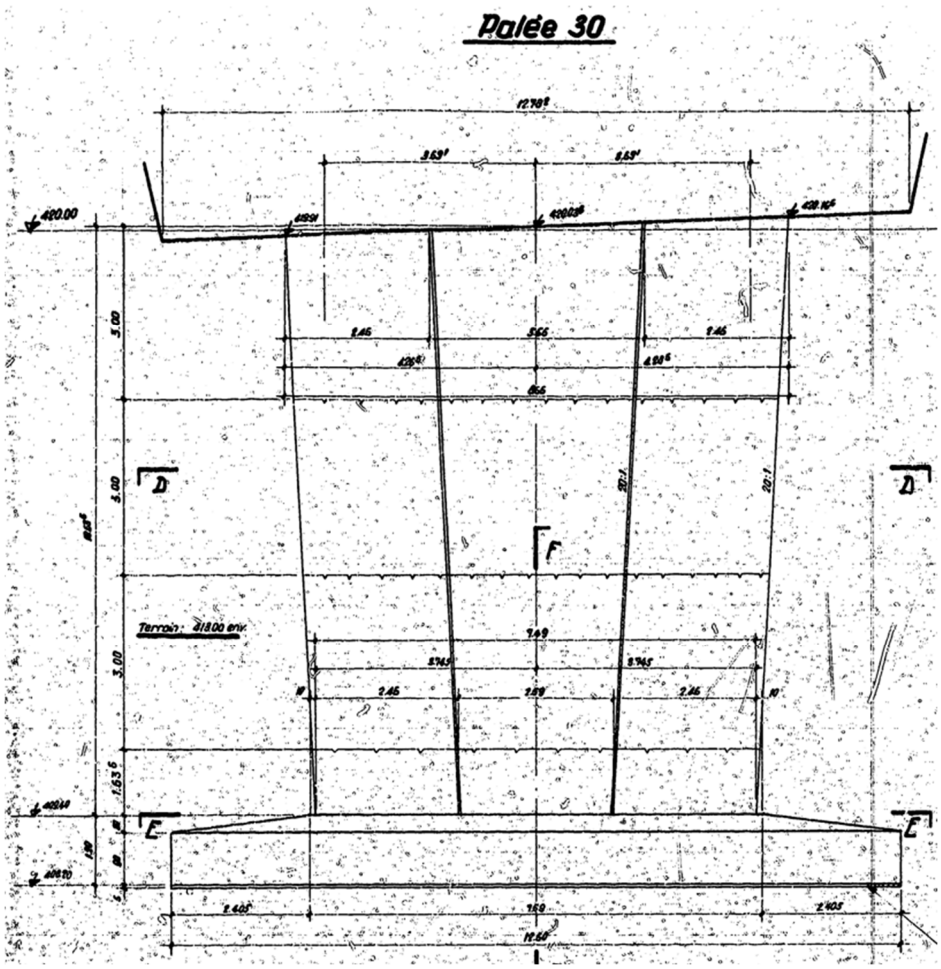


Figure 8 - Extrait plan d'archive - élévation - Pile P30

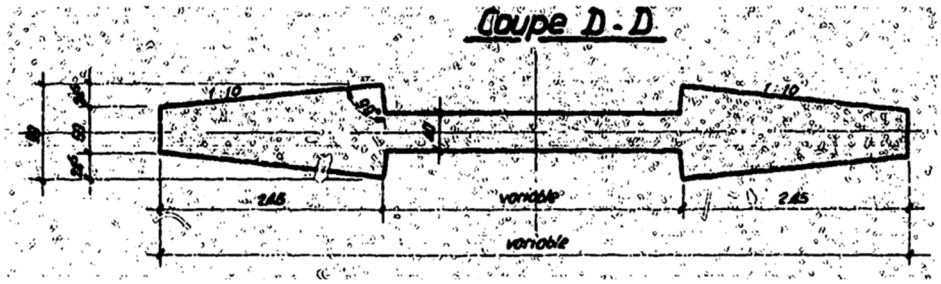
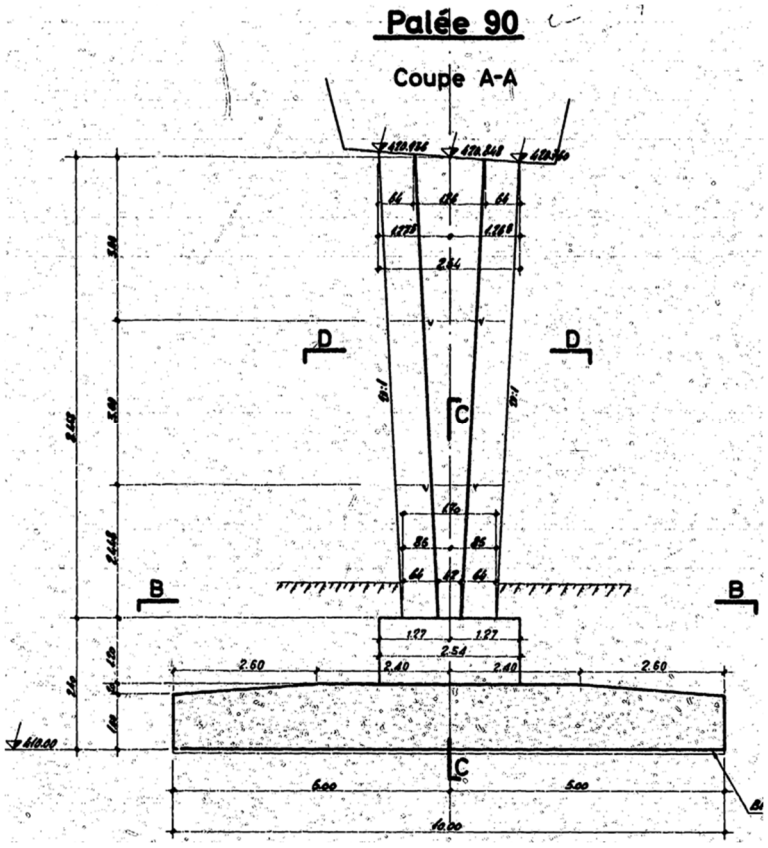
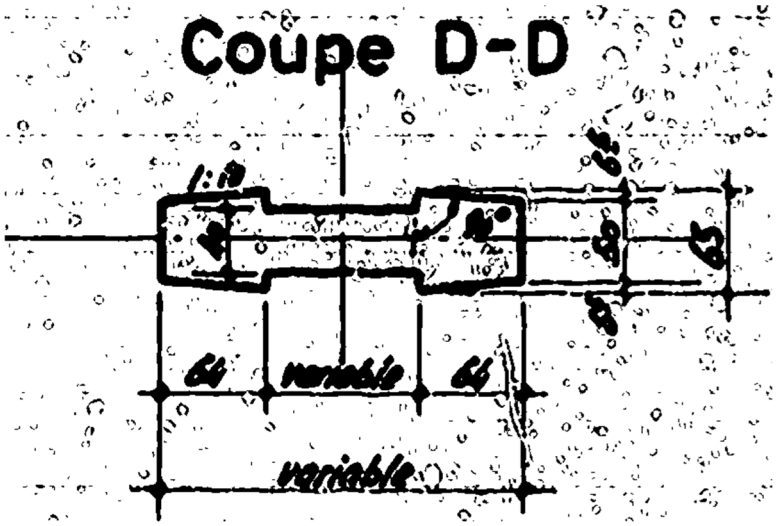


Figure 9 - Extrait plan d'archive - coupe - pile P30

- Pile P90 - Pont 3b
  Largeur totale : 1,70 à 2,54 m
  Hauteur de pile : 8,45 m

  Section en « I » :
  Ailes : épaisseur 0,50 à 0,63 m ; largeur 0,64 m
  Âme : épaisseur 0,40 m ; largeur 0,42 à 1,26 m





Utilisation : charges utiles, vitesses, volume du trafic

Ouvrages ou parties d'ouvrage existants si conservés (la section doit être supprimée s'il n'y a aucun ouvrage ou si l'ouvrage n'est pas conservé) :

Voies	Vitesse de référence VR_{projet} [km/h]	Distance critique d_{cr} [m]	Densité du trafic [trains/j]	Part de trains marchandise [%]
500	90	101	20	95
501	125	195	110	5
300	125	195	130	<5
400	125	195	65	10
601	125	195	115	10
670	90	195	130	20
S11	40	20	*	*

Figure 10: Caractéristiques du trafic sur les voies dans le périmètre des murs de guidage

1.7. Durée d'utilisation

Pour la mesure, la durée d'utilisation prévue est de 100 années.

Composants et ouvrages existants

Composant	**Durée d'utilisation restante [années]**	**Classe d'état d'UEW**	**Année d'inspection**
Murs de guidage et butons existants, construit en 2005	79	-	-
Piles de ponts existantes (P30 et P90), construites en 1962	36	-	-

Tableau 2: durée d'utilisation restante planifiée, composants et ouvrages existants

Nouveaux composants et ouvrages à réaliser selon les normes SIA

Composant	**Durée d'utilisation[1] [années]**
Murs de guidage	
Nouveaux murs de guidage et butons, rehaussements	100
Nouveaux pieux pour murs de guidage	100

[1] Les écarts de durée d'utilisation par rapport au présent modèle doivent être justifiés

2. Bases

2.1. Bases spécifiques au projet

[1] Divers plans d'origine relatifs aux murs de guidage - 2005 - Frey et Associés SA - Transmis par CFF

[2] Note de calcul relative aux murs de guidage - 2005 - Frey et Associés SA - Transmis par CFF

[3] Divers plans d'origine relatifs aux ponts 2, 3a et 3b - 1962 – Consortium Bonnard & Gardel et Soutter & Schalcher – Transmis par CFF

[4] Notes de calcul relatives aux ponts 2, 3a et 3b - 1962 - Consortium Bonnard & Gardel et Soutter & Schalcher - Transmis par CFF

[5] Divers plans d'origine relatifs à l'agrandissement du pont 3b - 2005 - Frey et Associés SA – Transmis par CFF

[6] Notes de calcul relatives à l'agrandissement du pont 3b - 2001 - Frey et Associés SA - Transmis par CFF

[7] Bulletin FIB n°43 « Structural connections for precast concrete buildings » - 2008

2.2. Bases légales

[8]	DE-OCF	Dispositions d'exécution de l'ordonnance sur les chemins de fer en Suisse dans leur version applicable à la date de signature du contrat
[9]	LCdF	Loi fédérale sur les chemins de fer
[10]	Leitfaden Passive Schutzmassnahmen auf Strassenbrücken über Gleisanlagen OFT	
[11]	Directives et instructions cantonales	
[12]	LEaux, OEaux	Loi fédérale sur la protection des eaux, ordonnance sur la protection des eaux

2.3. Normes

[13]	SIA 118	(2013)	Conditions générales pour l'exécution des travaux de construction
[14]	SIA 118/262	(2018)	Conditions générales pour la construction en béton
[15]	SIA 260	(2013)	Bases pour l'élaboration des projets de structures porteuses
[16]	SIA 261	(2020)	Actions sur les structures porteuses
[17]	SIA 261/1	(2020)	Spécifications complémentaires
[18]	SIA 262	(2025)	Construction en béton
[19]	SIA 262/1	(2025)	Spécifications complémentaires
[20]	SIA 262.051+A2	(2022)	Béton – Spécification, performances, production et conformité
[21]	SIA 2042	(2022)	Prévention des désordres dus à la réaction alcalis-granulats (RAG) dans les ouvrages en béton
[22]	SIA 267	(2013)	Géotechnique
[23]	SIA 267/1	(2013)	Spécifications complémentaires
[24]	SIA 269	(2011)	Bases pour la maintenance des structures porteuses
[25]	SIA 269/1 - 7	(2011)	Maintenance des structures porteuses - Actions

[26]	SIA 269/2	(2025)	Maintenance des structures porteuses
[27]	Suva 1796	(2022)	Ordonnance sur la sécurité et la protection de la santé des travailleurs dans les travaux de construction
[28]	SN-EN 50122-1	(2022)	Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückleitung – Teil 1: Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag (Mesures de protection contre les chocs électriques)

2.4. Exigences et réglementations spécifiques aux CFF et aux chemins de fer

[29]	Règlements CFF		Instructions et fiches
[30]	PAIngB	(2021)	Guide pour l'élaboration de projets en génie civil – Ponts (parties A et B)
[31]	PVIngS Partie 1	(2021)	Directive d'étude de projets de génie civil – ouvrages de soutènement - Partie 1 - Construction Nouvelle
[32]	Directive de conception des ponts	(2023)	Directive de conception des ponts CFF Infrastructure
[33]	R RTE 20012	(2022)	Profil d'espace libre, voie normale
[34]	D RTE 22040	(2009)	Guide pratique de la voie ferrée Écartement normal
[35]	D RTE 27900	(2021)	Manuel des conducteurs de retour de courant et des mises à terre
[36]	R RTE 21110	(2015)	Infrastructure et ballast, voie normale (et voie métrique)

[37] Prescriptions d'exécution et de qualité CFF (PEQ) et programmes de contrôle (PC)

- Structures porteuses en béton
- Étanchéité des ouvrages

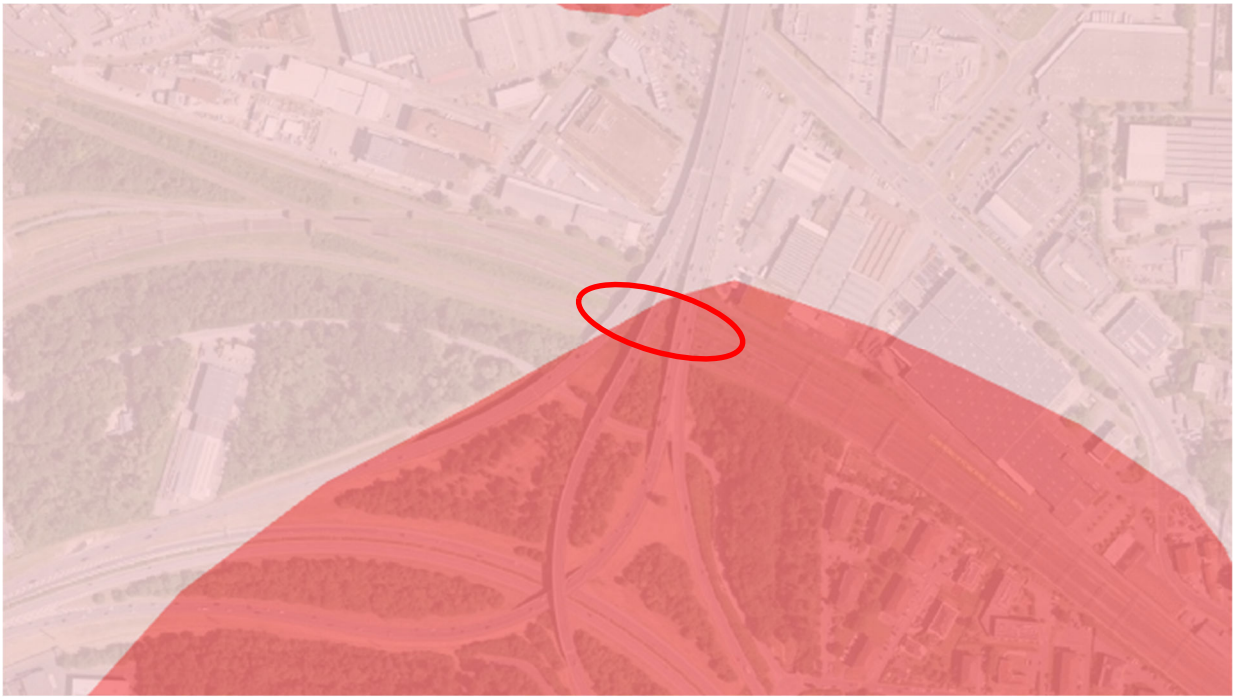
[38] Guide de la protection des surfaces en béton, 7 mars 2007
1er décembre 2015

[39] UIC 777-2 (2002) Constructions situées au dessus des voies ferrées.

3. Environnement et exigences de tiers

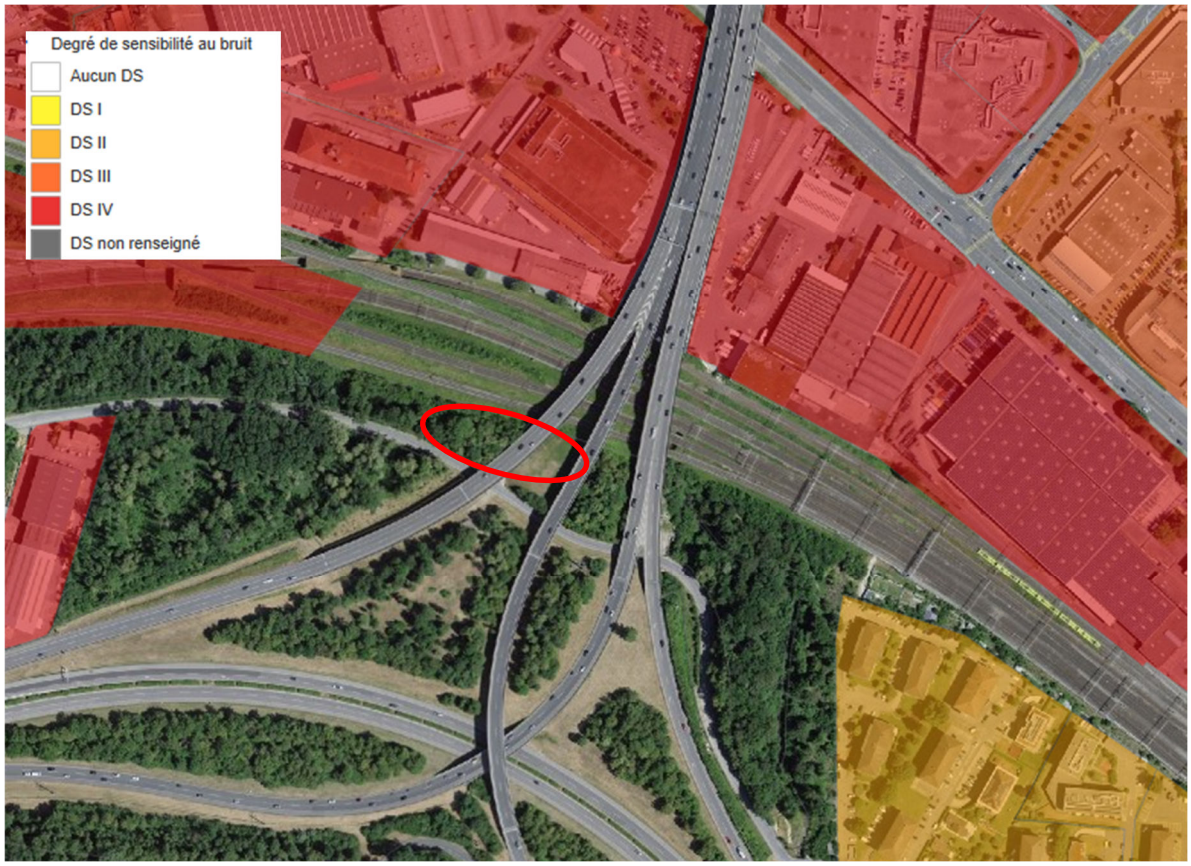
- Construction robuste nécessitant un entretien minimal de la structure (les dispositions prises sont détaillées au chapitre 5).

L'emprise des murs de guidage est à cheval sur une zone de protection des eaux Au et üB, selon les données du géoportail du canton de Vaud.

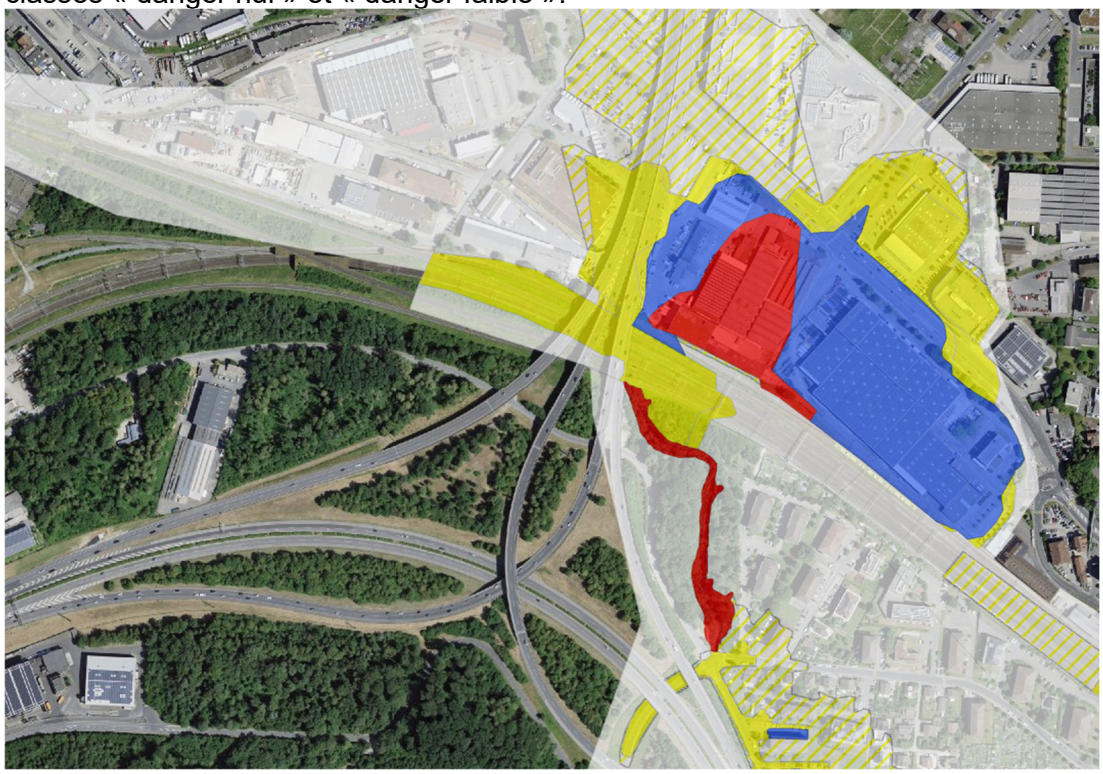


Concernant la pollution des sols, aucune indication relative à des sols pollués n'est à noter dans la zone de l'ouvrage étudié.

Les murs de guidage ne se situent pas dans une zone à degré de sensibilité au bruit. Au nord, des zones industrielles/artisanales sont présentes avec un degré IV de sensibilité au bruit. Cependant, au sud-est, à environ 150 m des murs, se trouve une zone d'habitation avec un degré de sensibilité II au bruit.



Concernant les risques d'inondation par les crues, l'ouvrage est situé à cheval entre les zones classés « danger nul » et « danger faible ».



4. Besoins de l'exploitation et de l'entretien

Afin de satisfaire aux besoins de l'exploitation et de l'entretien, les interventions prévues devront garantir les exigences suivantes :

- Un chemin de service, de largeur 80 cm sur murs de guidage sur pieux, puis 90 cm sur les murs de guidage sur semelles, sera réalisé, le long de la voie 92 (ancienne voie 300). Des gardes corps de hauteur 1,0 m seront mis en place le long du chemin de service pour garantir la sécurité du personnel.

5. Prescriptions particulières du maître d'ouvrage

5.1. Construction robuste et durable

En raison des conditions d'exploitation, les CFF accordent une grande importance à la robustesse et à la durabilité des ouvrages afin de limiter les travaux d'entretien. Les PEQ des CFF (protection contre la corrosion, structures porteuses en béton, installations d'approvisionnement en eau, etc.) sont indispensables pour répondre aux exigences énoncées. Ceci doit être pris en compte lors du choix du système et des matériaux.

- L'armature minimale des parties de l'ouvrage en béton armé sera dimensionnée, selon le correctif SIA 262 [18], article 4.4.2.3, avec des exigences élevées pour la flexion et accrues pour le retrait.
- Une attention particulière sera apportée aux détails de construction.

5.2. Exigences a l'étanchéité

Non applicable.

5.3. Exigences aux surfaces de béton apparent

Ouvrage/Composant	**Classes de béton apparent (CBA) selon SIA 118/262**	**Types de coffrages selon SIA 118/262**
Surfaces de béton apparentes des murs de guidage	CBA 2	Type 4.1
Surfaces de béton non apparentes des murs de guidage	CBA 1	Type 2

Tableau 3: Classe de béton apparent et types de coffrage requis

Il est à noter quelles surfaces vont être traitées avec une hydrofugation et / ou une protection anti-graffitis. La nécessité doit être discutée avec le responsable d'installation et le guide de la protection des surfaces en béton (FAQ) est à prendre en compte.

5.4. Produits/systèmes

- Afin de protéger les armatures de la corrosion, l'enrobage minimal de ces dernières sera défini selon la norme SIA 262. On veillera à l'emploi de granulats non-sujets à la réaction alcali-granulat.
- Protection anti-graffiti pour toutes surfaces de béton visibles.

5.5. Mesures relatives à la protection contre les courants électriques[2]

Afin de protéger les armatures contre la corrosion due aux courants vagabonds, et éviter tout accident dus à un risque de surtension ou d'induction électromagnétique, la structure porteuse sera mise à la terre par CFF.

5.6. Concept d'entretien dans le cadre de l'exploitation ferroviaire

Surveillance régulière de la structure lors des inspections générales périodiques de l'ouvrage (pour relever d'éventuel défauts d'aptitude au service ou de faiblesses structurelles, et planification/réalisation d'éventuelles interventions pour garantir la durabilité de l'ouvrage (élimination de végétation envahissante, nettoyage d'éventuels graffitis, …)

[2] Voir aussi conditions selon SN-EN 50122-1

6. Objectifs de protection et risques particuliers[3]

6.1. Murs de guidage

Classes d'exposition des ouvrages selon tableau 1 de la SIA 262 :

- XC4(CH)
- XD3(CH)
- XF2(CH)

Actions :
Les murs de guidage sont étudiés uniquement aux combinaisons de cas de choc ferroviaire accidentel, avec concomitance le poids propre et les charges de température.
Les valeurs des charges et leurs conditions d'application sont définies dans la base du projet.

Conditions d'exploitation :

Hauteur de remblai entre butons et murs de guidage :

- Un remblai de hauteur 2,0 m sera mis en place entre les 2 files de murs de guidage afin de valider les diverses vérifications structurelles et d'aptitude au service liées à l'ouvrage. Le niveau de 2,0 m doit être garanti en tout temps (risque de défaillance de l'ouvrage vis-à-vis du choc ferroviaire). Le remblai en question n'est pas excavable sans mesures compensatoires mises en place.
- Entre le buton n°4 (attenant à la Sorge) et le buton n°8, un remblai de hauteur 3,0 m sera mis en place, pour les mêmes raisons que celles citées dans le paragraphe précédent. Le niveau de 3,0 m doit être garanti en tout temps (risque de défaillance de l'ouvrage vis-à-vis du choc ferroviaire). Le remblai en question n'est pas excavable sans mesures compensatoires mises en place.

6.2. Piles de ponts existantes

Les piles existantes P30 et P90 sont étudiées aux combinaisons de cas de choc ferroviaire accidentel, avec concomitance des charges de température.

Actions :
Les valeurs des charges et leurs conditions d'application sont définies dans la base du projet.

[3] Les objectifs de protection doivent être saisis de manière détaillée dans la base du projet, de manière séparée selon l'état de construction et de service.

7. Conditions particulières relatives à l'exécution des travaux

7.1. Viabilisation du chantier, accès, site d'installation

- Des platelages provisoires, permettant aux engins de chantier de se déplacer pour la réalisation des nouveaux éléments des murs devront être aménagés et retirés à la fin des travaux.
- Pour la réalisation des pieux, une plateforme devra être réalisée afin de permettre à la machine de pieux de se déplacer.
- Les travaux de réalisation des murs de guidage se feront dans un environnement complexe due à la présence de voies, et de lignes de contact, limitant les mouvements des engins de chantier, et les dimensions du matériel utilisé (machines de forage et hauteurs de pieux doivent être limitées).

7.2. Conditions particulières de tiers

- La réalisation des murs de guidages (rehaussements de murs, nouveaux murs sur semelle, murs sur pieux, pieux, rehaussements de butons, nouveaux butons) sera réalisée en OCP.
- En parallèle de la réalisation des nouveaux murs de guidage et de leurs rehaussements, des nouvelles piles et des agrandissements des tabliers de pont au-dessus des voies ferrées sont prévus, dans le cadre du projet « Suppression du goulet d'étranglement de Crissier – Echangeur d'Ecublens ».
- Les matériaux contaminés seront évacués en décharge ou recyclés selon l'ordonnance OLED en vigueur.

7.3. Conditions particulières résultant de l'exploitation ferroviaire

- Les voies situées de part et d'autre des murs de guidage (V300, V501, et éventuellement les voies V400, V500, V601) devront être interdites le temps des travaux. La construction des nouveaux murs de guidage, des rehaussements sur murs existants et des nouveaux murs de guidage sur pieux devront être réalisés en OCP lors d'un clustering sur plusieurs semaines.
- La réalisation des murs de guidage et de leurs rehaussement (y compris travaux de pieux) devra être réalisée selon les exigences de la direction de sécurité CFF.
- D'autre part, des restrictions relatives aux voies des chaussées des ponts OFROU situés au-dessus des voies ferrées seraient un réel avantage pour réduire le temps d'exécution des murs (bétonnage depuis les ponts, apport/retrait de matériel, …).

8. Signatures

33 Phase de procédure d'autorisation / projet de mise à l'enquête

Pilote du consortium InfraW		**Auteur du projet**	
Entreprise :	ATB SA	Entreprise :	ATB SA
Nom :	Christian Simonin	Nom :	Robin Parent
Date :	28.09.2026	Date :	28.09.2026
Signature :		Signature :	
……..		……..	

9. Annexe

Compte rendu de la séance CFF-OFT-OFROU et mandataires respectifs du 24.03.2026.

SBB CFF FFS

Auteur	Restani Frédéric (I-AEP-LEM-MOR-MPJ)
Statut	Version finale
Date	31.03.2026

Séance « Teams » du 24.03.2026 - Projets OFROU « Echangeur d'Ecublens » et CFF « Renens, modification de la Tête Ouest » - Thématique choc ferroviaire

Présents :
Mr Michaël Maitre / OFT - Section technique OA
Mr Laurent Blaser / OFROU - Chef de projet
Mme Ana Spasojevic / OFROU - Spécialiste OA
Mr Alain Grangeret / AJS - BAMO OFROU
Mr Kevin Froidevaux / TechData - BAMO OFROU
Mme Emilie Bellanger / ATW_T-Ing - Mandataire OFROU
Mr Thierry Bornand / ATW_T-Ing - Mandataire OFROU
Mr Thierry Delemont / ATW_T-Ing - Mandataire OFROU
Mr Michael Delli Gatti / CFF - Chef de Team MPJ
Mr Michael Lozano / CFF - Spécialiste IB
Mr Frédéric Restani / CFF - Chef de projet
Mr Christian Simonin / InfraW_ATB - Mandataire CFF
Mr Miguel Pampin / InfraW_ATB - Mandataire CFF
Mr Robin Parent / InfraW_ATB - Mandataire CFF

1. Introduction - Présentation du contexte par CFF - Document annexé

Bien que le projet de l'OFROU soit déjà sous couvert d'une autorisation, contraignant les CFF à considérer le projet OFROU comme existant, il est convenu entre CFF et OFROU que :

- CFF étudie les ouvrages de protection et les piles des ouvrages déjà construits,
- OFROU étudie les piles et fondations des extensions projetées des ouvrages.

Dans ce contexte, les CFF et l'OFROU souhaitent consolider avec l'autorité compétente les hypothèses retenues pour les études des ouvrages à construire. L'objet de la démarche est d'assurer la sécurisation de la planification, de l'exploitation, en synergie avec le phasage d'études et de travaux des deux projets, et aussi d'optimiser les coûts.

Aussi, pour ce type d'ouvrage de classe A en situation d'exploitation A-I, pour les porteurs verticaux, les forces dues aux chocs doivent être fixées au cas par cas et en accord avec l'autorité de surveillance (DE-OCF Annexe 1, §7.2.1.1)

2. Intervention de l'OFT

La vision induisant la répartition des tâches convenue ne semble pas pertinente :

- Les deux Maîtres d'ouvrage (OFROU et CFF) doivent considérer l'état définitif des deux projets dans l'approche de l'étude. Les CFF doivent considérer le projet de l'OFROU comme effectif car il bénéficie déjà d'une autorisation de construire. L'OFROU doit quant à lui considérer les futurs intérêts du point de vue de l'exploitation ferroviaire, conformément aux DE-OCF, Annexe 1 Ad art. 27, ch. 2.4.2.
- Dans l'analyse de risque proposée, le facteur d'aversion (dépendant de l'ampleur du risque) est lié uniquement aux dégâts en vie humaine (préjudices physiques). Il n'a pas été tenu compte de l'environnement plus général du projet (Code UIC 777-2 §6.1.2). Les ponts de

l'OFROU se situent dans un nœud de communication sensible et névralgique de Suisse occidentale, tant pour le trafic routier que ferroviaire. L'appréciation du dommage serait bien supérieure si on intègre l'incidence d'un effondrement d'un tablier sur les voies paralysant ainsi les trafics routiers et ferroviaires pour une longue durée. L'appréciation d'un tel dommage est délicate et certainement de la compétence des Cantons et de l'OFROU, et nécessiterait une étude spécifique.

Le but de cette remarque est de sensibiliser les équipes de projets de l'importance d'un tel risque au niveau économique et sociétal, ce qui ne transparait pas dans l'analyse de risque effectuée.
Dès lors, il convient de proposer des mesures de protection présentant un niveau de sécurité équivalent à celles prescrites pour de nouveaux ouvrages selon les DE-OCF. Même si les conditions des DE-OCF ne peuvent pas être remplies entièrement, il faut s'efforcer d'atteindre au mieux les degrés de protection selon les dispositions de l'annexe 1 des DE-OCF pour les classes d'ouvrage correspondantes.

3. Présentation du projet OFROU par ATW T-Ing - Document annexé

La pile critique est la pile P30.1 du pont 2, la plus exposée et la plus contrainte géométriquement par son environnement.
Les hypothèses de calculs sont discutées pour celle-ci.

Il est jugé pertinent par l'OFT de s'appuyer sur l'exemple du projet "Saut-de-Mouton" pour déterminer les forces à appliquer sur l'objet.

Cela étant pour l'OFT, les cas de charges accidentels (forces statiques de choc contre les différentes parties d'ouvrage) considérés dans l'étude ne sont pas complets car il est fait abstraction des efforts appliqués au niveau "pdr + 3.0m" pour le Saut-de-Mouton.
La justification de ceci par T-Ing est que dans notre cas, pour H=3.0m, la distance horizontale "au" entre la face extérieure de la pile et la face extérieure du muret-guide est supérieure à 1.30m (DE-OCF Annexe 1, §10.2.1.2)
L'OFT admet que les situations des porteurs à protéger dans le cas du saut-de-mouton et des ponts de l'OFROU ne sont pas tout à fait identiques, et que les jeux et intensités de forces de choc peuvent être discutés au cas par cas. L'hypothèse admise dans l'étude d'écarter toute force de choc au-dessus de +1.80m sur PDR n'est toutefois pas admissible (pas sécuritaire). Le niveau du point d'application des forces à +1.80m donné par les DE-OCF ou la SIA 261 est théorique, et permet de couvrir d'une manière générale les efforts représentatifs et plausibles dans la structure en cas de choc pour les cas standards. Le cas est ici particulier (situation d'exploitation contraignante, mesures de protection partielles, etc.). Le rehaussement du socle de fondation à +1.80m sur PDR tel que proposé dans l'étude du mandataire de l'OFROU ne permet toutefois pas de s'affranchir du dimensionnement de la pile vis-à-vis d'un choc ferroviaire, puisqu'un un impact pourrait survenir plus haut que le socle de fondation. C'est pourquoi l'OFT demande – comme pour le projet du saut-de-mouton – de considérer aussi un jeu de forces de choc appliqué à +3.0m sur PDR, pour simuler notamment un chargement d'un train fret qui viendrait percuter la structure en cas de basculement contre la bordure guide (ou mur guide)..
L'intensité des forces peut être discutée au cas par cas (en fonction notamment des distances entre axe de voie, élément de protection et pile), mais il convient en premier lieu de considérer les cas de charges accidentels imposés par l'OFT dans le cas du saut-de-mouton.

C2 - Intern

Enfin, l'accent est mis par l'OFT sur la conception de la pile bi-rotulée qui ne semble pas appropriée, créant un point vulnérable pour la résistance de l'ouvrage en cas de choc (UIC 777-2, ch. 6.3). Cette conception peut être pertinente dans le cas d'un "appui fusible" si la structure est conçue en tant que telle, mais il ne semble pas que cela soit le cas ici.

4. Discussion générale sur la base d'options proposées

Pour avancer, l'OFT propose 3 options dans la conception des murs de protection / piles, et les soumet pour discussion aux auteurs des projets comme pistes de réflexion - documents annexés.

Les options proposent des caractéristiques suivantes :

· Bordure guide ou mur guide désolidarisé des piles, caractéristique commune. L'OFT ajoute que les forces de choc contre l'élément de protection proposées devraient être augmentées s'ils sont liés aux éléments porteurs de l'ouvrage à protéger.

· Chaque option présente une hauteur de mur de protection différente : 0.76m, 1.30m et 1.80m, et des propositions d'efforts associés.

· Une extrémité des murs de protection arrondie suivant le principe des éléments de déviation située entre 40 à 60m de la pile P30.1.

· Dimensionnement plastique-plastique admis (encouragé)

Ces options sont des pistes à développer par les auteurs des projets :

· Les murs de protection peuvent être conçus de hauteur variable progressive en fonction du porteur à protéger.

· Les butons doivent permettre de créer une enceinte massive et rigide de protection des piles vis-à-vis de la situation accidentelle de choc ferroviaire.

· Il est admis de "discuter" les valeurs des efforts à considérer, en fonction des résultats des études si on se trouve en situation limite.

Pour les piles existantes, il conviendra de maitriser les déformations du mur de protection et aussi déterminer les efforts résiduels admissibles.

5. Divers

· T-Ing rappelle que les contraintes du projet impliquent de remplacer les armatures des pieux par des tubes ROR de fortes épaisseurs : soumis à l'acceptation des CFF, de l'OFROU et de l'OFT.

· T-Ing rappelle également que le concept d'appui bi-rotulé a été choisi pour répondre aux différents critères imposés à la conception :

- Pas de traction dans les mini pieux excepté en cas de choc
- Limiter les interventions d'entretien (pas d'appareil d'appui)

Dans ce concept la fondation reprend intégralement le choc (la géométrie peut être revue pour remonter la rotule au besoin) et les déplacements imposés n'ont aucun effet sur le dimensionnement contrairement au cas des existants ou l'effet d'un déplacement imposé sur un appui bi-encastré génère beaucoup plus de sollicitations.
Dans le cas du choix de murs de 1.80m de hauteur avec désolidarisation de la pile, la fondation réduite ne permettra pas de reprendre les efforts horizontaux induits par les températures et freinage. Le choc sera largement réduit et la rotule pourra être dimensionnée pour reprendre le choc résiduel.

C2 - Intern

· Dans le cas où l'on réalise des murs de protection de 1.80m de hauteur, s'assurer dans la conception de la sécurité au niveau du dégagement de service : création d'ouvertures ou de niches ?

6. Annexes

· 1 Présentation CFF
· 1 Présentation T-Ing
· 1 plan situation pour discussion ATB
· 3 fiches variantes OFT

C2 - Intern

SBB CFF FFS

Coordination des projets OFROU/CFF : Mesures de protection contre les chocs

I-AEP-LEM-MOR-MPJ
Mars 2026



1. Situation initiale.

a) Projet «EA2035 Renens : Modification tête ouest»

Les **CFF** planifient de **placer des nouveaux AV** à proximité des piles existantes des tabliers autoroutiers (distance «piles-AV» < «distance critique» selon DE-OCF), nécessite de prendre des mesures de protection proportionnées contre les chocs vis-à-vis des ouvrages existants.

Phase SIA actuelle : 32 Projet de l'ouvrage

b) Projet «Suppression du goulet d'étranglement de Crissier – Echangeur d'Ecublens»

L'**OFROU** projette **de transformer l'échangeur autoroutier** qui franchit le faisceau de voies CFF (passages supérieurs), dans le cadre de son projet global «Suppression du goulet d'étranglement de Crissier». Pour cela, il sera nécessaire de **construire de nouvelles piles** pour soutenir les parties élargies ou étendues des différents tabliers.

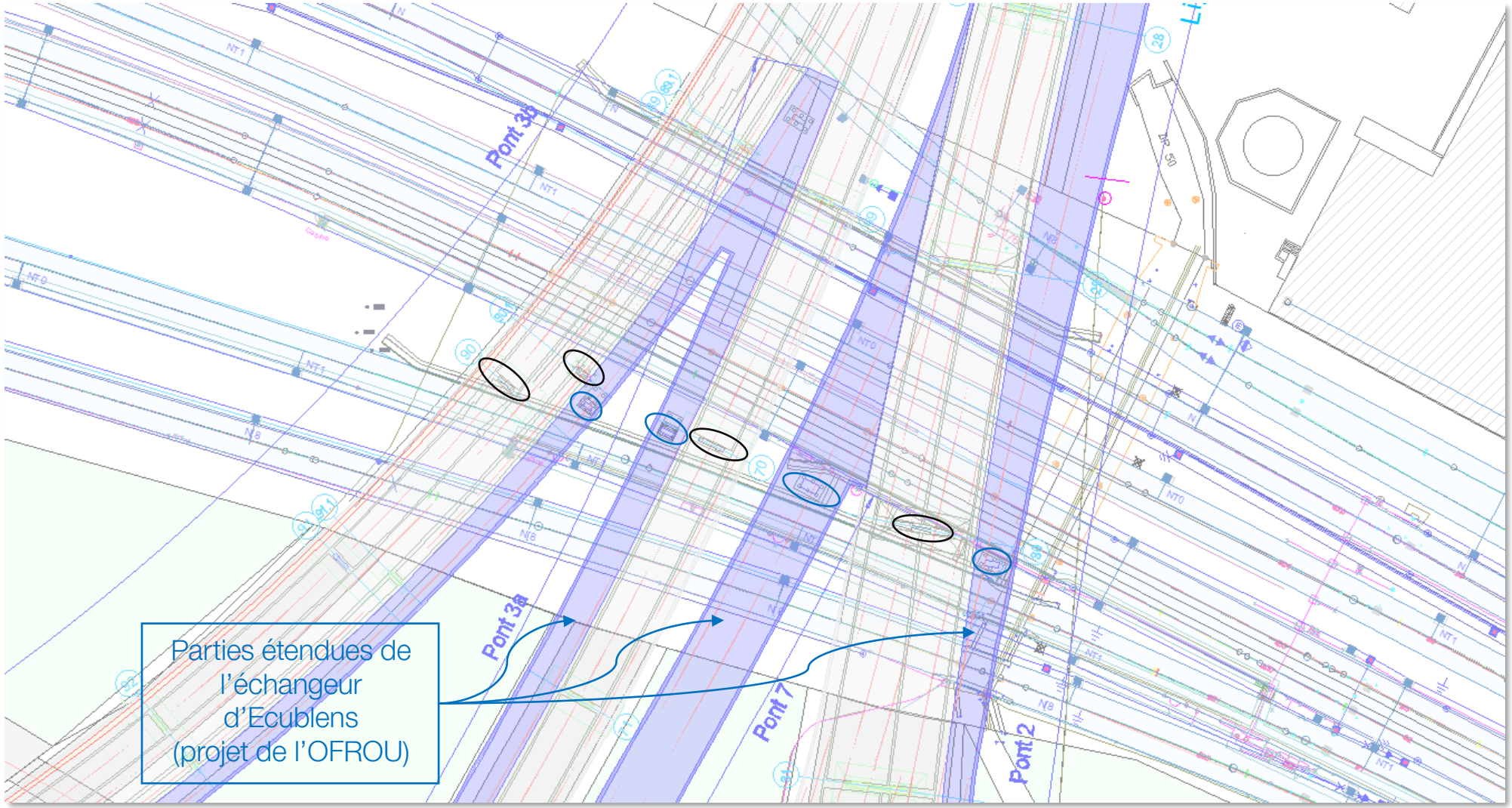
Phase SIA actuelle : 32 Projet de l'ouvrage

Illustrations schématiques des 4 nouvelles piles à construire.





1. Situation initiale.



Piles existantes

Piles projetées (projet de l'OFROU)

1. Situation initiale.

Projet «Suppression du goulet d'étranglement de Crissier – Echangeur d'Ecublens»

Le projet a obtenu son approbation, assortie d'un certain nombre de charges.

Parmi les charges il y a celle-ci de l'OFT :

Charges DAP OFT

4.4 Charges sur demande de l'OFT

47. L'OFROU doit établir des projets de détail des installations ferroviaires touchées par le projet autoroutier conformément à la Dir. OPAPIF. Les projets de détail doivent remplir les prescriptions législatives. En particulier, ils doivent être élaborés dans le respect des DE-OCF. L'OFROU doit élaborer ces projets de détail en étroite collaboration avec les entreprises ferroviaires concernées. Les projets de détail correspondants doivent être soumis à l'OFT dans les délais légaux en trois exemplaires pour approbation, accompagnés de la prise de position des entreprises ferroviaires concernées.

48. L'OFROU doit établir des projets de détail des installations ferroviaires touchées par le projet autoroutier conformément au ch. 45.4 de la Dir. OPAPIF, accompagnés de la prise de position des entreprises ferroviaires concernées sur les adaptations prévues sur leurs ouvrages.

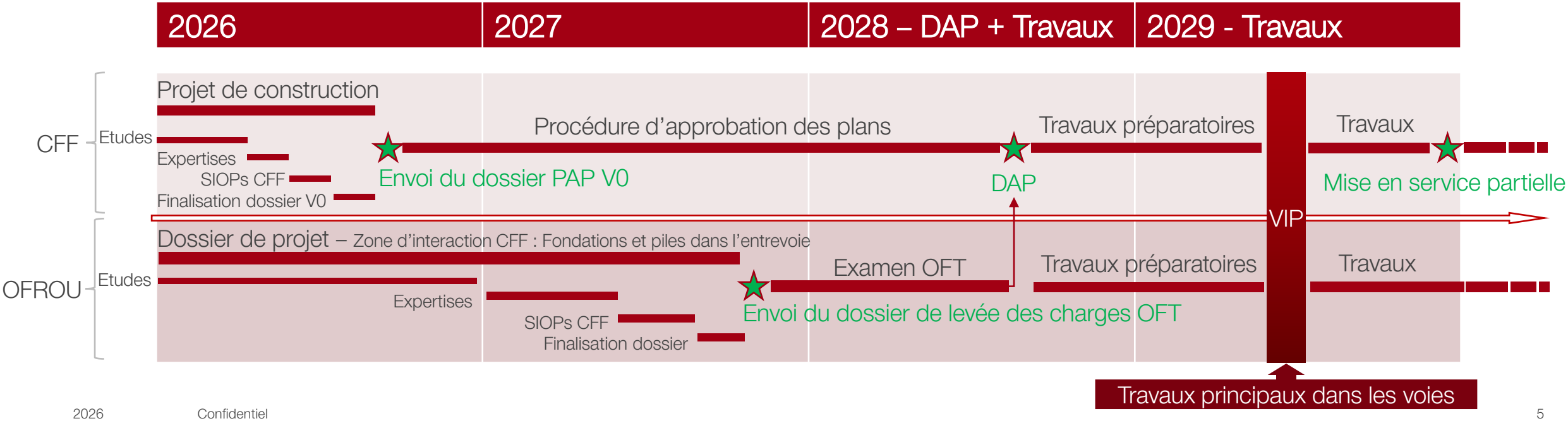
49. L'OFROU doit définir les mesures de protection nécessaires entre les voies routières et les voies ferroviaires parallèles au sens des DE-OCF ad art. 23. Les mesures de protection doivent être intégrées aux projets de détail concernés.

50. L'OFROU doit analyser la construction des nouveaux ouvrages et l'extension des ouvrages existants au-dessus des lignes ferroviaires au sens des DE-OCF ad art. 27. Les mesures nécessaires selon l'analyse effectuée doivent être réalisées et intégrées aux projets de détail concernés.

51. L'OFROU doit vérifier de manière appropriée la sécurité structurale des ouvrages ferroviaires existants conformément à la norme SIA 269. Le résultat de l'analyse doit être transmis au gestionnaire d'infrastructure concerné.

1. Situation initiale.

- L'OFROU a mandaté les CFF pour des prestations de planification et d'accompagnement pour les phases partielles SIA 32 concernant les adaptations nécessaires au projet OFROU des installations des CFF.
- Bien que le projet de l'OFROU soit déjà sous couvert d'une décision d'approbation, contraignant les CFF à considérer le projet OFROU comme existant, il est convenu entre CFF et OFROU que :
  - CFF étudie les ouvrages de protection et les piles des ouvrages déjà construits,
  - OFROU étudie les piles et fondations des extensions projetées des ouvrages.
- Dans ce contexte, les CFF et l'OFROU souhaitent consolider avec l'autorité compétente les hypothèses retenues pour les études des ouvrages à construire. L'objet de la démarche est d'assurer la sécurisation de la planification, de l'exploitation, en synergie avec le phasage d'études et de travaux des deux projets, et aussi d'optimiser les coûts.
- Ci-dessous les plannings prévisionnels :



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC

Office fédéral des routes OFROU

Groupement ATW

AFRY

Ingénieurs créatifs t-groupe.ch

wsp

N01.08 080166 ENG Goulet Crissier TP 3.2 Echangeur Ecublens

Séance OFT-CFF-OFROU – Chocs ferroviaires

Le 24 mars 2026

Emilie Bellanger / Thierry Bornand

Salutations

Groupement ATW

AFRY -T- wsp

GROUPEMENT ATW:

Chef de projet
Adam Gerosa (AFRY)

Adjoint chef de projet
Thierry Delémont (-T-)

Responsable T/U - Coordination
Marco Taborelli (AFRY)

Responsable K
Emilie Bellanger (-T-)

Adjoint responsable K
Guillaume Rotival (WSP)

Intervenants K avec interaction CFF
Thierry Bornand (-T-)

Ordre du jour

Groupement ATW

AFRY T- wsp

1. Contexte du projet
2. Présentation du projet TP3.2
3. Charges DAP OFT
4. Chocs ferroviaires

1. Contexte du Projet

1. Contexte du Projet

Groupement ATW

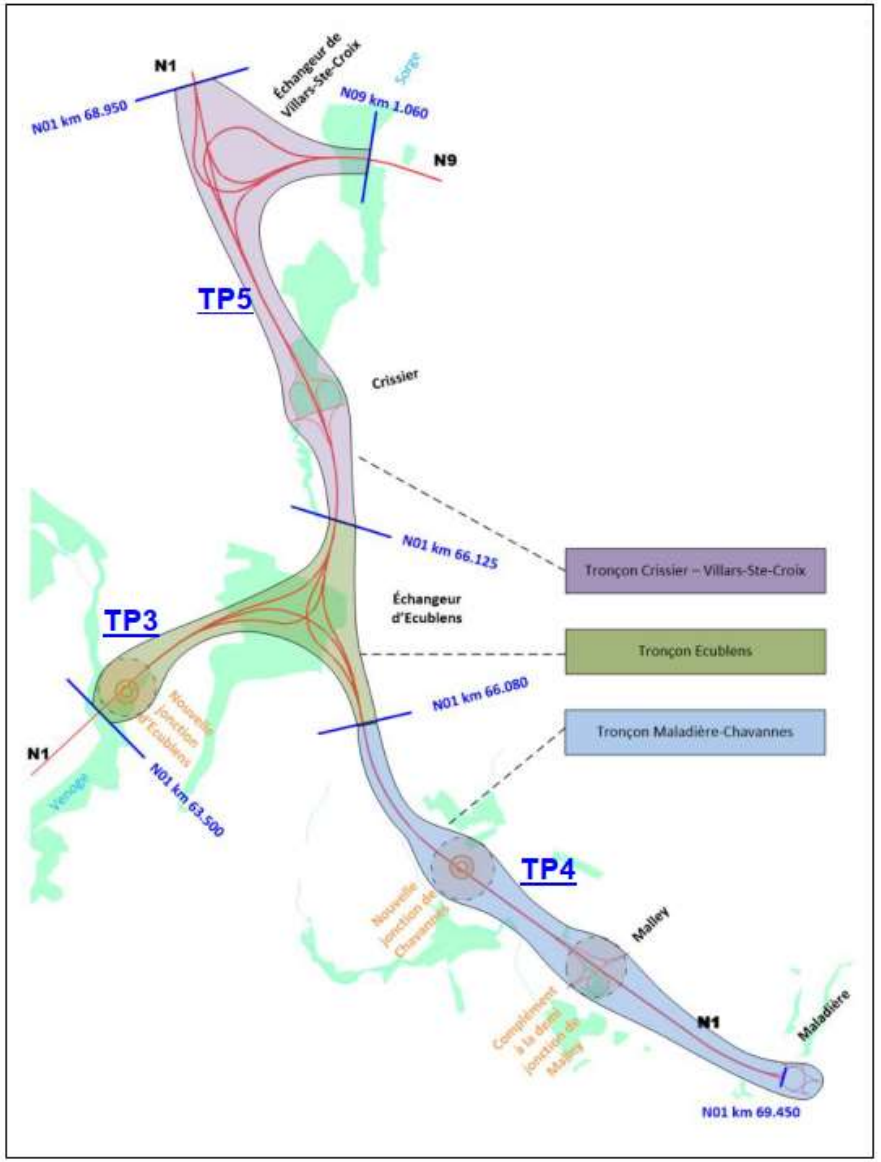
AFRY -T- wsp

- Situation du projet : Echangeur d'Ecublens
- Historique : Echangeur Découpé en plusieurs secteurs (TP)
  AP-MK du TP3 réalisé par GREC de 2014 à 2018 – Base du dossier d'autorisation
- Type de travaux : Route – Ponts, Passages inférieurs, Murs – TS – Neuf et Réfection
- Groupement TP3.2 DP/MP : ATW (AFRY / -T- / WSP)

1. Contexte du Projet

Etendue du projet complet :

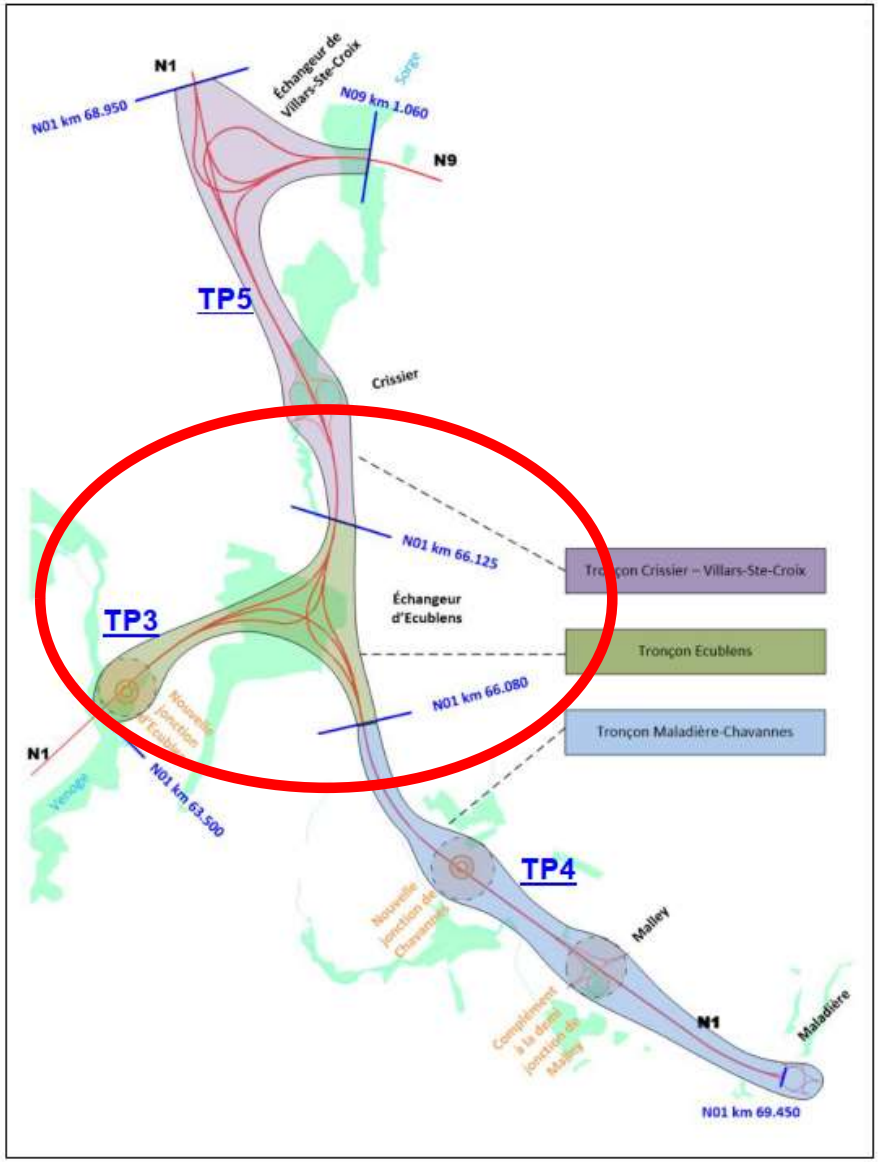
- Projet de suppression du goulet d'étranglement de Crissier incluant la nouvelle jonction d'Ecublens.
- TP3 : nouveaux aménagements, élargissements + mesures d'entretien et d'assainissement existant
- TP4 : mesures d'entretien et d'assainissement existant
- TP5 : nouveaux aménagements, élargissements + mesures d'entretien et d'assainissement existant



1. Contexte du Projet

Etendue du projet complet :

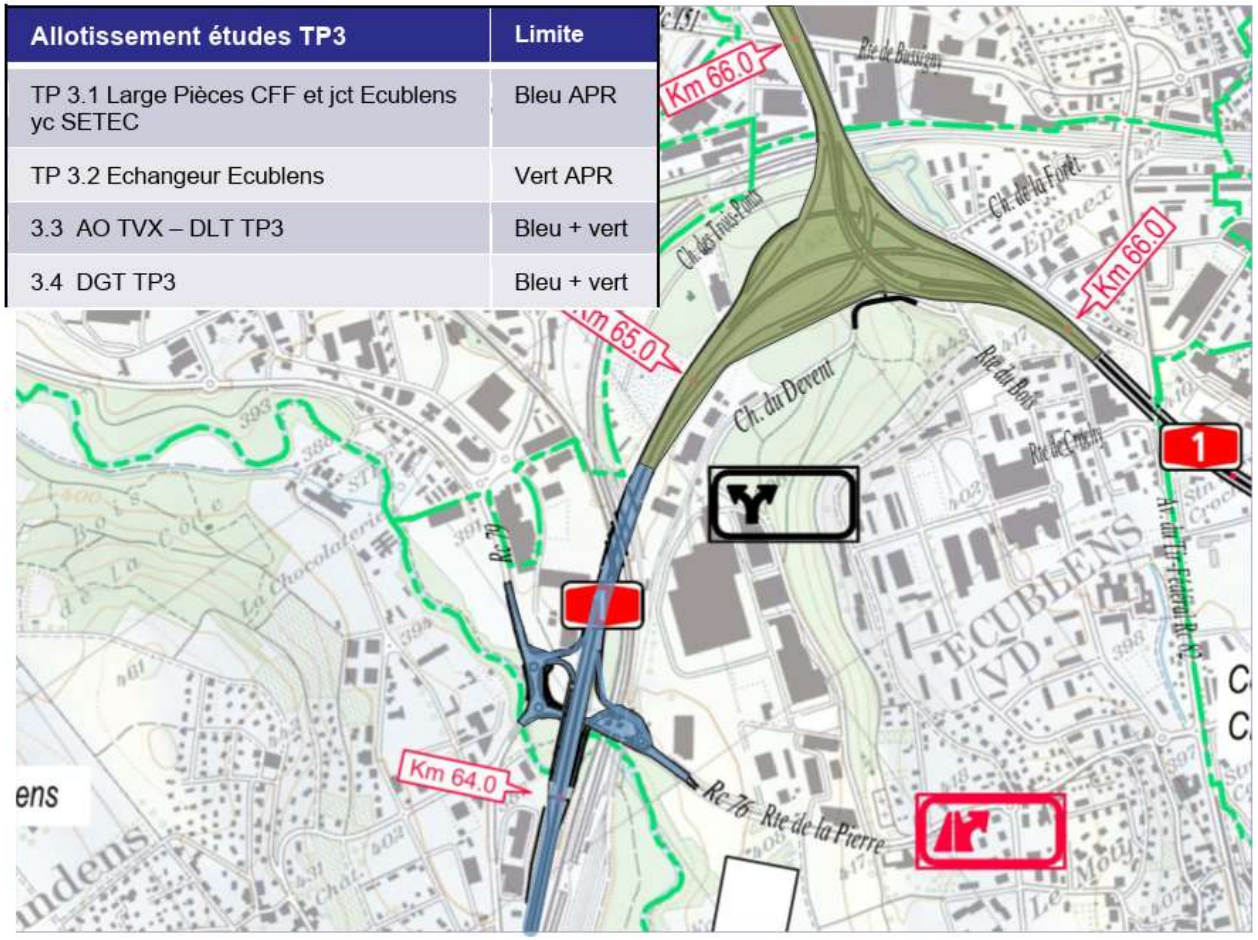
- Projet de suppression du goulet d'étranglement de Crissier incluant la nouvelle jonction d'Ecublens.
- TP3 : nouveaux aménagements, élargissements + mesures d'entretien et d'assainissement existant
- TP4 : mesures d'entretien et d'assainissement existant
- TP5 : nouveaux aménagements, élargissements + mesures d'entretien et d'assainissement existant



1. Contexte du Projet

Etendue du TP3 et séparation TP3.1 – TP3.2 :

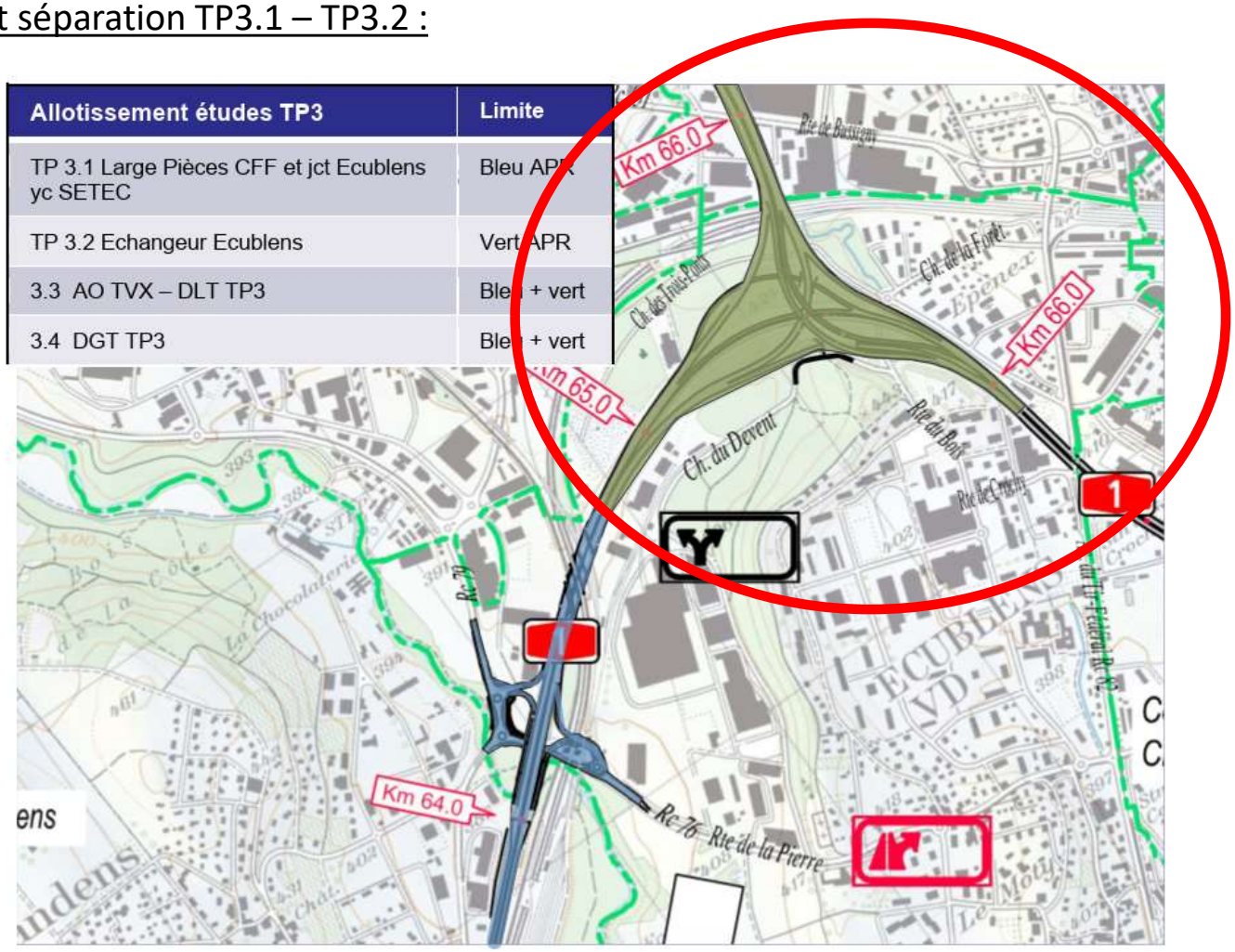
Allotissement études TP3	Limite
TP 3.1 Large Pièces CFF et jct Ecublens yc SETEC	Bleu APR
TP 3.2 Echangeur Ecublens	Vert APR
3.3 AO TVX – DLT TP3	Bleu + vert
3.4 DGT TP3	Bleu + vert



1. Contexte du Projet

Etendue du TP3 et séparation TP3.1 – TP3.2 :

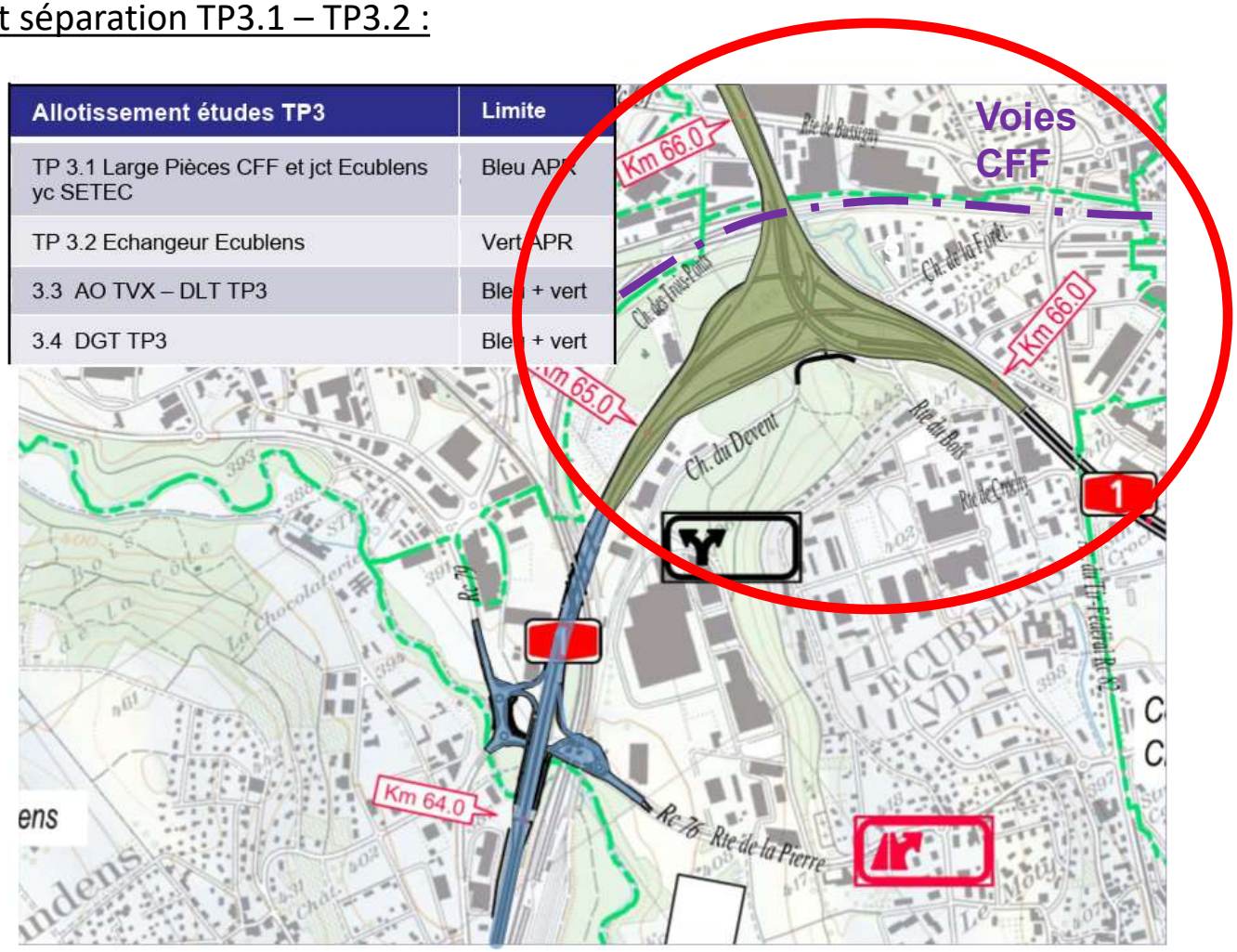
Allotissement études TP3	Limite
TP 3.1 Large Pièces CFF et jct Ecublens yc SETEC	Bleu APR
TP 3.2 Echangeur Ecublens	Vert APR
3.3 AO TVX – DLT TP3	Bleu + vert
3.4 DGT TP3	Bleu + vert



1. Contexte du Projet

Etendue du TP3 et séparation TP3.1 – TP3.2 :

Allotissement études TP3	Limite
TP 3.1 Large Pièces CFF et jct Ecublens yc SETEC	Bleu APR
TP 3.2 Echangeur Ecublens	Vert APR
3.3 AO TVX – DLT TP3	Bleu + vert
3.4 DGT TP3	Bleu + vert

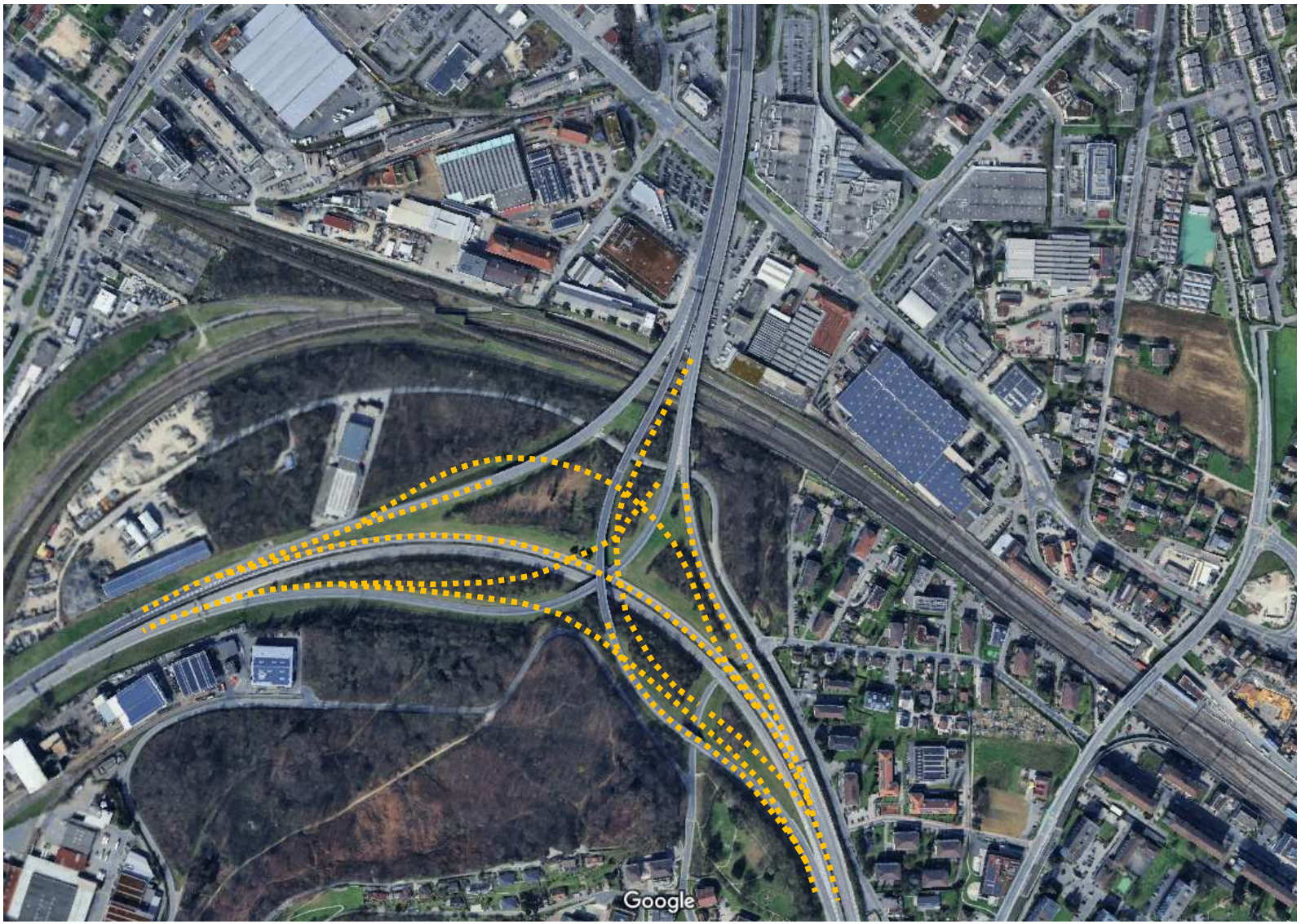


2. Présentation du projet TP3.2

Groupement ATW

AFRY

2. Présentation du projet TP3.2



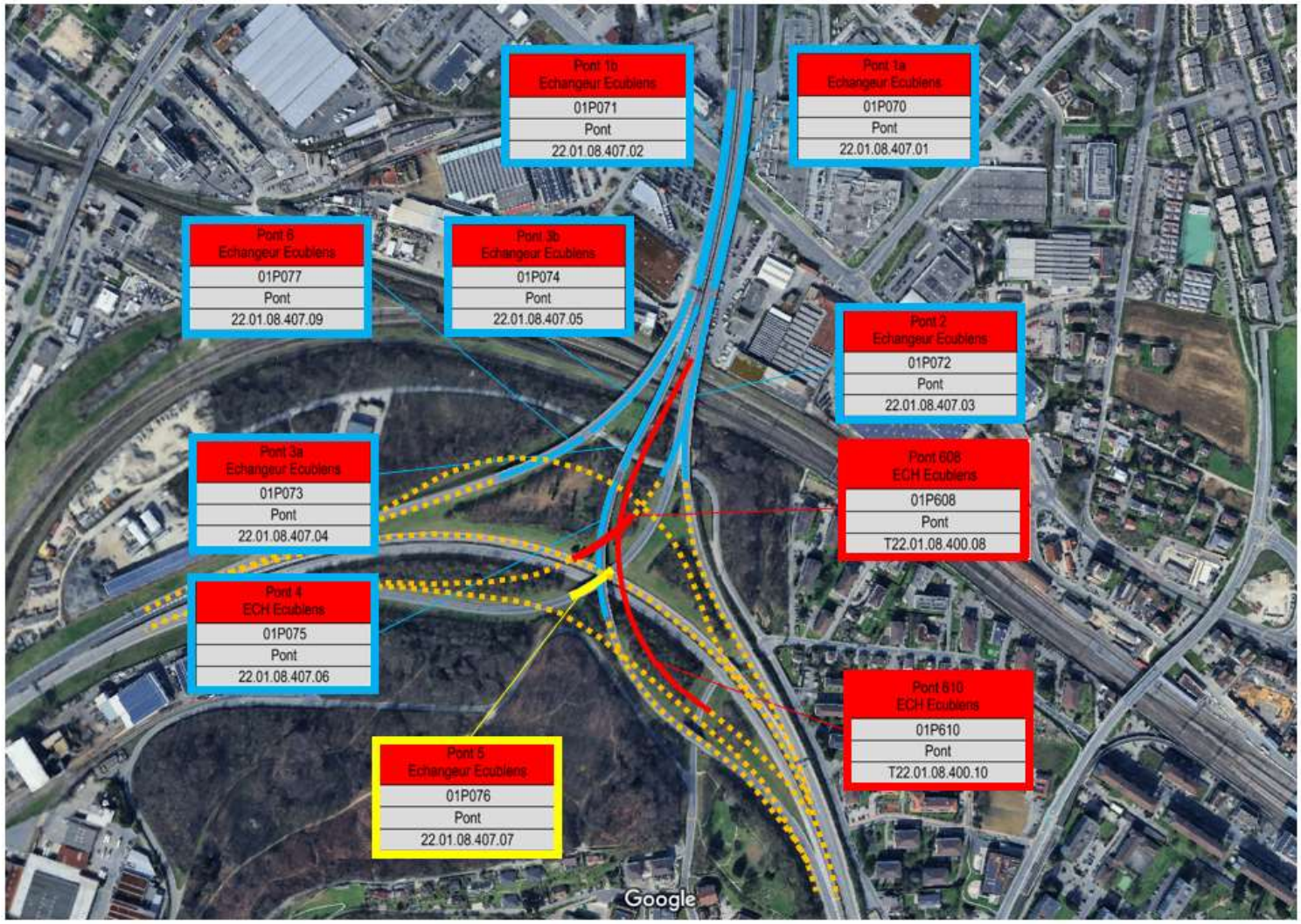
2. Présentation du projet TP3.2

4A - Ponts

7 existants transformés

2 neufs

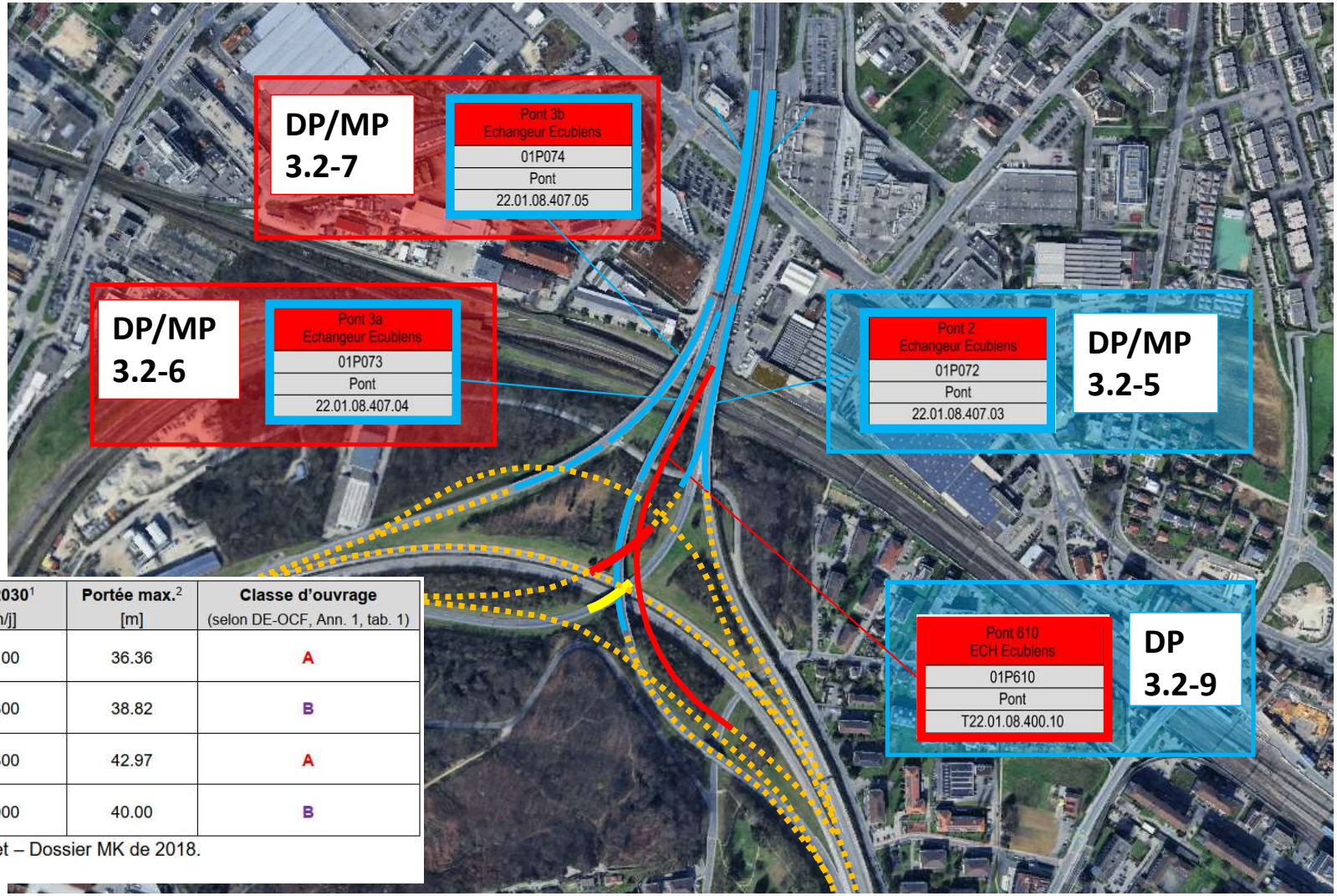
1 démoli



2. Présentation du projet TP3.2

-T-

WSP



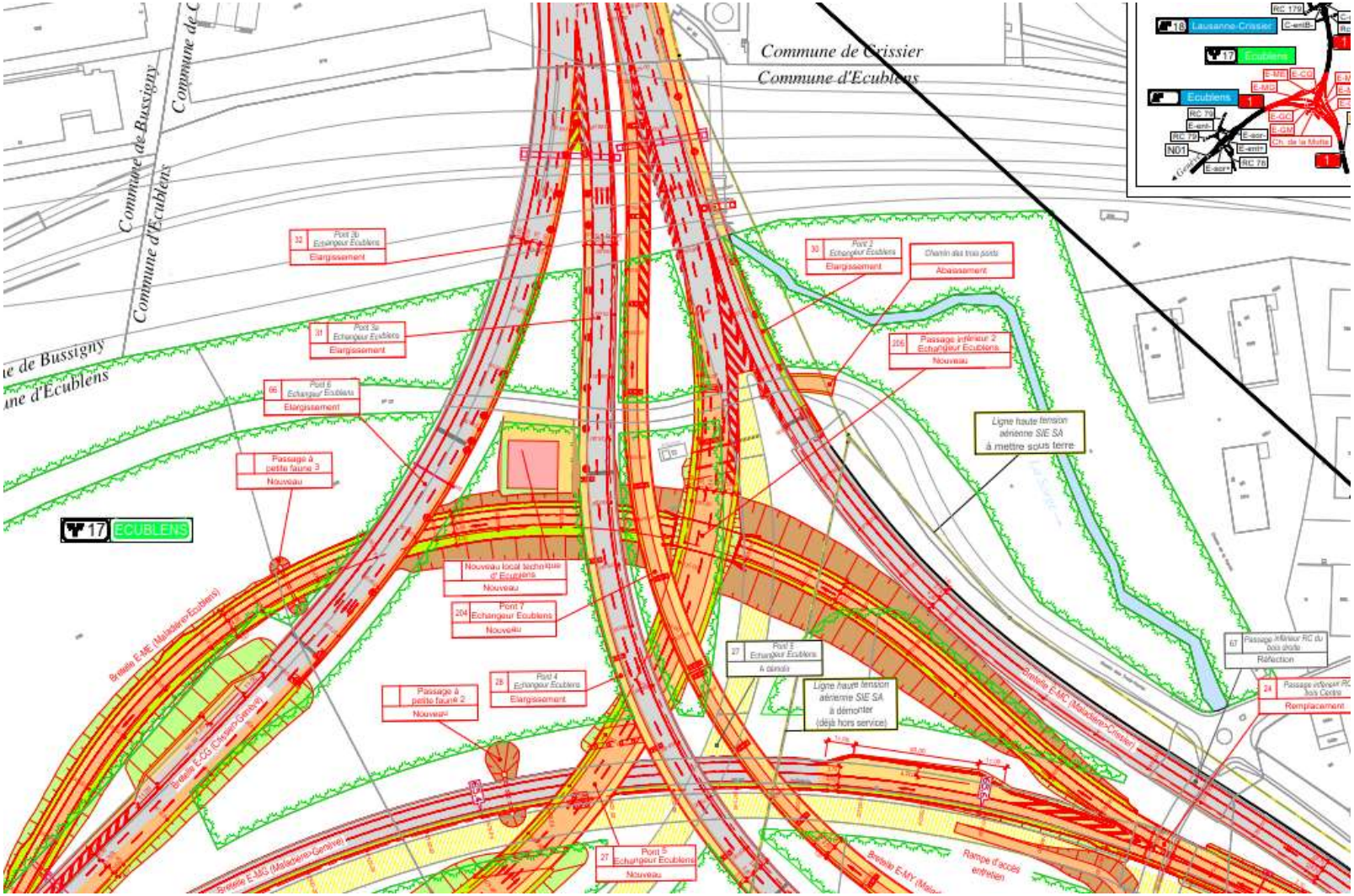
Pont	Type travaux	TJM 2030[1] [véh/j]	Portée max.[2] [m]	Classe d'ouvrage (selon DE-OCF, Ann. 1, tab. 1)
Pont 2	Elargissement	61'100	36.36	A
Pont 3a	Elargissement	22'800	38.82	B
Pont 3b	Elargissement	49'300	42.97	A
Pont 610	Nouvel ouvrage	11'000	40.00	B

[1] Selon [1] – TJM sur l'ouvrage complet – Dossier MK de 2018.
[2] Sur domaine CFF

2. Présentation du projet TP3.2

Groupement ATW

AFRY · T- Ingénieurs créatifs t-groupe.ch · wsp



3. Charges DAP OFT

- Rappel de charges OFT sur la DAP :

4.4 Charges sur demande de l'OFT

47. L'OFROU doit établir des projets de détail des installations ferroviaires touchées par le projet autoroutier conformément à la Dir. OPAPIF. Les projets de détail doivent remplir les prescriptions législatives. En particulier, ils doivent être élaborés dans le respect des DE-OCF. L'OFROU doit élaborer ces projets de détail en étroite collaboration avec les entreprises ferroviaires concernées. Les projets de détail correspondants doivent être soumis à l'OFT dans les délais légaux en trois exemplaires pour approbation, accompagnés de la prise de position des entreprises ferroviaires concernées.

48. L'OFROU doit établir des projets de détail des installations ferroviaires touchées par le projet autoroutier conformément au ch. 45.4 de la Dir. OPAPIF, accompagnés de la prise de position des entreprises ferroviaires concernées sur les adaptations prévues sur leurs ouvrages.

49. L'OFROU doit définir les mesures de protection nécessaires entre les voies routières et les voies ferroviaires parallèles au sens des DE-OCF ad art. 23. Les mesures de protection doivent être intégrées aux projets de détail concernés.

50. L'OFROU doit analyser la construction des nouveaux ouvrages et l'extension des ouvrages existants au-dessus des lignes ferroviaires au sens des DE-OCF ad art. 27. Les mesures nécessaires selon l'analyse effectuée doivent être réalisées et intégrées aux projets de détail concernés.

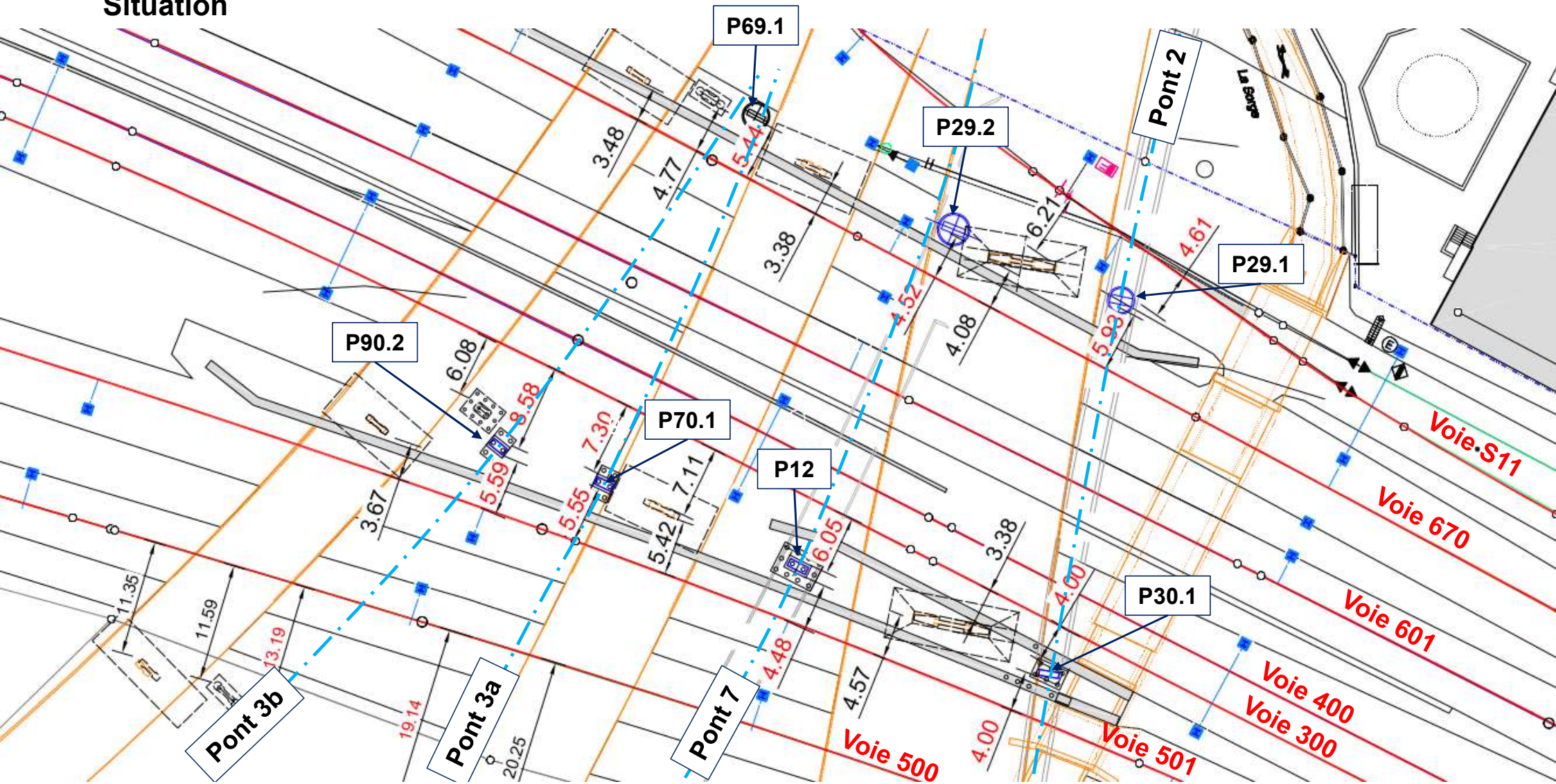
51. L'OFROU doit vérifier de manière appropriée la sécurité structurale des ouvrages ferroviaires existants conformément à la norme SIA 269. Le résultat de l'analyse doit être transmis au gestionnaire d'infrastructure concerné.

4. Chocs ferroviaires

4. Chocs ferroviaires
Situation

Groupement ATW

AFRY



4. Chocs ferroviaires

Groupement ATW

AFRY -T- wsp

- Situation actuelle :
  - Présence de bordures guide mais ne répondant pas aux exigences géométriques (H_{LK} < 0.76m)
  - Pas d'aiguillage dans la distance critique (d_{cr})
  - Ouvrages existants en classe B (<40'000 véh./jour), excepté Pont 2

- Situation future (projet OFROU et CFF) :
  - Ajout d'appareils de voie dans la distance critique par rapport aux ouvrages
  - Ajout de nouveaux porteurs pour les élargissements des ouvrages, alignés aux porteurs existants (contrainte CFF)
  - Pont 3b passe en classe A avec l'élargissement (> 40'000 véh./jour)

4. Chocs ferroviaires

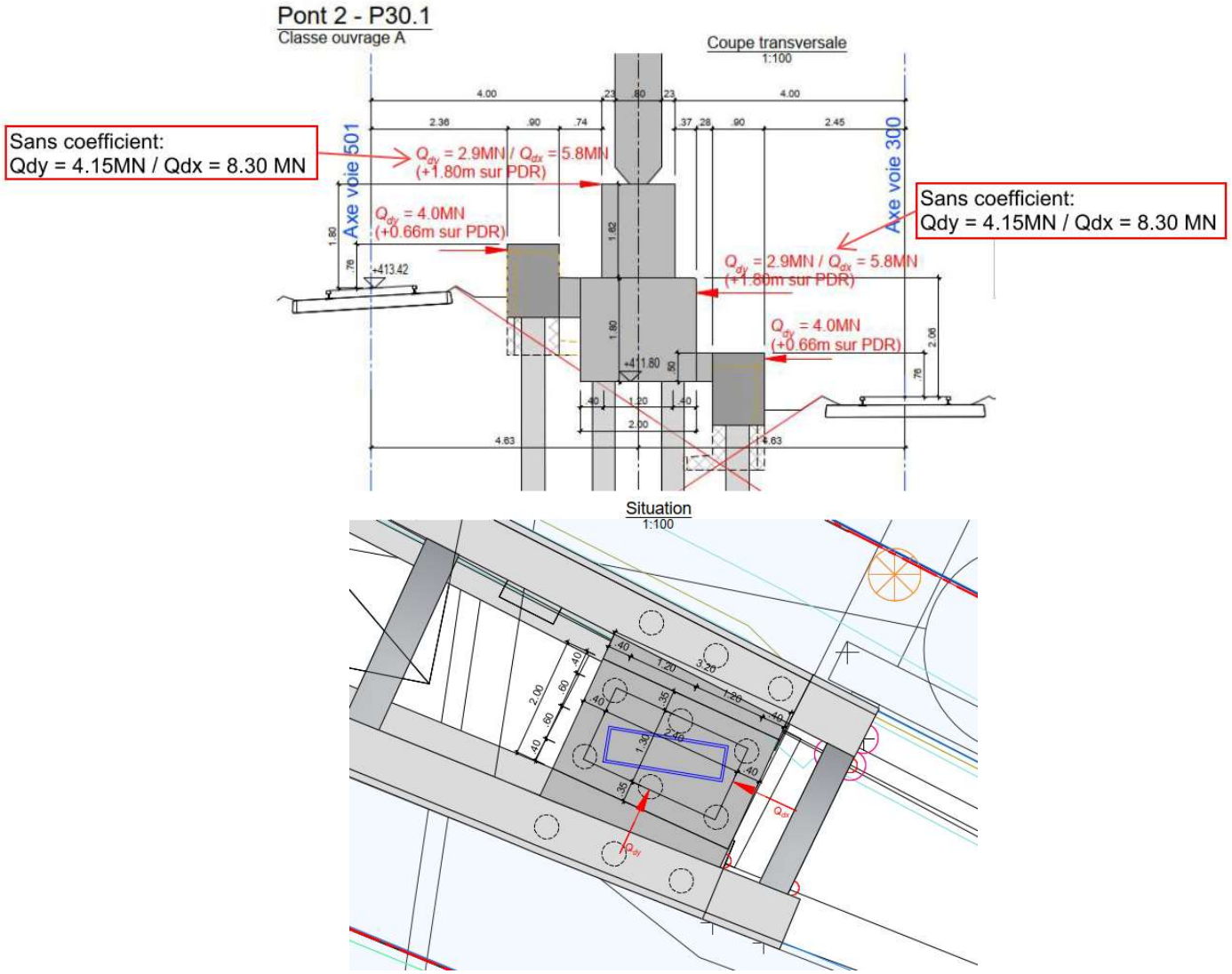
- Hypothèses admises forces choc :
  - Selon DE-OCF, Annexe 1 (applicable pour les nouveaux ouvrages, bien que le projet concerne des élargissements)
  - Pour ouvrages en classe A-I, valeur de choc d'ouvrages de classe A-II avec coefficient multiplicateur selon rapport de vitesse max(VR/VRZ;VG/VGZ) (recommandations CFF basé sur d'autres projets)
  - Choc sur bordure guide monolithique à la structure pris égal à Q_{dy} = 4.0 MN (selon exemple du projet « Saut-de-Mouton »)

raisons suivantes: les forces dues au choc données au ch. 10.3.1.4 sont valables uniquement pour les éléments de déviation qui n'ont pas de liaison rigide avec les piles soumises au risque de choc et dont la distance minimale au par rapport aux piles vaut au moins 1,30 m (voir annexe n° 1, ch. 10.2.1.3). Dans le cas du SDM, les piles et le mur de protection sont reliés monolithiquement. Ainsi le mur de protection, dans les zones entre les piles, doit être aussi dimensionné avec une force due au choc Q_{dy} = 4 MN. Les vérifications correspon-

Extrait charges OFT sur projet « Saut de Mouton »

  - La géométrie des fondations est adaptée pour que le choc (agissant à +1.80m p/r au PDR) impact les fondations et pas les piles des ouvrages (piles prévues bi-rotulées)

4. Chocs ferroviaires
Pont 2



4. Chocs ferroviaires
Pont 2

- Impact choc sur fondations - Pont 2 – P30.1

Cas	Q_{dx} [MN]	Q_{dy} [MN]	Pieux avec profilé ROR		Pieux en béton armé	
			Nombre	Durée travaux*	Nombre	Durée travaux*
Force choc ferroviaire à 100% (selon DE-OCF)	8.30	4.15	**12** *(ROR 244.5 x 20mm)*	~180 h (22j)**	**42**** *(5 x 2ϕ30)*	~780 h (97j)**
Force choc ferroviaire avec réduction due à la présence de bordures	5.80	2.90	**12** *(ROR 244.5 x 14.2mm)*	~180 h (22j)**	**30**** *(5 x 2ϕ30)*	~560 h (70j)**

* Réalisation des pieux uniquement (forage, bétonnage, recépage), L_{pieu} = 40m

** En considérant une équipe de 8h par jour. Peut être divisé par trois avec une rotation de trois équipes (3x8h/j)

*** Pas possible géométriquement

4. Chocs ferroviaires
Pont 2

- Impact choc sur fondations - Pont 2 – P30.1

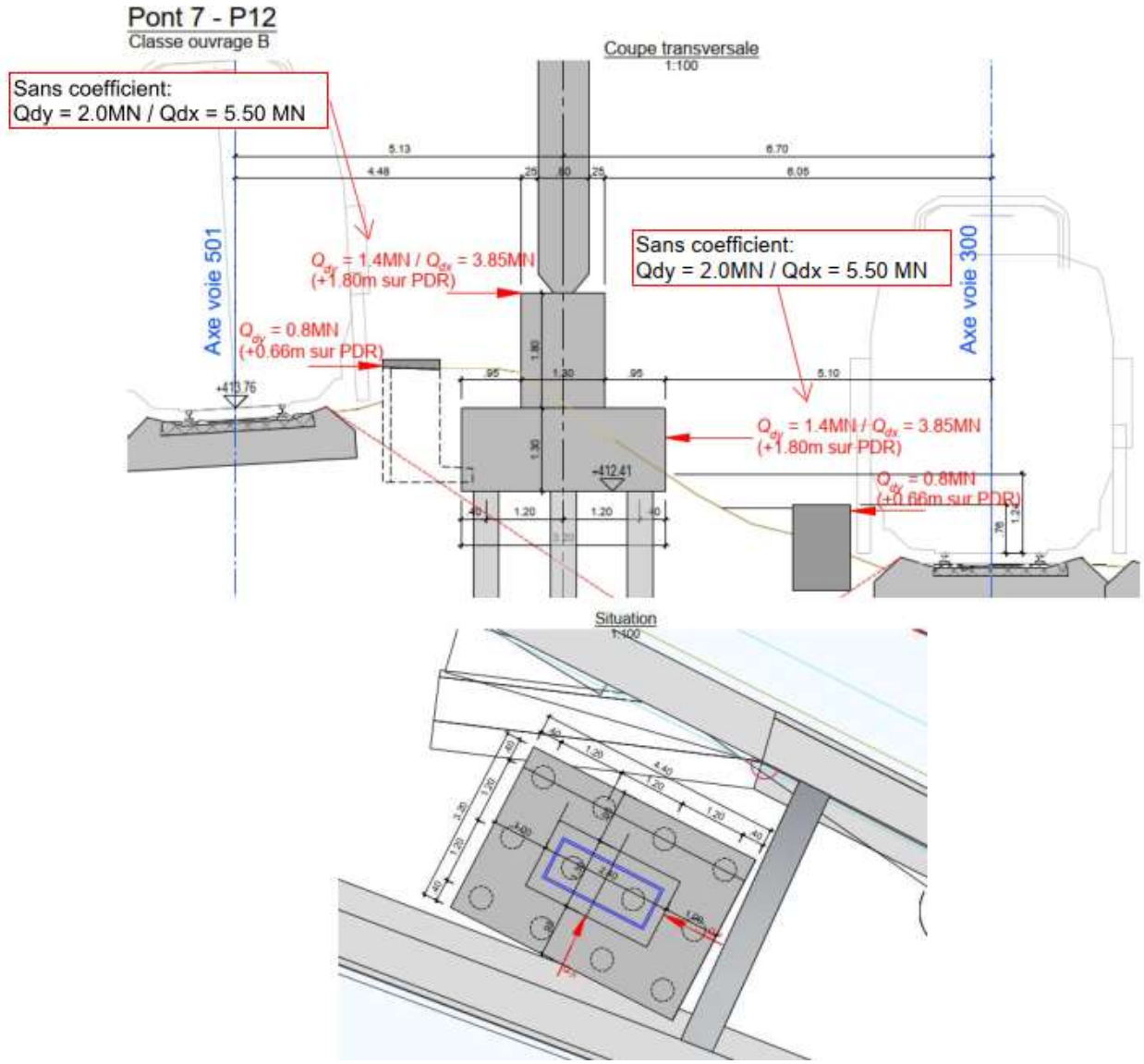
Force de choc maximale reprise avec 12 pieux (nombre de pieux maximal selon configuration de la pile)

Cas	$Q_{d,max}$ [MN]	Type pieux	Nombre pieux	Durée travaux*
Force choc maximale admissible (minipieux avec profilé ROR)	**9.00**	Minipieux ϕ40cm avec profilé ROR (244.5x20mm)	12	~180 h (22j)**
Force choc maximale admissible (minipieux avec armatures)	**2.40**	Minipieux ϕ40cm avec armatures (5x 2ϕ30)	12	~230 h (29j)**

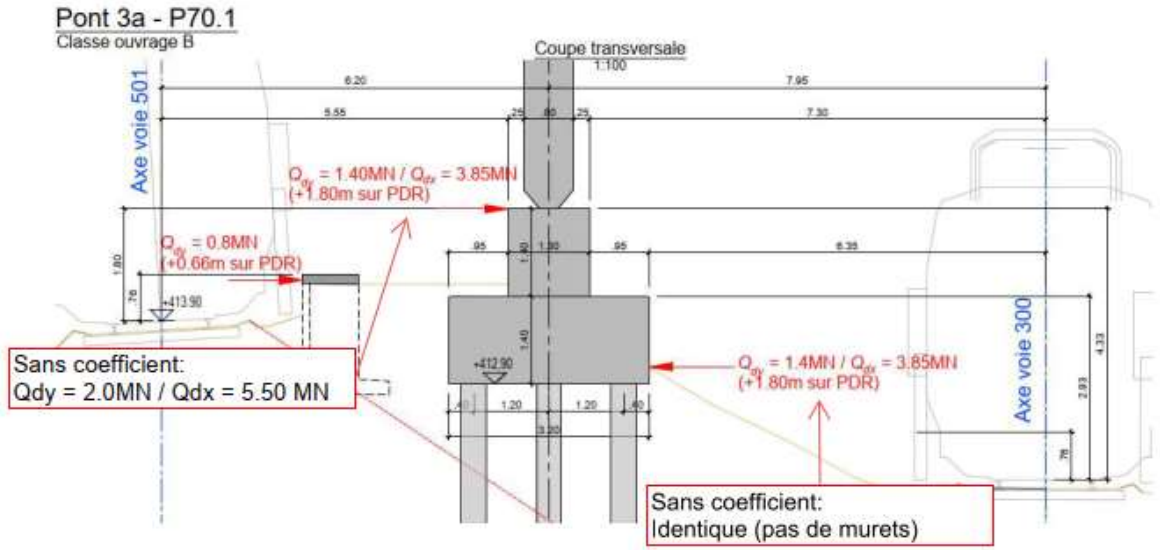
* Réalisation des pieux uniquement (forage, bétonnage, recépage), L_{pieu} = 40m

** En considérant une équipe de 8h par jour. Peut être divisé par trois avec une rotation de trois équipes (3x8h/j)

4. Chocs ferroviaires
Pont 7

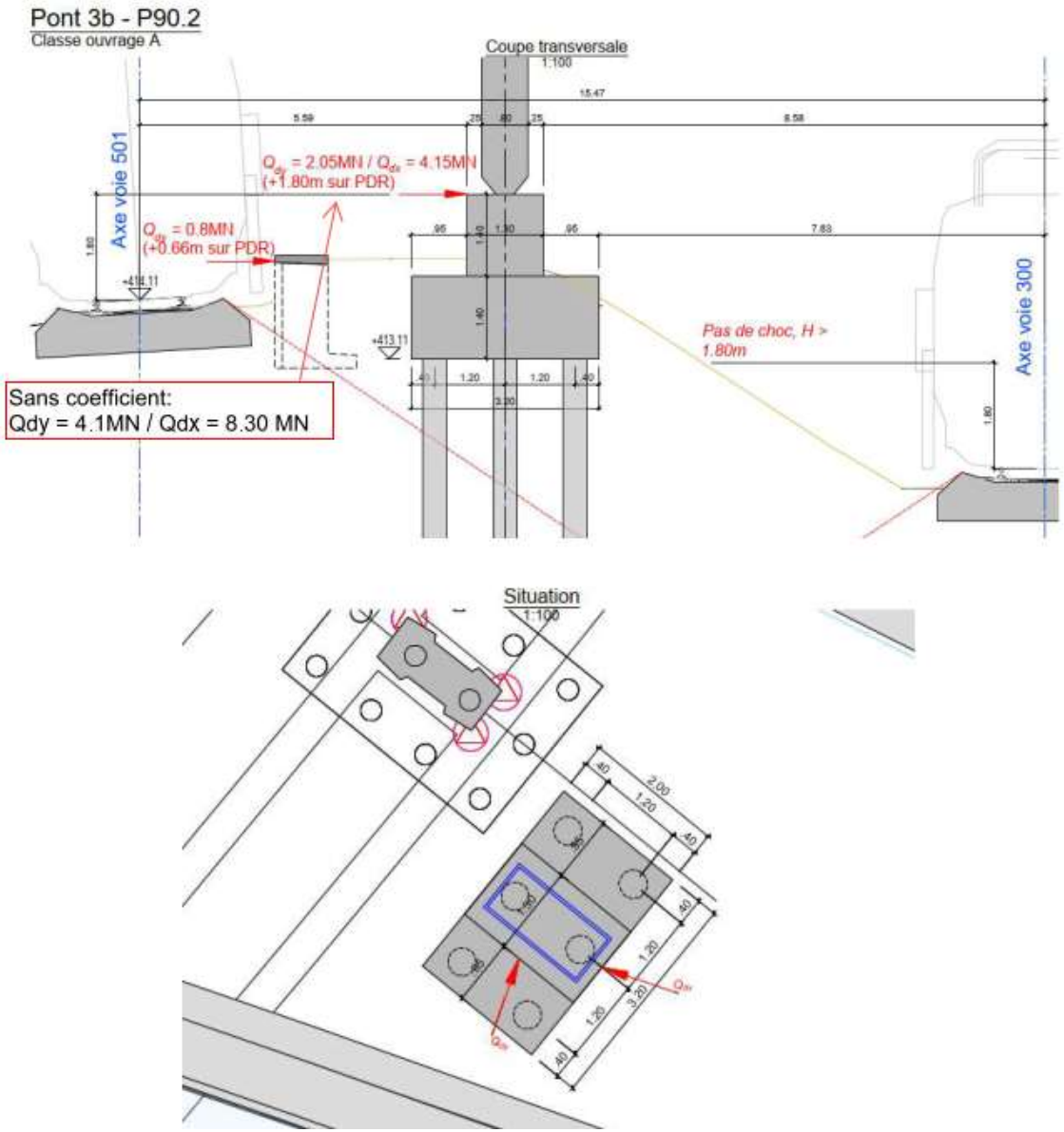


4. Chocs ferroviaires
Pont 3a





4. Chocs ferroviaires Pont 3b



Procédure d'approbation des plans

489 SBB CFF FFS	Vaud Renens et Crissier	Pièce n° XX
Ligne 150		
Km 4.700 - 5.600		
EA35 - Renens: Modification tête Ouest		
Plan de situation et coupes Murs de guidage		Echelle 1:200/1:50

Format A0 (h 21cm)

Auteurs du projet	Date	Dessin	Contrôle
	m	MA	Pida
489 CFF SA I-NEP-ENG-PLN-INF-PLI Rue de la Gare de Triage 7 1020 Renens	ATB SA Rue Industrielle 12 CH-1110 Morges Tel 032 494 24 24 mouter@atb.ch www.atb.ch		

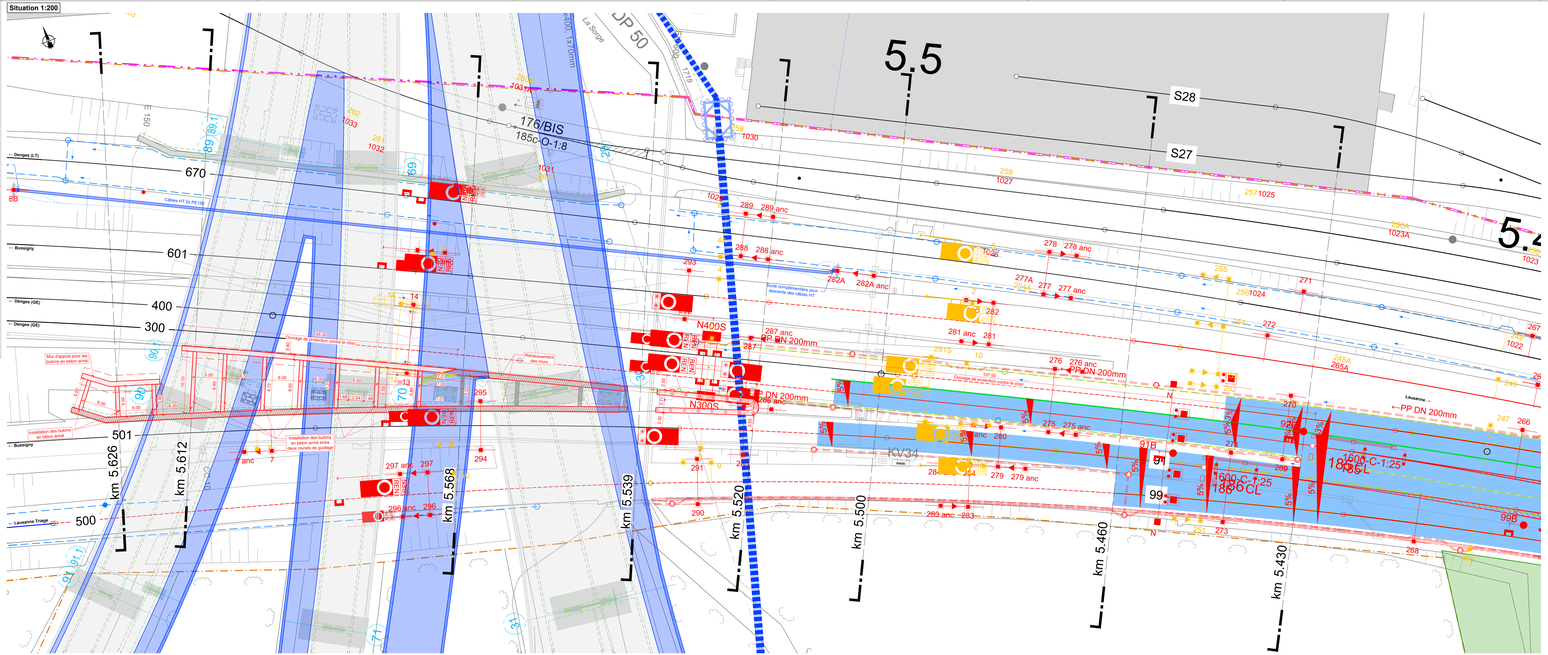
PROVISOIRE

Légende :

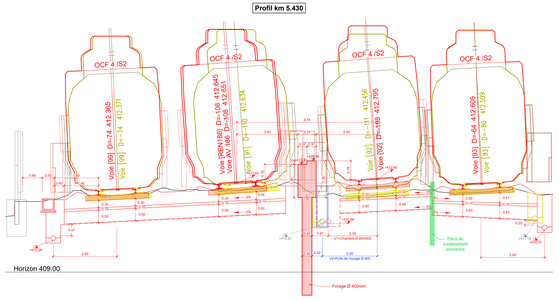
- Installation provisoire
- Infrastructure existante
- Infrastructure type AC rail
- Infrastructure projetée
- Mur projeté
- Ouvrage provisoire

CFF Infrastructure, Projets Management, Projets Région Ouest	ATB SA Ingénieurs civils, Mouter
Chef de projet voie ferrée	Auteur du projet
Frédéric Restani	Christian Simonin

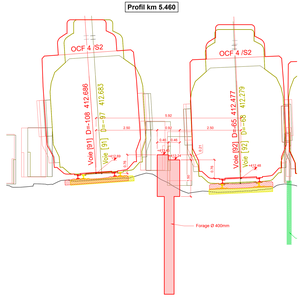
Situation 1:200



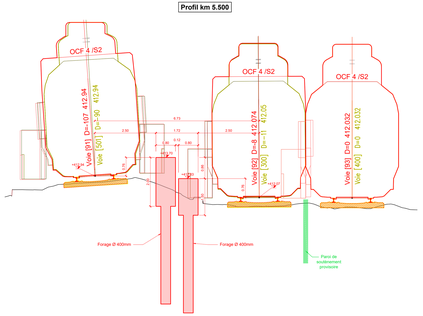
Profil km 5.430



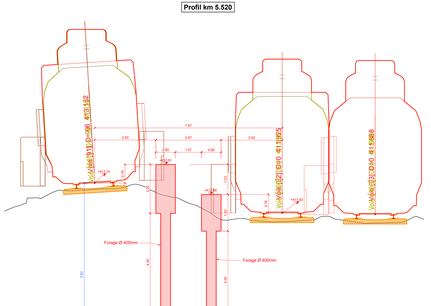
Profil km 5.460



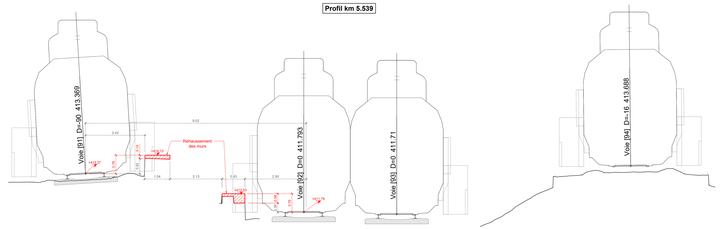
Profil km 5.500



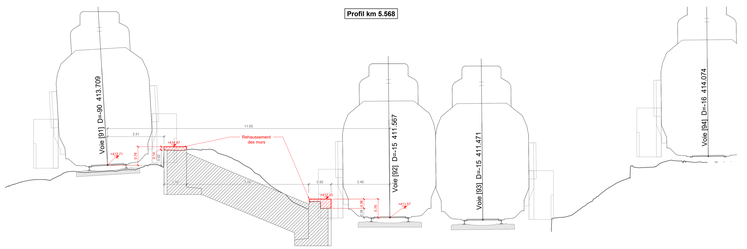
Profil km 5.520



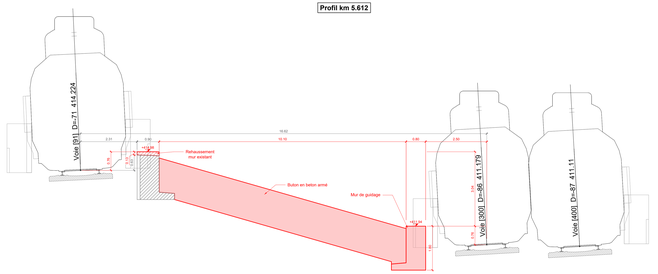
Profil km 5.539



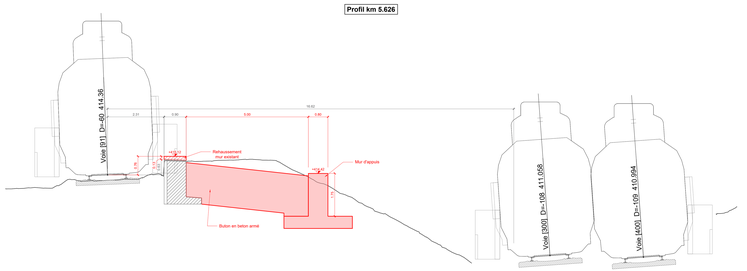
Profil km 5.568



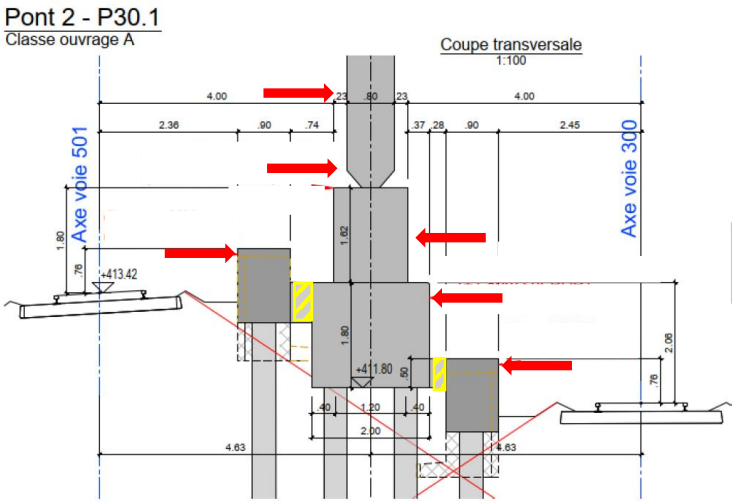
Profil km 5.612

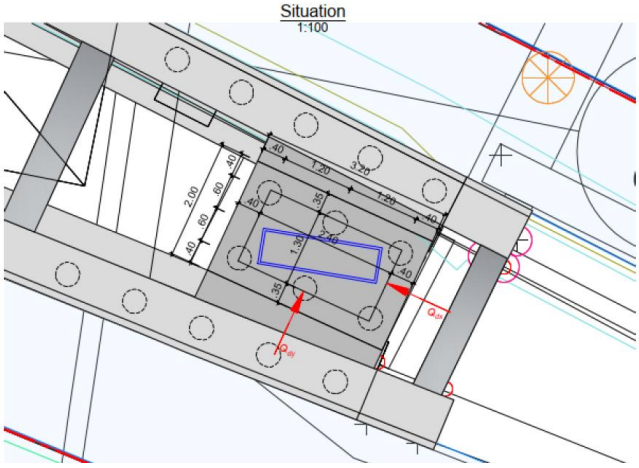


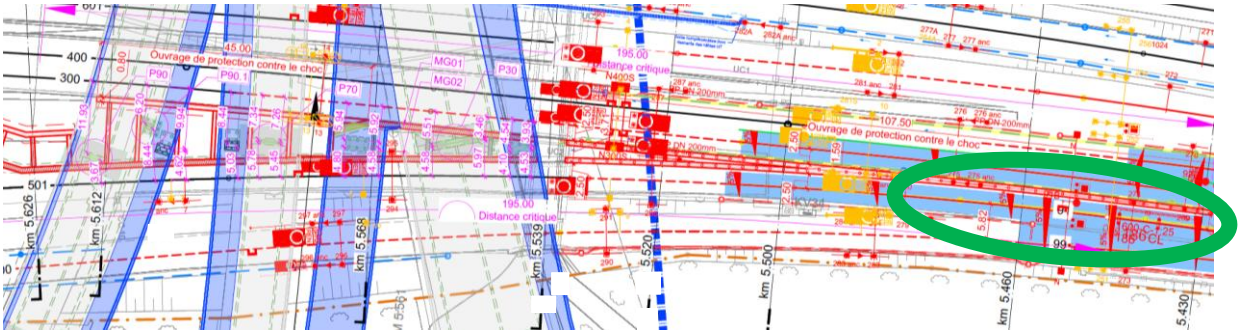
Profil km 5.626



Proposition OFT / Variante 1 (à approfondir) : bordure guide H = 76cm sur PDR







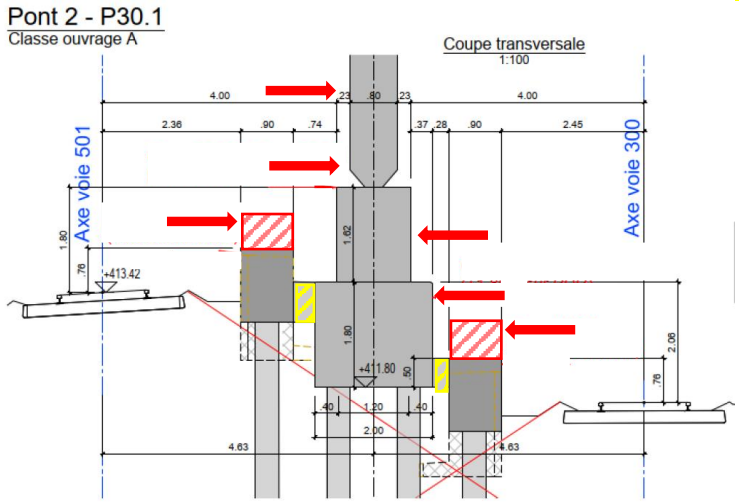
Conception :

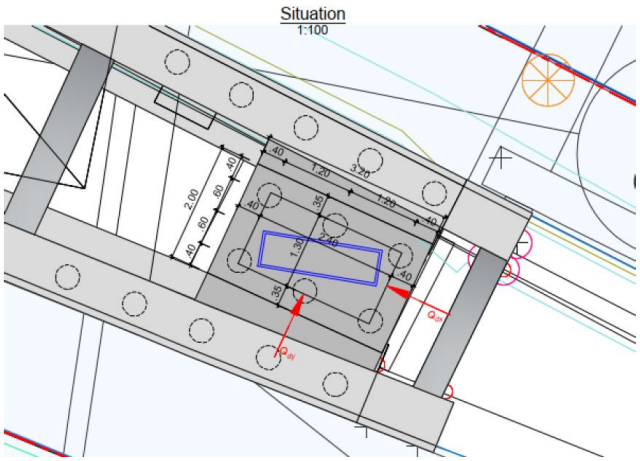
- Bordure guide H = 76 cm sur PDR, désolidarisée des nouvelles piles.
- Extrémité arrondie à 60 m de la nouvelle pile
- Articulation de la pile en pied vraisemblablement pas compatible avec les forces de choc)

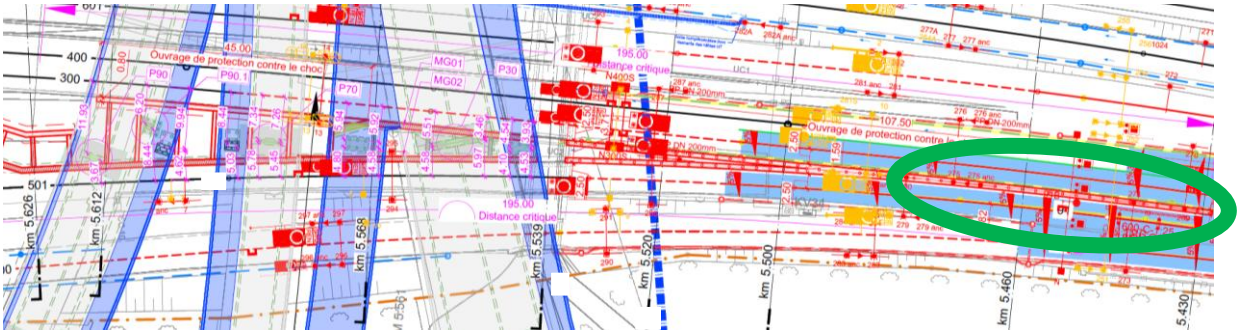
Forces statiques du choc et points d'application

- Contre la bordure guide : Q_{dy} = 1.0 MN (si désolidarisée de l'élément à protéger)
- Contre les nouvelles piles (analogie projet SDM, force majorée car « mur guide » plus bas) :
  - Point d'application H = 1.80 m sur PDR ; Q_{dy} = 3.5 MN et Q_{dx} = 7 MN
  - Point d'application H = 3.0 m sur PDR ; Q_{dy} = 2.5 MN et Q_{dx} = 5 MN
- Contre les piles existantes :
  - À clarifier, sur la base d'une évaluation de la résistance au choc pour des points d'application de forces statiques à H = 1.80 m et H = 3.0 m
- Dimensionnement plastique-plastique admis

Proposition OFT / Variante 2 (à approfondir) : mur guide H = 130 cm sur PDR







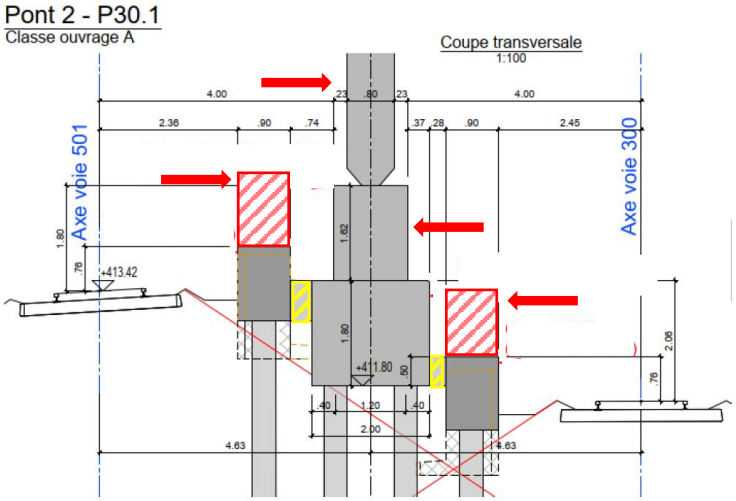
Conception :

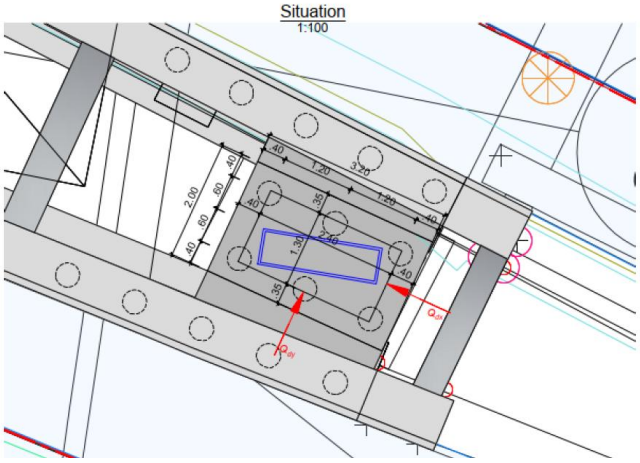
- Mur guide H = 130 cm sur PDR, désolidarisée des nouvelles piles. Analogie projet CFF SDM.
- Extrémité arrondie terminée par une bordure guide H = 76 cm à 60 m de la première pile, et extrémité arrondie du mur guide H = 130 cm à min. 25 m avant la première pile.
- Articulation en pied de pile pourrait être incompatible avec les forces de choc à reprendre.

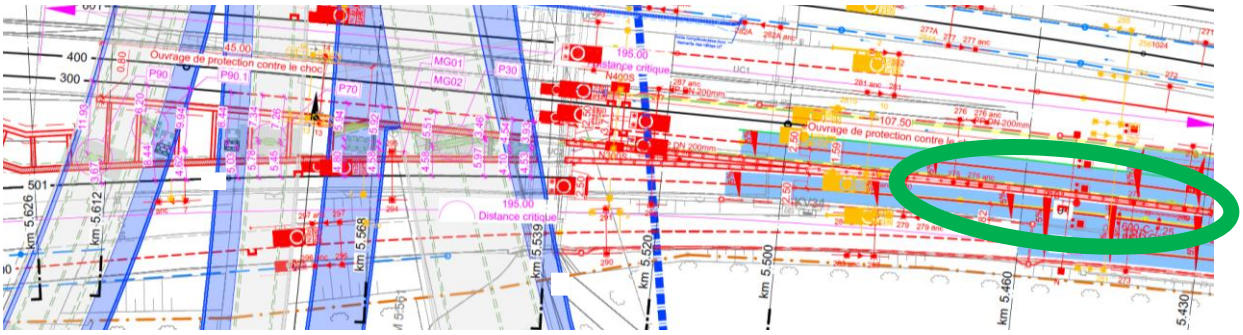
Forces statiques du choc et points d'application (analogie projet CFF SDM)

- Contre la bordure guide (H = 76 cm) : Q_{dy} = 1.0 MN (si désolidarisée de l'élément à protéger)
- Contre le mur guide (H = 130 cm) : Q_{dy} = 4 MN ; Q_{dx} = 6 MN (extrémité avant 1ère pile)
- Contre les nouvelles piles :
  - Point d'application H = 1.80 m sur PDR ; Q_{dy} = 3 MN et Q_{dx} = 6 MN
  - Point d'application H = 3.0 m sur PDR ; Q_{dy} = 2 MN et Q_{dx} = 3 MN
- Contre les piles existantes :
  - À clarifier, sur la base d'une évaluation de la résistance au choc pour des points d'application de forces statiques à H = 1.80 m et H = 3.0 m
- Dimensionnement plastique-plastique admis

Proposition OFT / Variante 3 (à approfondir) : mur guide H = 180 cm sur PDR







Conception :

- Mur guide H = 180 cm sur PDR, désolidarisée des nouvelles piles.
- Extrémité arrondie terminée par une bordure guide H = 76 cm à 40 m de la première pile, et extrémité arrondie du mur guide H = 180 cm à au moins 25 m avant la première pile.

Forces statiques du choc et points d'application

- Contre la bordure guide (H = 76 cm) : Q_{dy} = 1.0 MN
- Contre le mur guide (H = 180 cm) : Q_{dy} = 4 MN ; Q_{dx} = 6 MN (extrémité avant 1ère pile)
- Contre les nouvelles piles :
  - Point d'application H = 1.80 m sur PDR ; Q_{dy} = 0 MN et Q_{dx} = 0 MN
  - Point d'application H = 3.0 m sur PDR ; Q_{dy} = 1 MN et Q_{dx} = 2 MN
- Contre les piles existantes :
  - À clarifier, sur la base d'une évaluation de la résistance au choc pour des points d'application de forces statiques H = 3.0 m
- Dimensionnement plastique-plastique admis