

CONFÉRENCE TECHNIQUE TERRITORIALE

RESILIENCE ET OUVRAGES D'ART: DU CONSTAT À L'ACTION

Cerema Méditerranée Aix en Provence

MARDI

31
mai
2022



L'adaptation des ouvrages à de nouveaux usages

LE PONT DES FLORIDES : UN USAGE PARTAGÉ FRET FERROVIAIRE / BUS A HAUT NIVEAU DE SERVICE



Clément AMOURETTE - Responsable d'études Ouvrages d'art

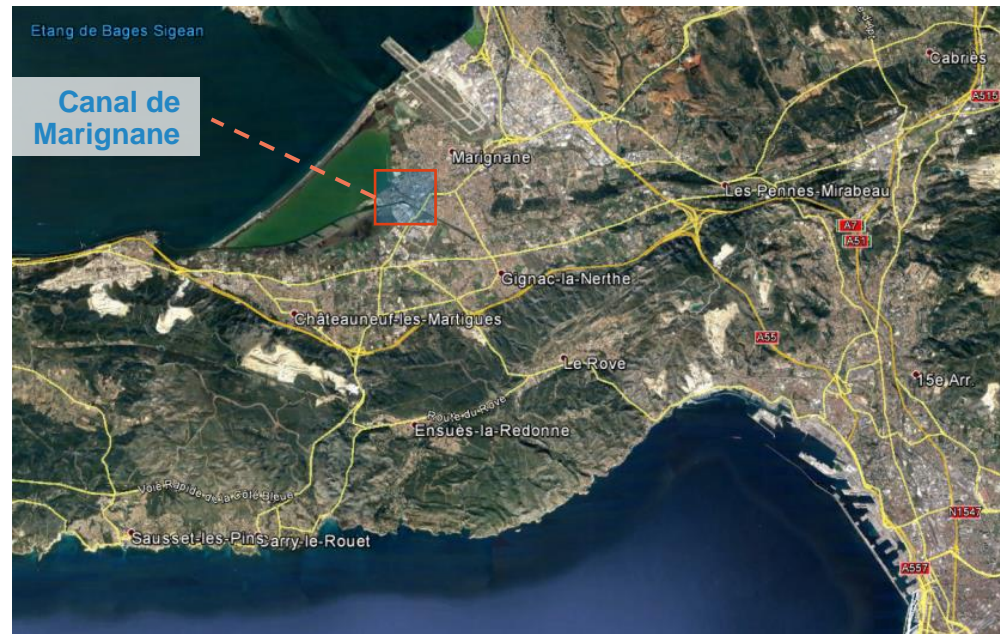
Sandrine ROUSIC - Responsable d'études en conception multimodale

Cerema

CONTEXTE : UN OUVRAGE FERROVIAIRE STRATÉGIQUE ET VIEILLISSANT

Le pont des Florides franchit le canal de Marignane parallèlement à la RD9 (culées communes avec le tablier routier)

- Pont ferroviaire desservant la plateforme de la Mède et raffinerie Total (5 convois/j -> 500 000 t/an)
- Pont routier très circulé



CONTEXTE : UN OUVRAGE FERROVIAIRE STRATÉGIQUE ET VIEILLISSANT

Tablier ferroviaire

- Ouvrage reconstruit après 1945
- Valeur patrimoniale de l'ouvrage
- Tablier métallique mono-travée de 29m de portée à poutres latérales
- Tablier ferroviaire à pose de voie directe sur longerons métalliques
- Profil en long horizontal
- Pas de dispositif de recueil des eaux



CONTEXTE : UN OUVRAGE FERROVIAIRE STRATÉGIQUE ET VIEILLISSANT

De nombreux désordres

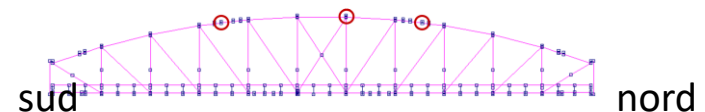
- Corrosion généralisée
- Appareils d'appuis détériorés
- Pont dimensionné avec des chargements obsolètes

-> ouvrage fermé temporairement à la circulation avec de fortes conséquences financières



Le GPMM sollicite une double intervention du Cerema

1. Expertise (recalcul et instrumentation) du pont existant
2. Conception d'un ouvrage de remplacement



Réouverture du pont sous restrictions de circulation strictes en février 2019

CONCEPTION DE L'OUVRAGE DE REMPLACEMENT

De fortes contraintes

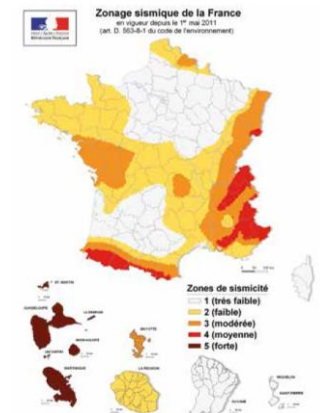
- Culées communes avec l'ouvrage routier
- Coupures de circulation très réduites
- Emprise travaux très restreinte (chantier en zone urbaine)
- Ouvrage routier non apte à recevoir des convois exceptionnels très lourds (grues)
- Tablier routier très proche du tablier ferroviaire

Exigences de dimensionnement modernes

- Charges ferroviaires de l'Eurocode 0 / 1
- Pont situé en zone sismique (modérée)

-> Choix de conception

- Réutilisation des culées existantes avec renforcement par clouage
- Tablier métallique neuf
- Opération coup de poing pour limiter l'ITC



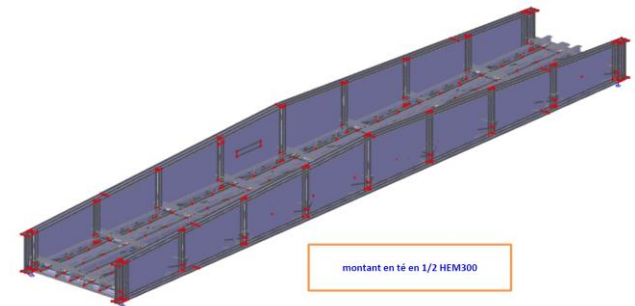
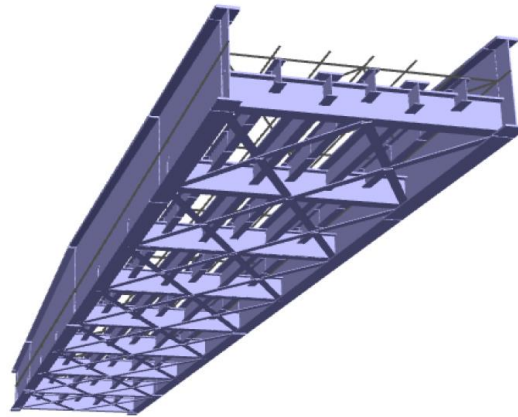
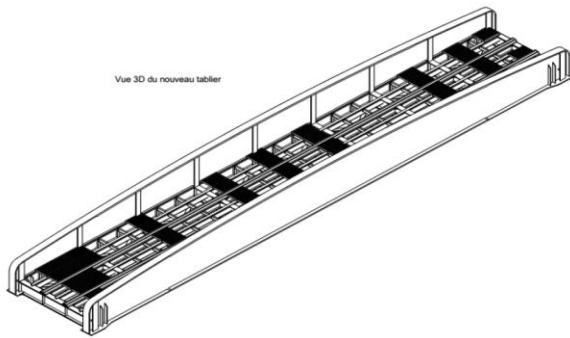
NOUVEAU TABLIER MÉTALLIQUE

Nécessité d'un tablier neuf

- Tablier à poutres latérales de hauteur parabolique
- Rails posés directement sur les longerons (pose de voie directe)
- Platelage treillis composé de:
 - Pièces de ponts
 - Longerons
 - contreventements



Vue 3D du nouveau tablier

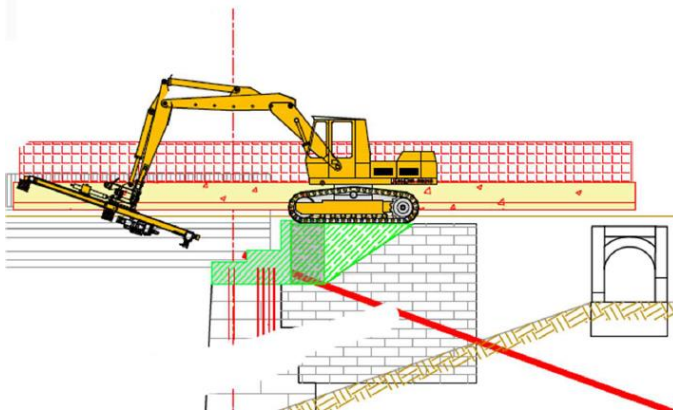


montant en té en 1/2 HEM300

RENFORCEMENT DES CULÉES EXISTANTES

Conservation des culées existantes
(communes aux tabliers routier et
ferroviaire)

- Etêtage des culées en maçonneries
- Pose de chevêtres béton armé préfabriqués scellés dans la maçonnerie
- Clouage des culées (6 clous) pour :
 - Résister aux efforts de freinage ferroviaires
 - Améliorer la résistance sismique



PROJET D'EXTENSION DU BHNS MARIGNANE - LES PENNES-MIRABEAU

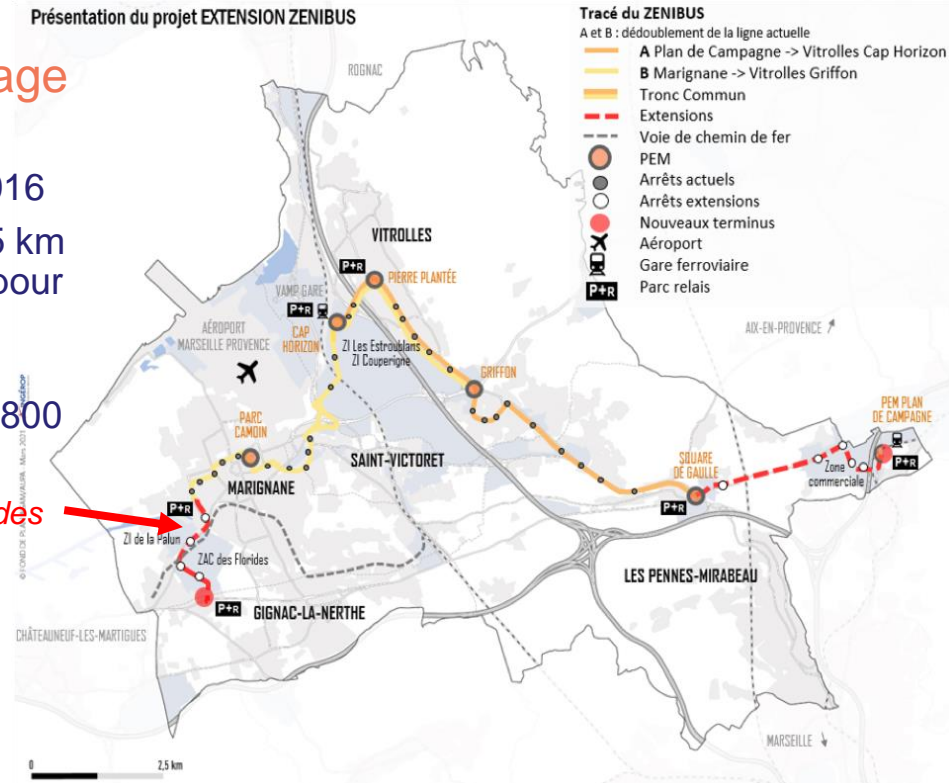
La métropole Aix-Marseille Provence envisage l'extension du BHNS Zénibus

- BHNS Zénibus de 17 km sur 4 communes depuis 2016
- Extension à l'Est sur 4,4km, et Extension sud sur 2,5 km -> concertation mars 2022, travaux prévus en 2024 pour une mise en service 2025
- Enjeu fort de desserte du Technoparc des Florides (pôle aéronautique d'excellence par la création de 4 800 emplois) sur un secteur routier + congestionné

Pont des Florides

Faire circuler un BHNS routier sur une VF en service

- Innovant, pas de REX national existant
- Nécessite d'analyser la faisabilité et la pertinence sur les plans fonctionnels, techniques, réglementaires et coûts
- Nécessite une expérimentation pour évaluer la circulation du BHNS qui devra être compatible avec le maintien d'une activité fret



MUTUALISATION DE LA VOIE FERRÉE AVEC UN BHNS ROUTIER

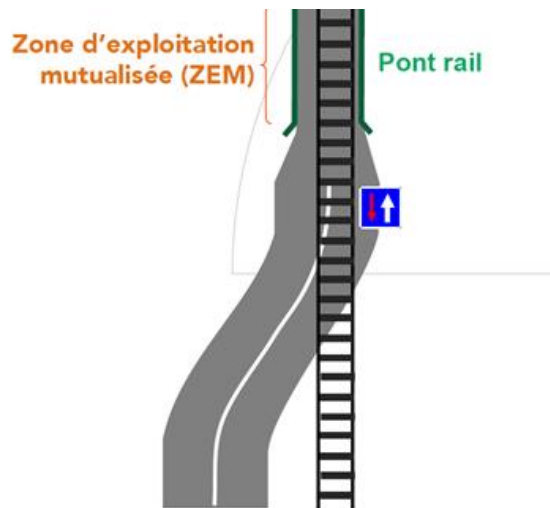
Analyse de l'existant pour une circulation BHNS dans les deux sens

- Au niveau du Pont des Florides, la voie unique BHNS est envisageable car le tronçon permet une visibilité réciproque dans les deux sens de circulation.
- Par contre, de part et d'autre du Pont, il y a des routes secondaires + passages à niveaux
- 2 impacts majeurs :
 - impacts sur la performance d'exploitation et sur la qualité de service BHNS
 - impacts liés à l'aspect technique (mise en place de systèmes de sécurité pour limiter et contrôler l'accès au pont ferroviaire)



UTILISATION ALTERNATIVE DE LA VOIE FERRÉE (PONT DES FLORIDES) PAR 2 MODES

Exploitation mixte Fret/BHNS

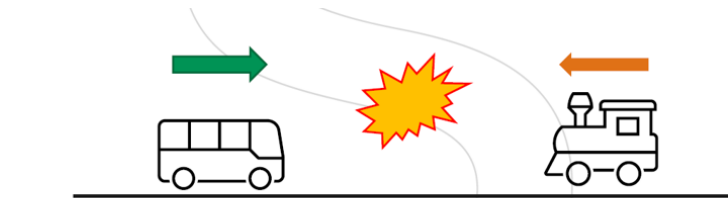


Sites BHNS et ferroviaire partiellement mutualisés (au niveau des ZEM : Zones d'exploitation mutualisée)
Exploitation simultanée impossible

- Plages horaires réservées à chaque mode (train & BHNS)
- Système de sécurité à développer pour éviter les collisions

ou suppression des circulations ferroviaires

	Exploitation mixte		
	Sillons fret maintenus comme actuellement	Sillons fret décalés hors des horaires d'exploitation BHNS	Pas d'exploitation fret
Infrastructure (yc impacts fonciers)	Yellow	Yellow	Yellow
Insertion des stations sur la plateforme	Yellow	Yellow	Yellow
Qualité de service	Red	Yellow	Green
Impacts ferroviaires	Yellow	Yellow	Yellow
Maîtrise de la sécurité	Brown	Brown	Green



- La mise en place d'un mode de circulation mixte implique une gestion très rigoureuse de la sécurité
- A ce stade il n'est pas identifié d'infaisabilité technique
- Systèmes non standards à mettre en place (SAS, détection veh, basculement modes, éviter l'intrusion...)

MUTUALISATION DE LA VOIE FERRÉE AVEC UN BHNS ROUTIER

Opportunité d'une plateforme mixte fret/BHNS routier

- Ce type de mixité soulève des questions en termes d'équipement, d'exploitation et de réglementation mais aussi en matière de sécurité et de perception. **Du fait des spécificités de la réglementation ferroviaire et des fortes contraintes d'exploitations, des règles particulières doivent être définies précisément.**
- Compte tenu du caractère exploratoire, la Métropole a souhaité avoir un appui du Cerema sur un autre secteur similaire (Aix-la Duranne d'une longueur de 9km)
- Marché public de Recherche et de Développement pilotée par la DterMed avec la DtecTV : mission de conseil sur les aménagements et les modalités d'exploitation associées - et assistance auprès des différentes instances (SNCF et EPSF).

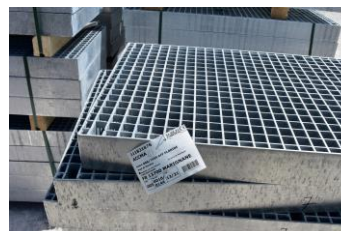
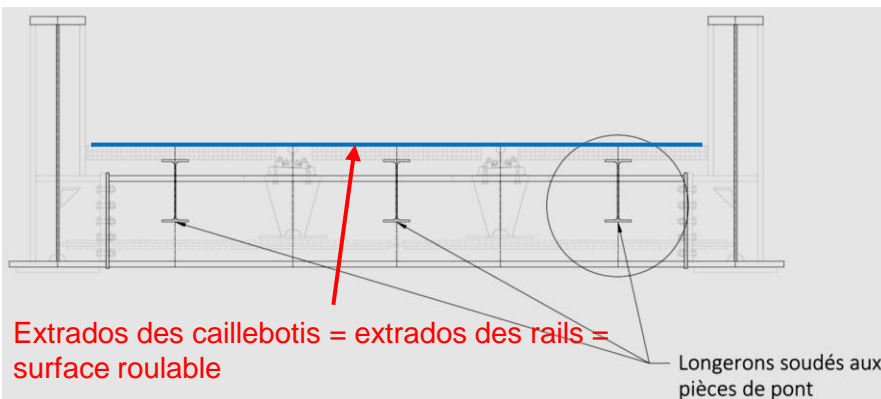
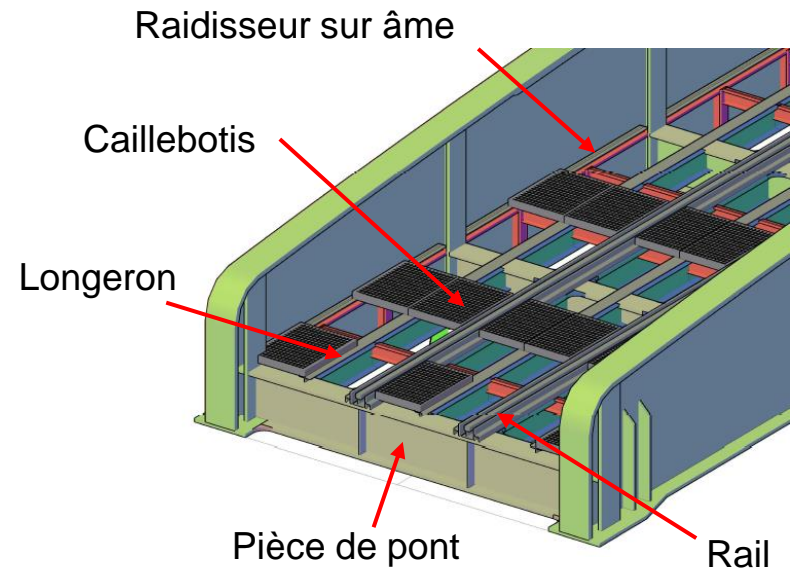
ADAPTATION DU PLATELAGE POUR LE PASSAGE DU BHNS

Nécessité d'un platelage régulier et roulant pour le passage des bus

- Principe de mettre en œuvre un platelage à hauteur des rails
- Utilisation de caillebotis charges lourdes reposant sur le platelage (100mm, 150kg/m²)
-> augmentation du poids

Nécessité d'adapter le platelage :

- Ajout de longerons supplémentaires
- Ajout de profilés supports autour des rails
-> Augmentation du nombre d'assemblage












Le pont des Florides : un usage mixte fret / BHNS

DÉROULEMENT DES TRAVAUX

Opération coup de poing

- Réalisation du tablier neuf en rive du canal
- Montage d'une grue 800t
- 72h (du 09/04 au 12/04/2021) fermeture de la RD9 et voie ferrée
 - Dépose du tablier existant par grutage,
 - Sciage des têtes de culées,
 - Clouage des culées,
 - Pose des chevêtres préfabriqués,
 - Pose du nouveau tablier.
- Interruption circulation ferroviaire : 29j

<p>TRAVAUX DE REMPLACEMENT DU PONT FERROVIAIRE DES FLORIDES</p>	<p>COÛT DE L'OPERATION : 1 778 000.00 € H.T. PERIODE DES TRAVAUX : Février 2021 à Juin 2021</p>
<p><u>Maître d'Ouvrage :</u> RDT 13  6 Rue Ernest Prados – CS 70374 - 13097 Aix-en-Provence</p>	<p><u>FINANCEMENT :</u></p> <p> Etat : 77,2%</p> <p> Métropole Aix-Marseille-Provence: 11,5%</p> <p> RDT 13 : 11,3%</p>
<p><u>Assistance Maîtrise d'ouvrage :</u> BERIM  Allée Charles Chaplin - 13691 MARTIGUES</p> <p><u>Maîtrise d'oeuvre :</u> Grand Port Maritime de Marseille 23 place de la Joliette – CS 81965 – 13226 Marseille</p> <p><u>Assistance Maîtrise d'oeuvre :</u> CEREMA  30 Rue Albert Einstein – CS 13290 – Aix-en-Provence</p>	<p><u>Groupement d'entreprises :</u></p> <p>NGE GENIE CIVIL Agence PACA  710 route de la Calade – CS 90110 – 13615 Venelles</p> <p>ACCCA  BP 88 – ZI St Andoche – BD de l'industrie 71403 AUTUN</p> <p>SPS : HELIATEC  26 Cours Landrivot 13110 Port de Bouc</p>



PERSPECTIVES

Opération

- Circulation ferroviaire rétablie
- Etude d'opportunité de mutualisation de l'ouvrage à réaliser

Liens

- [Cerema](#)
- [RDT13](#)



Merci de votre attention

Clément AMOURETTE

Responsable d'études OA

clement.amourette@cerema.fr

Sandrine ROUSIC

Responsable d'études en conception multimodale

sandrine.rousic@cerema.fr