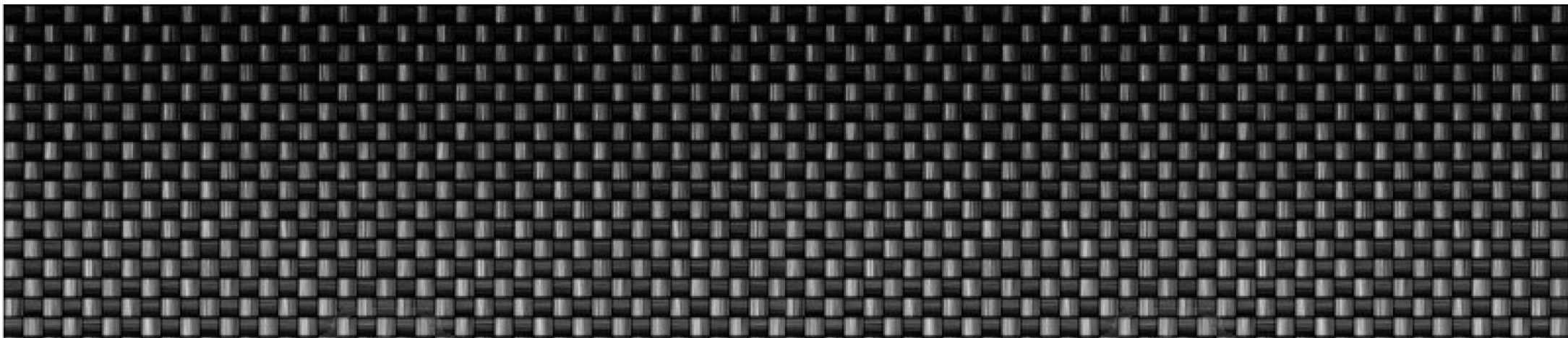




&



ETUDE DE CAS

Name Vanessa BUCHIN-ROULIE

Date 25 / 06/2015

PIPELINE SUR LA DURANCE : renforcement sismique par STU, précontrainte et TFC



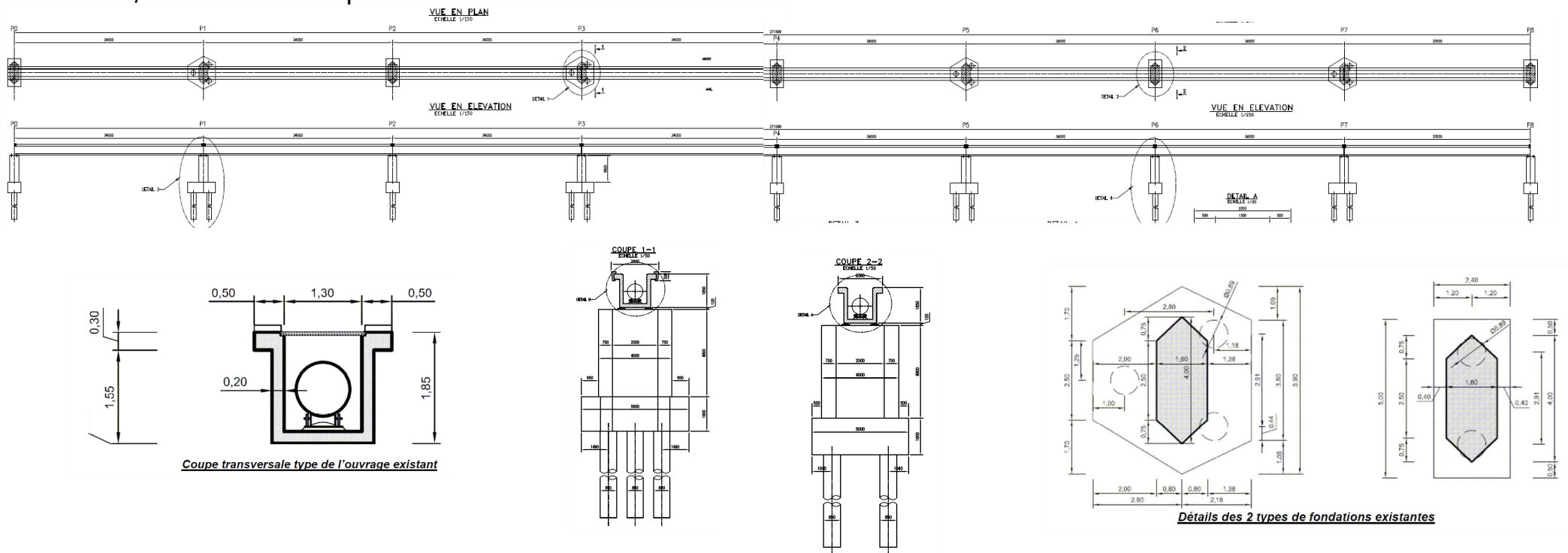
Objectif :

- Remise aux normes sismiques (nouvelle accélération $3,27 \text{ m.s}^{-2}$) de l'oléoduc assurant l'approvisionnement de raffineries et sites pétrochimiques de l'axe FOS-SUR-MER / LYON / KARLSRUHE.



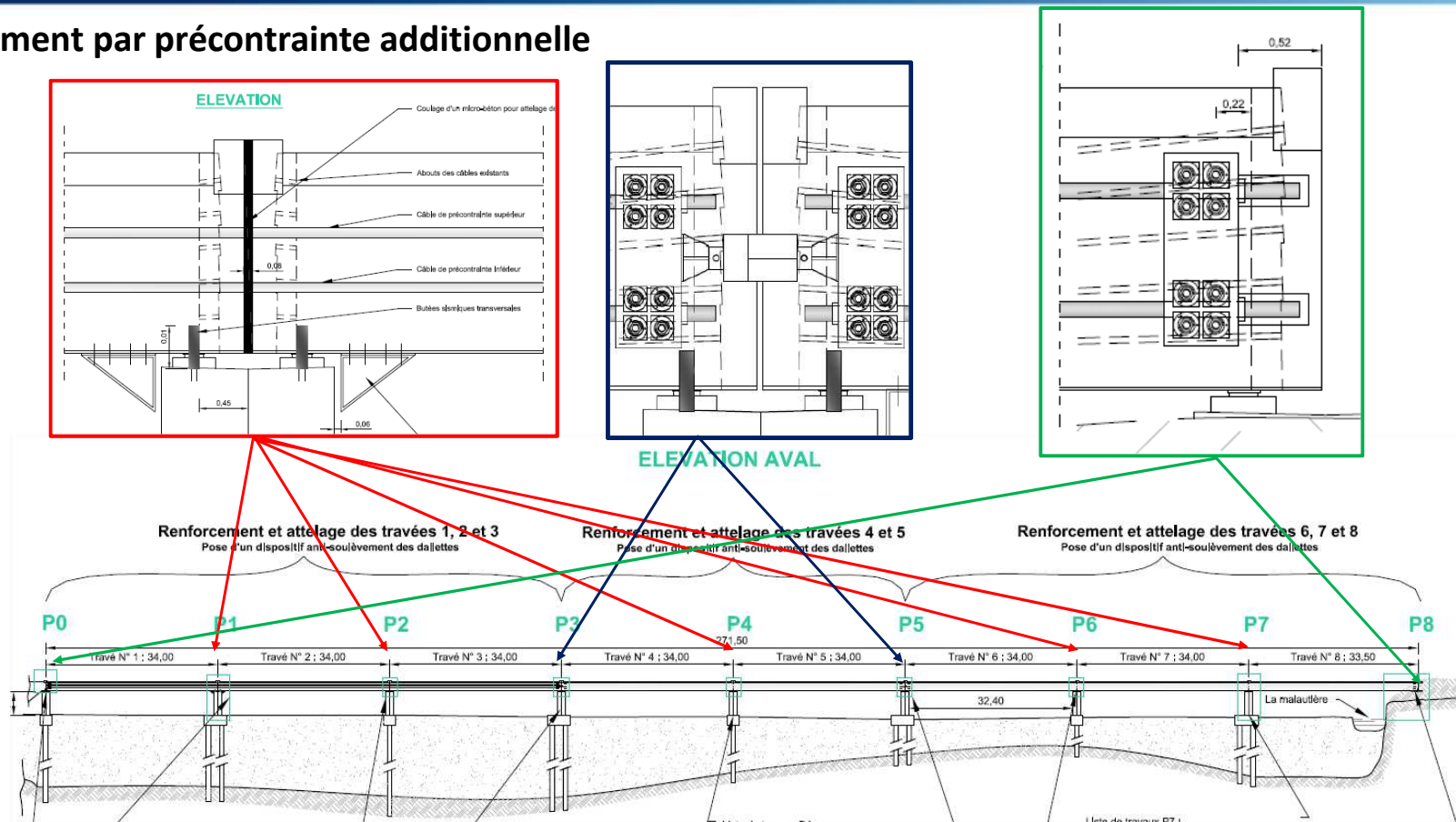
PIPELINE SUR LA DURANCE : renforcement sismique par STU, précontrainte et TFC

- Ouvrage aérien, construit en 1962, en béton précontraint, d'une longueur de 280 m **de 8 travées indépendantes de 34 m.**
- Le tablier de la passerelle est de type pont bache en U composé d'une dalle inférieure en béton armé et de deux poutres latérales en béton précontraint, par post tension. L'ouvrage supporte un pipeline posé, sur la dalle inférieure du tablier, sur 3 appuis disposés respectivement aux 1/6, 1/2 et 5/6 de chaque travée.



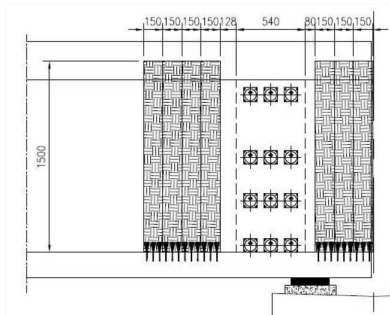
PIPELINE SUR LA DURANCE : renforcement sismique par STU, précontrainte et TFC

- Renforcement par précontrainte additionnelle

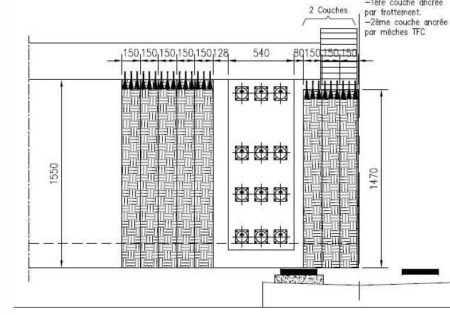


PIPELINE SUR LA DURANCE : renforcement sismique par STU, précontrainte et TFC

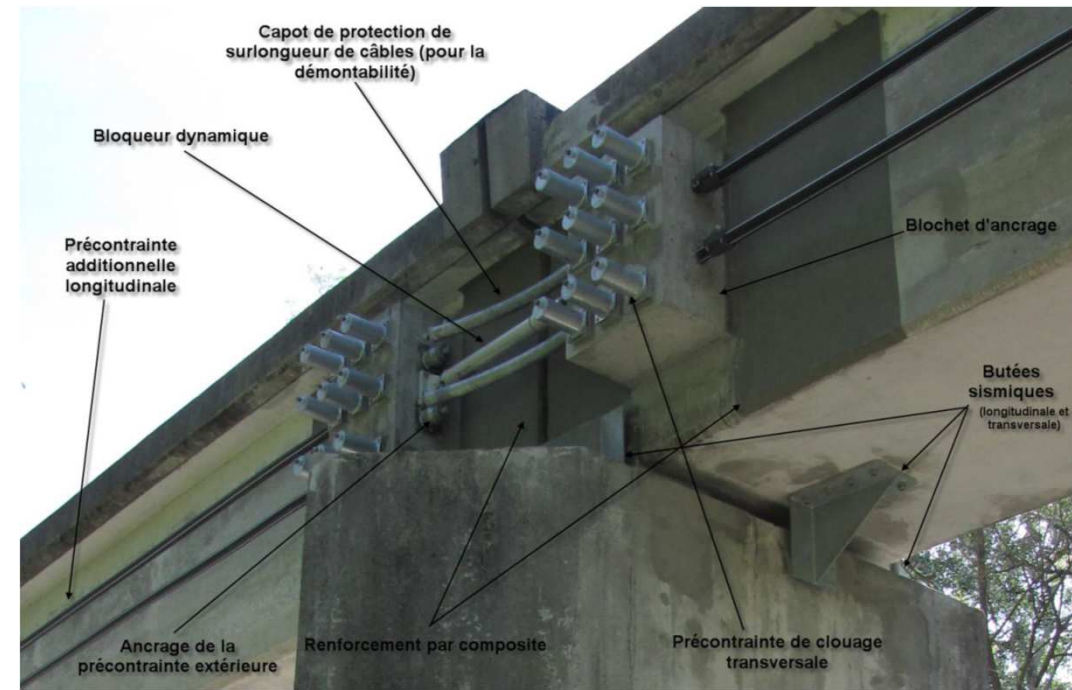
- Renforcement par TFC des zones d'about pour la diffusion pure



Renforcement par TFC côté intérieur



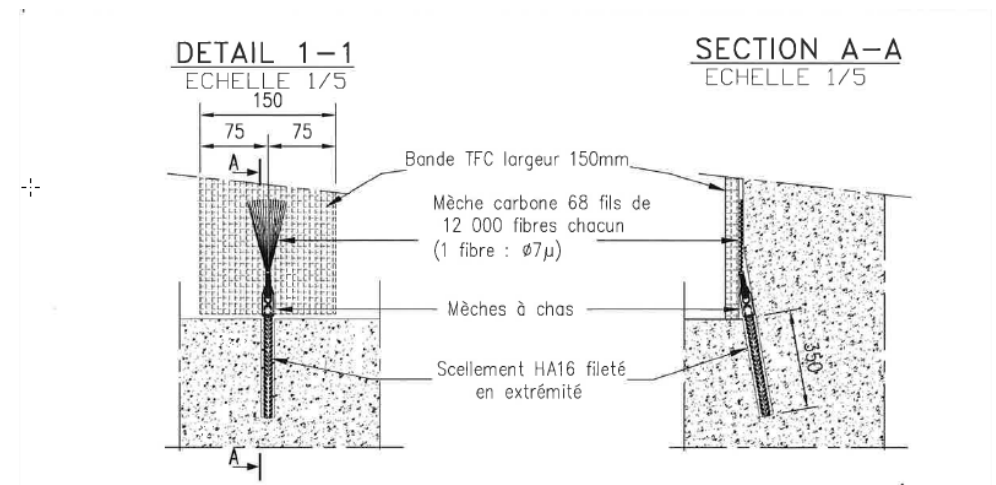
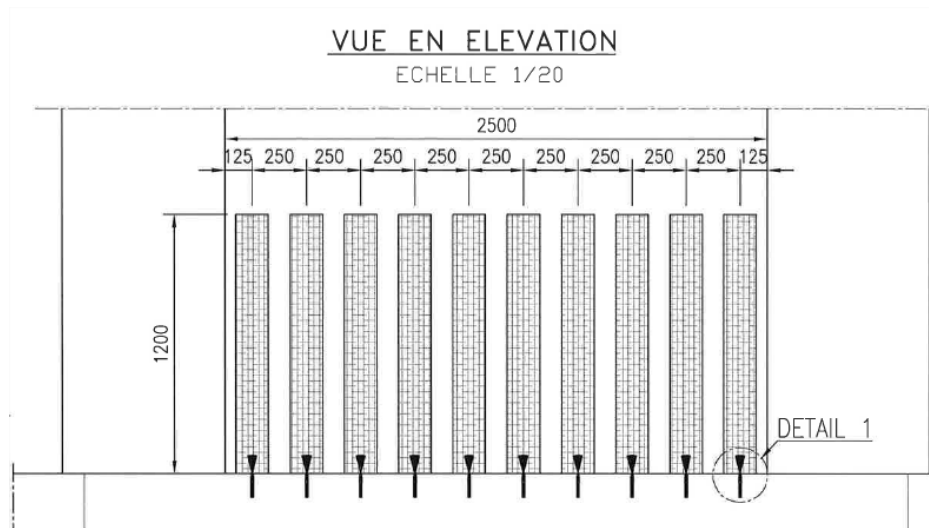
Renforcement par TFC côté extérieur



PIPELINE SUR LA DURANCE : renforcement sismique par STU, précontrainte et TFC

- **Renforcement des piles par TFC :**

- En flexion sous sollicitations accidentelles au niveau de l'encastrement de la semelle et de la pile sur une hauteur de 1 m



ANATOLIAN MOTORWAY : renforcement d'un pont neuf suite à un seisme

Date : 12/11/1999

Localisation : Anatolia

Epicentre: à 5 kms du Viaduc

Intensité : 7.2 sur échelle Richter

1000 morts, 5000 blessés

70 % des bâtiments ont été endommagés

25 % se sont effondrés

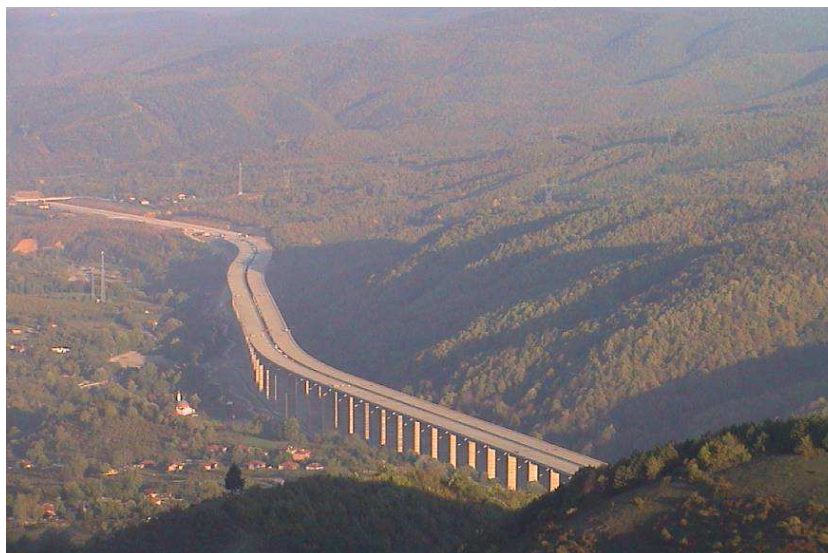
VIADUC

2 tabliers parallèles : 2.300 m long

58 + 59 travées de 40 m

Hauteur moy des piles : 50 m

Construction en cours



TRAVAUX

Repositionnement du pont

Construction de diaphragme et remplacement des appuis par des friction pendulum

Renforcement localisé par TFC

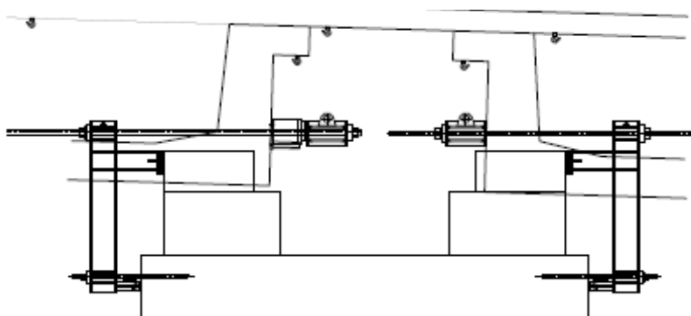
Remplacement des JC



ANATOLIAN MOTORWAY : renforcement d'un pont neuf suite à un séisme

REPOSITIONNEMENT DE L'OUVRAGE

- Prise en charge et libération des contraintes
- Déplacement longitudinal et transversal de l'ouvrage
- Vérinage de 5 à 50 cm pour pouvoir utiliser des vérins classiques
- Vérinage de 50 à 80 cm pour mise en place de nouveaux appuis (avec vérins classiques)



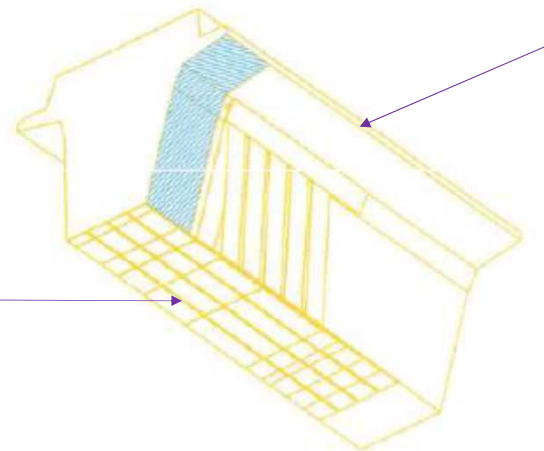
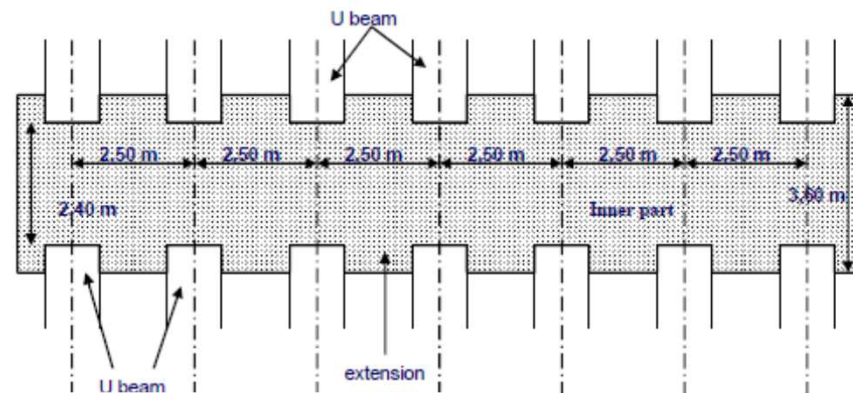
création d'outil spécifique



ANATOLIAN MOTORWAY : renforcement d'un pont neuf suite à un séisme

RENFORCEMENT DE L'OUVRAGE

- Création d'un diaphragme où seront positionnés les appareils d'appuis
- Renforcement des extrémités des poutres :
 - injection de fissures
 - renforcement par TFC
 - reconstruction des extrémités des poutres



Renforcement au tranchant (bandes en U avec bandes longitudinales en extrémité)

4 couches en sous face de dalle

ANATOLIAN MOTORWAY : renforcement d'un pont neuf suite à un séisme



ILIGAN : renforcement sismique d'une cimenterie aux PHILIPPINES



Objectif : Mise aux normes sismiques +
ajout de nouvelles charges
accélération : XXXX g

Design : BET à Singapour connaissant la
structure du système de préchauffage
existante

Contraintes :

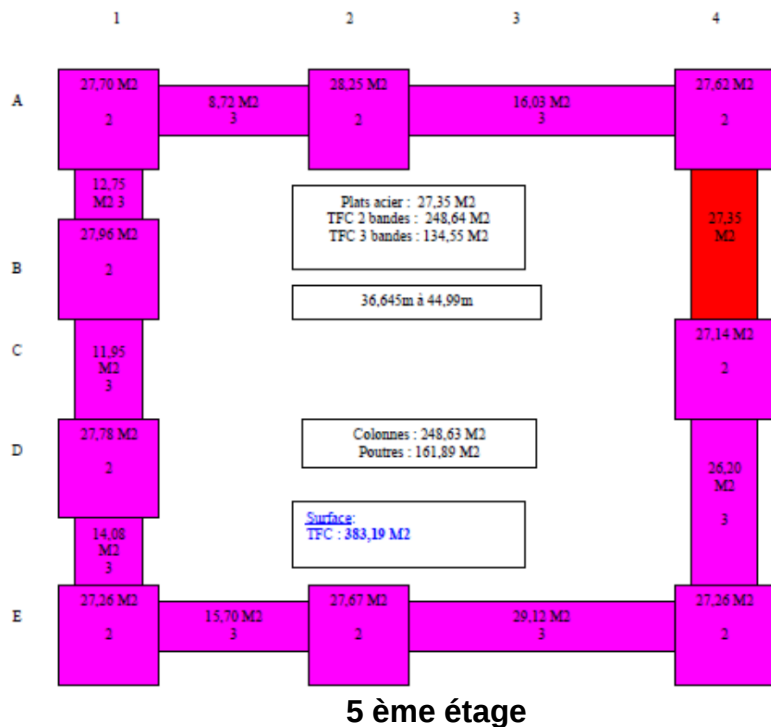
- Seisme, Typhon
- Contexte du pays
- Température
- Travaux en fonctionnement
(Poussière, température)



ILIGAN : renforcement sismique d'une cimenterie aux PHILIPPINES

Solution de renforcement :

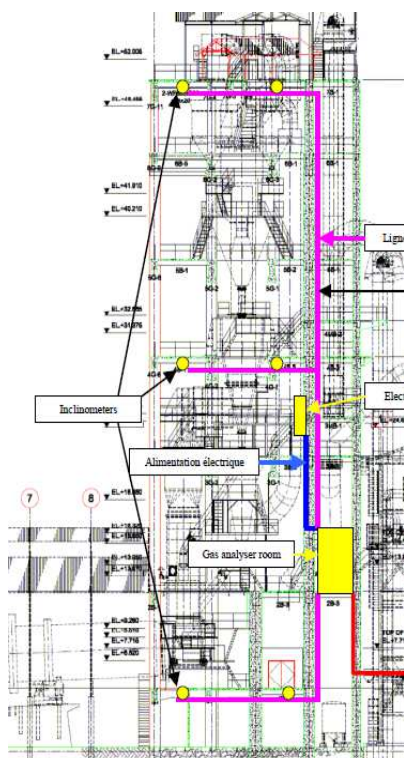
Renforcement par TFC et béton projeté des poutres et des poteaux selon état de l'existant



ILIGAN : renforcement sismique d'une cimenterie aux PHILIPPINES

Solution de renforcement :

Installation d'une alarme prévenant d'un séisme



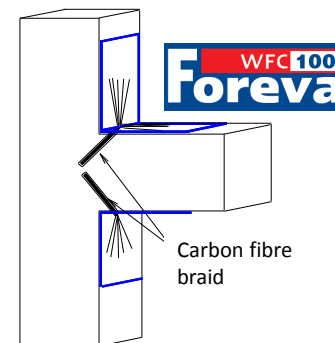
ILIGAN : renforcement sismique d'une cimenterie aux PHILIPPINES

- Renforcement par béton projeté après purge et renforcement



ILIGAN : renforcement sismique d'une cimenterie aux PHILIPPINES

- Renforcement par TFC : poutres + jonction poteaux - poutres



ILIGAN : renforcement sismique d'une cimenterie aux PHILIPPINES

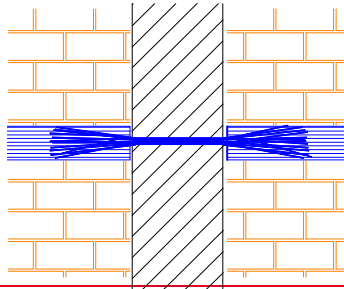


NUCLEAIRE : renforcement sismique d'éléments béton et maçonnerie

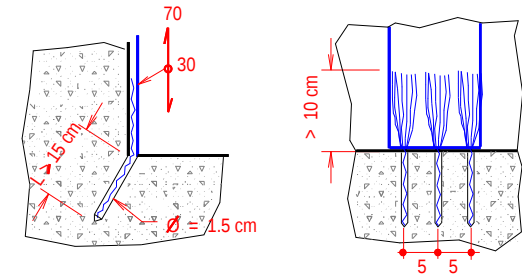
Laboratoire LEFCA du CEA CADARACHE : Renforcement de voiles Béton



WFC200
Foreva

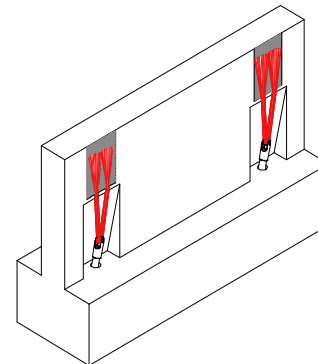


WFC100
Foreva



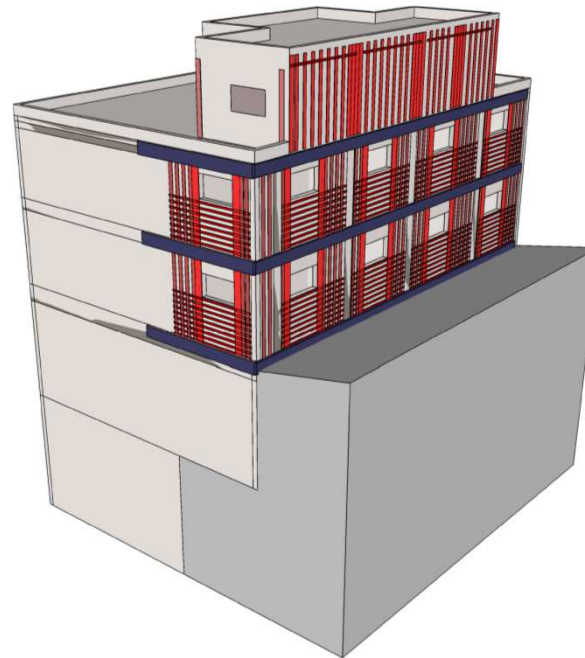
Augmentation des capacités d'ancrage par mèches

WFC300
Foreva



NUCLEAIRES : renforcement sismique d'éléments béton et maçonnerie

Usine de retraitement de La Hague : Renforcement d'un voile en maçonnerie par TFC en filet



Objectif : Eviter l'**interaction** sous **séisme** entre le bâtiment et les bâtiments adjacents

→ Pose de **TFC** en « **filet** » sur la façade extérieure maçonnée avec ancrage au niveau des poutres

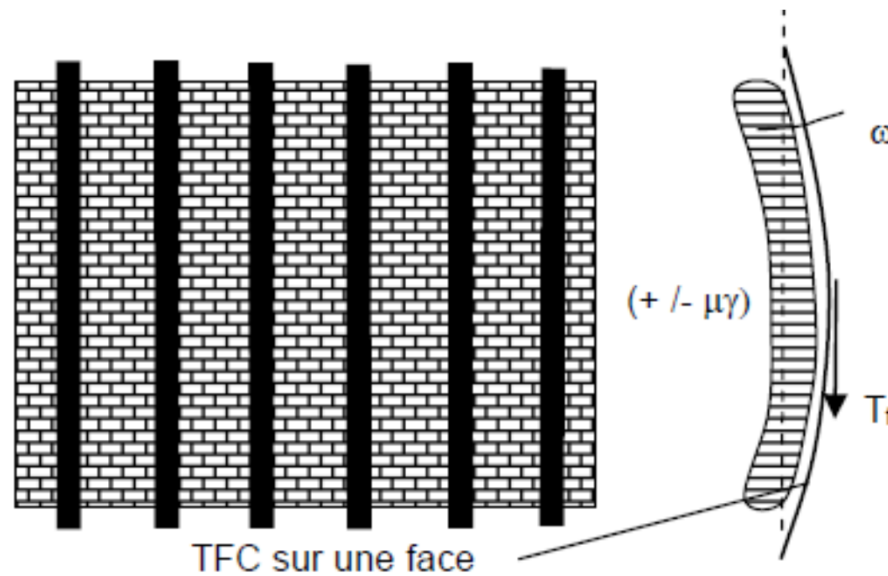
• Principe du renforcement par filet :

Cloison parpaing
non structurale

Résistance traction :
 $s = 0,3\text{MPa}$

Flexion hors plan
sous séisme horizontal

Risque d'agression
par « projectile »



Renforcement sur une
face de type filet

Blocage par chaînette
Pas d'« entrainement »

Adhérence mini requise :
0,5 MPa

Entraxes bandes
= taille parpaing

Ancrage en pied et tête

NUCLEAIRES : renforcement sismique d'éléments béton et maçonnerie



REPIQUAGE DE L'ENDUIT DE FAÇADE

- Sur les poutres à renforcer
- Dans les rainures de la façade



POSE DU TFC

LE TFC en filet ne requiert pas de repiquage , car le taux d'adhérence mini est 0,5 MPa SAUF en zones d'ancrages (sur poutres)



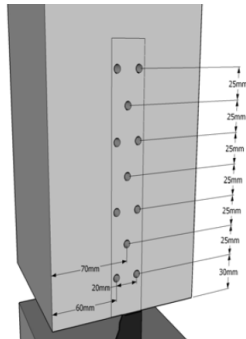
FERRAILLAGE ET BETONNAGE POUR DES RENFORTS DE POUTRES



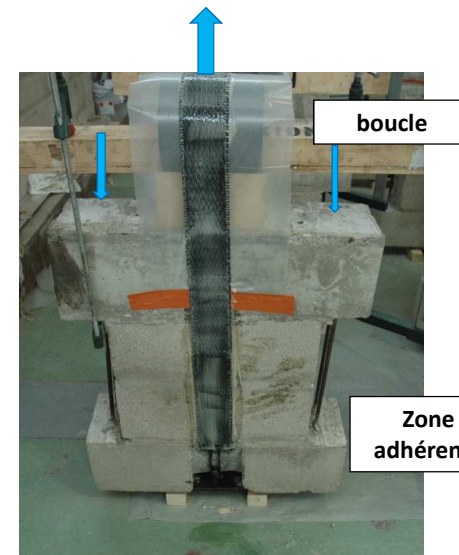
ANCORAGE par MECHE

Tests sur systèmes d'ancrage

Essais double cisaillement



Essais de validation de l'ancrage par mèches standard WFC 100 et mèches grandes profondeur WFC 300:



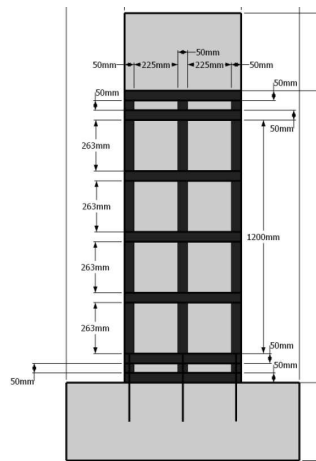
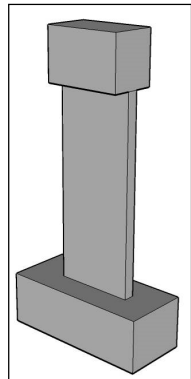
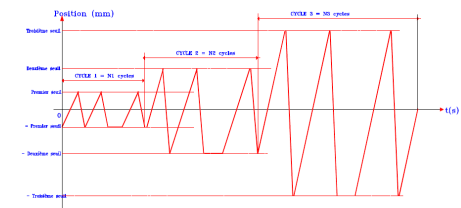
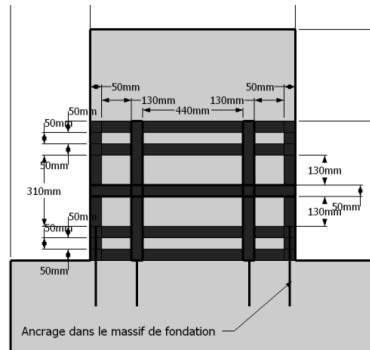
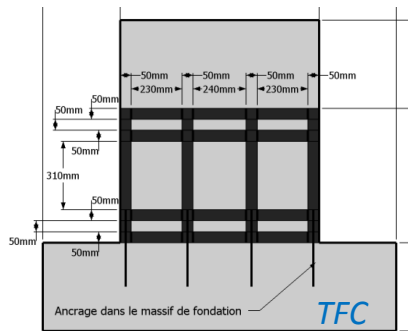
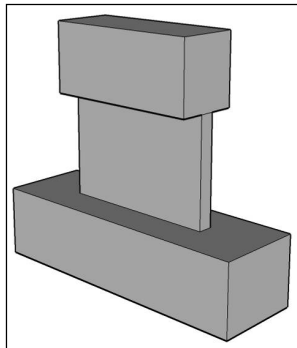
Essais de traction pour vérifier l'ancrage à la jonction poteaux - poutres



Tests sur systèmes d'ancrage



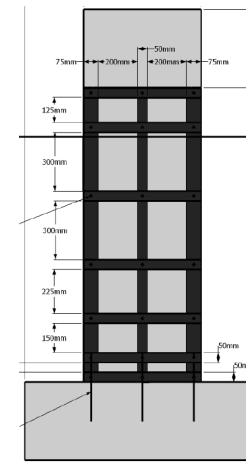
Essais sur voiles courts et des murs élancés sous sollicitation statique et cyclique



TFC + mèches WFC200 à chaque intersection



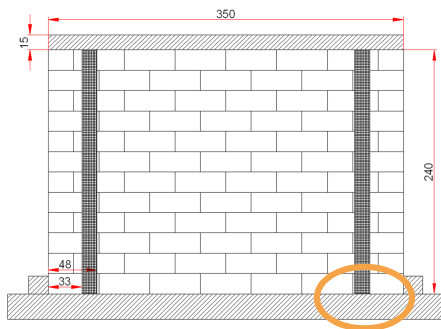
TFC ancré en pied++ mèches WFC 200 à chaque intersection



TFC ancré en pied (TFC horizontal @263mm)

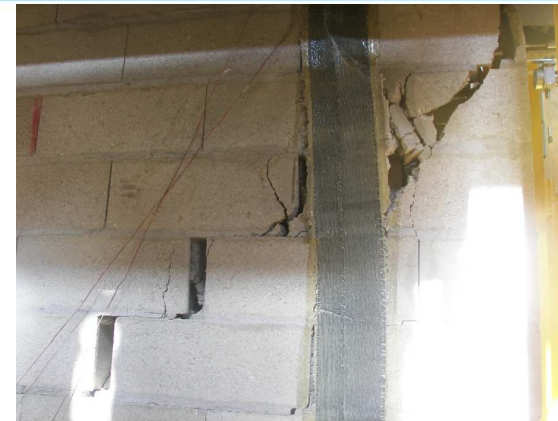
Tests sur systèmes d'ancrage

Essais sur voiles en maçonneries



*TFC ancré en pied par WFC 300
et en tête par WFC 100*

TFC sur les 2 faces



Tests sur table vibrante

Maquette Bandit au CEA de Saclay



Vos Contacts Techniques

PROJETS FRANCE :

François TEPLY:

francois.teply@freyssinet.com

PROJETS NUCLEAIRE :

Nicolas DOUARD :

nicolas.douard@nuvia.fr

Victor PETIT :

victor.petit@freyssinet.com

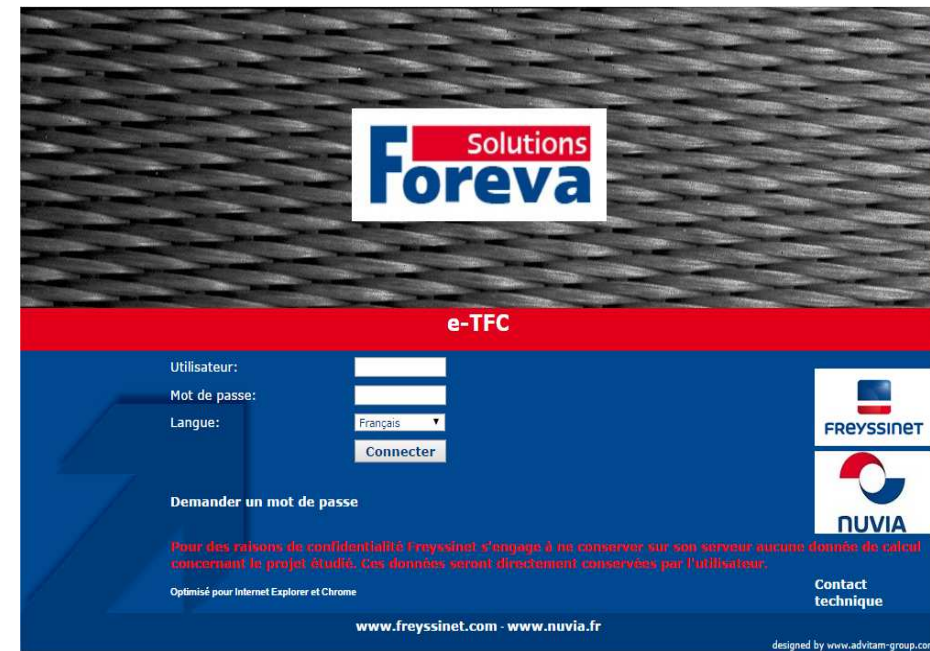
SYSTEME :

Vanessa BUCHIN-ROULIE:

vanessa.buchin-roulie@freyssinet.com

UN LOGICIEL DE CALCUL

www.e-tfc.com





&



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

Name Vanessa BUCHIN-ROULIE

Date 25 / 06/2015