

INTERNATIONAL WORK SHOP ON RC FRP SEISMIC RETROFITTING

INDURA



Etude de cas de renforcement en CARBONE PRECONTRAIT

Lyon
19-20 septembre 2016

Etienne Pellissier
Directeur
S&P Reinforcement France

- 1. CARBONE PRECONTRAIT, c'est quoi ?**
 - Historique
 - Définition
- 2. Etude de cas : Renforcement de dalle précontrainte pour un nouveau centre informatique**
- 3. Etude de cas : Renforcement parasismique dans un immeuble d'habitation**
- 4. Futur**

CARBONE PRECONTRAIT

c'est quoi ?

Historique

Développement du système fin des années 90 – début 2000

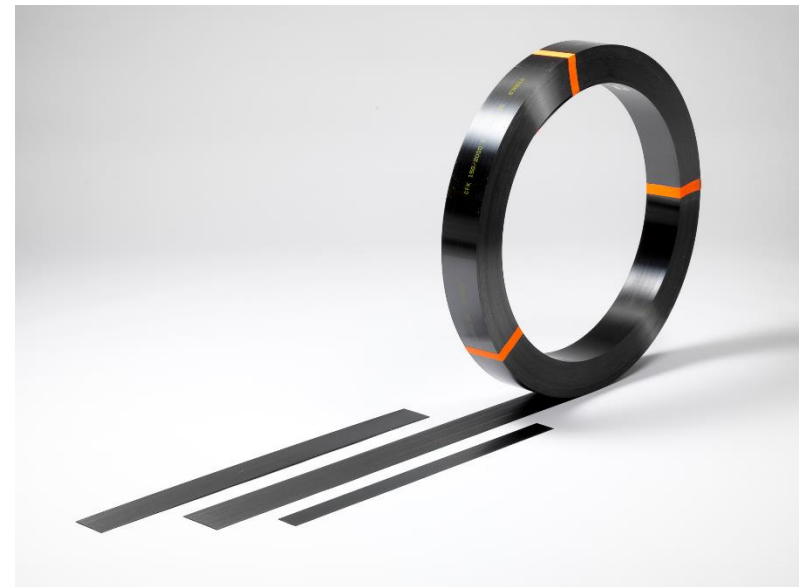
1^{ère} application en Suisse : 2001 (Ecole primaire de Riaz)

1^{ère} application en France : 2006 (Aix-en-Provence)

Définition

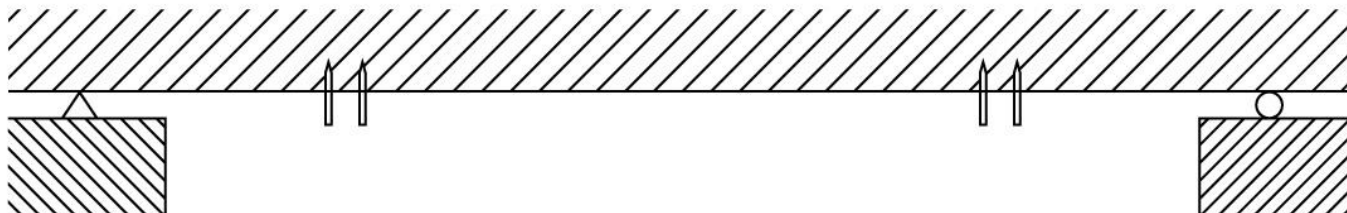
Lamelle en fibre de carbone à module standard ($E=170$ GPa) précontrainte par poste-tension.

$\sigma_p = 1'000$ MPa

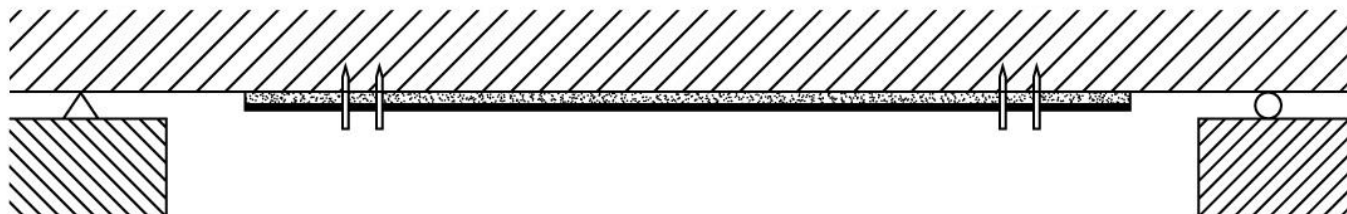


Mise en oeuvre

ETAPE 1 : pose des ancrages

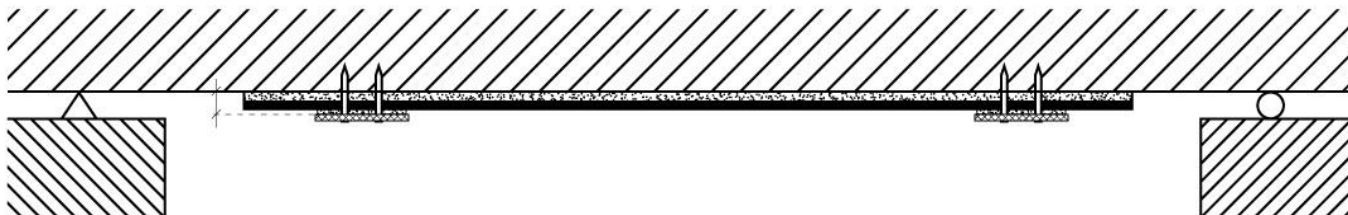


ETAPE 2 : pose de la lamelle encollée

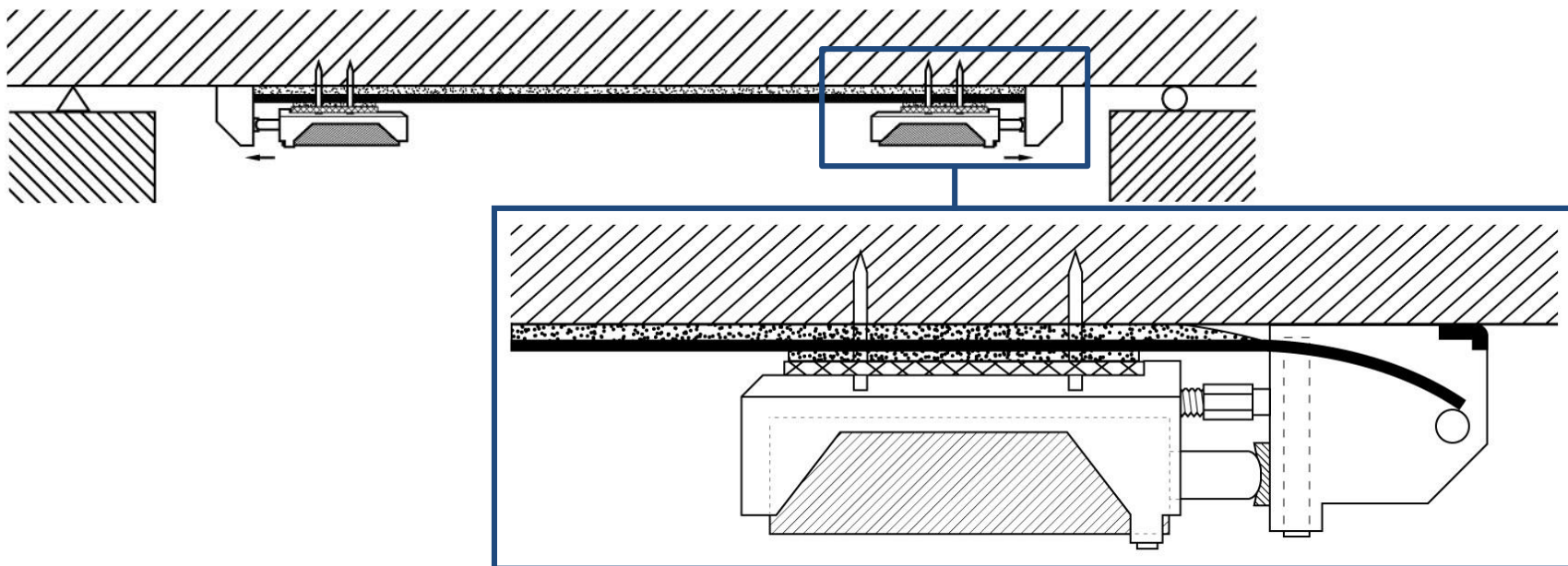


CARBONE PRECONTRAIT, c'est quoi ?

ETAPE 3 : pose des plaques d'ancrage définitives

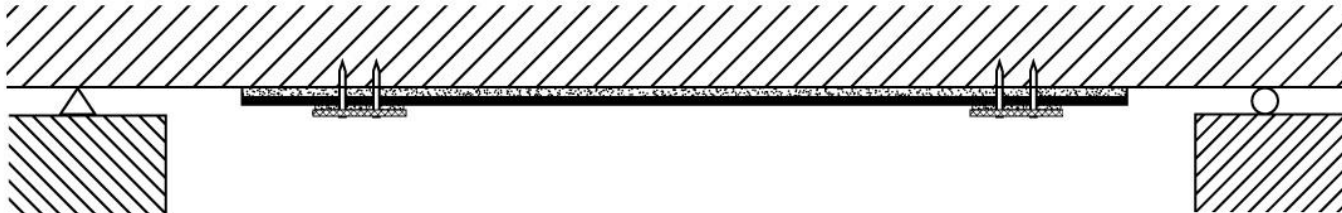


ETAPE 4 : pose du système de mise en tension et mise en tension



CARBONE PRECONTRAIT, c'est quoi ?

ETAPE 5 : Décintrage du système (24h – 48h)



ETAT FINAL



ETUDE DE CAS

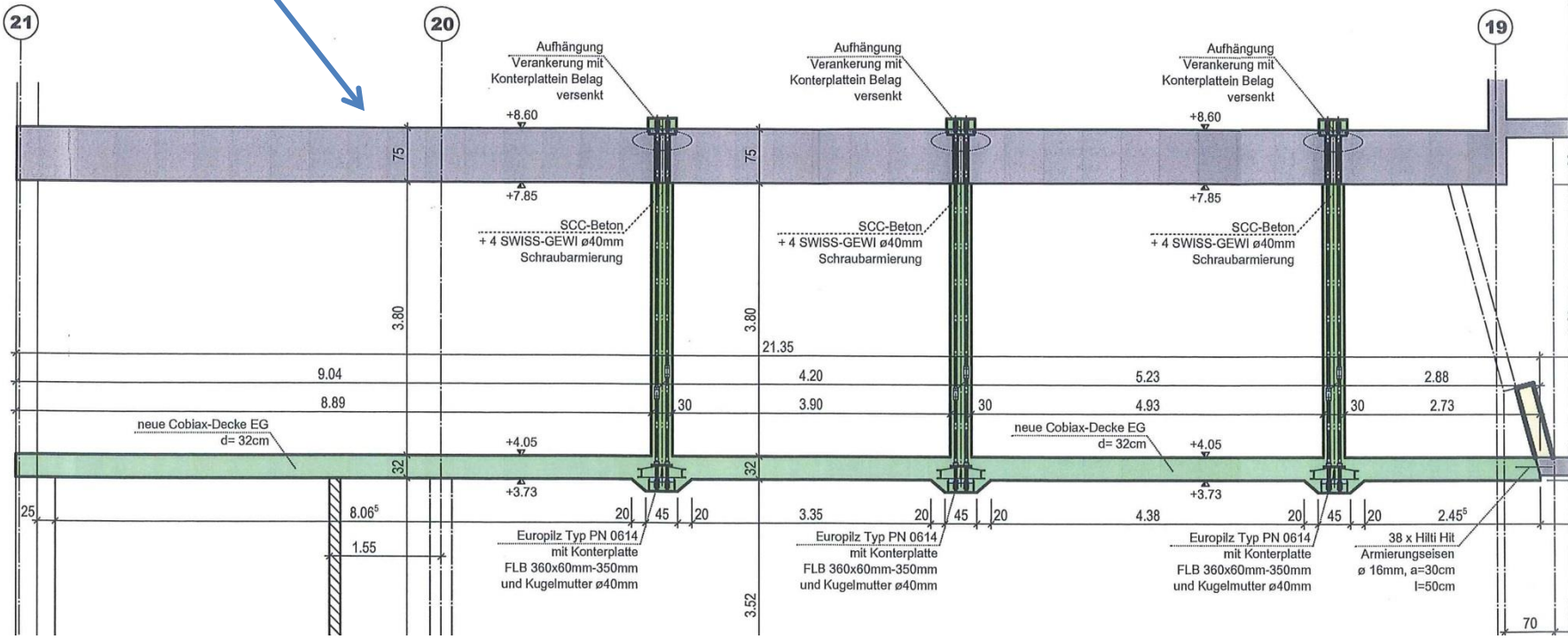
Renforcement de dalle précontrainte pour un nouveau centre informatique

Etude de cas: Renforcement de dalle précontrainte pour un nouveau centre informatique



Portées : 15 x 21 m

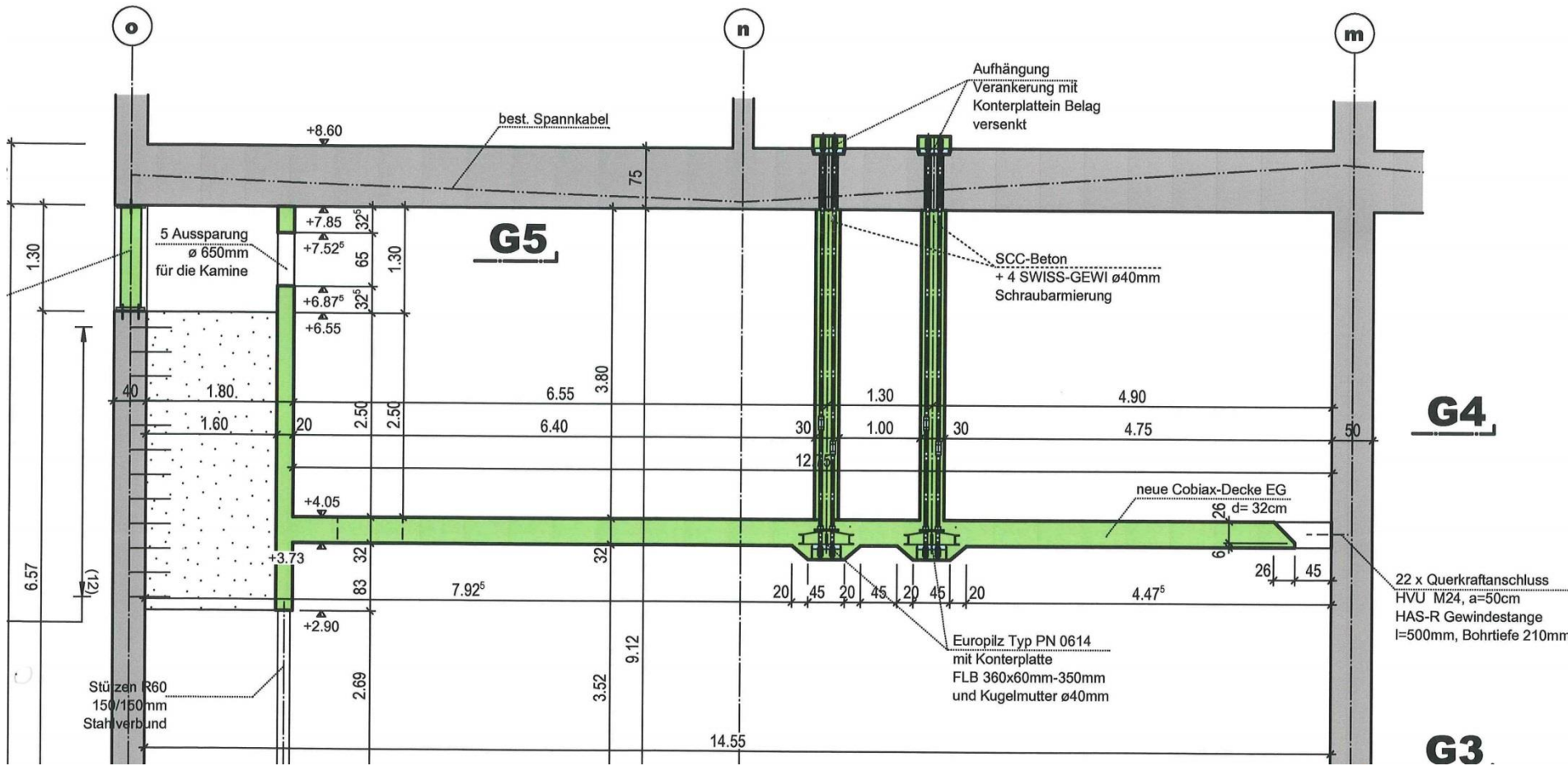
Schnitt A-A 1:50



Nouvelle dalle suspendue sous une dalle existante

Etude de cas: Renforcement de dalle précontrainte pour un nouveau centre informatique

Schnitt C-C 1:50

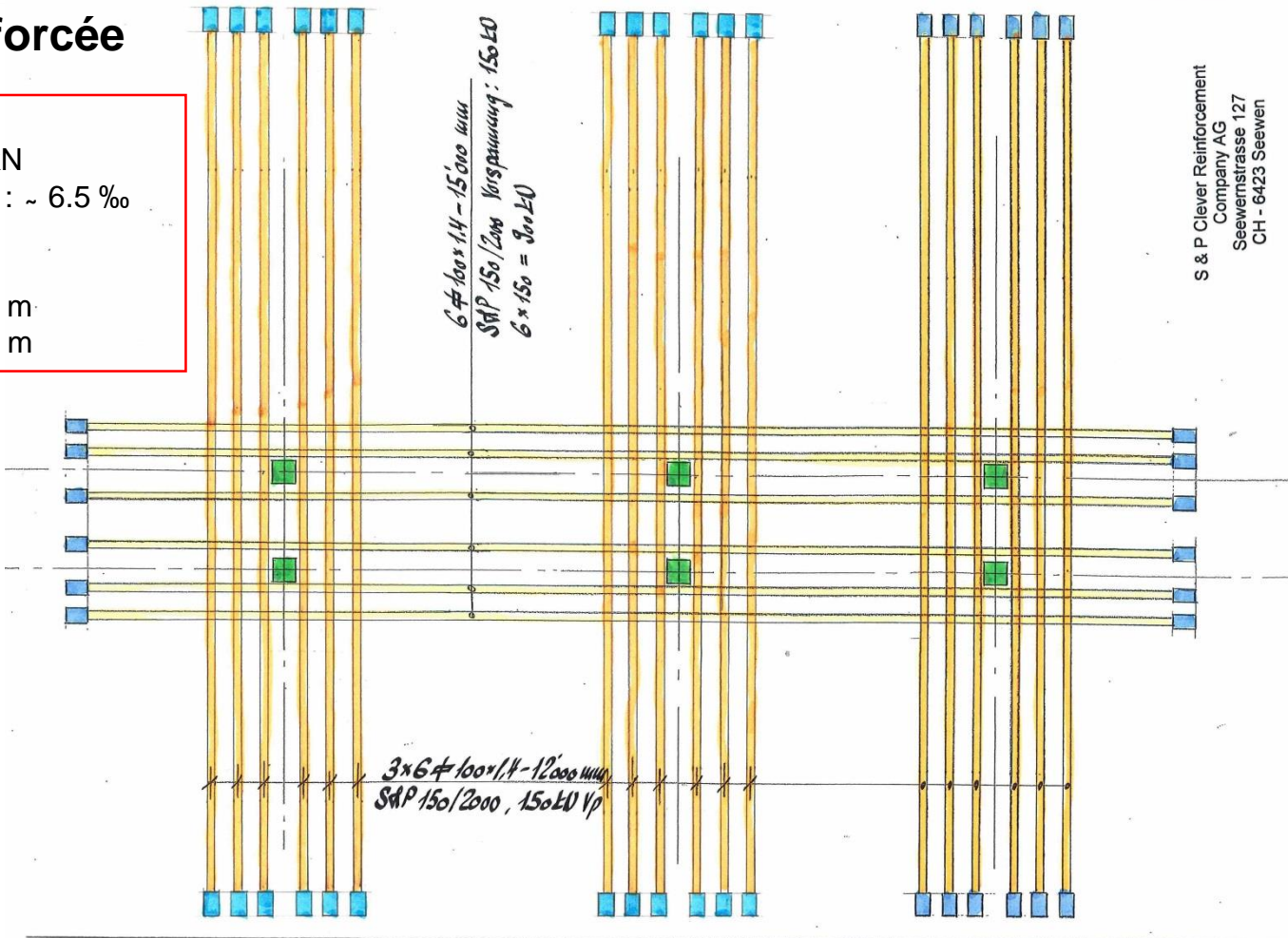


Etude de cas: Renforcement de dalle précontrainte pour un nouveau centre informatique



Plan de la dalle renforcée

- Lamelles précontraintes
 - Effort de précontrainte : 150 kN
 - Allongement de précontrainte : ~ 6.5 ‰
- Calepinage
 - 18 lamelles longueur : 12.00 m
 - 6 lamelles longueur : 15.00 m



Etude de cas: Renforcement de dalle précontrainte pour un nouveau centre informatique



Etude de cas: Renforcement de dalle précontrainte pour un nouveau centre informatique



ETAPE 1 : pose des ancrages
ETAPE 2 : pose de la lamelle encollée

Etude de cas: Renforcement de dalle précontrainte pour un nouveau centre informatique

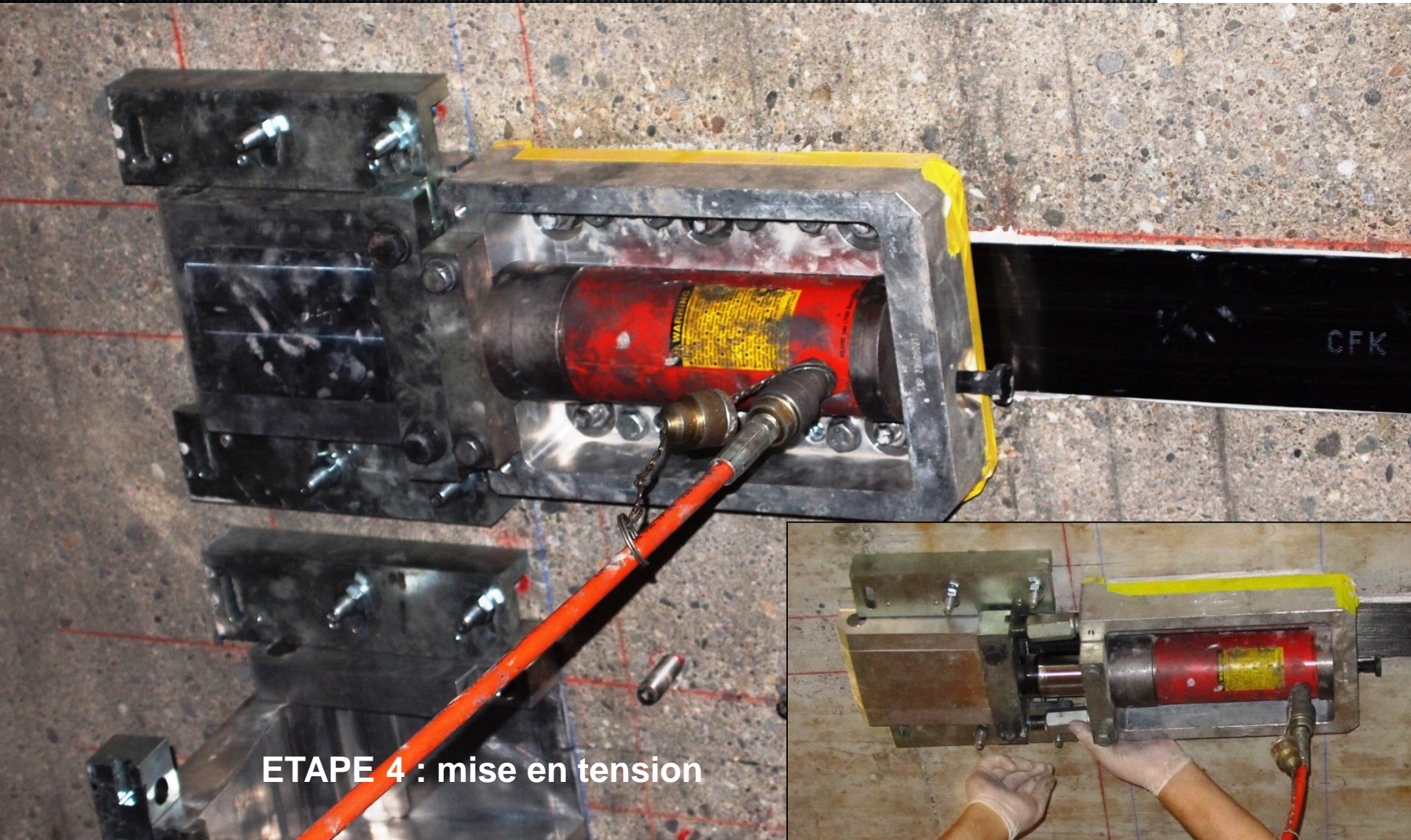


Etude de cas: Renforcement de dalle précontrainte pour un nouveau centre informatique



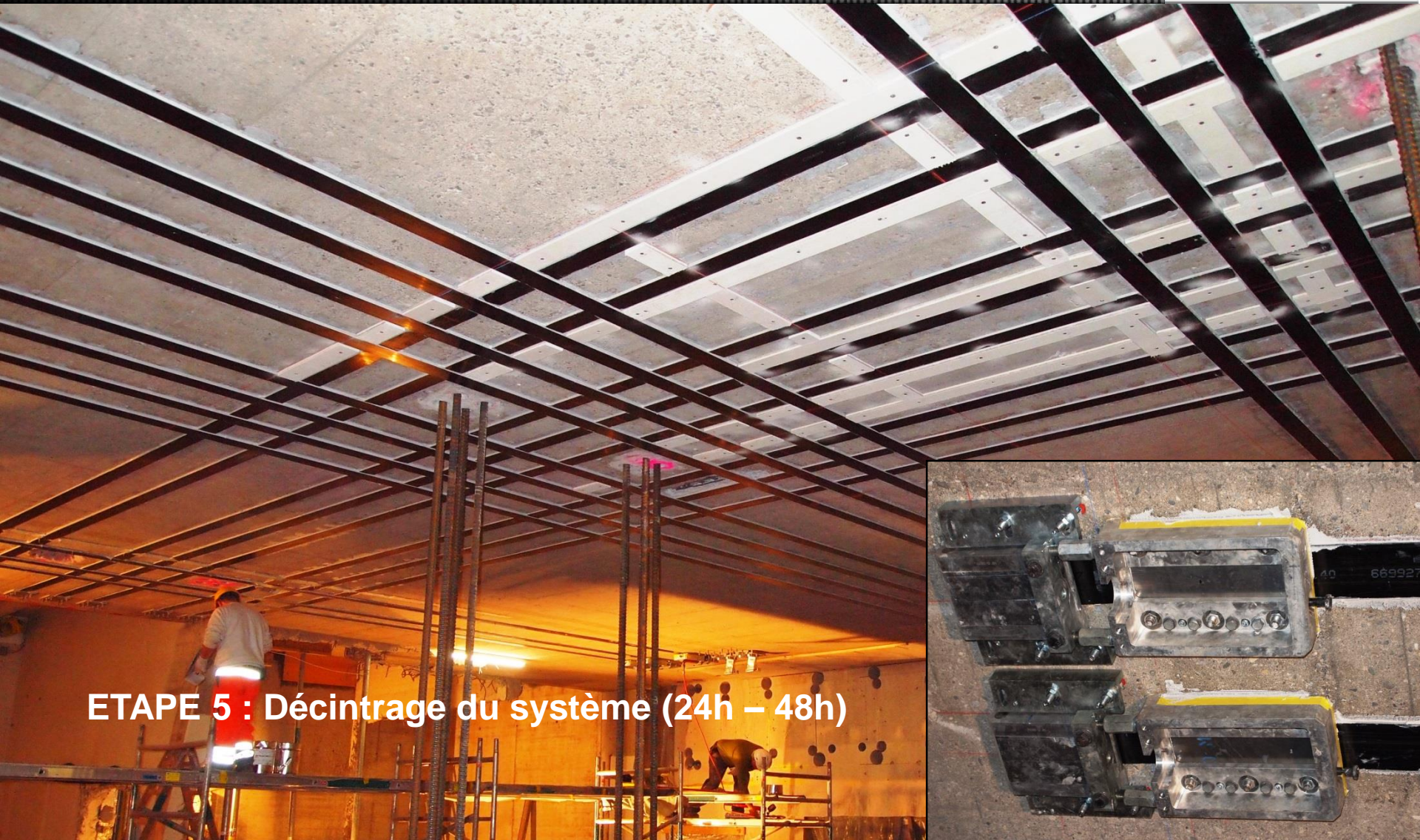
ETAPE 3 : pose des plaques d'ancrage définitives
ETAPE 4 : pose du système de mise en tension

Etude de cas: Renforcement de dalle précontrainte pour un nouveau centre informatique



ETAPE 4 : mise en tension

Etude de cas: Renforcement de dalle précontrainte pour un nouveau centre informatique



ETAPE 5 : Décintrage du système (24h – 48h)



Etude de cas: Renforcement de dalle précontrainte pour un nouveau centre informatique



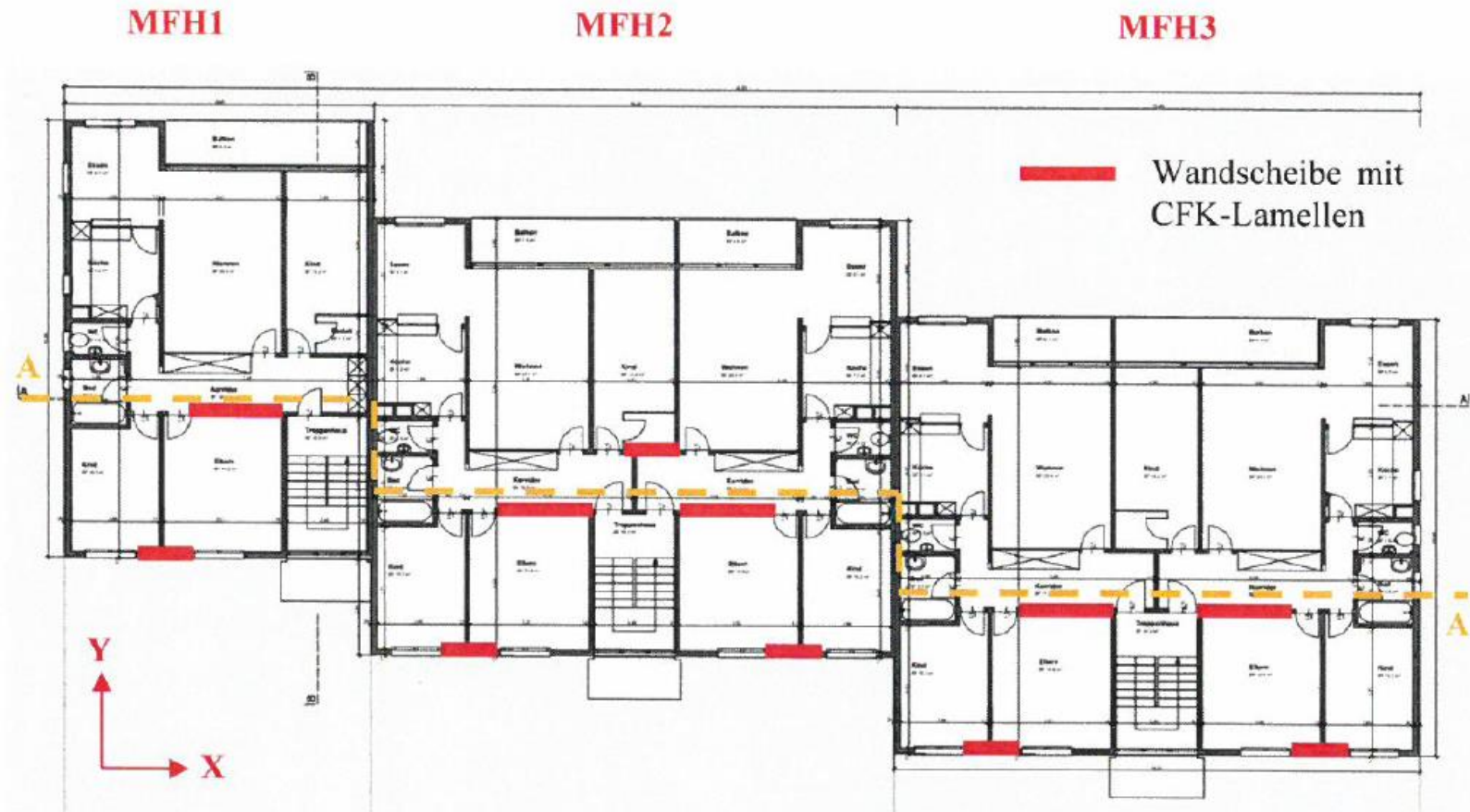
Protection contre le feu



ETUDE DE CAS

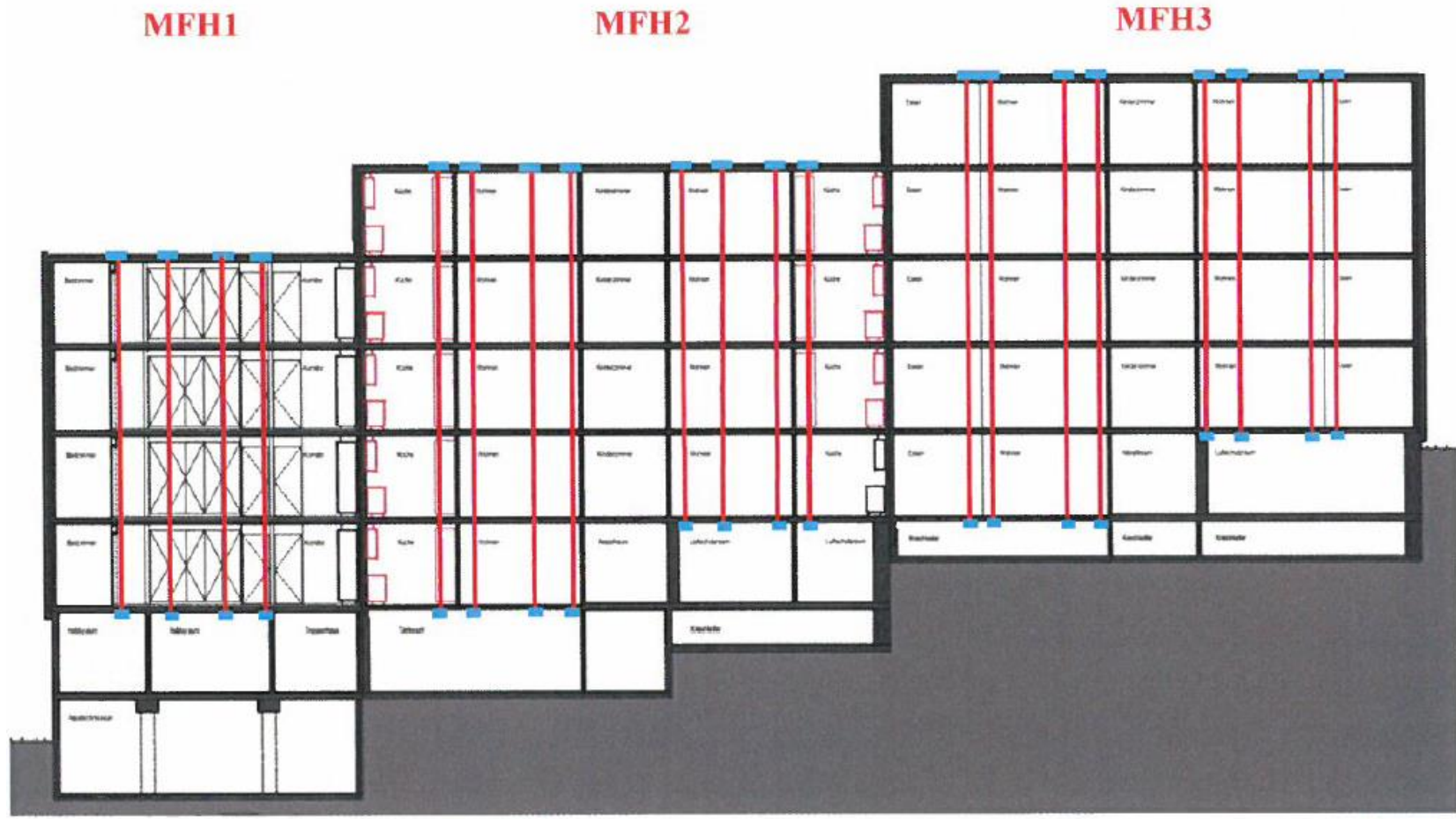
Renforcement parasismique dans un immeuble d'habitation

SITUATION



Total : 22 lamelles verticales précontraintes, 100 x 1.4 mm, 140 kN/lamelle

COUPE LONGITUDINALE



V

Etude de cas : Renforcement parasismique dans un immeuble d'habitation



Etude de cas : Renforcement parasismique dans un immeuble d'habitation



Etude de cas : Renforcement parasismique dans un immeuble d'habitation



FUTUR

Peut-on supprimer les palques d'ancrage définitives d'une lamelle précontrainte ?

Oui, ancrage par gradient de température.

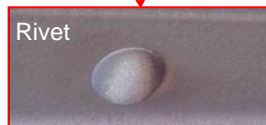
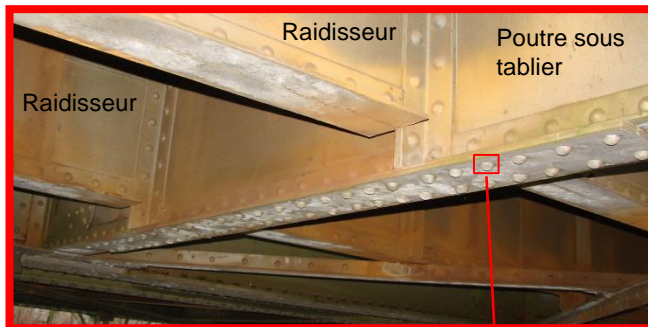
Renforcement d'un pont en Pologne

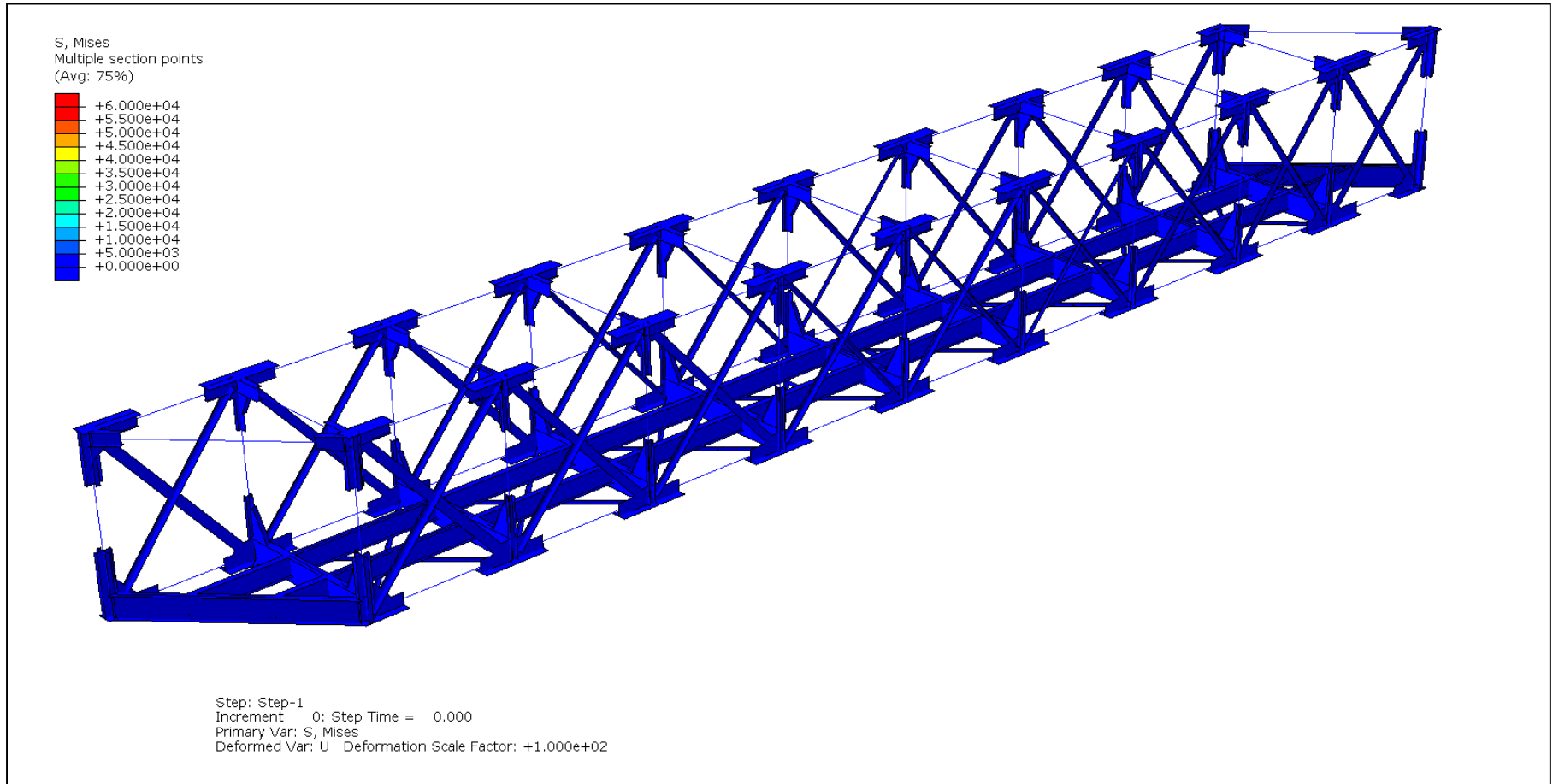




CONTRAINTES DU PROJET

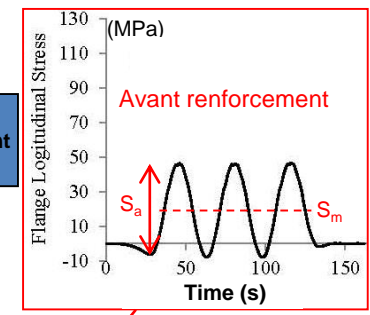
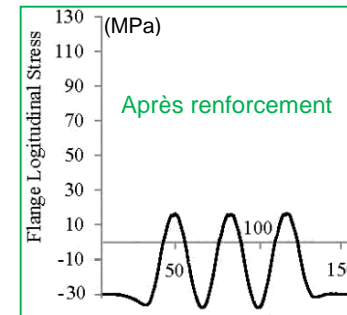
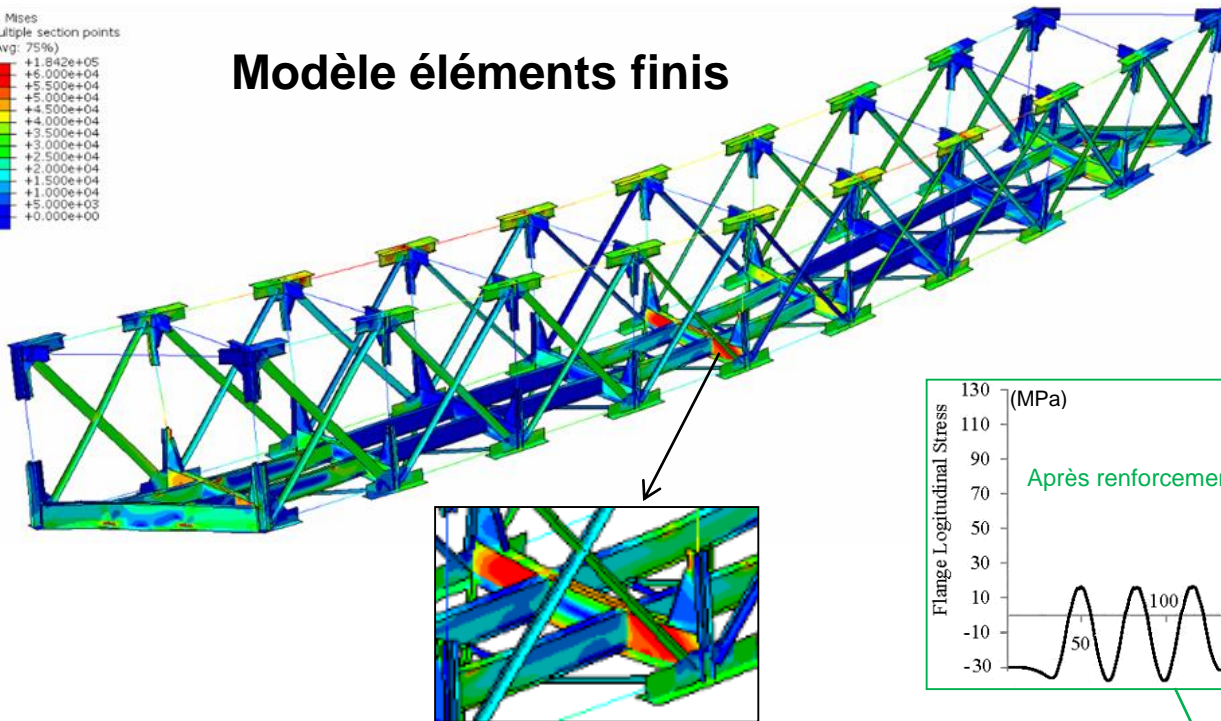
- Rivets
- Peinture existante ne pouvant être enlevée
- Pas de collage du FRP





S, Mises
Multiple section points
(Avg: 75%)
+1.842e+05
+6.000e+04
+5.500e+04
+5.000e+04
+4.500e+04
+4.000e+04
+3.500e+04
+3.000e+04
+2.500e+04
+2.000e+04
+1.500e+04
+1.000e+04
+5.000e+03
+0.000e+00

Modèle éléments finis



Modélisation pour déterminer le niveau de précontrainte avec lequel nous pouvons augmenter la durée de vie à la fatigue des poutres

$$S_m = (\sigma_{\max} + \sigma_{\min}) / 2$$

$$S_a = (\sigma_{\max} - \sigma_{\min}) / 2$$

S_e = fatigue endurance limit
 S_y = yield limit
 S_u = ultimate strength

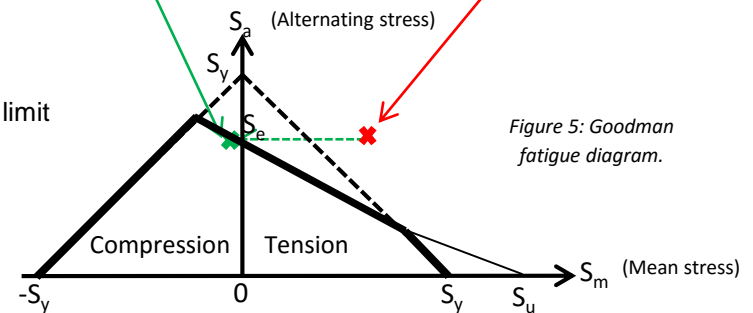
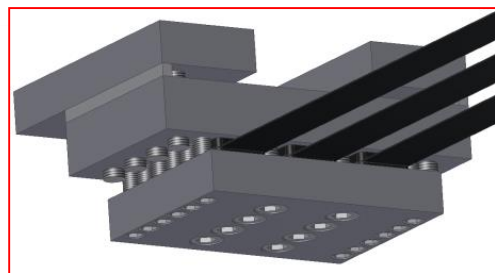


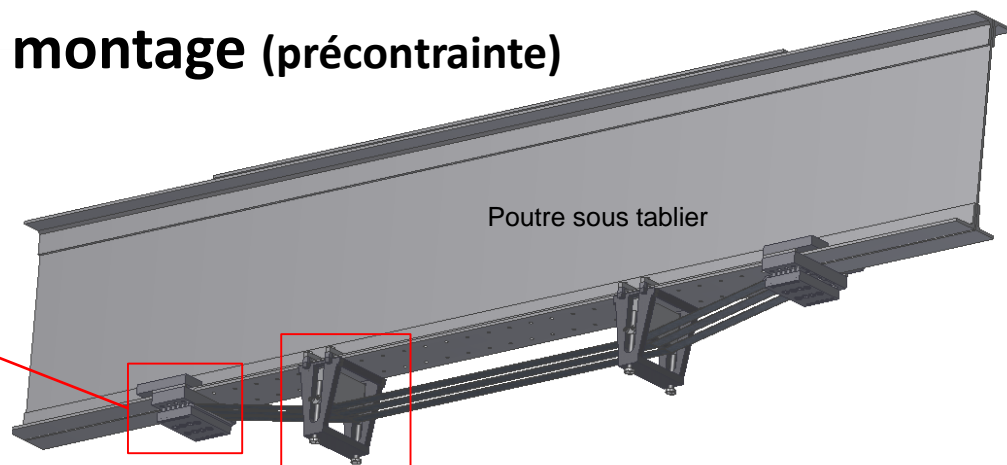
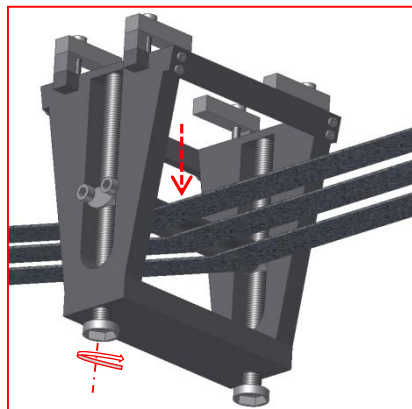
Figure 5: Goodman fatigue diagram.

Stade montage (précontrainte)



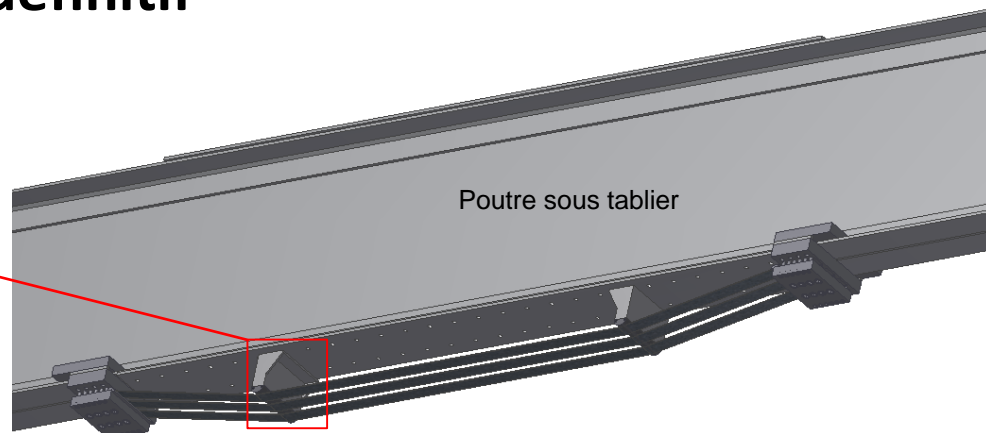
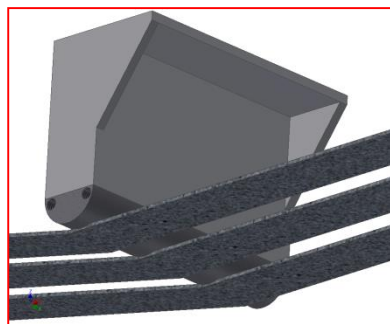
Pince (permanente)

Outil de mise en précontrainte (temporaire)

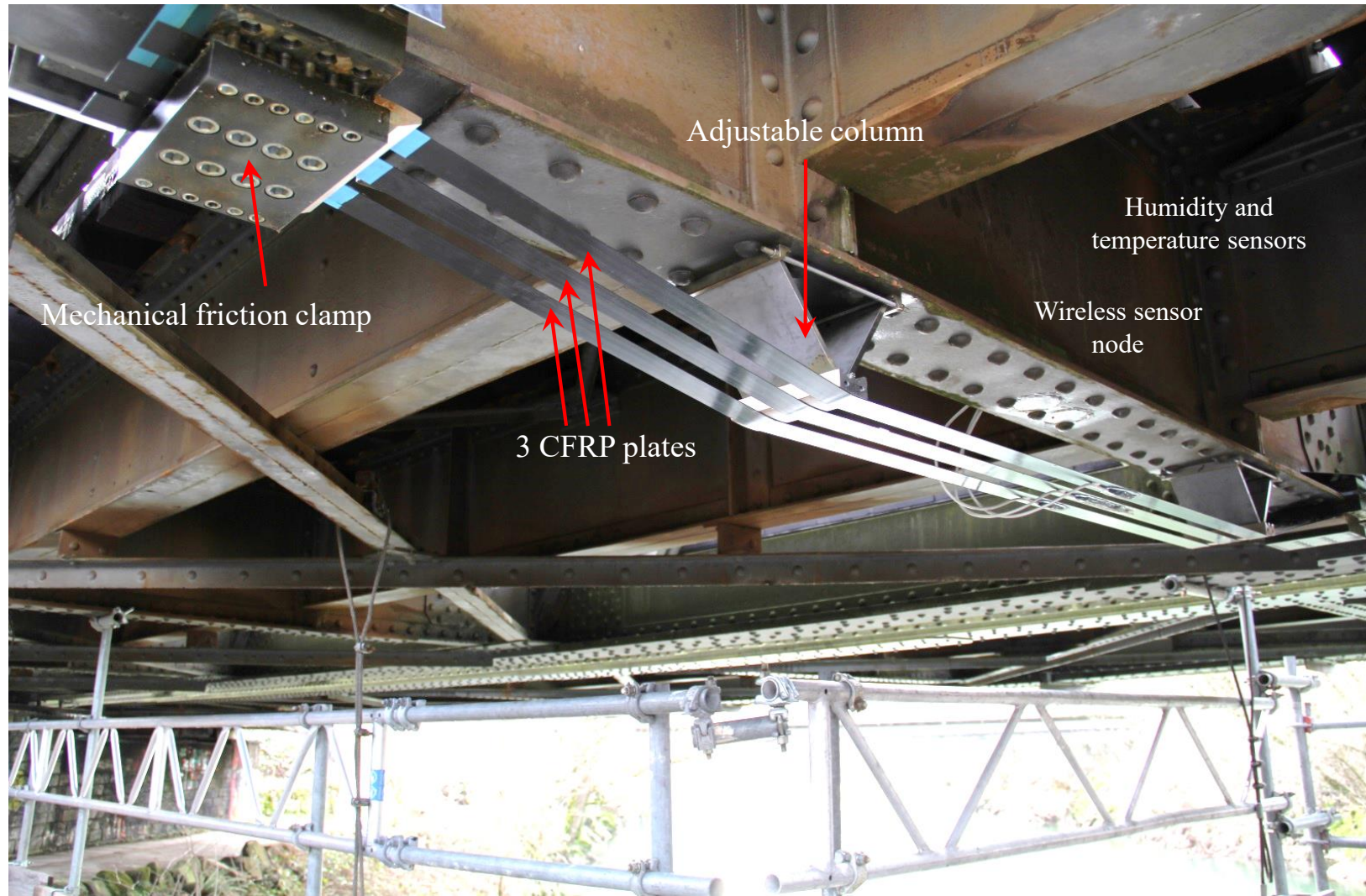


Stade définitif

Socle de déviation (permanent)



Futur : Précontrainte non adhérente



Merci pour votre attention !
Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit !
Thank you for your attention !
Grazie per il vostro attenzione !

www.sp-reinforcement.eu