



# Confortement du Viaduc d'Autreville (A31)

*BRUN Vincent*

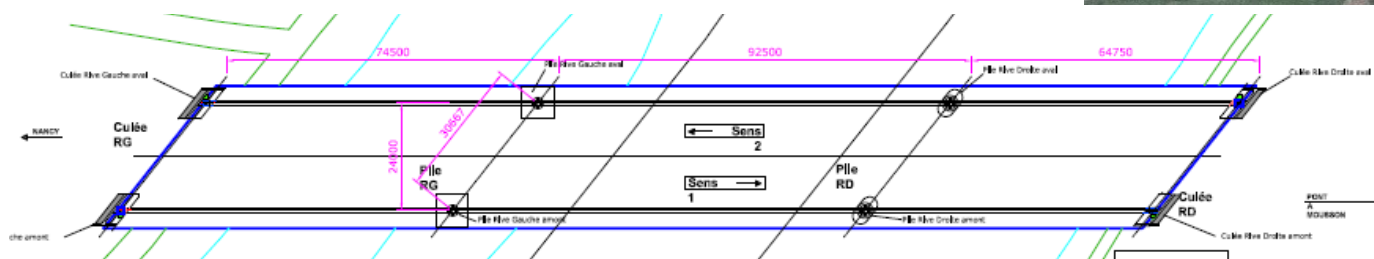
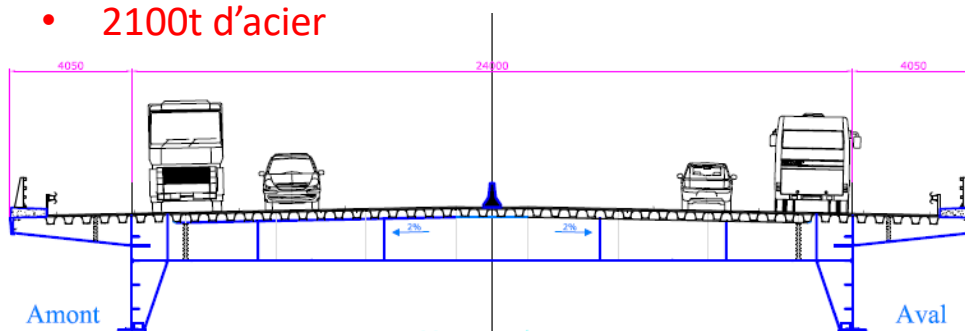
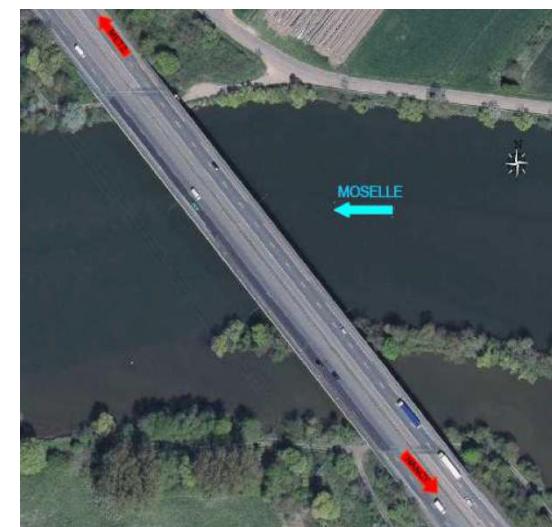
*NEIERS Sébastien*

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**





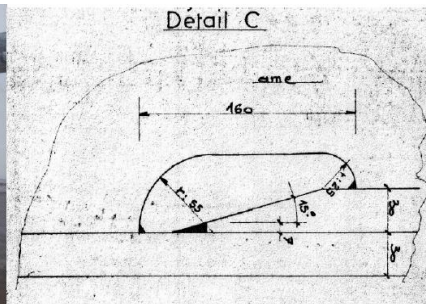
## LES DESORDRES

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



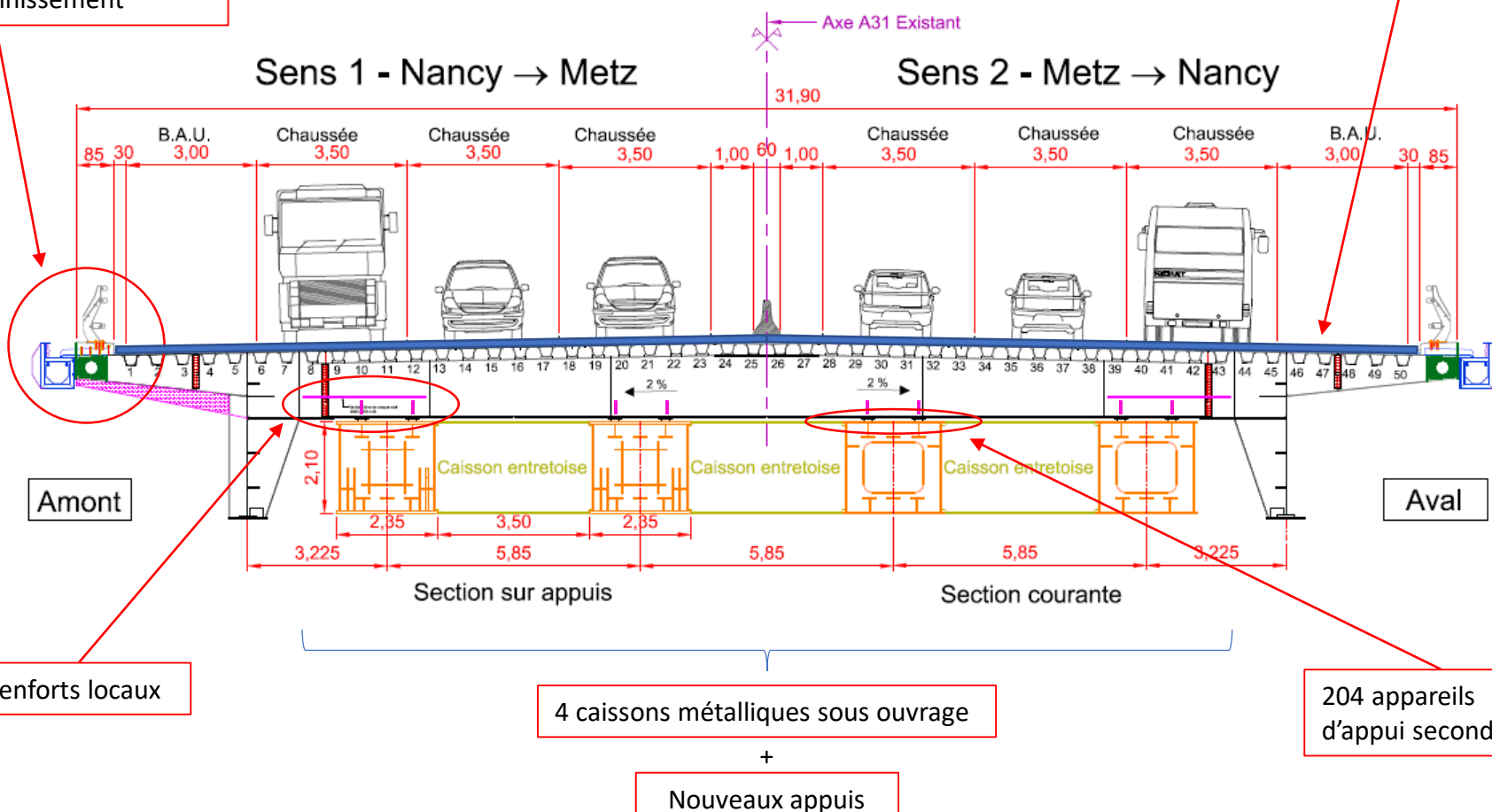
## LE PROJET DE REPARATION

Mise au norme :  
Dispositifs de retenue  
Assainissement

### Coupe transversale projet

Ech : 1/100

Dalle BFUP connectée  
de 4 à 8cm



## 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 : 53 millions d'euro

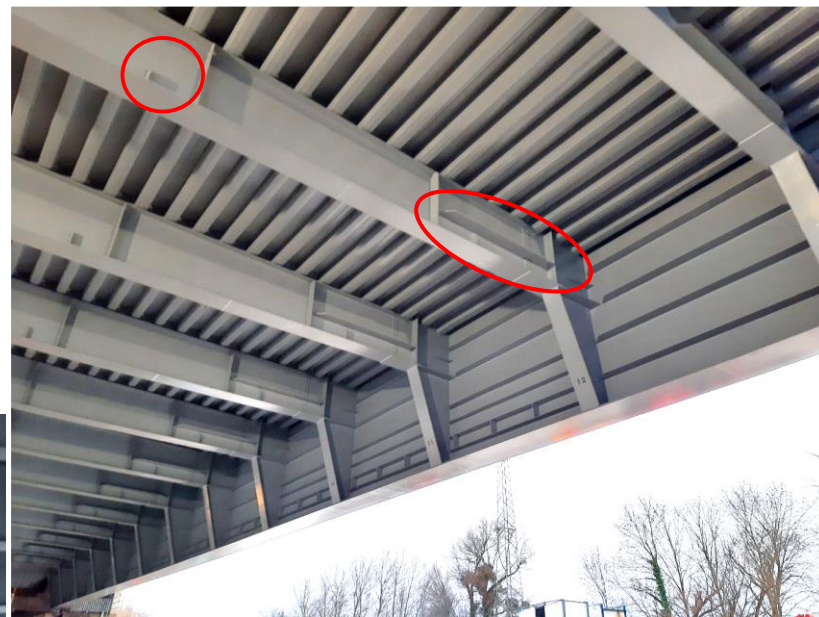




## LES TRAVAUX

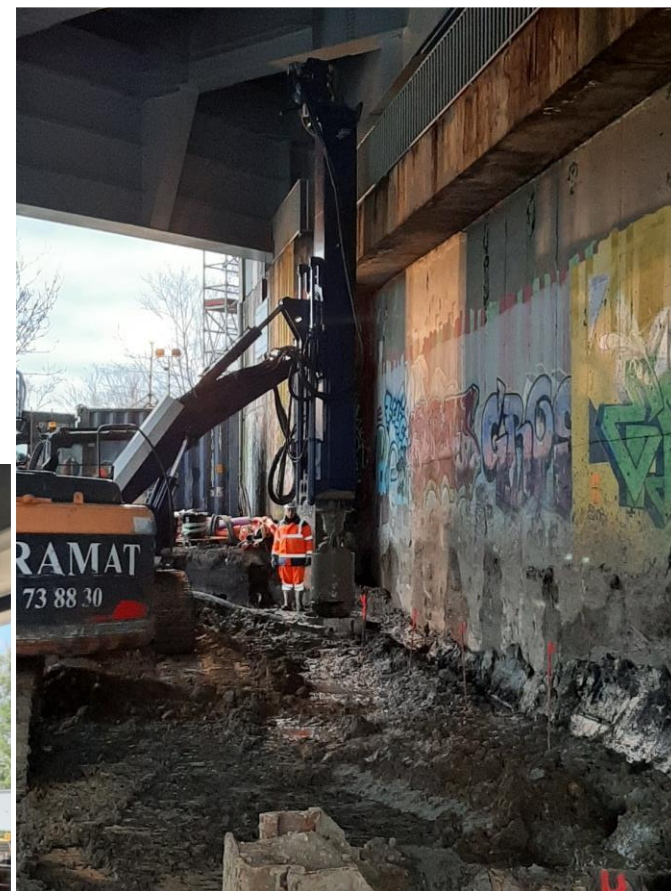
- Renforts locaux + Reprise de la protection anticorrosion

- 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,  $ep=1,50m$
- 1 chevêtre,  $lg=2,80m$
- Pas d'interférence avec les piles existantes
- Faible tirant d'air
- Protection aux affouillements : batardeau palplanche

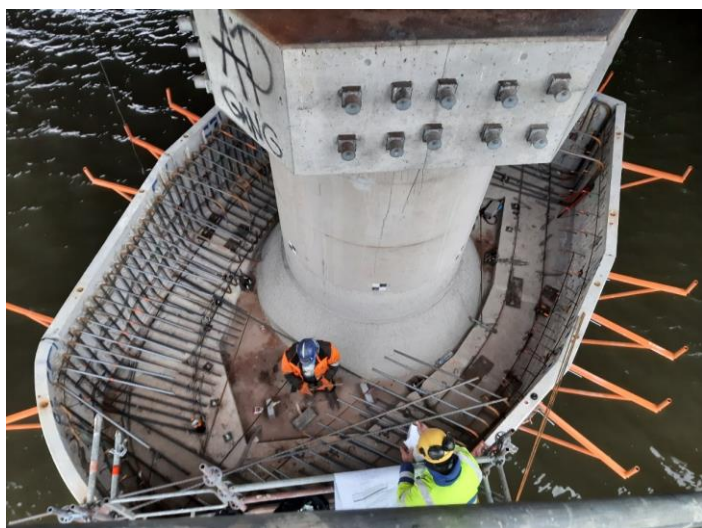




## LES TRAVAUX

- 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; 100m<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

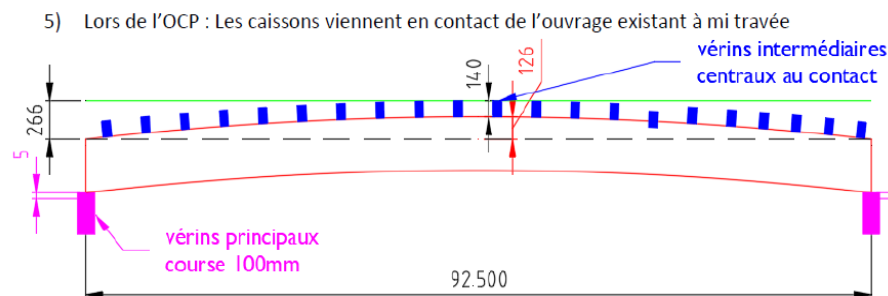


## LES TRAVAUX

- 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



- 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 » 12 voies
  - 1 centrale esclave 12 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
  - Suivi du pesage :
  - A chaque palier : contrôle de la pesée

Etape 1 (+30mm) : 30mm

		Réels	Théorique
C0	B1	65.8	72.48
	B2	62.1	61.72
	B3	70.8	61.33
	B4	64.7	60.85
		263.4	
P1	B1	304.9	307.43
	B2	275.1	283.80
	B3	319.7	280.78
	B4	302.7	306.43
		1202.4	

		Réels	Théorique
P2	B1	312.3	317.70
	B2	311.2	303.45
	B3	332.5	302.10
	B4	284.7	310.40
		1240.7	
C3	B1	76.1	76.34
	B2	87.5	74.90
	B3	79.6	74.88
	B4	85.7	82.04
		328.9	

Total réel :	3039.5
Total théorique :	2976.6

Valeur « Total (T) combiné »  
donnée par la centrale

Masse OA principal :	238.2
Masse OA théorique :	241.2

Déduire la masse des caissons pesée à l'état initial

Ecart :	-1.22%
---------	--------

- Suivi des contacts :
- A chaque palier : contrôle de l'évolution de la mise en contact des AA secondaires

[illegible]

## LES TRAVAUX

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

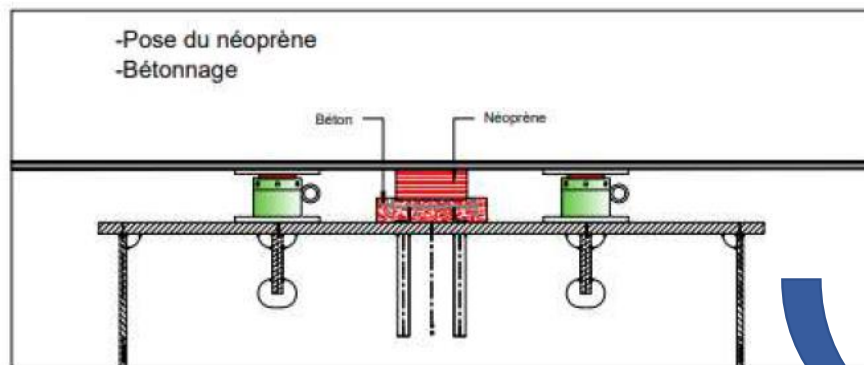


- Mise en contact des AA secondaires
  - Après pose des caissons sur appuis
  - 24 AA sur appuis + 16 AA au calage imparfait
  - Objectif : 1 tonne mini





## 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

