

Travaux de réparation de trois ouvrages RD415 : P0906 - OA sur III



Webinaire AFGC 30/11/2020



Cerema

Centre d'études et d'expertise sur les risques,
l'environnement, la mobilité et l'aménagement

ALSACE

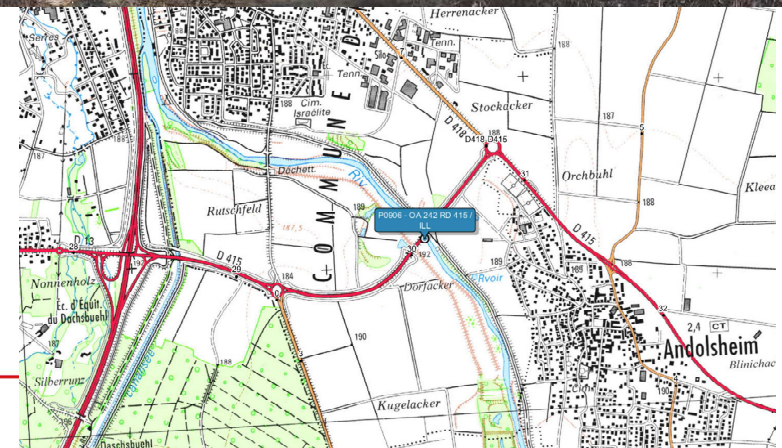
Conseil départemental



HAUT-RHIN

Présentation de l'ouvrage

- ❑ Bi poutre mixte 3 travées: 32m/49m/37m
- ❑ Chaussée bidirectionnelle et deux trottoirs largeur utile: 9,80m
- ❑ Construit en 1992.



Contraintes

- Maintien d'un sens de circulation (coupures de la RD uniquement de nuit),
- Itinéraire TE 400To,
- Trafic TV 18.500/j,
- Franchissement de l'ILL : plateforme temporaire 1/3 du lit mineur maximum,
- Réouverture à la circulation totale les 9 et 10 septembre,
- Passage TE décembre 2019,

Définition des travaux

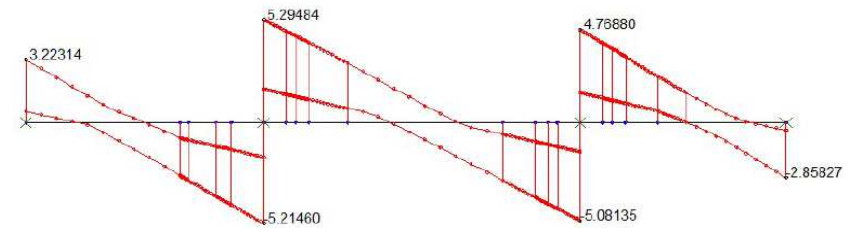
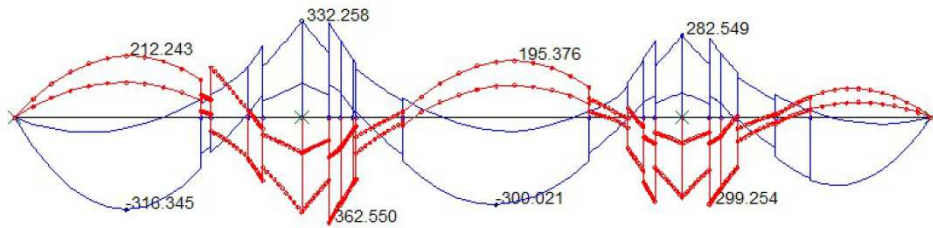
- En extrados:

- Remplacement des corniches,
- Mise en conformité des DR,
- Réfection des trottoirs,
- Reprise d'étanchéité en rives de tablier,
- Réfection des joints de trottoir,

- En intrados;

- Renforcement de la structure métallique,
- Réalisation hourdis inférieur connecté au niveau des appuis,

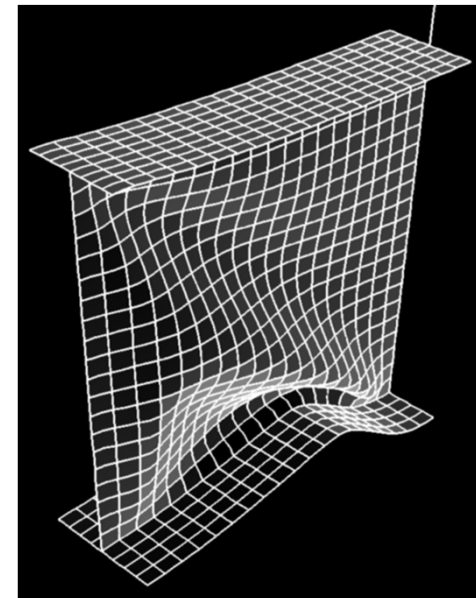
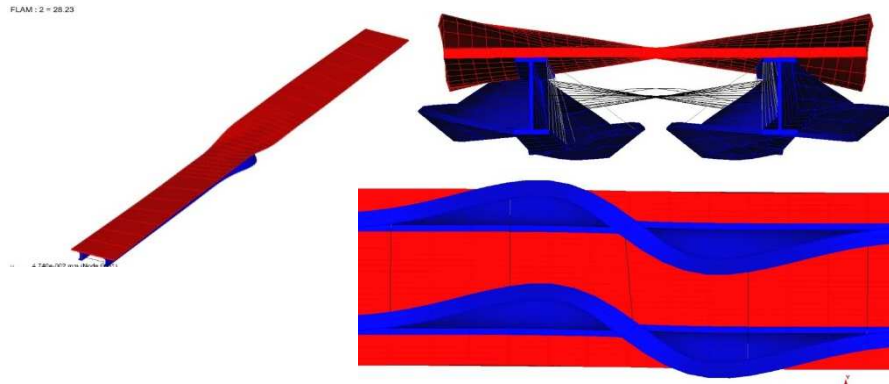
Diagnostic : EUROCODES



FLEXION pile : $\sigma_{\text{seminf,pile}} = 362 \text{ MPa} > \sigma_{\text{admissible,déversement}} = 260 \text{ MPa}$
Dépassement de 38%

TRANCHANT pile : $V_{\text{ed,ELU}} = 5,3 \text{ MN} > V_{\text{Rd,voilement}} = 3,6 \text{ MN}$
Dépassement de 48%

Principe de ruine d'un bipoutres

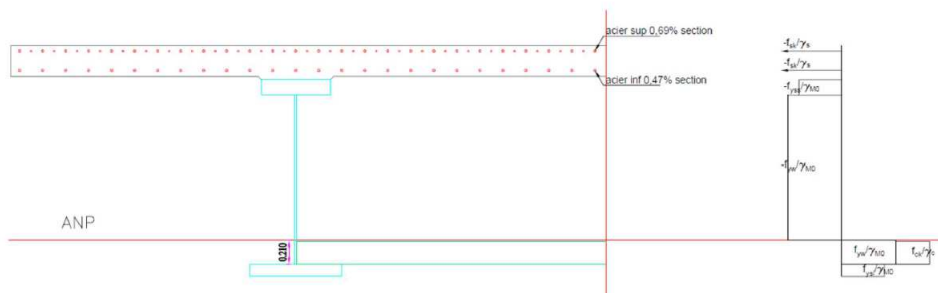
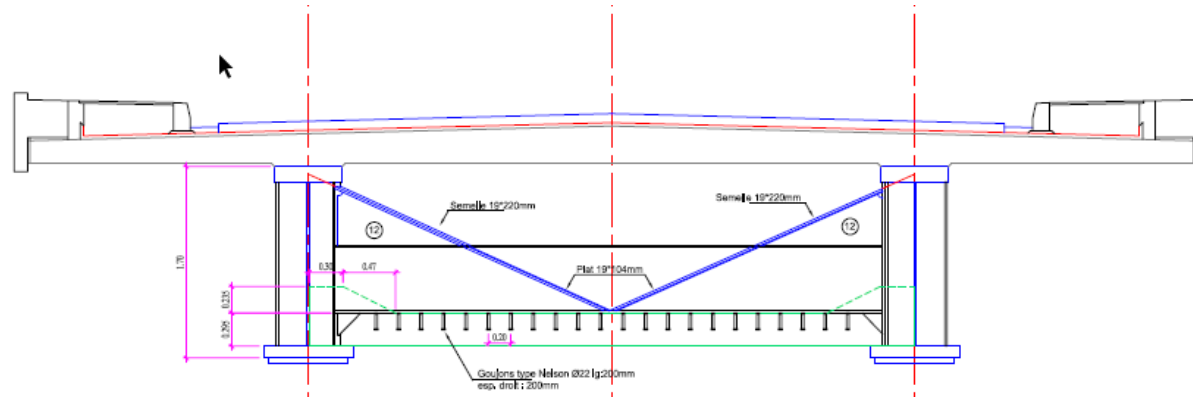
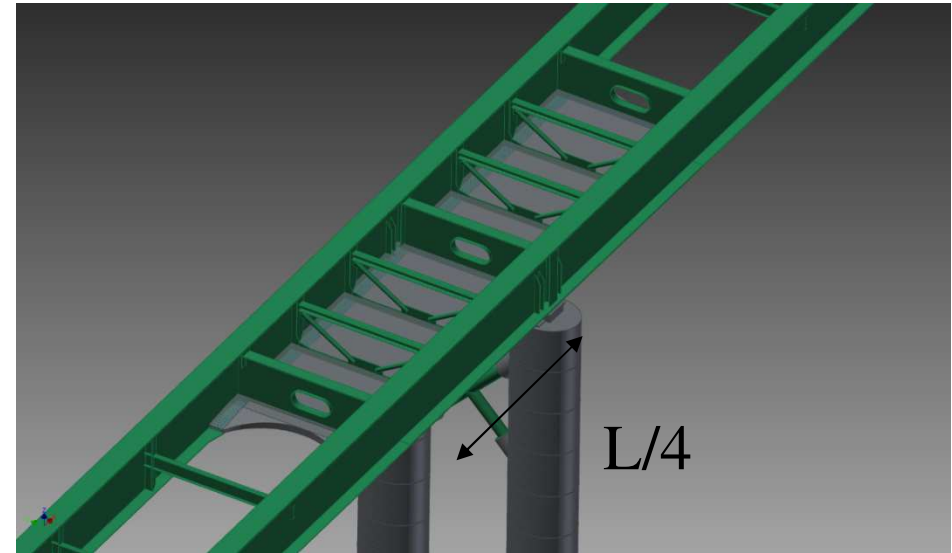


Déversement : instabilité globale

Flambement semelle dans l'âme : Instabilité locale

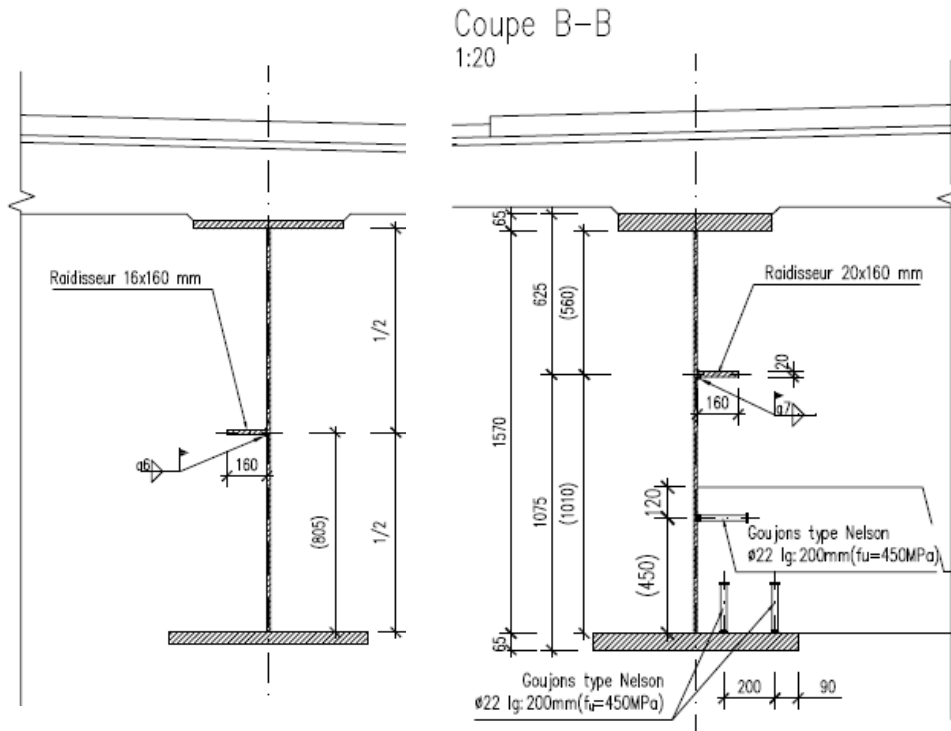
Action Double Mixte :

- Connexion d'un hourdis inferieur au droit des piles
- Robustesse et suppression des instabilités
- Raidisseurs d'âme pour le tranchant



Section de classe 1 au sens de l'Eurocode :

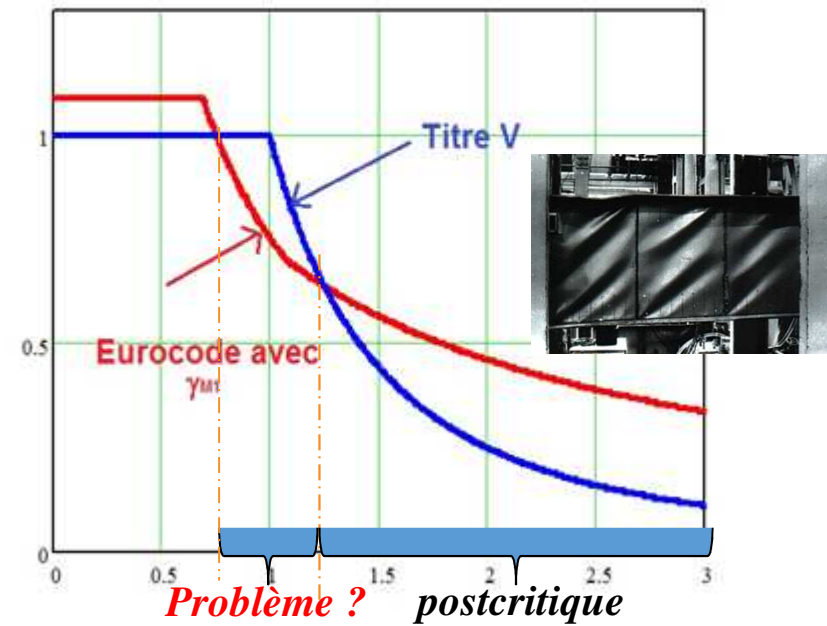
- $M_{ED} = 47 \text{ MN.m} < M_{pl,Rd} = 53 \text{ MN.m}$



Raidissage des âmes : L'Eurocode est beaucoup plus défavorable pour les âmes de poutre de faible hauteur.

Choix : Dépassement fort => raidissage

Variation de la réduction χ_w en fonction de l'élanement λ_w



Extrados

- ❑ Reprise générale des trottoirs
 - Longrine, DR
 - Étanchéité, joints

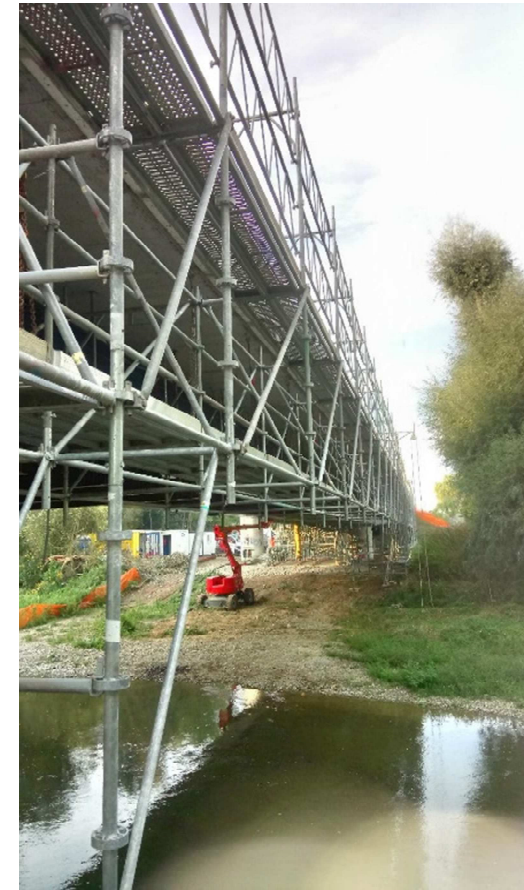


Extrados



Intrados

- ❑ Échafaudage
- ❑ plateforme et cintre



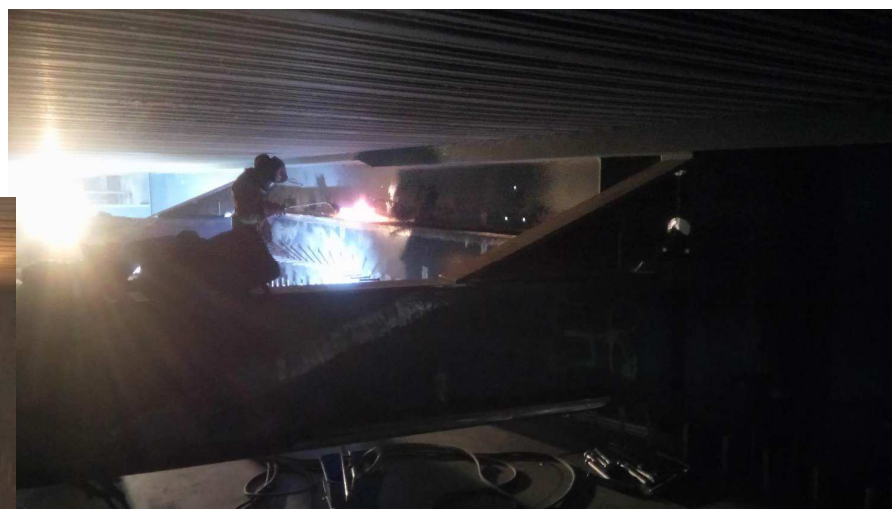
Intrados

☐ Hourdis inférieur



Intrados

☐ Renforts métalliques



Aléa de chantier Batardeau/cintre suspendu

Les travaux



Les travaux

Aléa de chantier
Orage



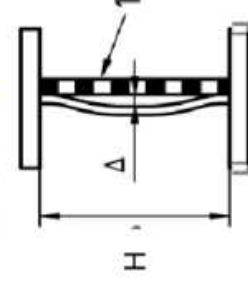
Flambement âmes de poutres



A1 $\Delta = \pm b / 200$ si $b/t \leq 80$

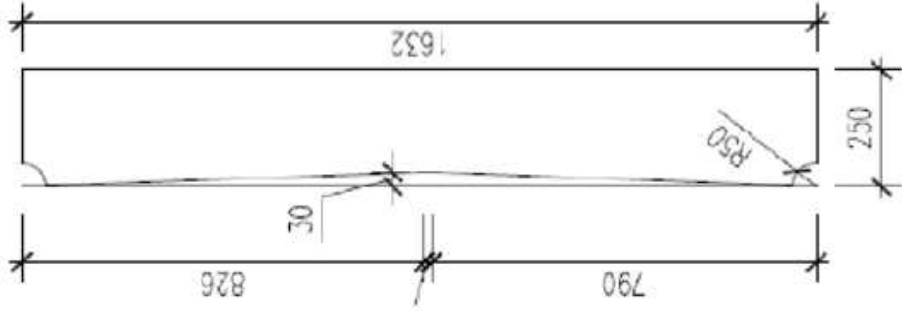
Déformations maximales mesurées		Tolérance essentielle admissible NF EN 1090-2 tableau B1 n°7
Culée C0	29mm	Ecart autorisé $\Delta = \pm H^2/16000.t$ soit $\pm 11,4mm$
Piles P1 et P2	16mm	

Courbure de la tôle

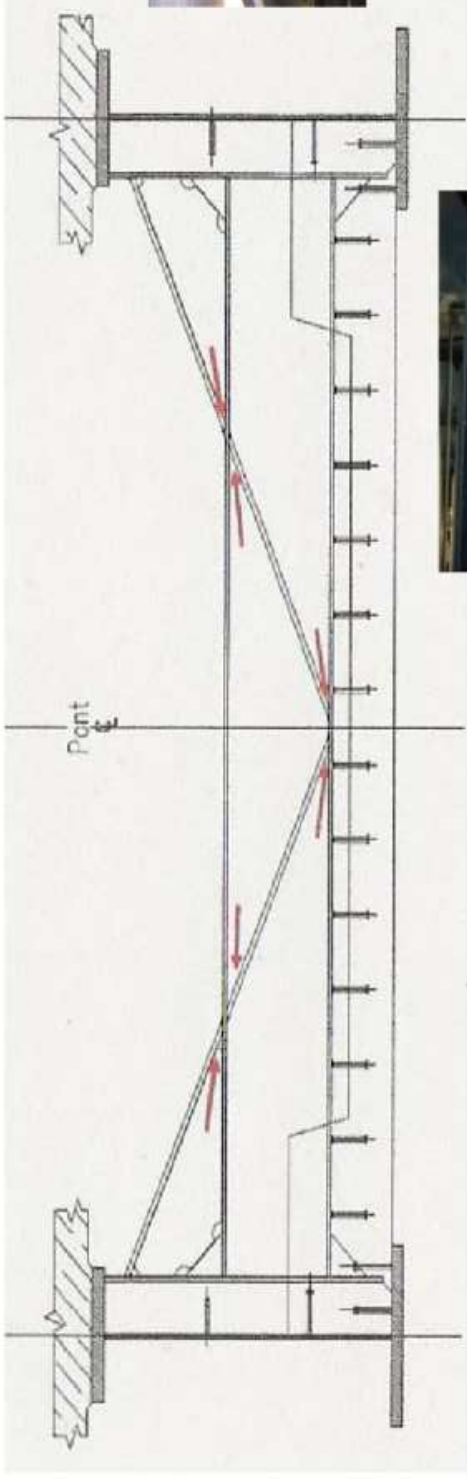


H = 1600mm
t = 14mm

Renforcement des âmes de poutres



Contrôles CND renforcement sur piles

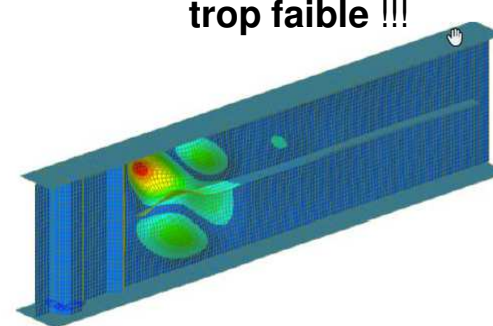


fiche d'adaptation pour le remplacement du contrôle CND surfacique à 100 % des joints soudés JC2 à la place du contrôle ultrasonore.

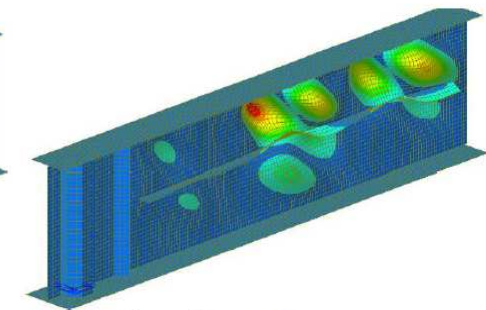
Intrados



Calcul au second ordre prenant en compte déformée : !!! Déjà déformée à l'origine $t_w = 14$ mm, trop faible !!!



Vue des déformée mode 5



Vue des déformée mode 1

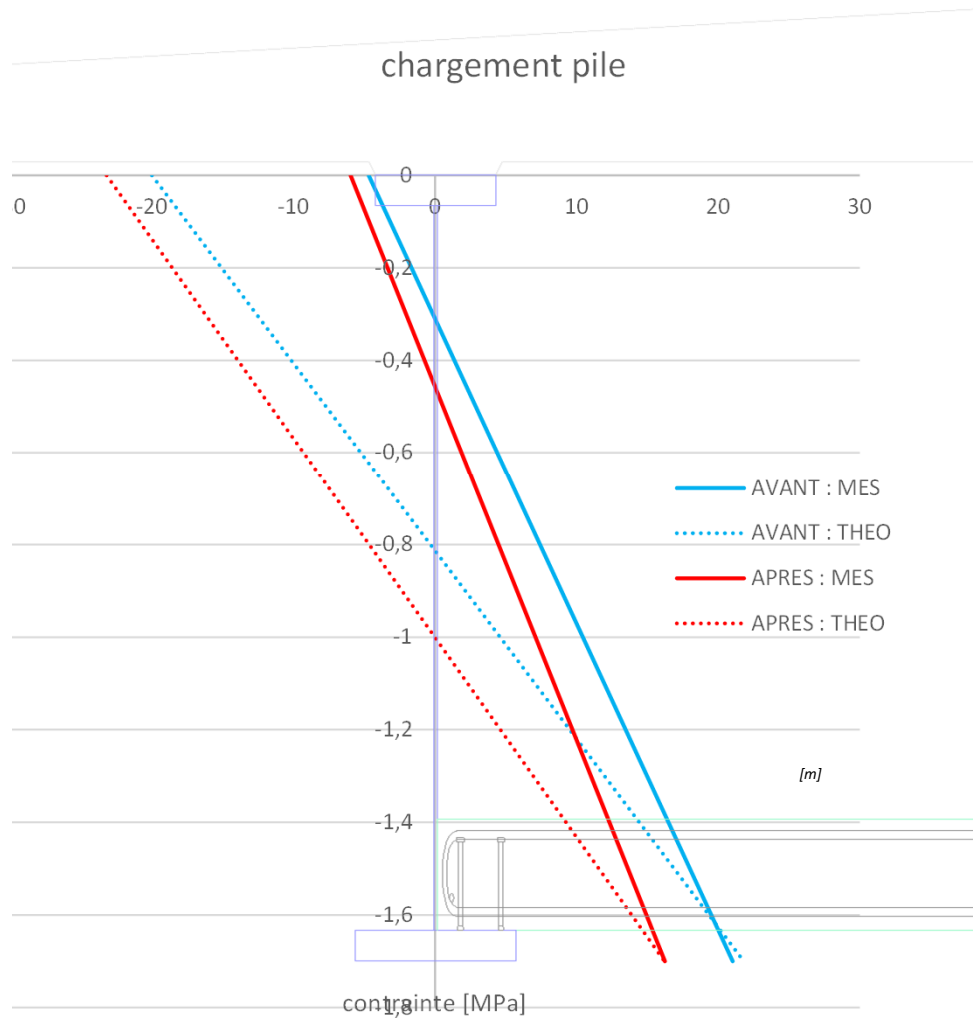
Epreuves avant / après renforcement



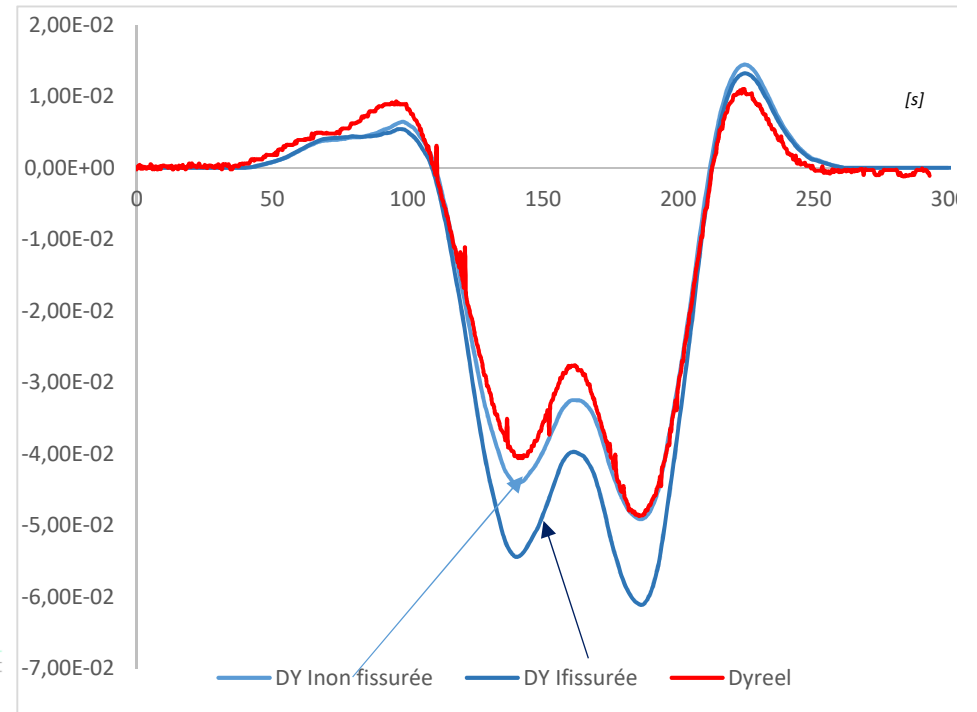
Instrumentation sous passage de convois



Contraintes : pile



Fleche : convoi



TRAVAUX 9 juillet – 16 décembre
Montant de l'opération 900 000€ TTC

Prestataires:

- SIRCO/MATIERE
- CEREMA
- ACE BTP



Merci

- Sébastien FYON
- Didier BERG
- Damien CHAMPENYOY