

JOURNÉE TECHNIQUE :

Les BFUP en réhabilitation d'ouvrages de génie civil

Le BFUP comme système d'étanchéité dans les standards pour les routes nationales

Dimitrios PAPASTERGIOU – Office fédéral des routes OFROU

PIARC France
ASSOCIATION MONDIALE DE LA ROUTE
COMITÉ FRANÇAIS

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral des routes OFROU

IMGC

Introduction

- L’Office fédéral des routes OFROU

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

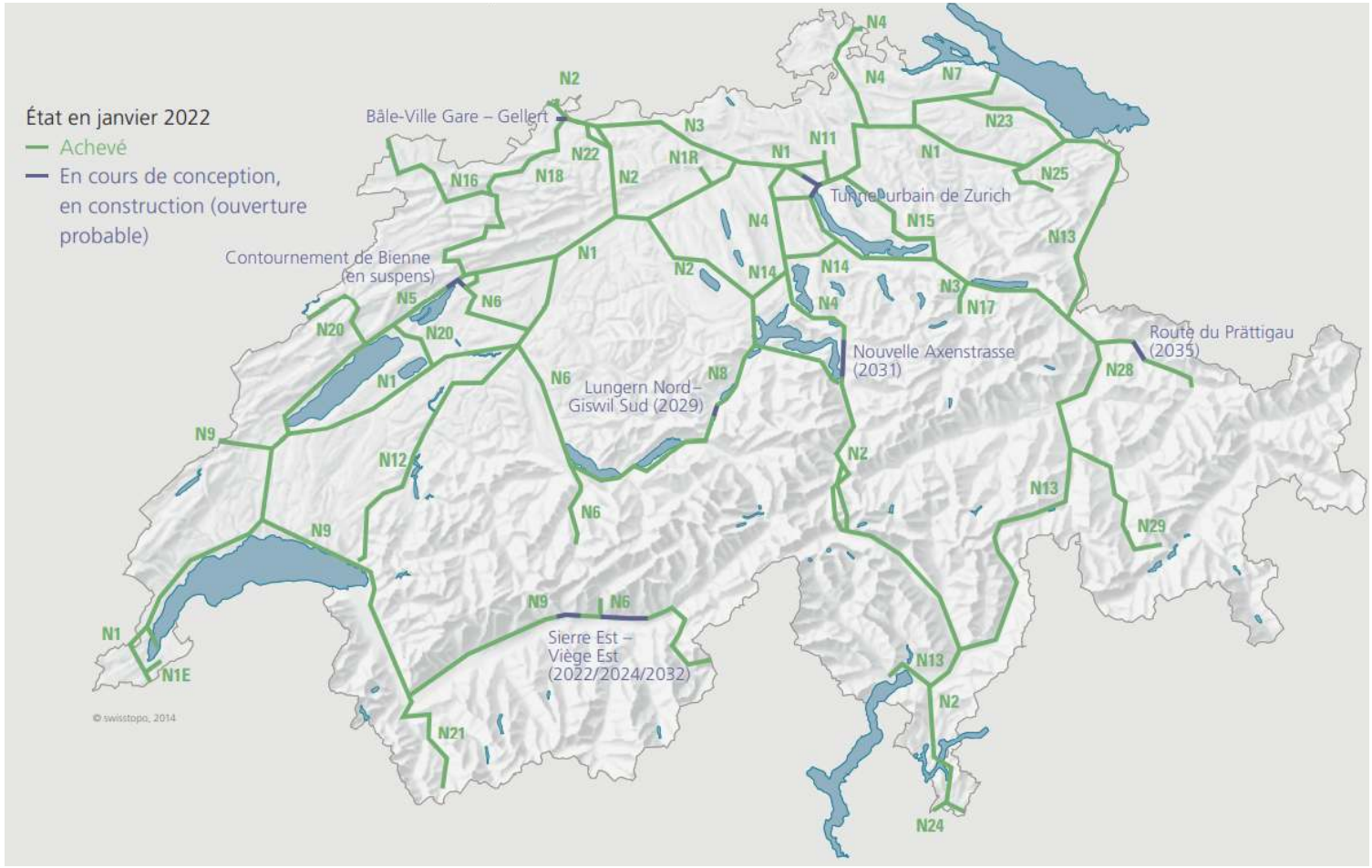
Bundesamt für Strassen ASTRA
Office fédéral des routes OFROU
Ufficio federale delle strade USTRA

- Les standards des routes nationales
- Le BFUP comme système d’étanchéité
- Perspectives et développement futur



L'Office fédéral des routes OFROU

Le réseau des routes nationales





4'350 ponts, passages supérieurs et inférieurs

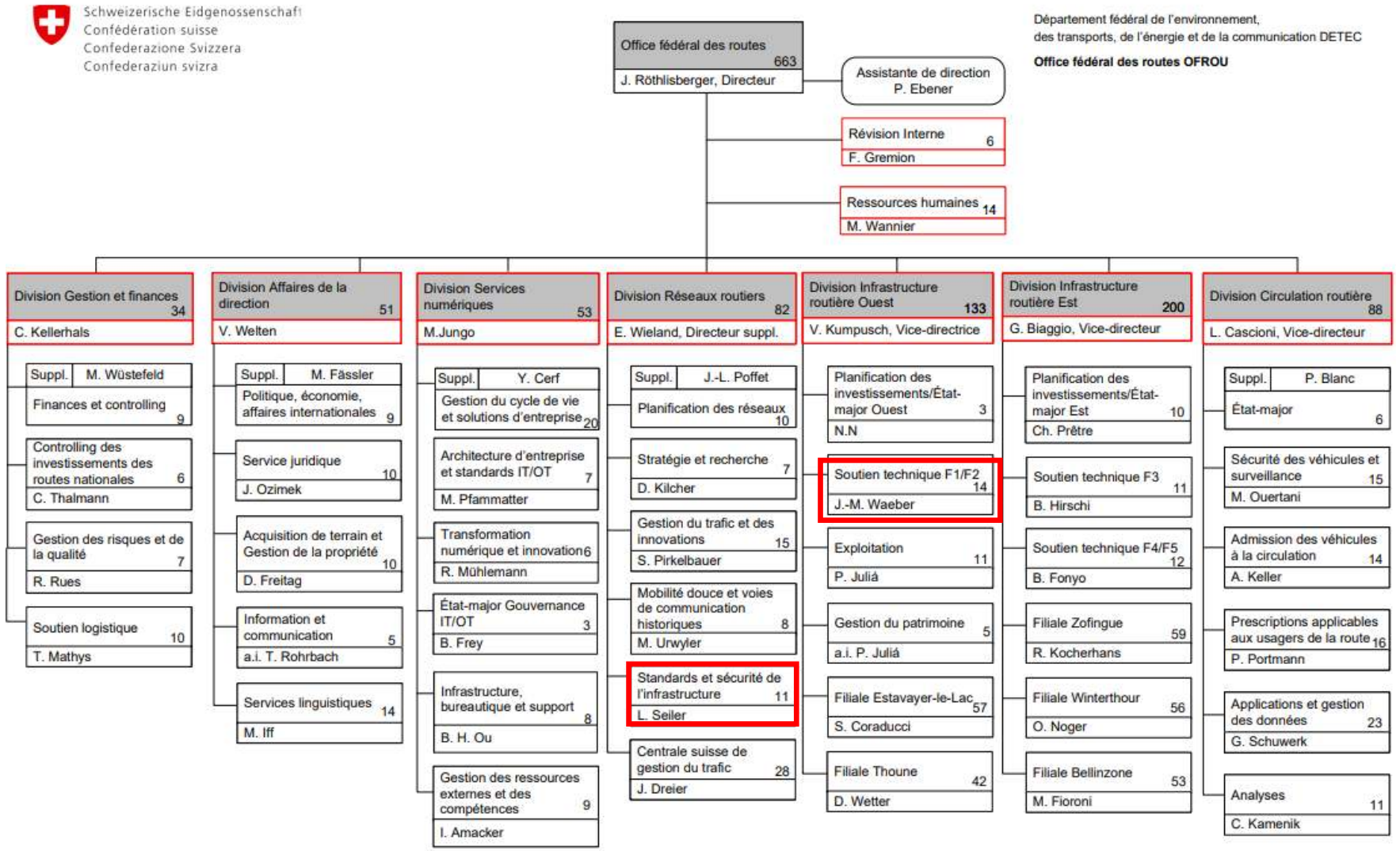


320 tunnels

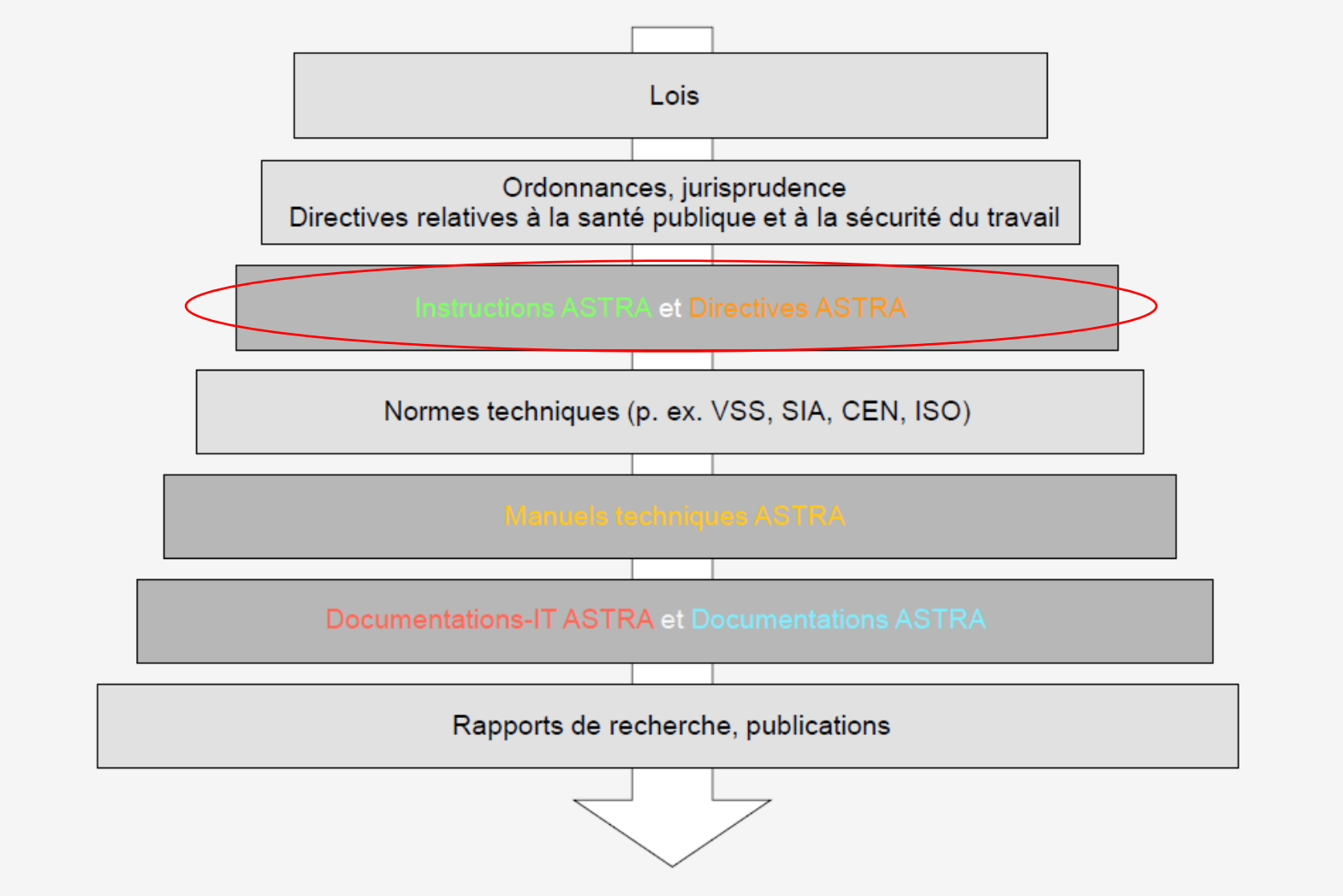
- 98.5 % du reseau en service, 2'254.5 km (Janvier 2022)
- Longueur totale prevue du reseau : 2'287.5 km
- 480 jonctions, environ tous les 4 km

L'Office fédéral des routes OFROU

Organigramme



Hiérarchie des standards



Les standards des routes nationales

Types de standards



Instructions

Document édictant des dispositions obligatoires de caractère administratif ou juridique.



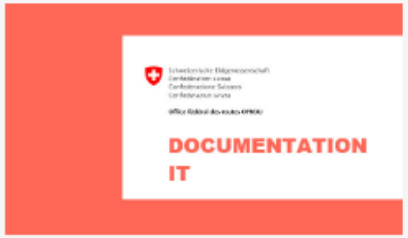
Directive

Document édictant des dispositions obligatoires dans le but d'arrêter un standard technique et de transmettre une unité de doctrine.



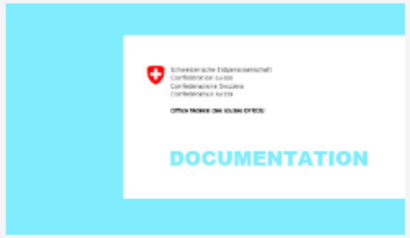
Manuel technique

Guide de procédures pour l'élaboration des projets décrivant la mise en œuvre des instructions, des directives et des normes.



Documentation-IT

Guide pour l'utilisation et la gestion des applications informatiques de l'OFROU.



Documentation

Document décrivant des méthodes, des exemples et des études.



Rapport de recherche

Document présentant le résultat d'un projet de recherche en matière de routes.

Rapports de recherche VSS

Domaine de Standards et de sécurité de l'infrastructure:

- Instructions
- Directives
- Documentations
- Documentations informatiques

Domaine du Soutien technique:

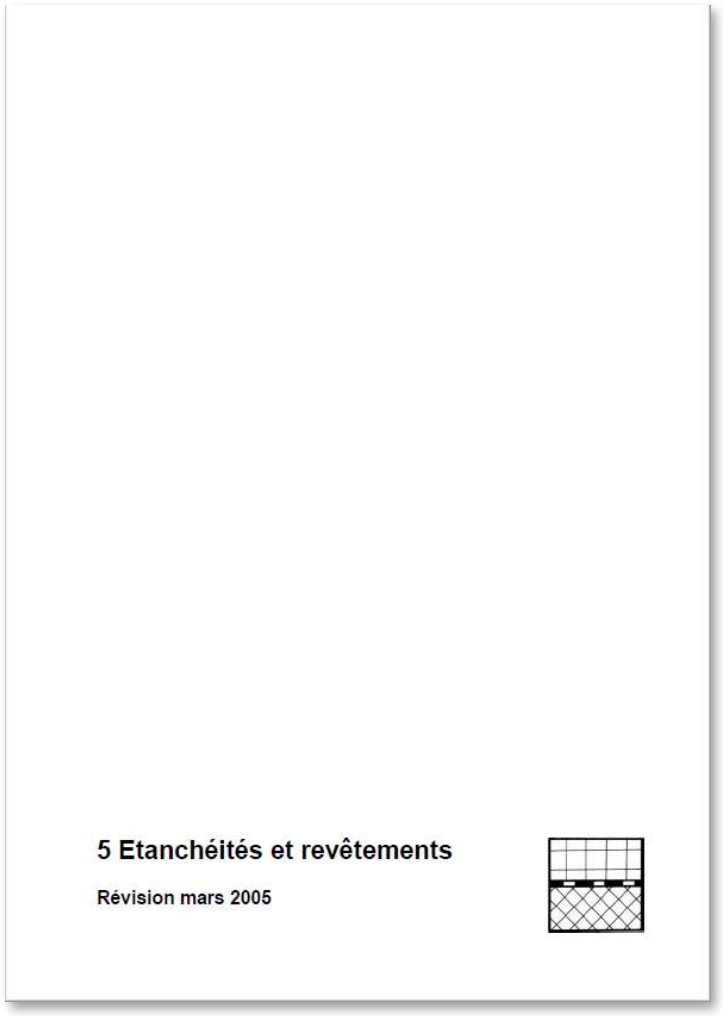
- Manuel technique

Domaine de Stratégie et de la Recherche:

- Rapports de recherche

Le BFUP comme système d'étanchéité

Directive ASTRA 12004 Détails de construction des ponts. Partie 5: Etanchéités et revêtements





Révision





Le BFUP comme système d’étanchéité

Directive ASTRA 12004 Détails de construction des ponts. Partie 5: Etanchéités et revêtements

Dispositions générales

- L’OFROU autorise le système d’étanchéité BFUP uniquement pour les ponts des projets et applications pilotes.
- En fonction de l’avancement de la technologie et de la recherche ainsi que sur la base du retour des projets pilotes, l’OFROU examinera dans le futur la possibilité d’intégrer dans les standards l’utilisation du BFUP comme étanchéité.
- Tout projet pilote initié doit être validé par la direction de l’OFROU ou, dans des cas exceptionnels, il pourra être validé par le groupe technique Ouvrages d’art de l’OFROU de la centrale.



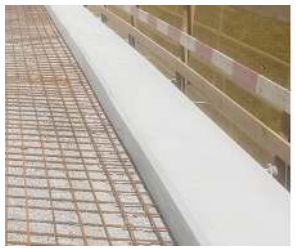


Le BFUP comme système d'étanchéité

Directive ASTRA 12004 Détails de construction des ponts. Partie 5: Etanchéités et revêtements

Zones à surveiller lors d'exécution des projets pilotes

- les joints de bord



- les joints de travail



- les zones de traction[illegible] fissuration (au-dessus des piles[illegible], aux encastrements des porte-à-faux des dalles, etc.)

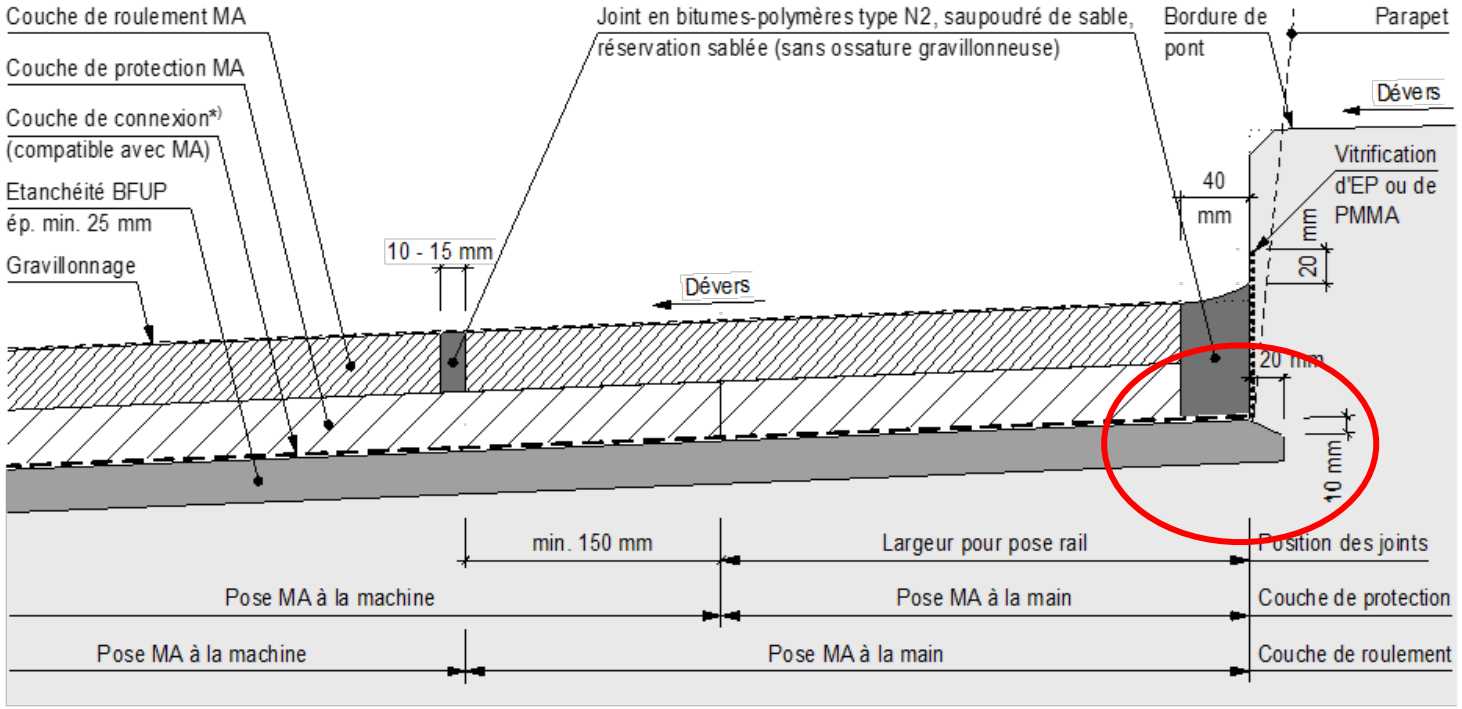


Le BFUP comme système d'étanchéité

Directive ASTRA 12004 Détails de construction des ponts. Partie 5: Etanchéités et revêtements

Zones à surveiller lors d'exécution des projets pilotes

- les joints de bord



https://www.astra.admin.ch/astra/fr/home/services/dokumente-nationalstrassen/standards-pour-les-routes-nationales/2--ouvrages-d-art0.html

Directives

Directives (à caractère obligatoire)

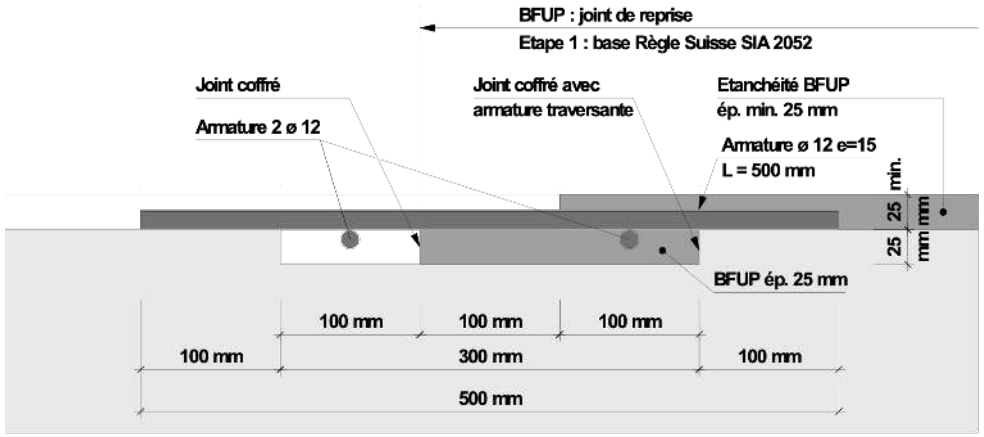
- ASTRA 12001 Elaboration des projets et construction des ouvrages d'art des routes nationales (2005) (PDF, 1 MB, 20.12.2006)
- ASTRA 12002 Surveillance et entretien des ouvrages d'art des routes nationales (2005) (PDF, 404 kB, 19.12.2006)
- ASTRA 12003 Valeur de conservation des ouvrages d'art (1998) (PDF, 389 kB, 19.12.2006)
- ASTRA 12004 Détails de construction de ponts (ZIP, 28 MB, 04.07.2022)
- ASTRA 12005 Tirants d'ancrage (2007 V3.12) (en allemand) (PDF, 943 kB, 16.08.2019)
- ASTRA 12006 Actions de chutes de pierres sur les galeries de protection (2008 V2.03) (PDF, 969 kB, 03.09.2008)
- ASTRA 12007 Actions d'avalanches sur les galeries de protection (2007 V2.00) (PDF, 638 kB, 28.08.2007)
- ASTRA 12008 Chocs provenant de véhicules routiers (2005 V1.11) (PDF, 2 MB, 08.05.2020)
- ASTRA 12010 Dispositions pour garantir la durabilité des câbles de précontrainte dans les ouvrages d'art (2007 V2.00) (PDF, 1 MB, 15.11.2007)
- ASTRA 12013 Assurance de la qualité dans les ouvrages des routes nationales (1994) & Instruction Exigences en matière d'assurance qualité dans le domaine de la construction des RN (1997) (ZIP, 6 MB, 12.01.2007)
- ASTRA 12014 Calcul et dimensionnement des tranchées couvertes (2013 V1.00) (PDF, 3 MB, 14.02.2013)

Le BFUP comme système d'étanchéité

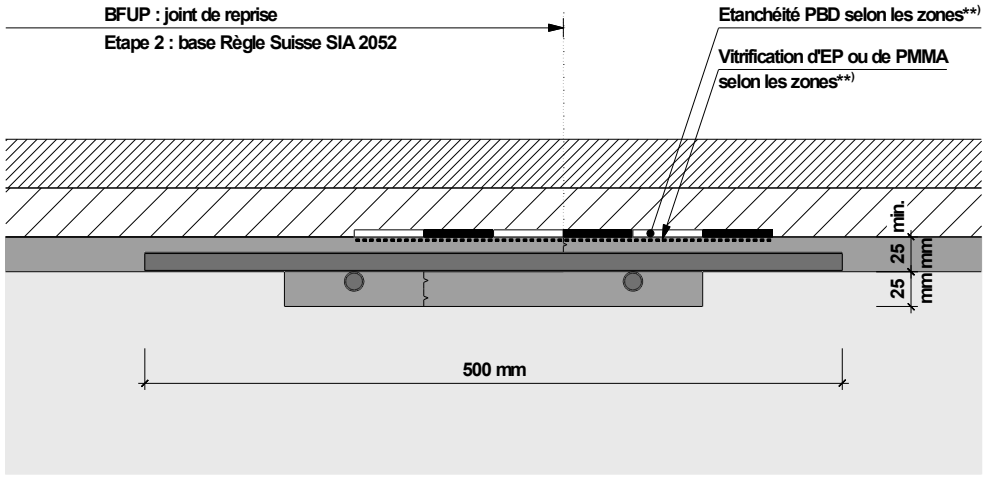
Directive ASTRA 12004 Détails de construction des ponts. Partie 5: Etanchéités et revêtements

Zones à surveiller lors d'exécution des projets pilotes

- les joints de travail



Etape n°1



Etape n°2

Détail basé sur la règle suisse SN 592052 (SIA 2052:2016)

Le BFUP comme système d'étanchéité

Directive ASTRA 12004 Détails de construction des ponts. Partie 5: Etanchéités et revêtements

Zones à surveiller lors d'exécution des projets pilotes

- les joints de travail

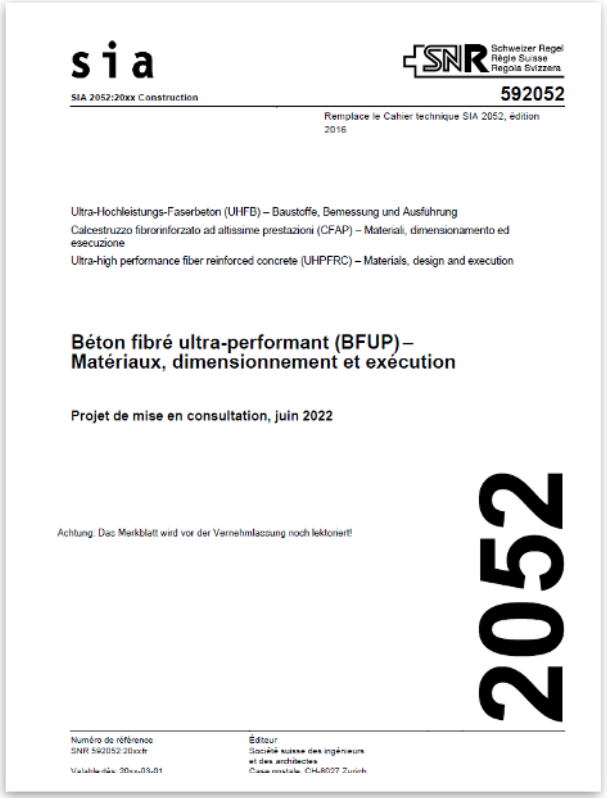


Le BFUP comme système d'étanchéité

Directive ASTRA 12004 Détails de construction des ponts. Partie 5: Etanchéités et revêtements

Zones à surveiller lors d'exécution des projets pilotes

- les zones de traction avec risque de fissuration



sia

SIA 2052:20xx Construction

SNR Schweizer Regel Règle Suisse Regola Svizzera 592052

Remplace le Cahier technique SIA 2052, édition 2016

Ultra-Hochleistungs-Faserbeton (UHFB) – Baustoffe, Bemessung und Ausführung
Calcestruzzo fibrorinforzato ad altissime prestazioni (CFAP) – Materiali, dimensionamento ed esecuzione
Ultra-high performance fiber reinforced concrete (UHPFRC) – Materials, design and execution

Béton fibré ultra-performant (BFUP) – Matériaux, dimensionnement et exécution

Projet de mise en consultation, juin 2022

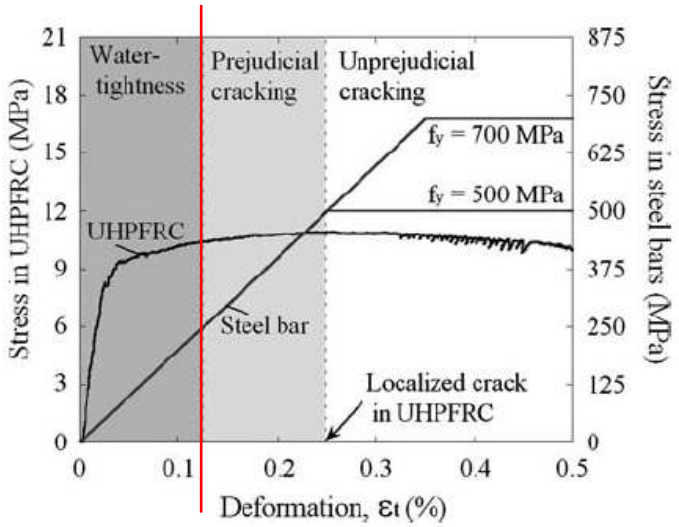
Achtung: Das Merkblatt wird vor der Vernehmlassung noch lektoriert!

2052

Numéro de référence SNR 592052:20xxfr

Éditeur Société suisse des ingénieurs et des architectes Case postale, CH-8027 Zurich

4.2.5.4 Le BFUP soumis à la traction est étance aux liquides tant que sa déformation à l'état-limite de service reste inférieure à 1‰.



Source: Permeability of UHPFRC under high stresses
J.-P. Charron, E. Denarié, E. Brühwiler, Materials & Structures, 2007

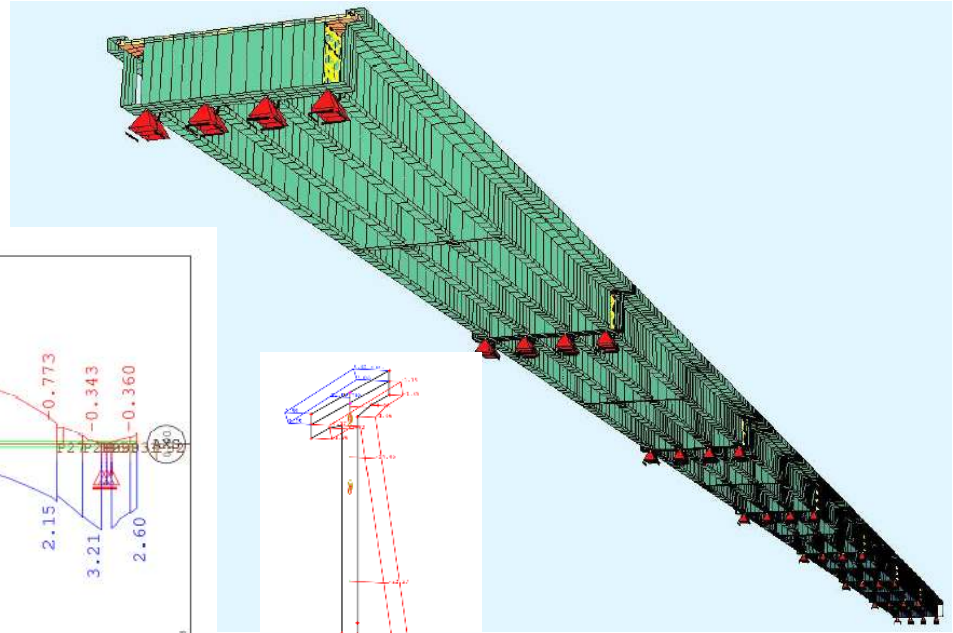
Le BFUP comme système d'étanchéité

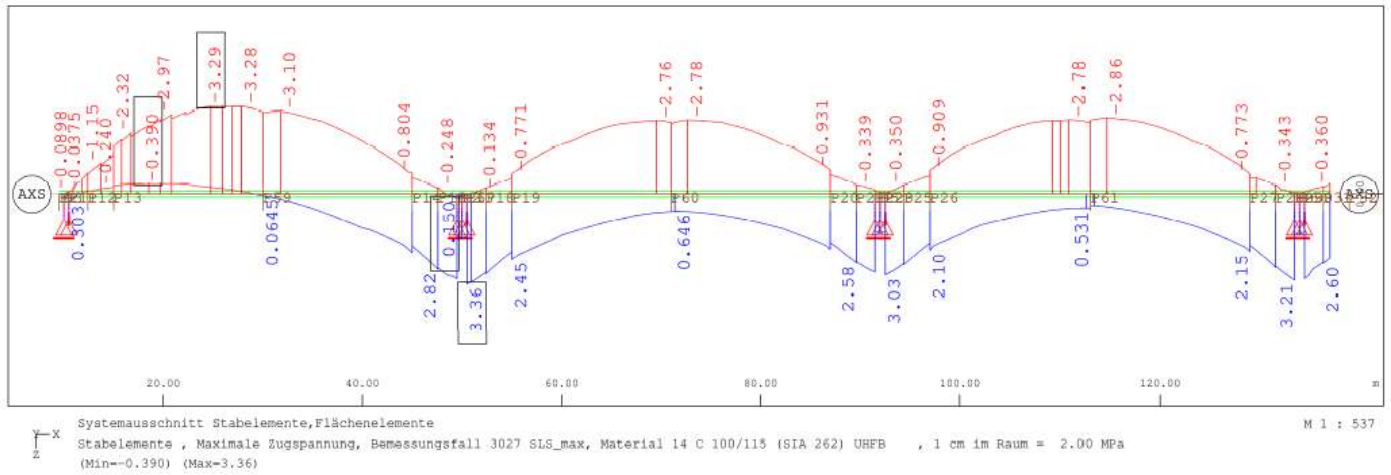
Directive ASTRA 12004 Détails de construction des ponts. Partie 5: Etanchéités et revêtements

Zones à surveiller lors d'exécution des projets pilotes

- les zones de traction avec risque de fissuration – calcul de la déformation du BFUP

$$\varepsilon_U = \varepsilon_{Us\infty} + \varepsilon_{Uel} = 0.8‰ + 0.07‰ = 0.87‰ < 1.0‰$$



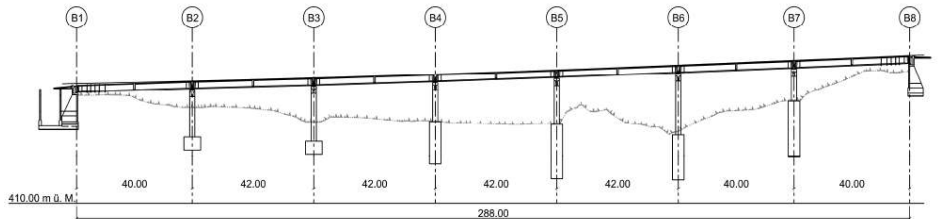


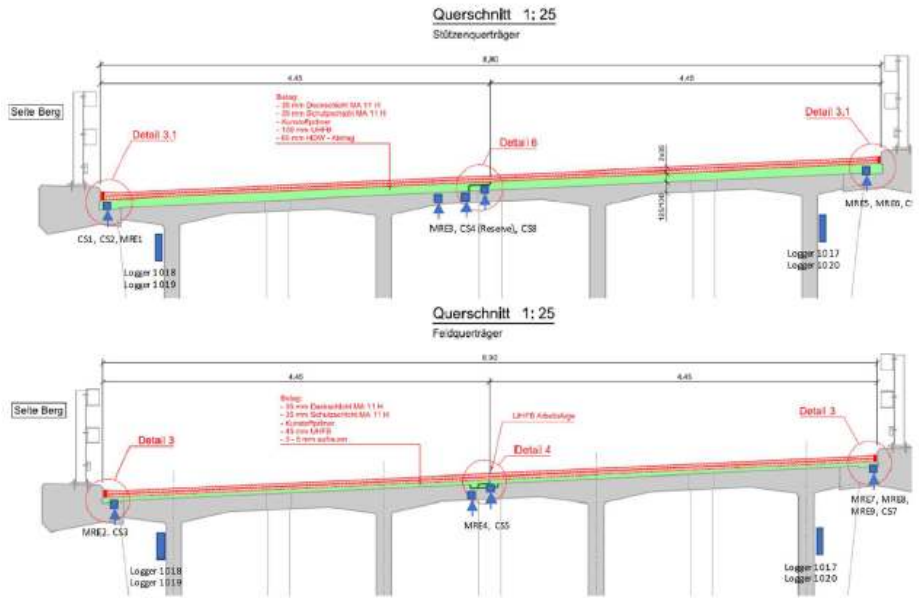
Le BFUP comme système d’étanchéité

Directive ASTRA 12004 Détails de construction des ponts. Partie 5: Etanchéités et revêtements

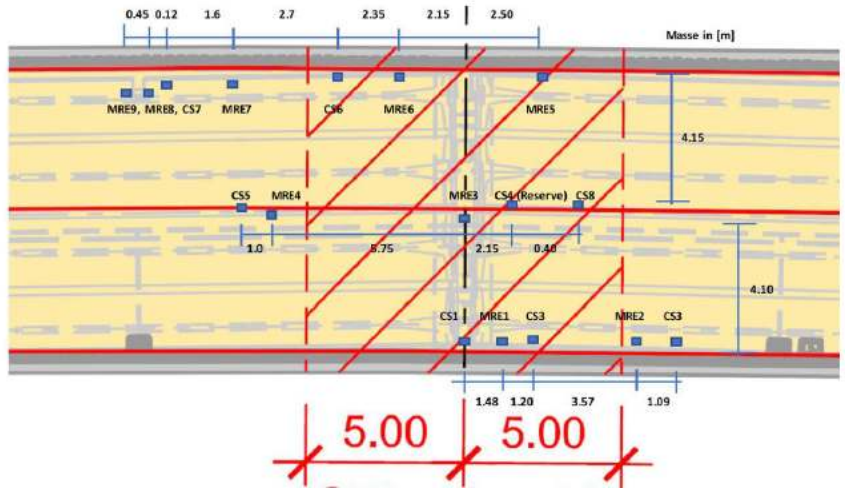
Zones à surveiller lors d’exécution des projets pilotes

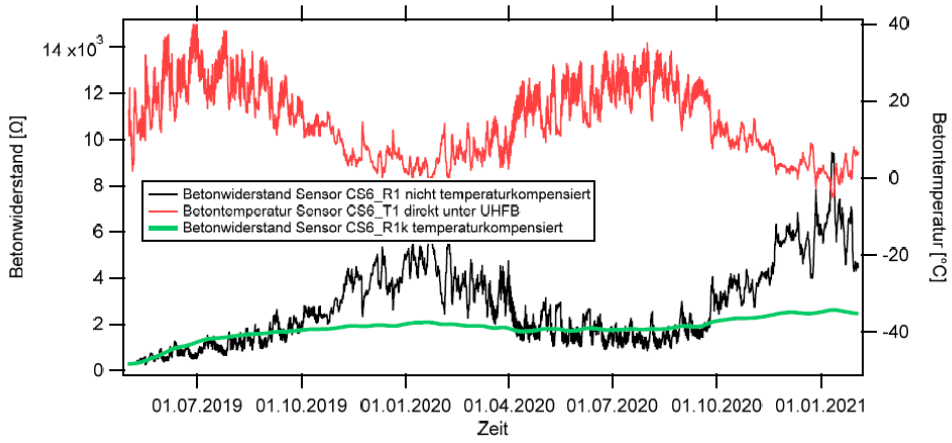
Monitoring: Pont Broli, N04 Section Küssnacht - Brunnen





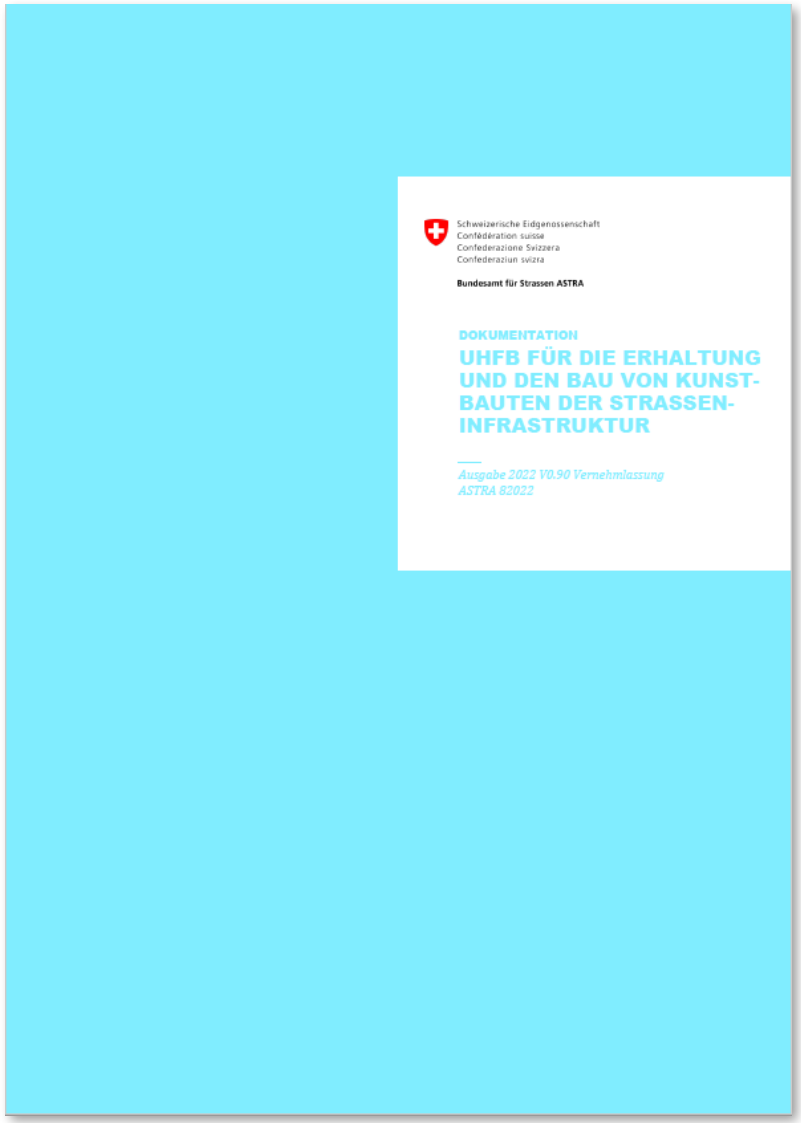




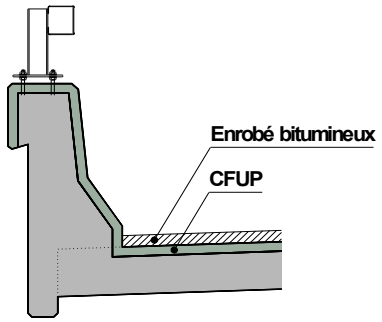


Perspectives et future développement

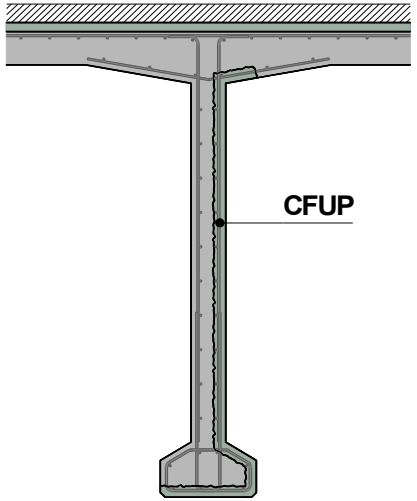
La nouvelle documentation ASTRA 82022 (fin 2022)



Applications pour structures existantes



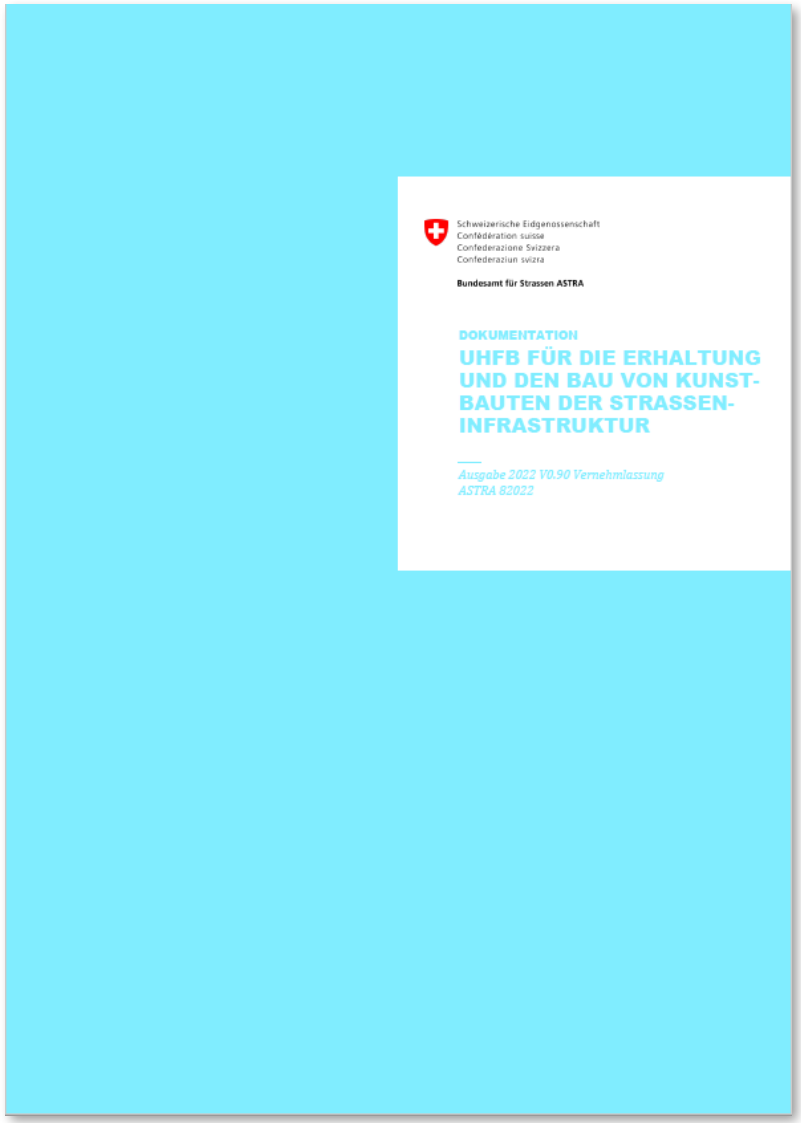




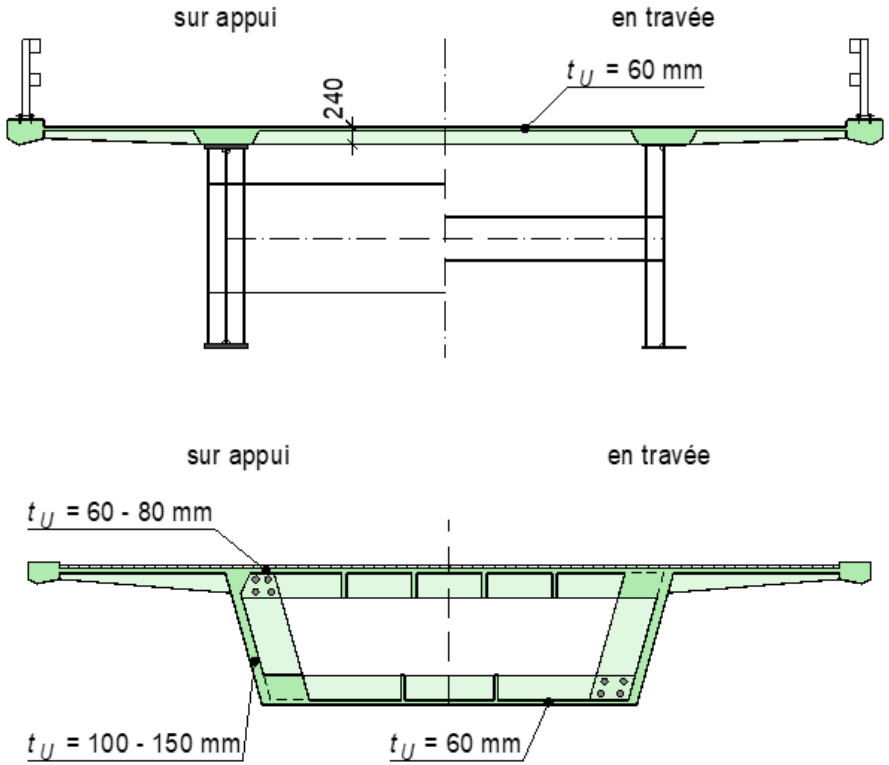


Perspectives et future développement

La nouvelle documentation ASTRA 82022 (fin 2022)

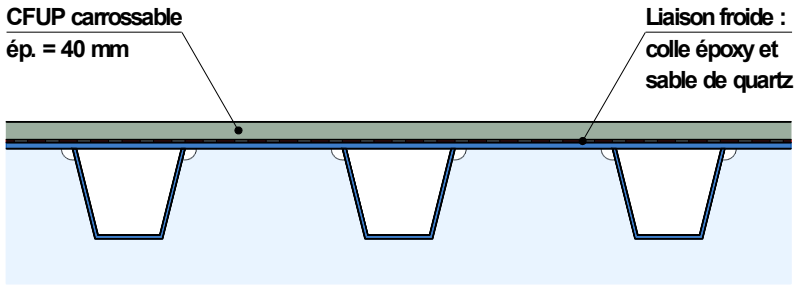


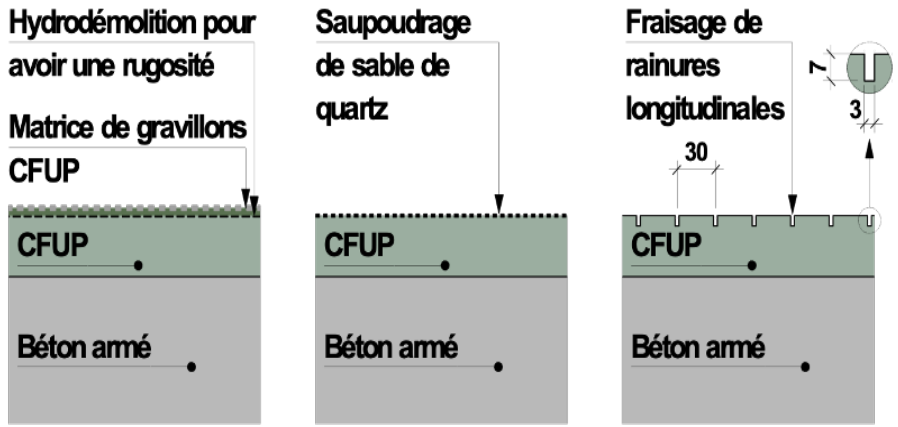
Applications pour nouvelles structures

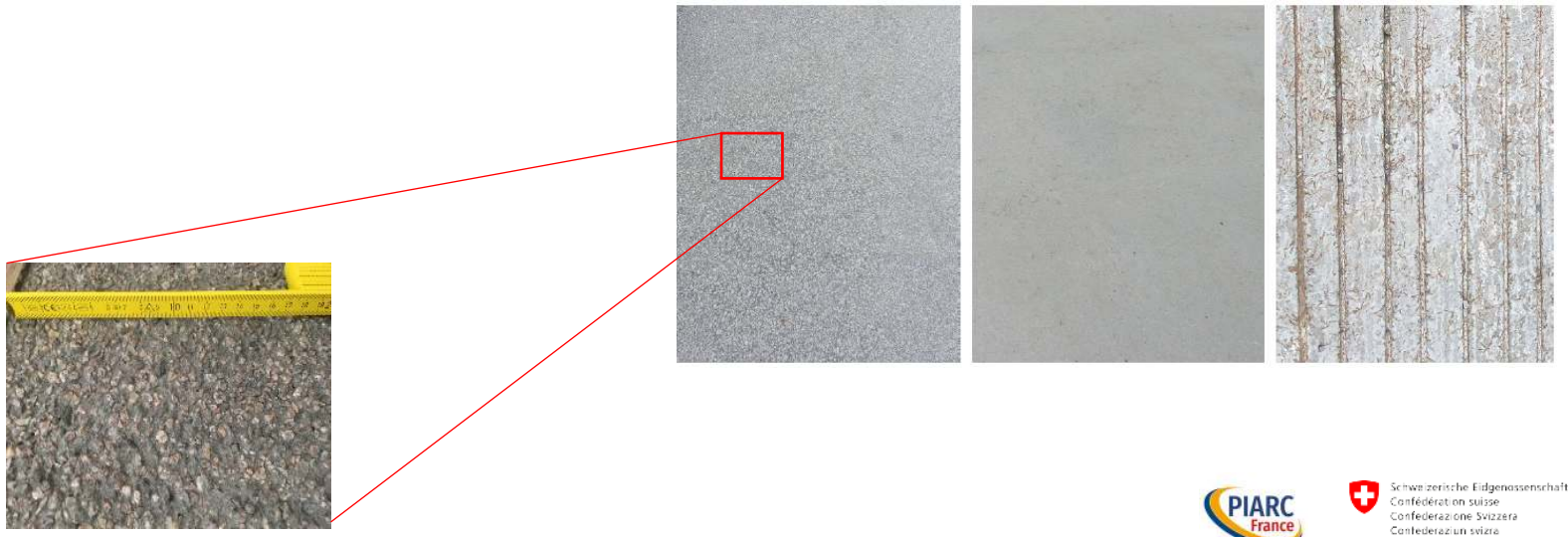


Perspectives et future développement

Utilisation du CFUP comme couche de roulement







Questions ?

