



# Confortement du Viaduc d'Autreville (A31)

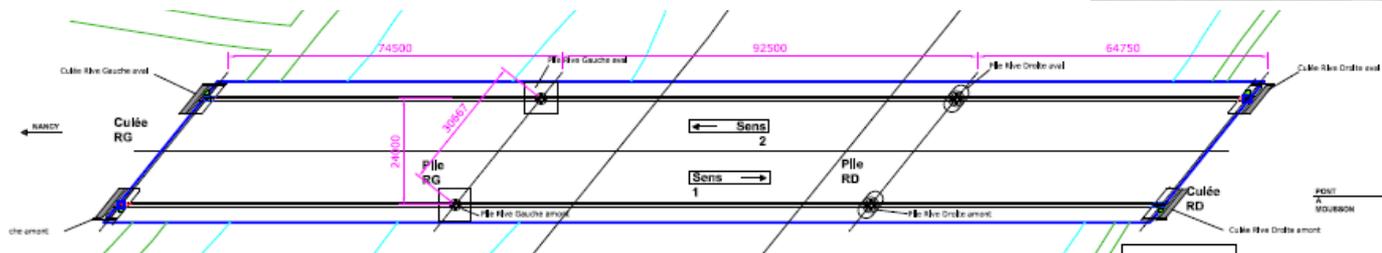
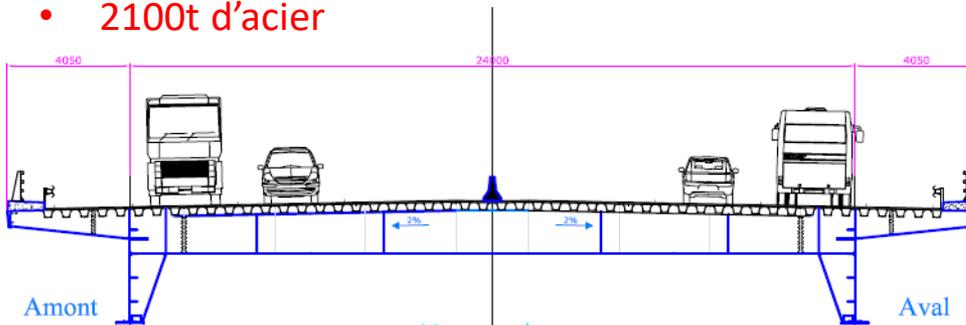
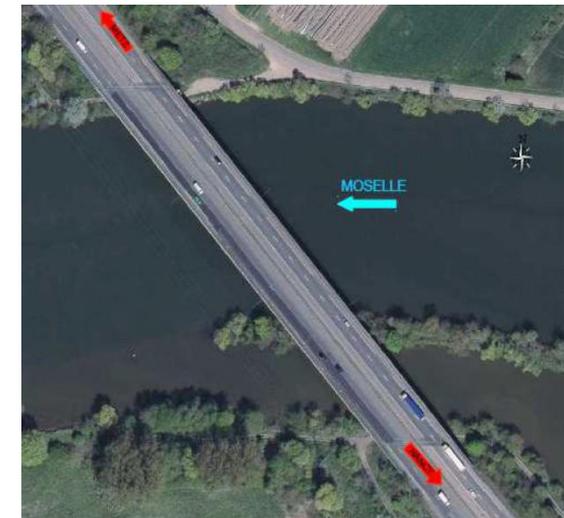
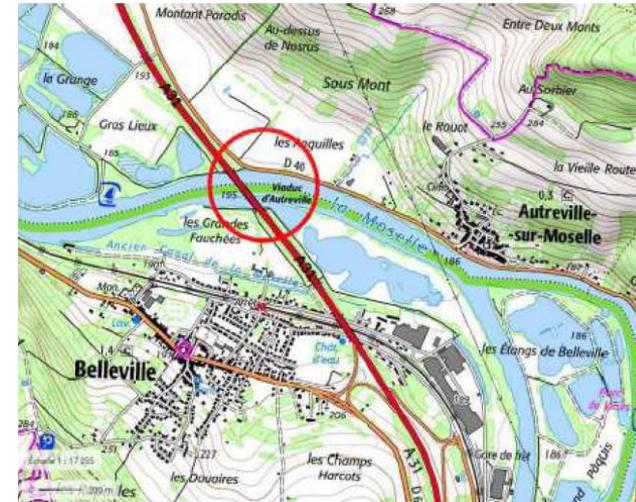
*BRUN Vincent*

*NEIERS Sébastien*

Cerema Est

## PRÉSENTATION DE L'OUVRAGE

- Construit en 1971-1972
- Bi-poutre à dalle orthotrope
- Longueur 232 m en 3 travées : 74,4 - 92,5 - 64,75 m
- Largeur 32 m, avec 2 poutres h = 3,8 m espacées de 24 m
- Biais de 57 grades
- Dalle orthotrope platelage 12mm (A42S41) raidie par 50 augets espacés de 600 mm (épaisseur 6mm ; A52 Sg)
- Pièces de pont en I reconstitué espacées d'environ 4m
- 2 sens de circulation sur le même tablier (2 x 2 voies mais prévu pour être passé à 2x3 voies) – 60 000 veh/J (15% PL)
- **2100t d'acier**



## LES DESORDRES

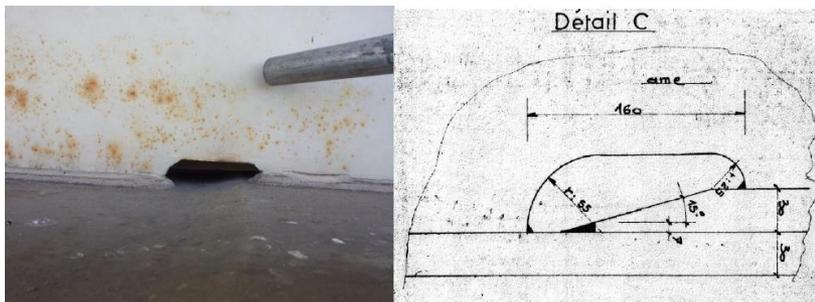
Les principaux désordres observés depuis :

- Dégradation du revêtement et des joints de chaussée, amorce de rupture dans certains cordons de soudures en 1975
- Dégradation récurrente du revêtement de chaussée selon un rythme de 8 à 10 ans
- **Apparition de 4 fissures dans les augets en 2000**
- Dysfonctionnement des appareils d'appui en 2015
- **Recensement de 60 m de fissures dans les augets en 2016 et 2017**



Le recalcul de l'ouvrage montre :

- Un déficit de 17% en flexion longitudinal
- **Un important déficit à la fatigue (trou de souris)**
  - Durée de vie résiduelle = 16 ans



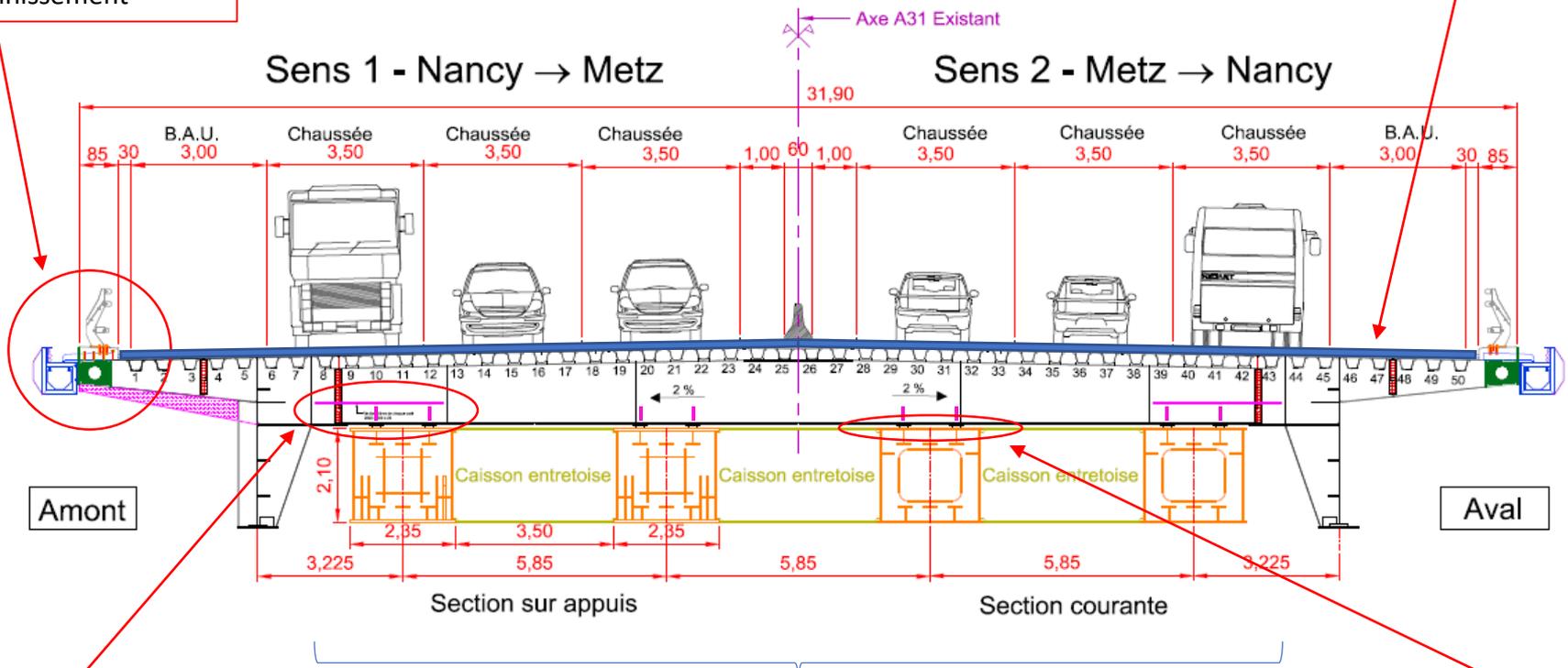
## LE PROJET DE REPARATION

Mise au norme :  
Dispositifs de retenue  
Assainissement

Coupe transversale projet

Ech : 1/100

Dalle BFUP connectée  
de 4 à 8cm



Amont

Aval

Section sur appuis

Section courante

Renforts locaux

4 caissons métalliques sous ouvrage

+

Nouveaux appuis

204 appareils  
d'appui secondaires

## LES ACTEURS

MOA / MOE : DIR EST



*Groupement :*

DEMATHIEU ET BARD  
BAUDIN CHATEAUNEUF  
BERTHOLD



+ Durmeyer, Pro-fond, Normandie, Exopeint, SARENS ...

*Bureau d'études :*

SECOA + bureaux d'études internes

*Projet et contrôle :*

Cerema (Metz, Nancy/Strasbourg, Blois)

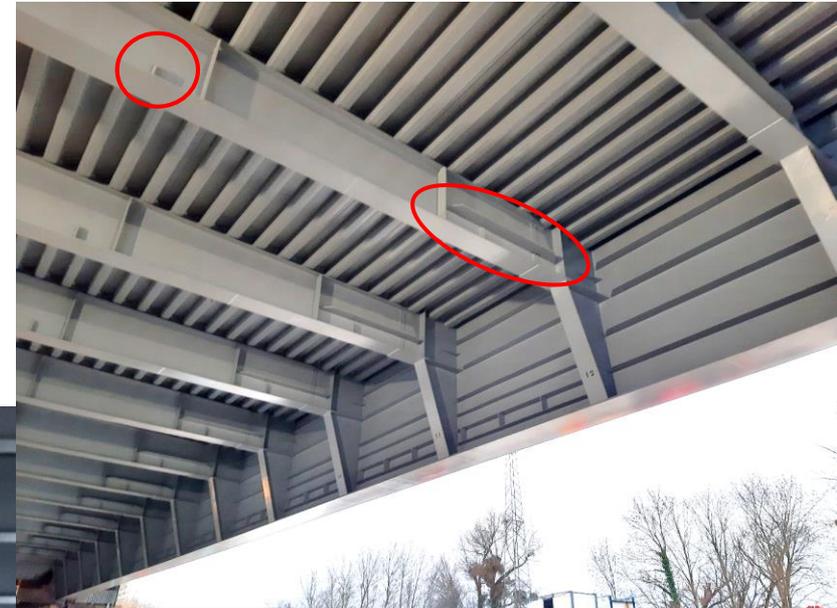


*Un comité d'expert*

Budget total : 46 millions d'euro

## LES TRAVAUX

- Renforts locaux + Reprise de la protection anticorrosion
- Travaux sous circulation
- Renforcement des âmes des pièces de pont
  - 4 raidisseurs d'appui par PDP
  - 2 raidisseurs longitudinaux par PDP
- Réfection totale de la protection anticorrosion
  - Echafaudage suspendu



## LES TRAVAUX

- Création des nouveaux appuis : culées C0 et C3
- 17 pieux diam800 sur 3 files
- 1 semelle de répartition, ep=1,50m
- 1 voile + 1 poteau, ep=1,50m
- 1 chevêtre, lg=2,60m
- Faible tirant d'air
- Présence des fondations de la culée existante



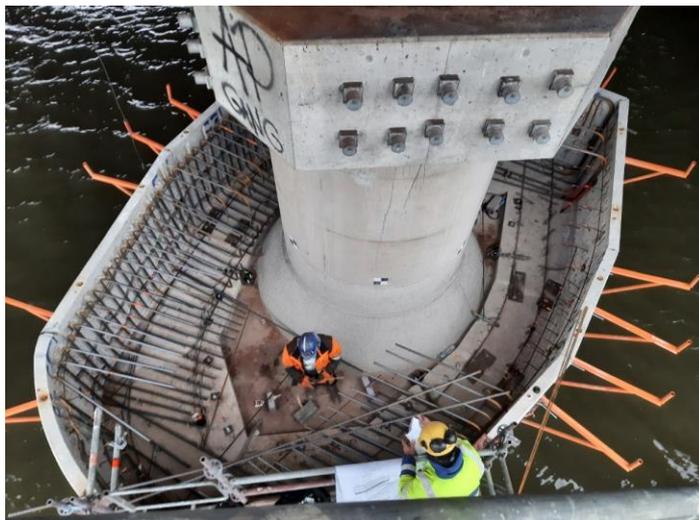
## LES TRAVAUX

- Création des nouveaux appuis : pile P2
- 38 pieux diam800 sur 5 files
- 1 semelle de répartition, ep=1,50m
- 1 voile + 1 poteau, ep=1,50m
- 1 chevêtre, lg=2,80m
- Pas d'interférence avec les piles existantes
- Faible tirant d'air
- Protection aux affouillements : batardeau palplanche



## LES TRAVAUX

- Création des nouveaux appuis : pile P1 en rivière
- Pas de nouvelles fondations en rivière
- Réemploi des piles existantes
- Création des sommiers
  - Coque préfa ; forte densité d'acier
- Chevêtre mixte acier/béton
  - Pose par barge
  - L=34m ; lg=4,90
  - Poutres caisson ; h=2,65m
  - Hourdis : ep=55cm
  - 200t d'acier; 200m<sup>3</sup> de béton



## LES TRAVAUX

- Réalisation des caissons sous ouvrage
- 1 caisson de 226m = 11 tronçons (16 à 24m)
  - Assemblé en 4 colis
- Dimensionné vis-à-vis de la rupture d'une poutre du tablier principal
- Masse totale = 2700t



## LES TRAVAUX

- Pose des caissons sous ouvrage
- Pose par remorques automotrices KAMAG
- Pose 2 par 2 sur bossages provisoires
- Pour la 1<sup>ère</sup> travée :
  - Joint d'assemblage sur palée provisoire



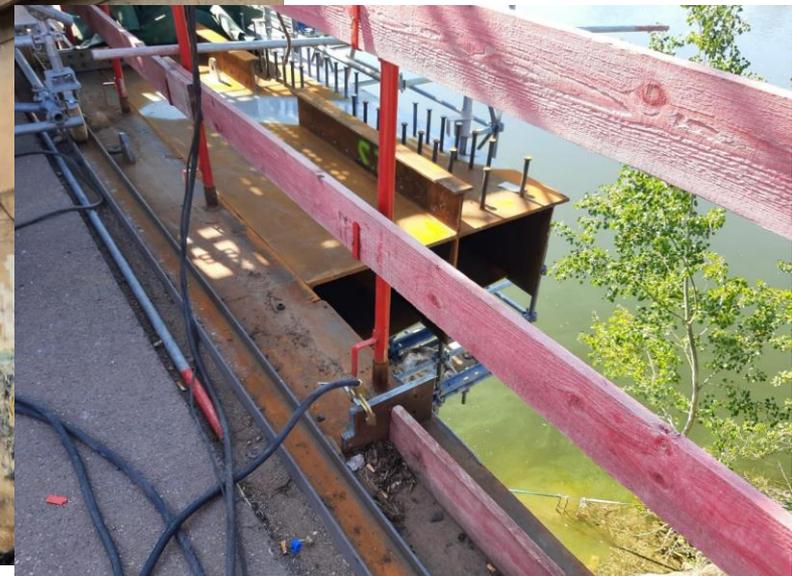
## LES TRAVAUX

- Pose des caissons au-dessus de la Moselle
- Même procédé
- Pose depuis une barge
- Levage avec 4 tours de vérinage
- Palier de 25cm



## LES TRAVAUX

- Remplacement des rives du tablier
- Nouveaux DR niveau H3
- Déficit de résistance de l'encorbellement
- Renforcement de l'extrémité = remplacement par un caisson de rive
- 1<sup>er</sup> auget fortement corrodé = élargissement du caisson de rive



## LES TRAVAUX

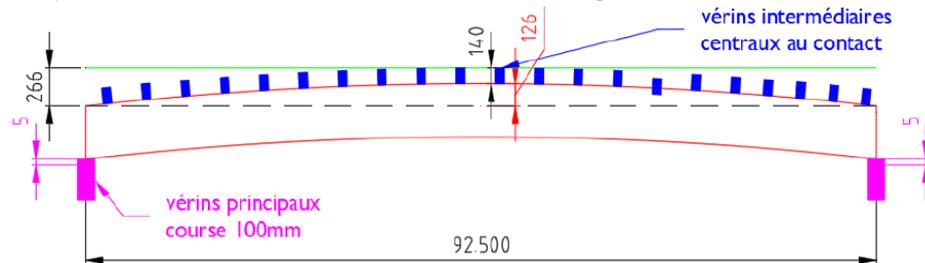
- Mise en contact des caissons avec le tablier
  - Le principe

Vérinage des caissons avec comme objectif :

- Contact caissons/tablier sur les 204 AA secondaires
- Soulager le tablier existant de **2000t**
  - Soit 10t par AA
  - Levée de 126mm
- Vérinage test (coupure 15h)
  - Validation du process
  - Levée/descente des caissons uniquement
- Opération Coup de Poing (coupure 34h) avec :
  - Réalisation des bossages définitifs
  - Recalage des AA secondaires



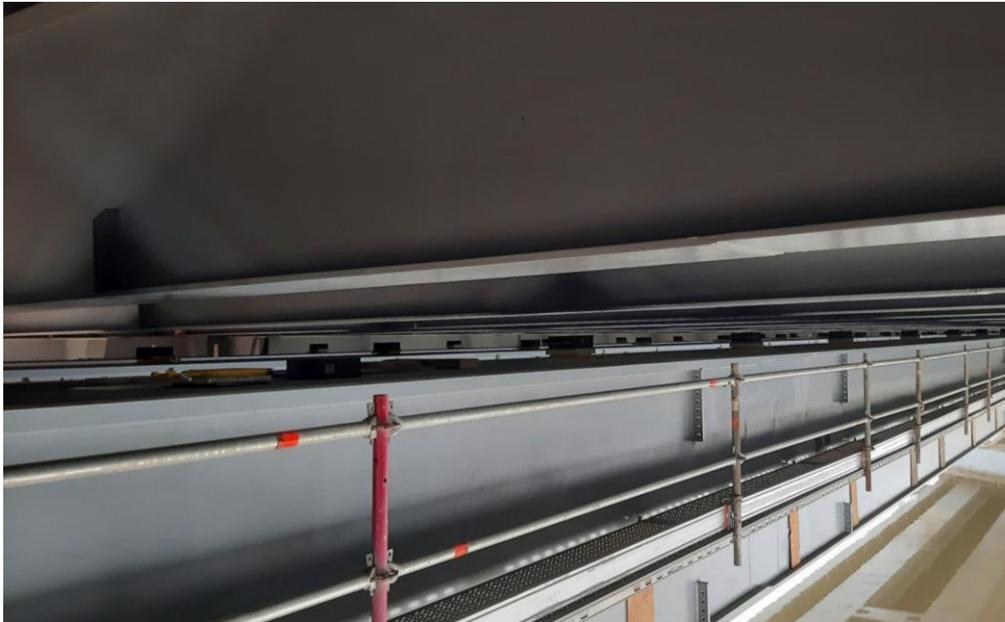
5) Lors de l'OCP : Les caissons viennent en contact de l'ouvrage existant à mi travée



- Mise en appui progressive par :
  - Contreflèche des caissons
  - Souplesse des structures

## LES TRAVAUX

- Mise en contact des caissons avec le tablier
  - **Les travaux préparatoires**
  - Calage altimétrique des 204 appareils d'appui secondaires
  - En considérant :
    - PL du tablier, contreflèche caissons, altitude appuis...
  - Intègre :
    - Vérin plat : si besoin, correction du calage après vérinage



## LES TRAVAUX

- Mise en contact des caissons avec le tablier
  - Pilotage en déplacement
    - Delta max : 0,5mm
  - 1 centrale « maitre » 16 voies
  - 1 centrale esclave 16 voies
  - Levée de 126mm en 6 phases



- Par caisson :
- 4 vérins 200t sur pile
- 2 vérins 150t sur culée
  - (total de 48 vérins)



## LES TRAVAUX

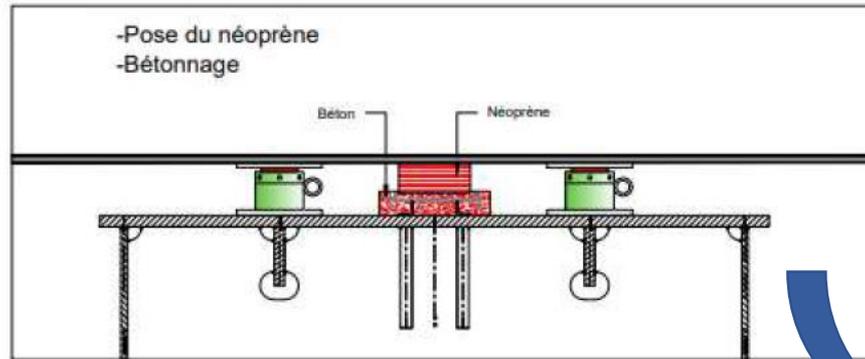
- Mise en contact des caissons avec le tablier
  - Réalisation des bossages principaux



- Mise en contact des AA secondaires
  - Après pose des caissons sur appuis
  - 24 AA sur appuis + 16 AA au calage imparfait
  - Objectif : 1 tonne mini



## LES TRAVAUX



En cours :

- Remplacement des bossages secondaires sous le tablier

A l'automne 2024 :

- Renforcement du tablier par BFUP sur une 1<sup>ère</sup> demie-largeur



# Merci de votre attention



BRUN Vincent

[vincent.brun@cerema.fr](mailto:vincent.brun@cerema.fr)

07 64 44 03 87

NEIERS Sébastien

[sebastien.neiers@cerema.fr](mailto:sebastien.neiers@cerema.fr)

07 64 47 56 28