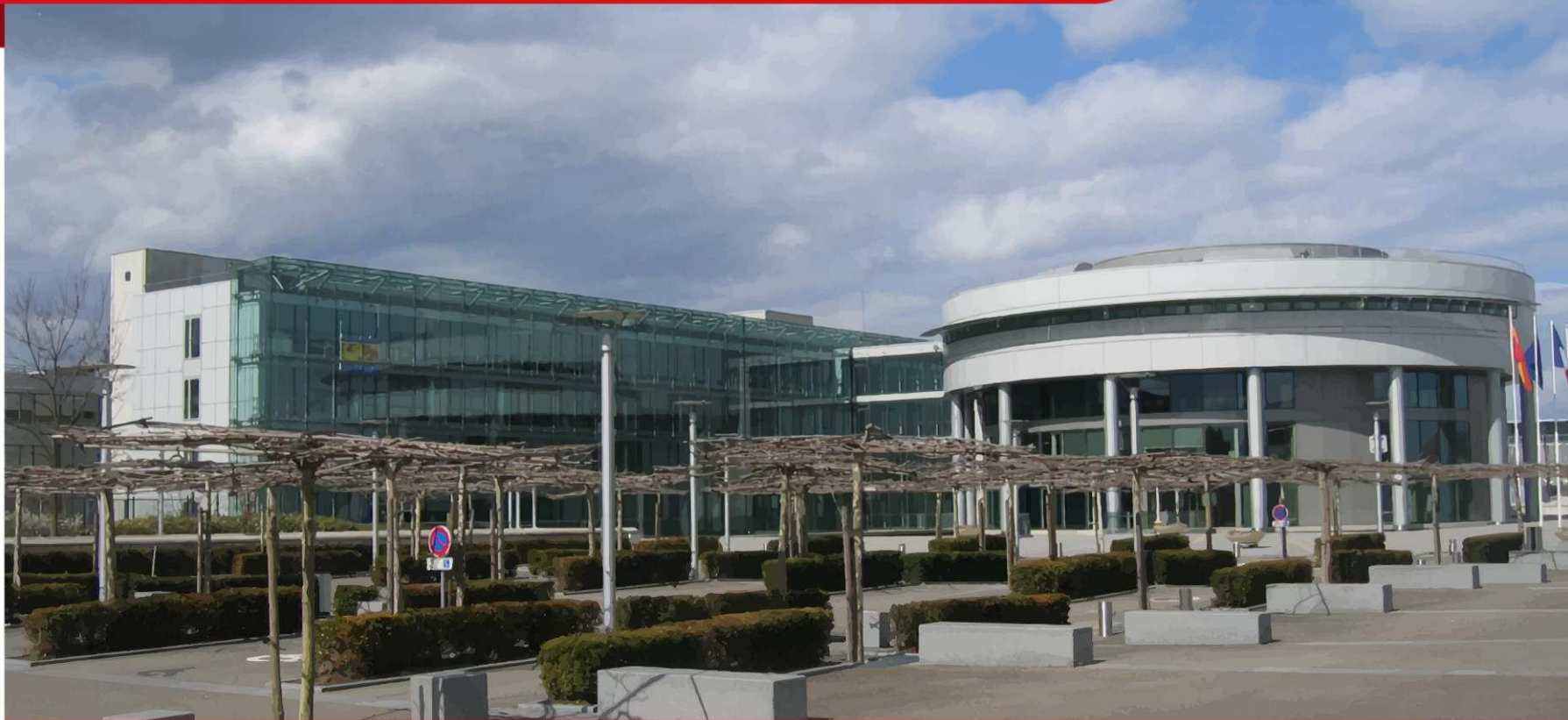


Travaux de réparation de trois ouvrages RD415 – P0929 OA/Fecht



Webinaire AFGC 30/11/2020

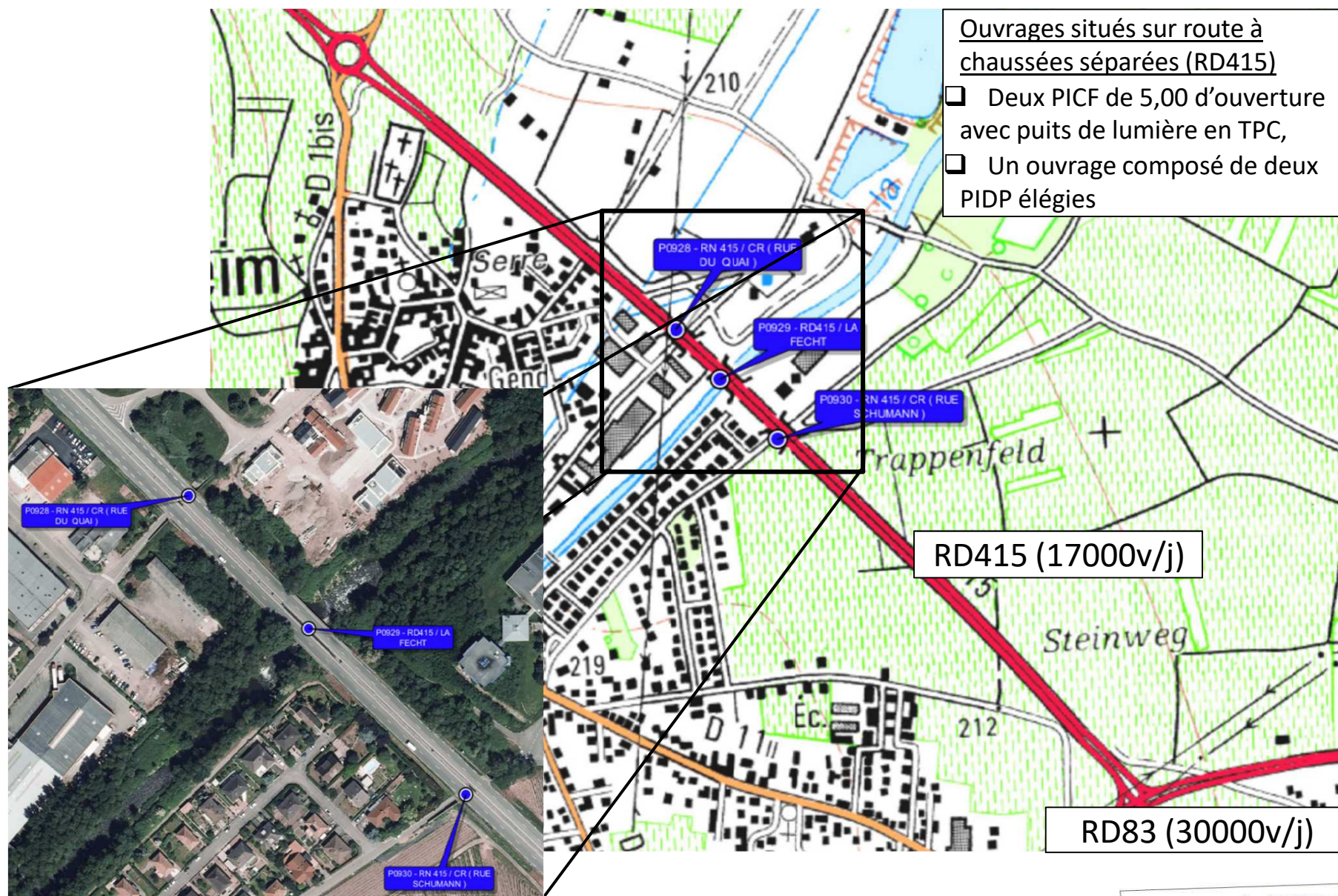
ALSACE

Conseil départemental



HAUT-RHIN

Présentation des franchissements



Typologie des ouvrages

- ❑ Deux PIDP élégies de 47,00m d'ouverture totale à deux travées symétriques
- ❑ avec puits de lumière en TPC,

L'ouvrage sur la Fecht avait été reconstruit en 1973/74 du fait de la vétusté de l'ancien franchissement. Une partie des culées avaient été conservée, renforcée et élargie pour supporter les deux tabliers actuels



Vue depuis l'amont

Désordres et pathologies constatées sur l'ouvrage



Des dispositifs de retenue ne répondant plus aux normes actuelles



Corrosion généralisée de certains nombre éléments des DR avec perte de matière.

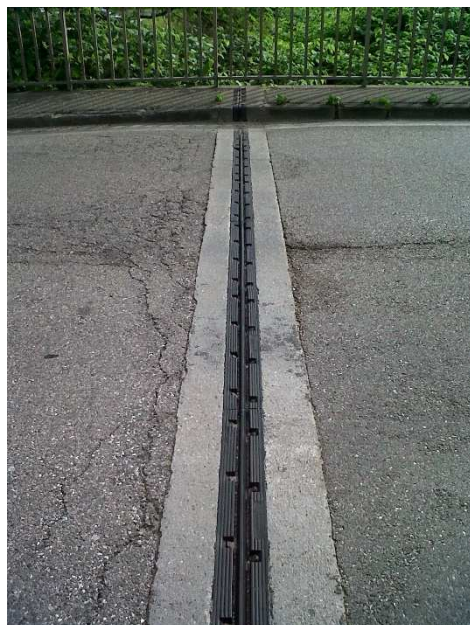


Venues d'eau en intrados au droit des fixations des supports de glissières traversant

Désordres et pathologies constatées sur les ouvrages



Corrosion des aciers avec éclatement de bétons situés sur les joues, en intrados des aux abouts des dalles



Faiblesse et réfections récurrente des joints de chaussée



Conduit de protection de la précontrainte extérieure dégradé avec oxydation localisée des torons

Désordres et pathologies constatées sur les ouvrages

- ❑ Protection initiale assurée par un pvc + injection de coulis réalisée au début des années 90,
- ❑ Très mauvais état de la protection PVC,
- ❑ Présence de nids d'oiseaux,
- ❑ Suspicion de corrosion des fils,



Etude PRO : Cerema

Objet de la mission confiée :

- Adaptation des culées – Conception semi-intégrale ;
- Adaptation des rives du tablier ;
- Modification des AA sur pile ;
- Modification des AA sur culée.

Ouvrage semi-intégral et intégral

Guide OFROU : C03 – Extrémités de ponts

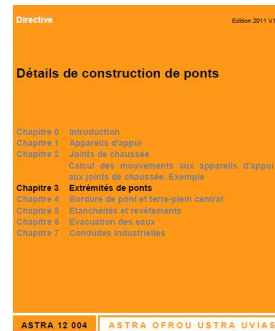


Pont semi-intégral :

Suppression des appareils d'appui

OU

Suppression des joints de chaussée

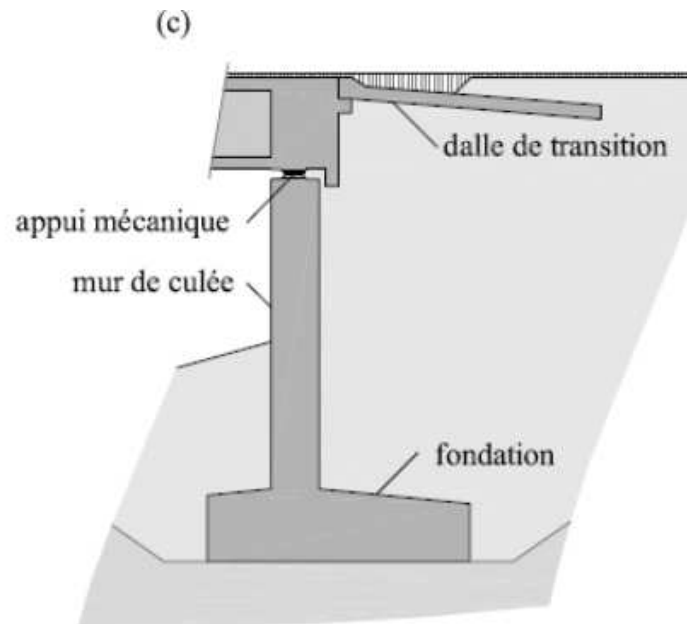


Pont intégral :

Suppression des appareils d'appui

ET

Suppression des joints de chaussée

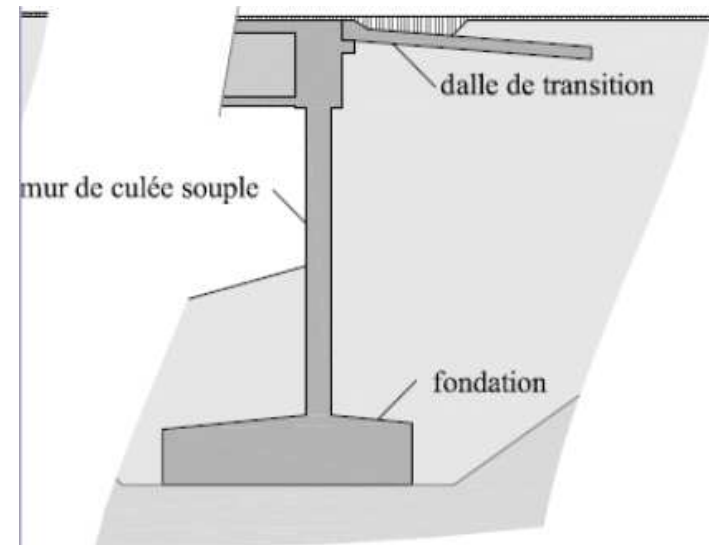


Interaction sol-structure dans le domaine des ponts intégraux

THÈSE N° 4880 (2010)
PRÉSENTÉE LE 10 DÉCEMBRE 2010
À LA FACULTÉ ENVIRONNEMENT NATUREL, ARCHITECTURAL ET CONSTRUIT
LABORATOIRE DE CONSTRUCTION EN BETON
PROGRAMME DOCTORAL EN STRUCTURES
ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE
POUR L'OBTENTION DU GRADE DE DOCTEUR EN SCIENCES

PAR
Damien DREIER

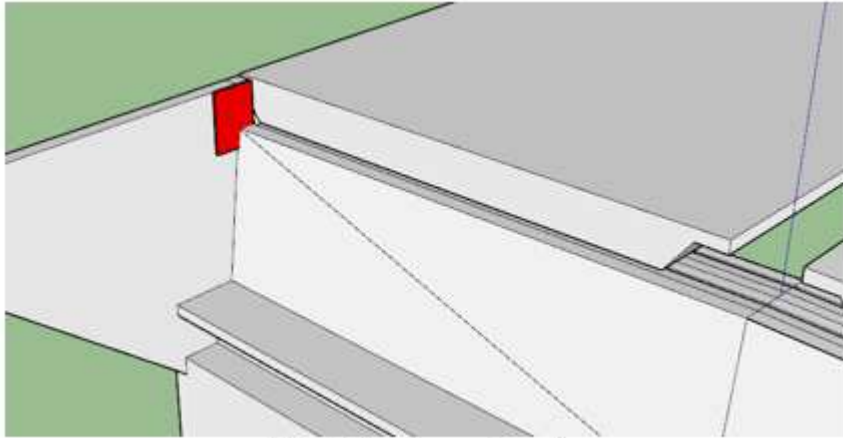
acceptée sur proposition du jury
Prof. A.-G. Durrer, président du jury
Prof. A. Murray, directeur de thèse
Dr. M. Kaufmann, rapporteur
Prof. L. Lalive, rapporteur
Prof. H. Furrer, rapporteur



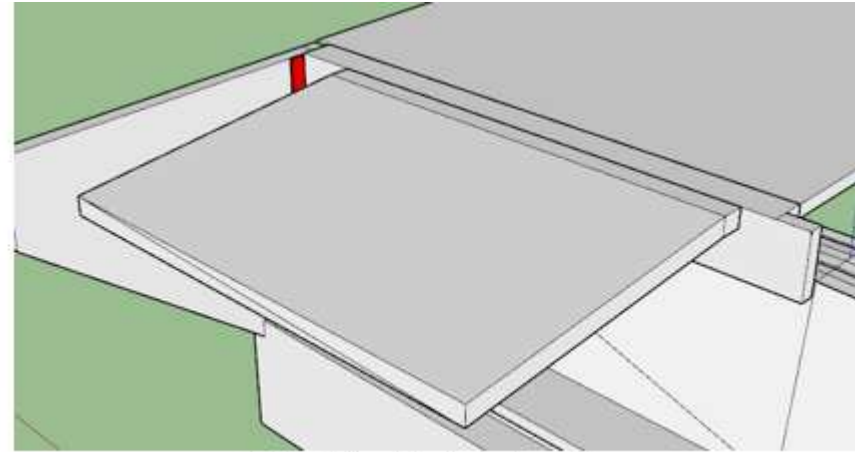
Source : OFROU – Thèse n°4880 D. DREIER (2010)

Adaptation des culées – Conception semi-intégrale :

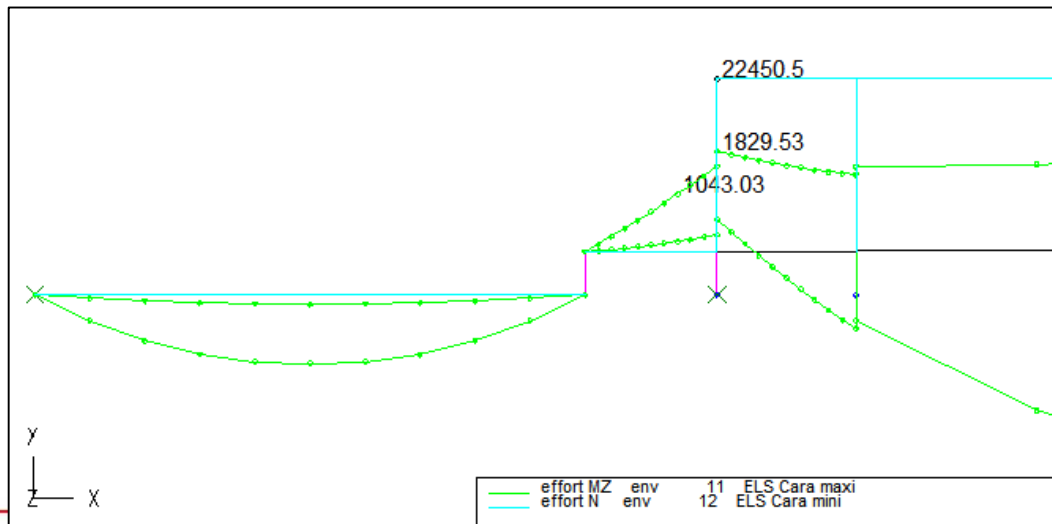
- Supprimer le joint de chaussée.
- Remplacer le mur garde-grève par une retombée de dalle ancrée au tablier.
- La dalle de transition est ancrée au tablier.



Démolition du garde-grève



Retombée et dalle de transition



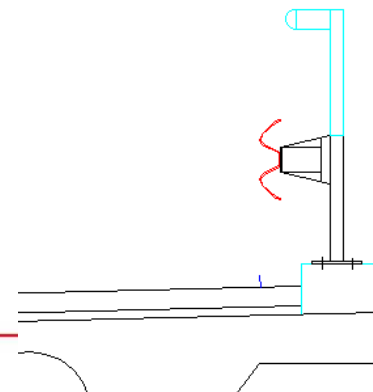
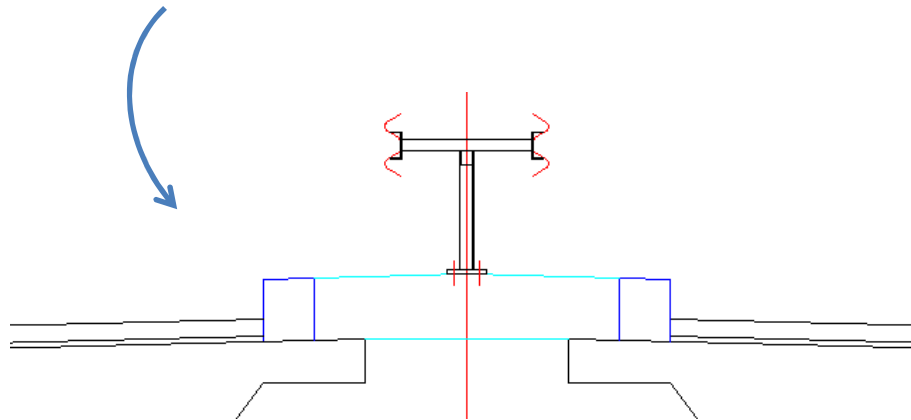
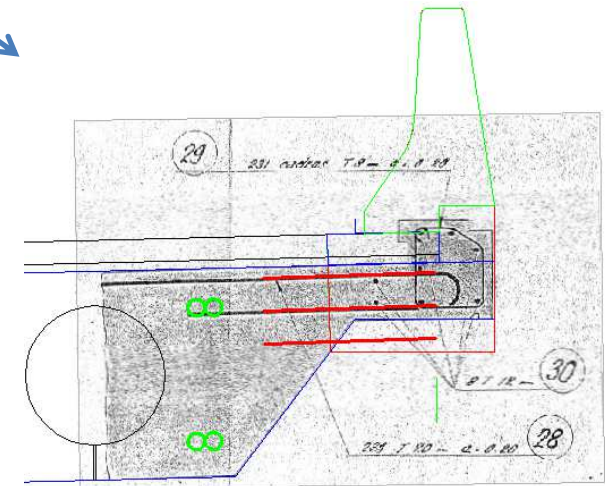
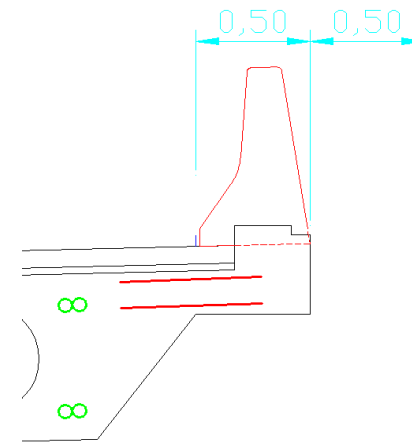
Renforcement en flexion de la zone d'about :

Avec le scellement de 34 HA14 en fibre supérieure (soit 1 acier HA14 pour 2 T10), il est possible de reprendre la flexion dans la zone d'about.

Adaptation – Côté TPC :

4 solutions envisagées :

- Mise en place d'une GBA sans renforcement ;
- Mise en place d'une GBA avec renforcement ;
- Mise en place d'un dispositif de retenue H1 ;
- Réalisation d'un pontage entre les 2 tabliers.

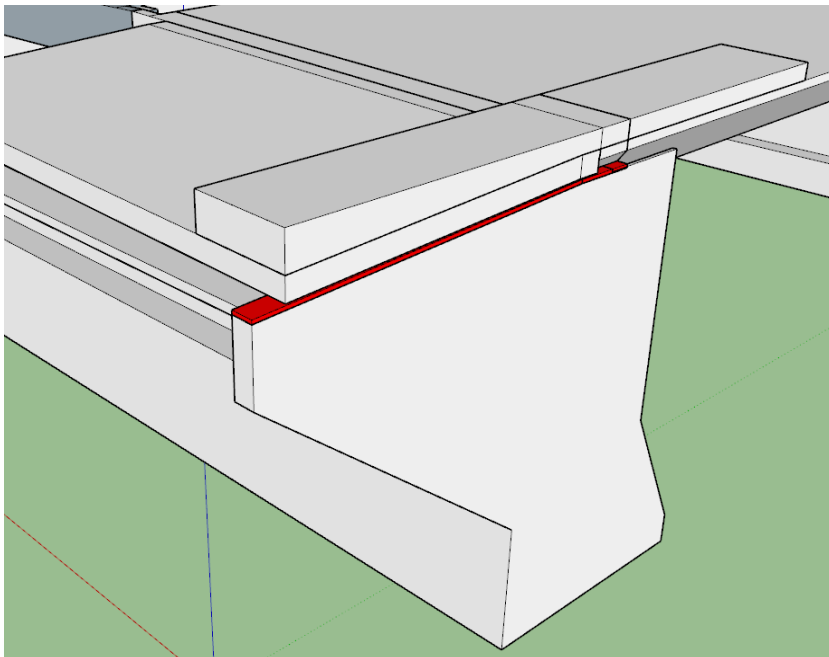


Adaptation – Côté Rive :

Mise en place d'un dispositif de retenue H2 :

- Limiter les efforts sous choc ;
- Limiter la largeur de fonctionnement ;
- Penser à l'ancrage à l'existant ;
- Penser au raccordement hors ouvrage.

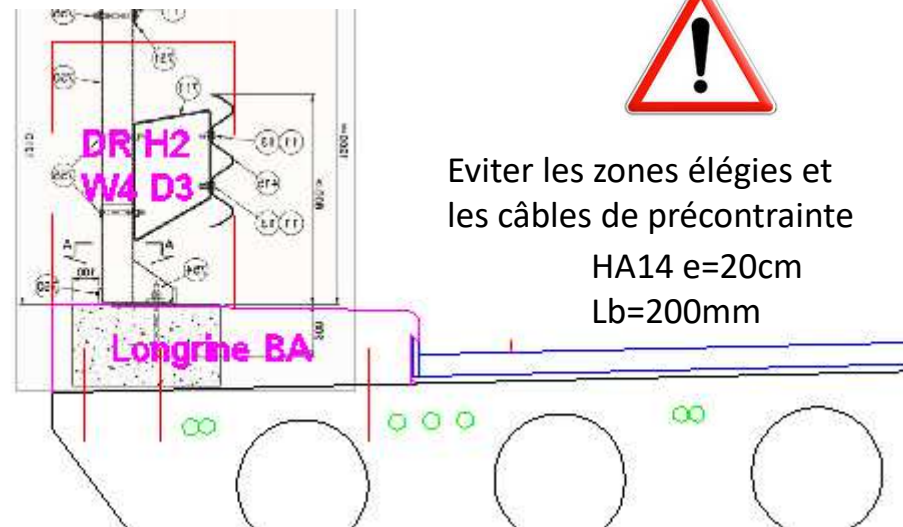
- Dalle de frottement



Tertu H2BP W4
H2
1.0 m
A
W4 : 1.30m
VI4 : 1.20m
Scellement chimique 1 barre
GBA par poteaux fichés
2.25m
M = 35 kN*m
V = 75 kN

Choix d'un DR

Ancrage au tablier



ALSACE

Conseil départemental
HAUT-RHIN

Modification des AA sur culées :

Au droit des culées, les 2 tabliers reposent sur les néoprènes de dimensions 200*600*20mm (**dimensions hors norme**). Les chevêtres présentent de très minces bossages permettant d'assurer l'horizontalité de l'appui. Les tabliers présentent des bossages inférieurs munis de plaques de glissement en téflon.

Ainsi, en remplaçant chaque plaque de glissement par un ensemble de 2 appareils d'appui « 200 * 300 ; 3*(8+3) ; 2*4 », ce choix de dimension permet de retenir des dimensions standards au sens de la norme NF EN 1337-3 plutôt que d'avoir à recourir à des dimensions sur mesures.

Caractéristiques principales des AA :	200 x 600 ; 3 (8+3) ; 2 x 4	
dimension longitudinale totale :	a =	0,200 m
dimension transversale totale :	b =	0,600 m
nb de feuillets intermédiaires :	n =	3 u
épaisseur feuillets :	t _i =	0,008 m
épaisseur frettes :	t _s =	0,003 m
enrobage extérieur (face sup et inf des AA) :	e =	0,004 m
enrobage extérieur latéral :	e _{lat} =	0,005 m
module de cisaillement conventionnel :	Gg =	0,9 MPa
module d'élasticité volumique :	E _b =	2000 MPa
limite élasticité de l'acier (frettes) :	f _y =	235 MPa
coefficient de frottement : dessus :	K _r =	0,6 -
coefficient de frottement : dessous :	K _r =	0,6 -
défaut de pose :	α _{def} =	0,003 rad



Tablier relevé de 37mm

Vérifications (synthèse) :

1-Limitation en distorsion :	Ok	taux = 59%
	Ok	taux = 31%
2-Limitation de traction dans les frettes :	Ok	taux = 67%
3-Limitation en rotation :	Ok	taux = 84%
4-Stabilité au flambement :	Ok	taux = 44%
5-Stabilité au glissement :	Ok	taux = 72%
	Ok	taux = 55%

Modification des AA sur pile :

Un vérinage du tablier est envisagé pour traiter correctement la sous face des dalles au droit des culées. Le vérinage du tablier impose la démolition de la section rétrécie sur pile.

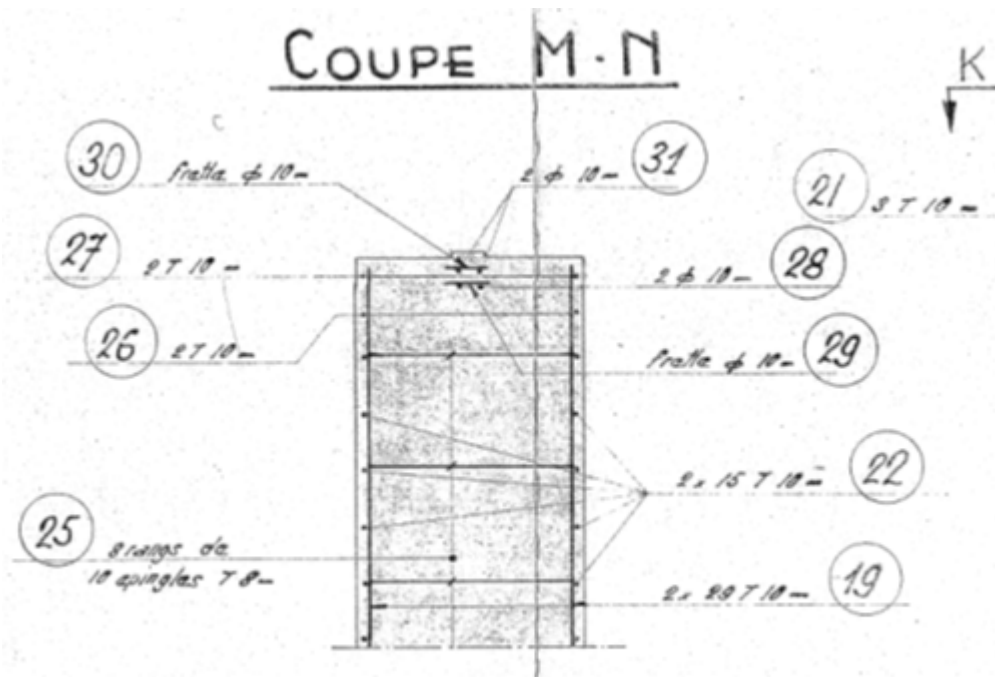


Figure 50 : Détail du ferrailage de la tête de pile en coupe



Fort déficit d'acier sous l'appui



Il est envisagé conserver cette section rétrécie en l'adaptant.

Définition des travaux

- Réparation de la protection de la précontrainte additionnelle sur la pile aval du pont sur la Fecht,
- Mise en conformité des DR (niveau H2 requis),
- Remplacement des AA,
- Transformation du pont sur la Fecht (PIDP) en ouvrage semi intégral (rajout de dalles de transition « hautes » connectées aux tabliers),
- Reprise des complexes étanchéité/couches de roulement sur l'ensemble du tronçon,
- Choix de traiter également les deux PICF collatéraux dans la même opération (DR, CER, réparation et protection des bétons).

Les travaux

Remplacement des appareils d'appui:

- ❑ Démolition des murs garde-grève et terrassement derrière les culées,
- ❑ Vérinage de 34 cm strict minimum

Appareils d'appui sur culées

- Bossage d'appui : 708 Clavex + MB (39 MPa à 7 jours ; 55 MPa à 28 jours)
- 2 Appareils d'appui par bossage
- Appui Type D (appareil d'appui glissant comportant en surface une feuille de PTFE (polytétrafluoroéthylène))
- Dimension : 200 x 300 3(8+3);2x4 + 1 PTFE 2



– Dispositif d'appui sur pile

- Rehausse en micro béton : Foreva 110 (33 MPa à 5 jours ; 38 MPa à 7 jours ; 38 MPa à 28 jours)
- Bande d'appui : Seltex (36 MPa à 4 jours ; 48 MPa à 5 jours ; 48 MPa à 28 jours)

Les travaux

Vérins corbeaux

Avantages:

- Manutention aisée,
- Tout en un.

Inconvénients:

- Un seul type de vérin compatible,
- Complexité de remplacement en cas de fuite hydraulique.

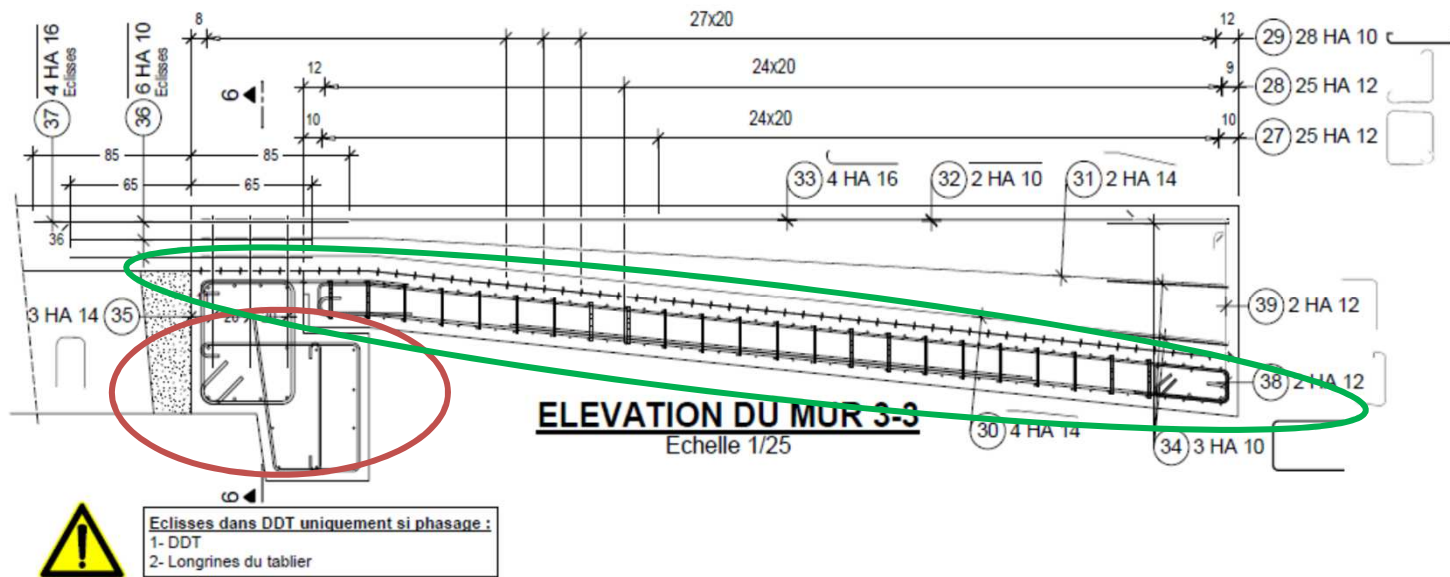


Les travaux

Dalles de transition (DDT): phasage

❑ Travaux réalisés en 2 phases :

- **Phase 1** : Avant et pendant le vérinage
 - ✓ Démolition des murs GG et une partie des murs en retour,
 - ✓ Repérage des ancrages en about de dalle (par piquage du cachetage),
 - ✓ Repérage des câbles en extrados (par radar),
 - ✓ Réalisation des scellements dans les abouts de dalle,
- **Phase 2** : Après dévérinage
 - ✓ Réalisation de la poutres (rouge),
 - ✓ Réalisation de la dalles de transitions,



Dalles de transition (DDT):

Les travaux



Ferrailage d'une poutre d'about



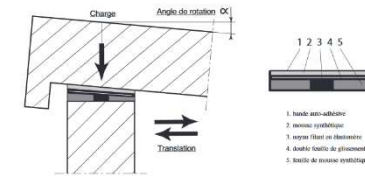
Bétonnage d'une poutre d'about



Ferrailage d'une dalle de transition.

APPUI DILAST® STZ

Appuis linéaires à glissement



Bétonnage d'une DDT

Les travaux

Détail des abouts de tabliers

Repérage et dégagement des ancrages des câbles
Perçements et scellements des armatures de liaison



Les travaux

Dalles de transition (DDT):

DDT de l'ouvrage amont

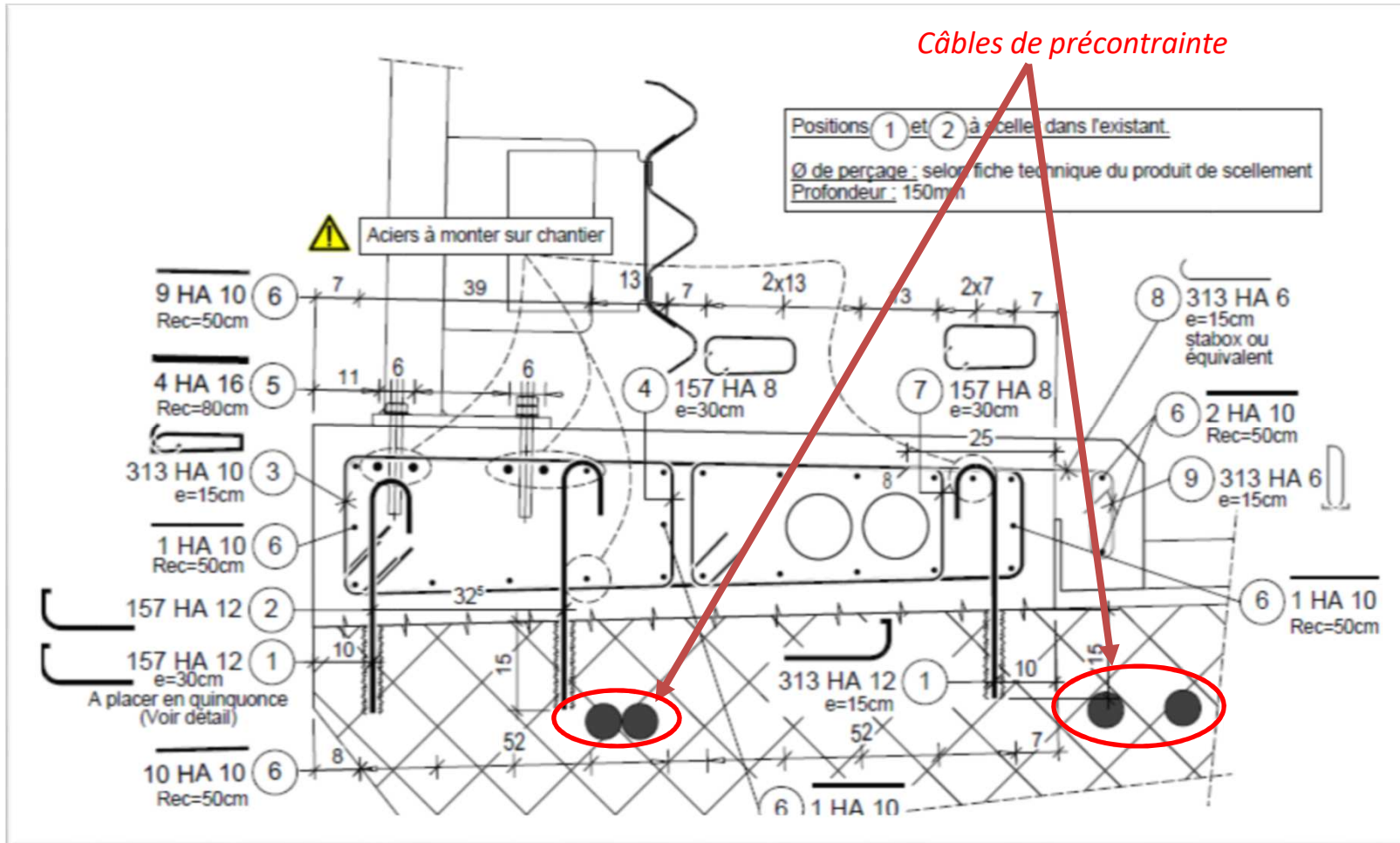


DDT de l'ouvrage amont



Les travaux

Remplacement des DR et travaux sur extrados:



Coupe type de la longrine sur appuis (pile)

Les travaux

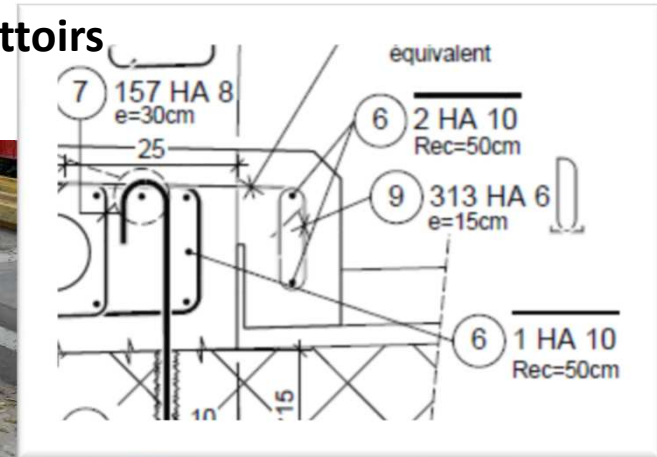
Remplacement des DR et travaux sur extrados:



Les travaux

Dispositions constructives relevés d'étanchéité et nez de trottoirs

Disposition 1



Disposition 2

Les travaux

Réparation de la protection de la précontrainte additionnelle sur la pile aval:

- ❑ Mise à nu des gaines (conservation de la protection de type gaines thermo-rétractées), réparation des gaines puis réalisation d'une nouvelle protection par coulage d'un mortier,



Pour conclure

- Travaux réalisés de juillet 2019 à février 2020
- Coût de l'opération 1 300 000€ TTC
- Intervenants :
 - SOGEA/FREYSSINET/EUROVIA
 - CEREMA
 - ACEBTP

Merci de votre attention