

BAINVILLE -AUX-MIROIRS (54)

RELEVAGE ET REPARATION DU PONT SUR LA MOSELLE

Situation géographique



Présentation de la commune

- **Commune rurale de 354 habitants – Budget annuel de 230 000 €**
 - **Le CC4 reliant la RD570 à la RD112 supporte dans les 500 premiers mètres 5 ouvrages de compétence communale**
 - OA sur le canal de l'Est (Longueur 7 m ; chaussée 2,20m)
 - OA sur le canal usinier (Longueur 9 m ; chaussée 3,10m)
 - **OA sur la Moselle (Longueur 66 m ; chaussée 4m)**
 - OA de décharge 1 (Longueur 13 m ; chaussée 3,40m)
 - OA de décharge 2 (Longueur 2 m ; chaussée 4,50m)
 - **De 1997 à 2009, divers travaux ont été réalisés sur ces ouvrages pour un montant de 135 000 €**
 - **Eté 2011 : réfection complète des enrobés du pont sur la Moselle...**
-

Problématique

- **Dans la nuit du 16/12/2011 au 17/12/2011** : Fortes crues dues à la tempête JOACHIM provoquent l'affaissement de la pile P1 de 2 m et l'effondrement de la travée rive gauche et de la travée centrale dans le lit de la Moselle
 - **Conséquences**
 - Isolement de 5 familles de la commune installées en rive droite
 - Déviation de 25 km
 - Rupture d'une conduite d'eau potable
 - Les tabliers dans la Moselle font barrage aux crues
-

Problématique



Problématique



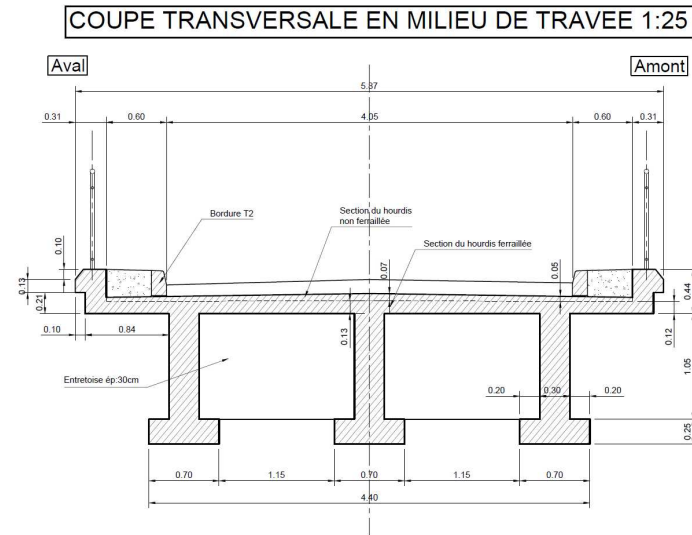
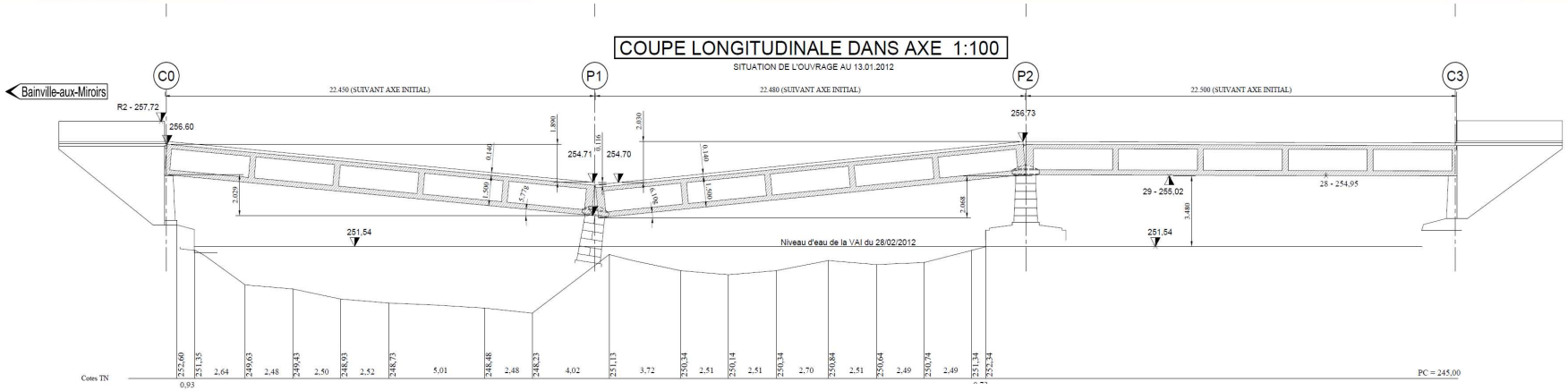
Problématique



Présentation de l'ouvrage

- **Tablier reconstruit sur les appuis existant entre 1956 et 1958**
 - **Pont à poutres en béton armé sous chaussée**
 - 3 travées isostatiques : 22,50 – 22,50 – 22,50 m
 - Transversalement : 3 poutres par travée, entretoisées
 - Ouverture totale : 67,5 m
 - Chaussée de 4 m + 2 trottoirs de 0,70 m
 - Largeur totale : 5,80 m
 - **Surveillance effectuée**
 - VAI en 1998
 - Visite périodique en 2006 (DDE)
-

Présentation de l'ouvrage



Explication du phénomène

- **La VAI réalisée en 1998 fait apparaître les désordres suivants :**
 - Le renfort béton en pied de culée en rive gauche est suspendu et ne remplit plus son rôle de protection
 - La semelle en béton visible autour de P1 est fortement affouillée
 - La fondation de la pile P1 constituée par un caisson en bois est visible et une partie exposée à l'air, fortement dégradée !!
 - **Le rapport conclut de la nécessité de réaliser des travaux de confortement sur la pile P1 au plus vite...**
 - **La pile P2 a fait l'objet de travaux de confortement en 1983 pour un montant de 300 000 Frs (45 000 €)**
-

Explication du phénomène



Actions menées

- **Relevé géométrique complet de l'ouvrage (aucun plan de disponible)**
 - **Inspection complète de l'ouvrage qui semble être en bon état...même sans chape d'étanchéité!!**
 - **Surveillance avec point de niveau de la position de l'ouvrage** (relevé initial effectué le 13/1 puis suivi une fois par mois et après chaque évènement climatique remarquable)
-

Investigations réalisées

- **Relevé du ferrailage des poutres, du hourdis et des entretoises : radar + ferroskan**
 - **Recalcul des poutres (vérification du porte à faux)**
 - **Visite d'Appuis Immergés (affouillement de la culée C0 + fosse profonde autour de P1)**
 - **Sondages géotechniques (marnes compactes grises à environ 16m)**
-

Contraintes particulières pour la réalisation des travaux

- **Depuis la RD570, l'accès se fait par 2 ouvrages, dont un, le canal usinier ne permet pas le passage de charges lourdes**
 - **L'ensemble du chemin communal est limité à 6 t (pas de structure de chaussée)**
 - **Dossier Loi sur l'eau (acceptation de la piste en rivière et délai d'instruction du dossier)**
 - **La mise en sécurité de l'ouvrage doit se faire avant les crues automnales**
-

Contraintes particulières pour la réalisation des travaux



Solutions de réparation envisagées

- **Vu le poids d'une travée (220 t), il n'est pas possible facilement d'enlever les tabliers qui font barrage aux crues**
 - **2 solutions sont envisagées :**
 - Un relevage à l'aide de grues (vite abandonnée car coûteuse et nécessite des plateformes importantes dans le lit de la Moselle)
 - Un relevage par vérinage par le dessous : réalisation d'appuis provisoires par battage de tubes métalliques de part et d'autre du tablier supportant un chevêtre sur lequel prennent appui des vérins à grand débattement
 - Une variante à la solution précédente consiste à monter un portique au dessus du tablier et de procéder au relevage à l'aide de câbles de précontrainte traversant le hourdis et ceinturant chaque poutre
 - **Travaux de confortement de la culée affouillée en rive gauche**
 - **Travaux d'accompagnement : chaussée, trottoirs, garde-corps**
-

Aspect financier

- **Une reconstruction complète de l'ouvrage peut être estimée à environ 1,6 M€**
 - **Estimation des solutions de réparation = 1M€ environ**
 - Mise en sécurité des tabliers + relevage = 730 000 €
 - Travaux de confortement des appuis existants = 60 000 €
 - Travaux d'accompagnement (superstructures) = 130 000 €
 - Réfection de chaussée = 120 000 €
-

Financement des travaux

- **Article 110 de la loi de finances pour 2008 : fonds de solidarité en faveur des collectivités territoriales touchées par une catastrophe naturelle**
 - **Une première solution de relevage est estimée aux alentours de 1 M€**
 - **Janvier-Février : montage du dossier de subventions**
 - **Dossier de subvention déposé avant le 16 février (2mois après la survenue de l'évènement)**
 - **Dossier soumis au CGEDD (obligatoire si montant > 600 000 €)**
 - **Le montant des subventions s'échelonne de 20 à 80 % du montant de l'estimation des travaux (montant retenu : 40%)**
 - **Intervention de Nadine Morano qui annonce une participation de la préfecture au titre de la DETR (Dotation d'Équipement des Territoires Ruraux) pour un montant de 160 000 €**
 - **Le reste du financement a été bouclé par un emprunt communal**
-

Montage du marché

- **DCE finalisé début juin**
 - **Marché décomposé en 2 tranches**
 - Tranche ferme : mise en sécurité des tabliers par calage + confortement des fondations de C0
 - Tranche conditionnelle : relevage des tabliers et réparations de l'ouvrage
 - Si financement OK et si les conditions météo le permettent les 2 tranches seront réalisées dans la foulée
 - **Date de remise des offres : le 27 juin**
 - **Notification du marché à l'entreprise Freyssinet le 27 juillet 2012**
-

Présentation du marché

- **CHIFFRE D’AFFAIRE TF+TC = 629 k€ HT**
 - **COMMUNE DE BAINVILLE-AUX-MIROIRS :**
 - **Maîtrise d’ouvrage**
 - **Maîtrise d’œuvre**
 - **CONSEIL GENERAL 54 et CETE de l’Est : Assistance technique**
 - **DEKRA : Coordination Sécurité et Protection de la Santé**
 - **FREYSSINET : Entreprise mandataire**
 - **Entreprises BLANQUIN TP et DURMEYER : Sous-traitants**
 - **Entreprise BARTHEL : Fournisseur Métal**
-

La réparation de l'ouvrage : les 2 étapes prévues au marché

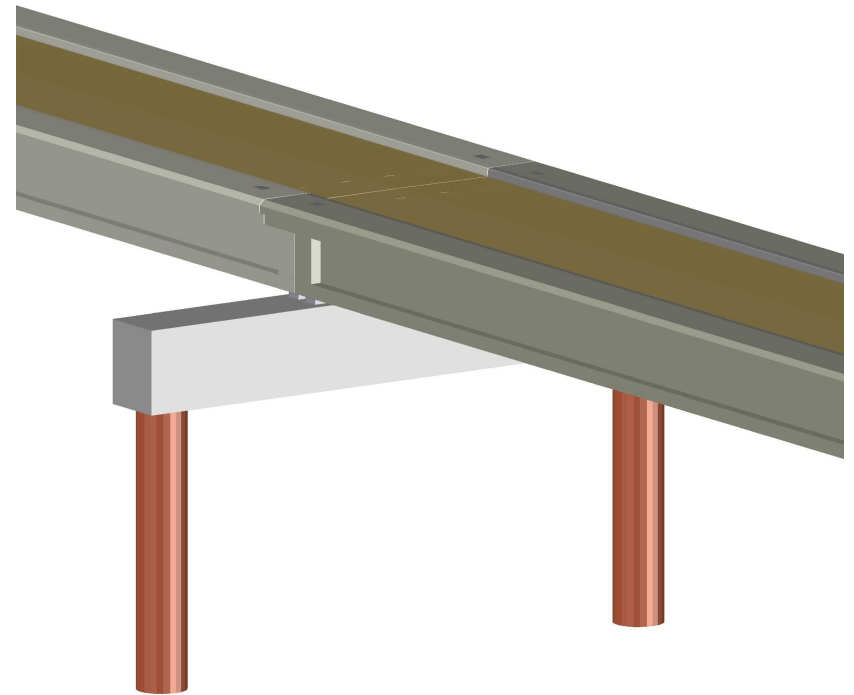
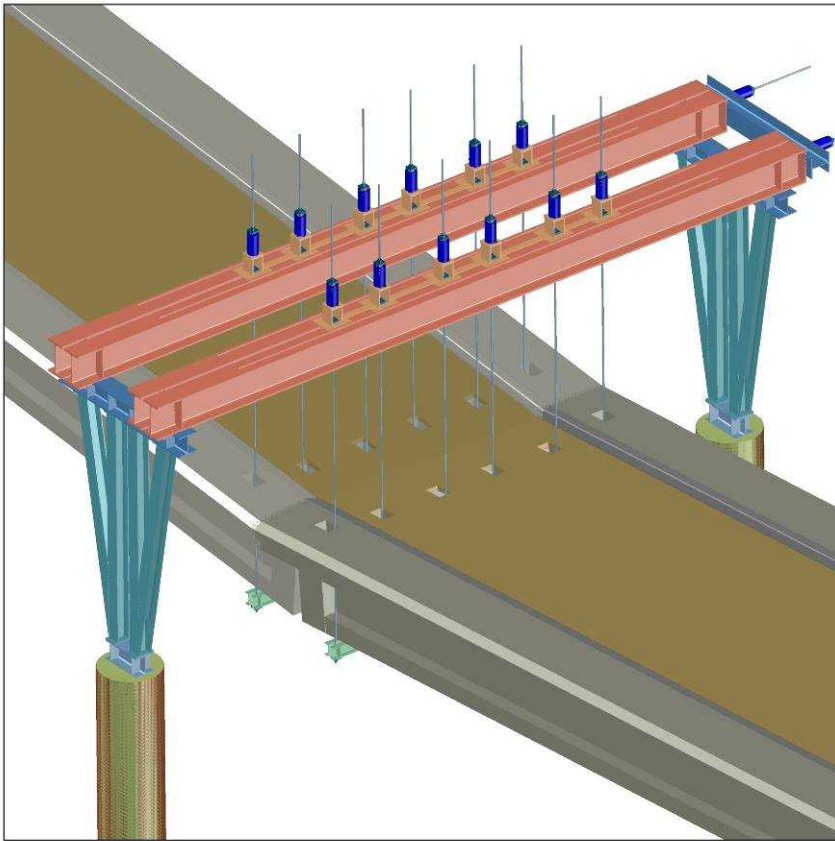
- **1ère étape : Sauvegarder et sécuriser les tabliers du pont**
 - **Mise en place d'une piste d'accès en rivière**
 - **Mise en œuvre d'une structure de levage avec ses fondations propres**
 - **Calage des deux tabliers pour prévenir tout risque de chute brutale**
 - **Relevage des tabliers pour échapper aux crues annuelles**
 - **Démolition de la pile P1 pour libérer la section hydraulique**
-

La réparation de l'ouvrage : les 2 étapes prévues au marché

- **2ème étape : Permettre la réouverture du pont à la circulation**
 - **Reconstruction d'une pile et repose des tabliers**
 - **Evacuation des systèmes de levage y compris fondations**
 - **Remise en état de l'ensemble des superstructures**
-

Proposition technique

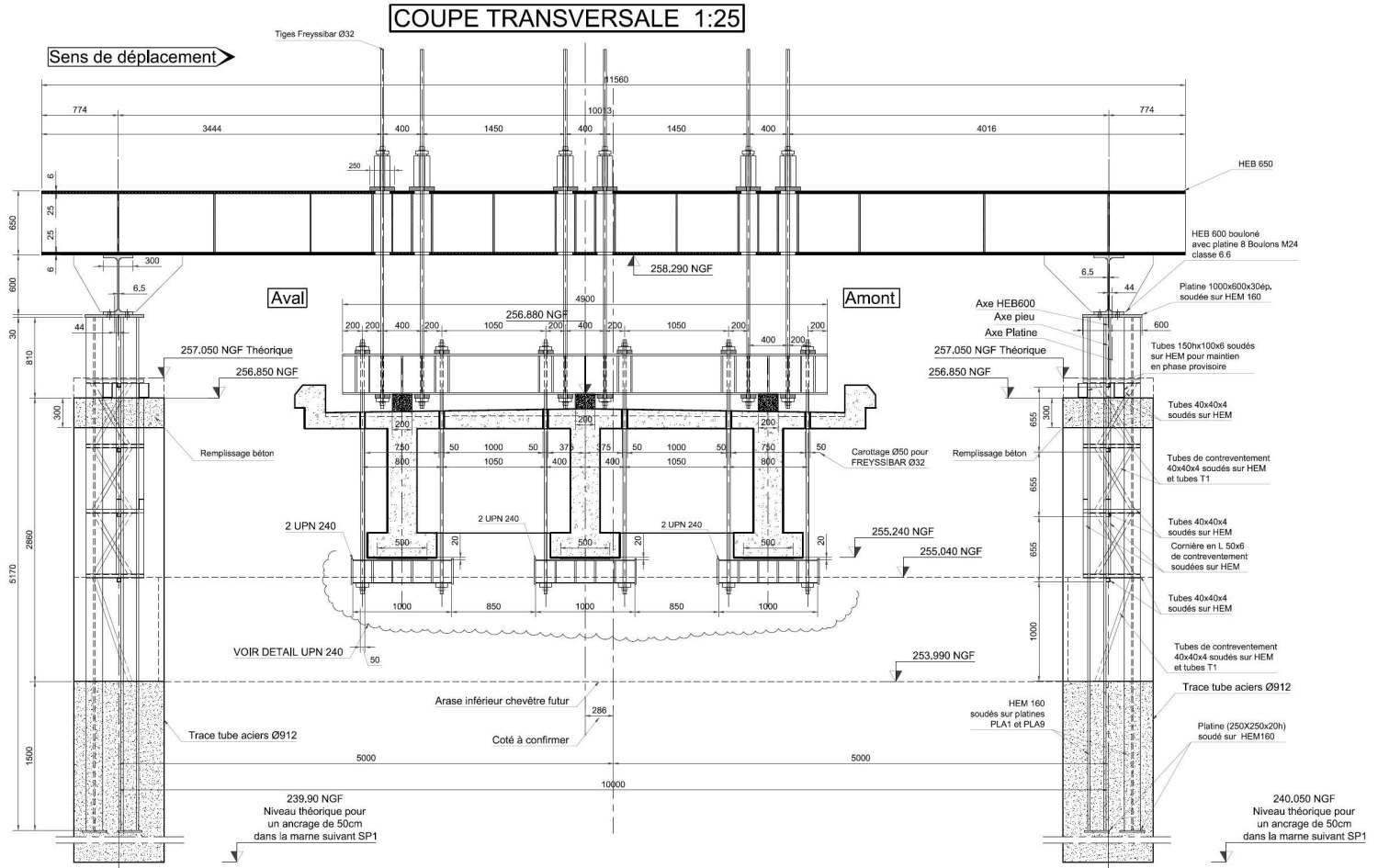
- **Optimisation en termes de coût et de délais en utilisant une seule structure pour les 2 étapes du projet :**



Quelques chiffres

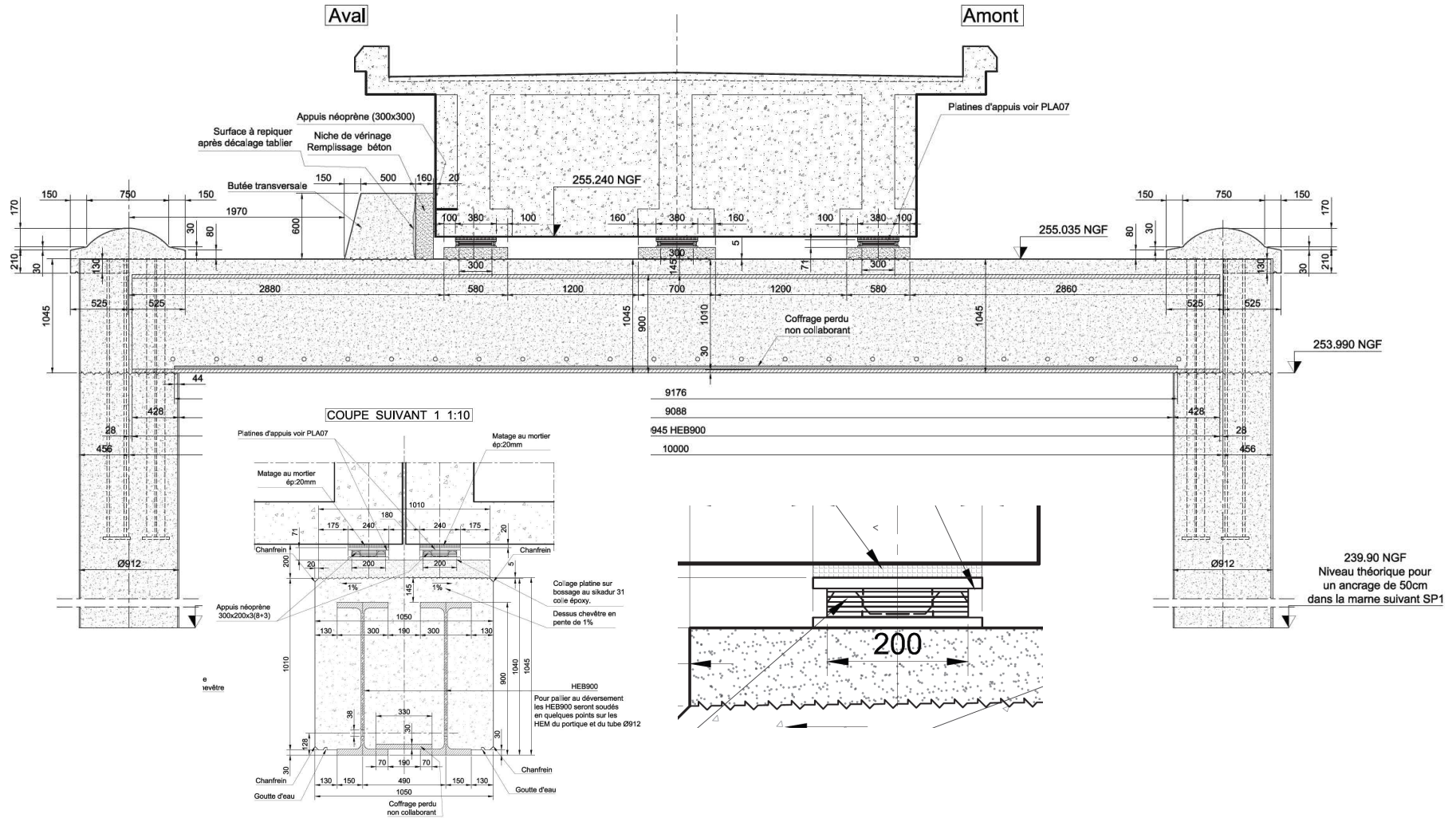
- **Hauteur à lever : 2 m17**
 - **Poids d'un tablier (charges permanentes) : 220 tonnes**
 - Charge théorique à reprendre pour chaque $\frac{1}{2}$ tablier : 110 tonnes, soit 220 tonnes pour les deux demi-tabliers
 - **Capacité de levage des vérins : 12 X 38 Tonnes (à 475 bar), soit 456 tonnes**
 - **Capacité de levage du portique (en chargement symétrique) : 330 tonnes**
 - **Poids du portique : 21 tonnes**
 - **Pieux : diamètre 912 mm, longueur 17 m, ancrés de 11 m jusqu'aux marnes**
-

Solution technique retenue



Solution technique retenue

COUPE TRANSVERSALE 1:25

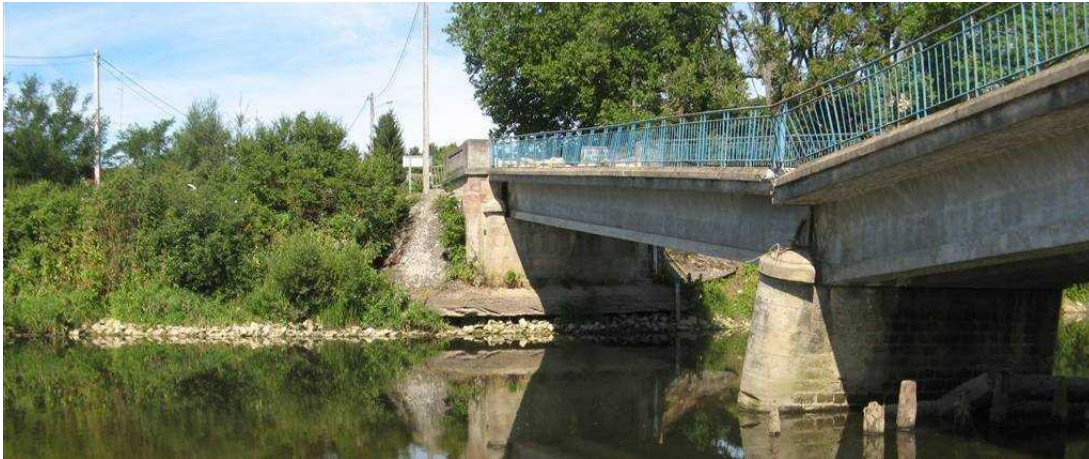


Les étapes du chantier

- **État du pont en janvier 2012**



- **État du pont en Août 2012**



Les étapes du chantier

- **Mise en place de la piste d'accès**



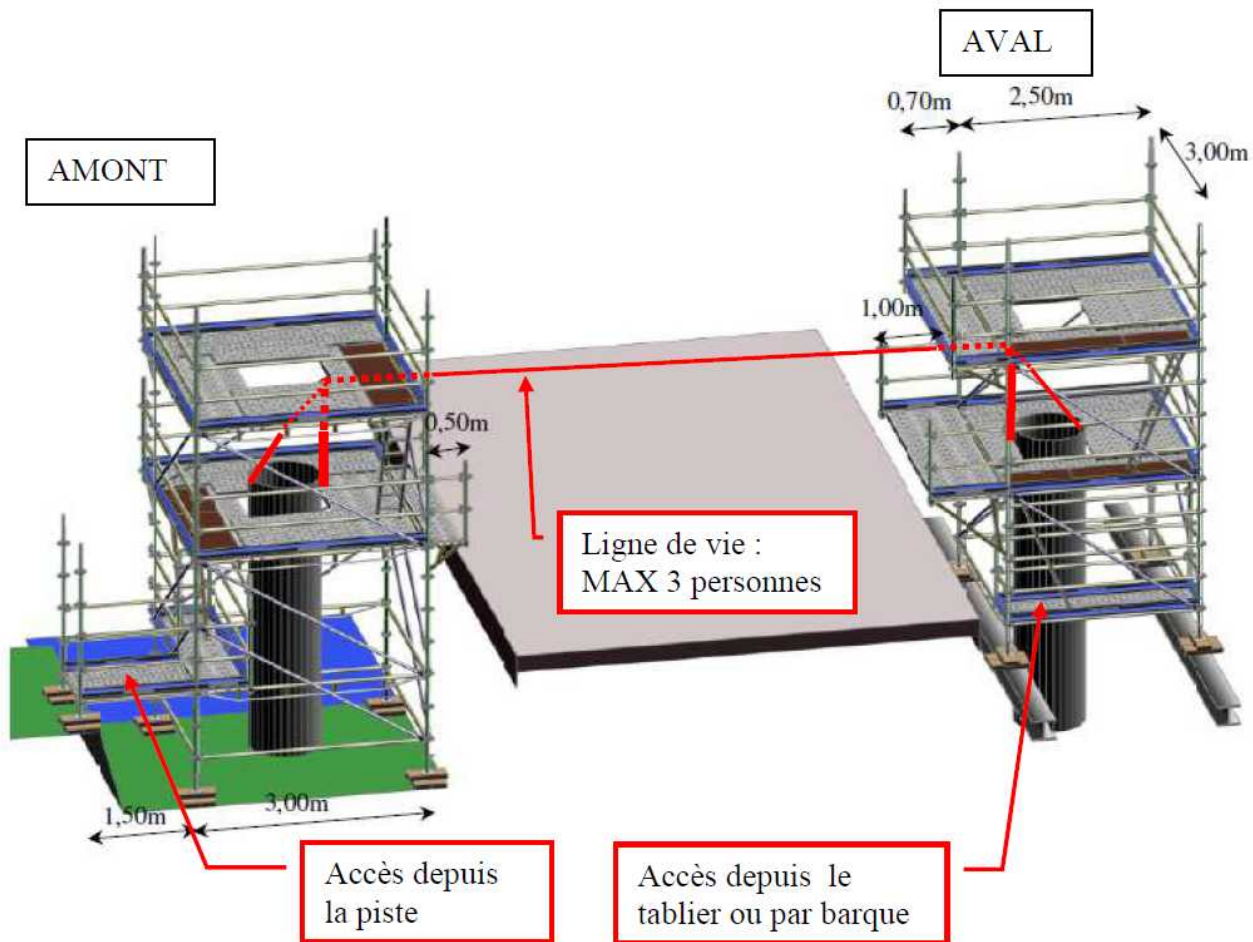
Les étapes du chantier

- **Fonçage et bétonnage des pieux**



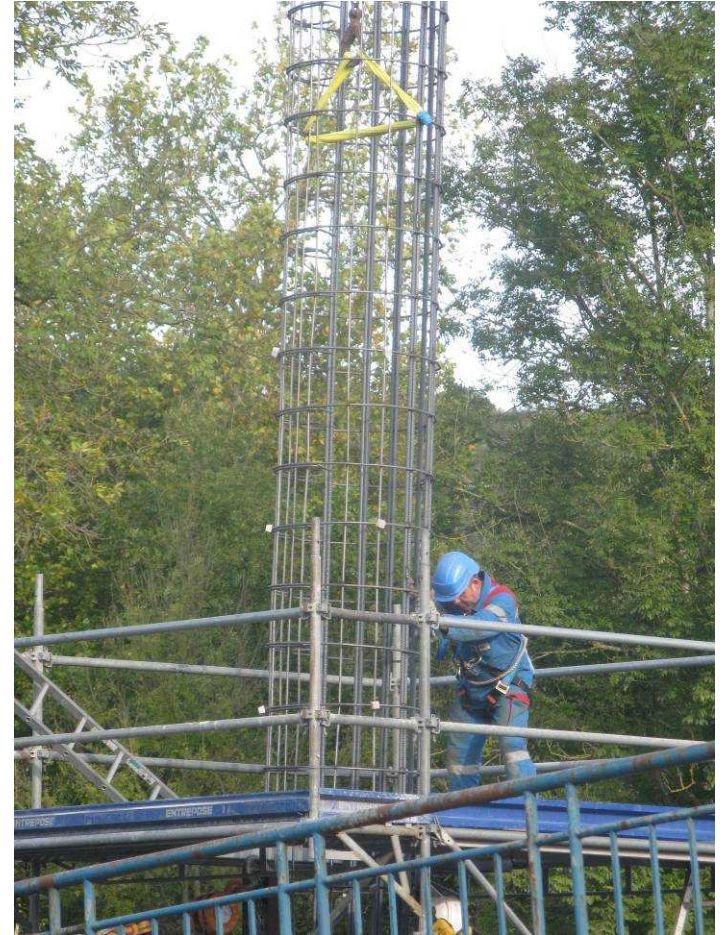
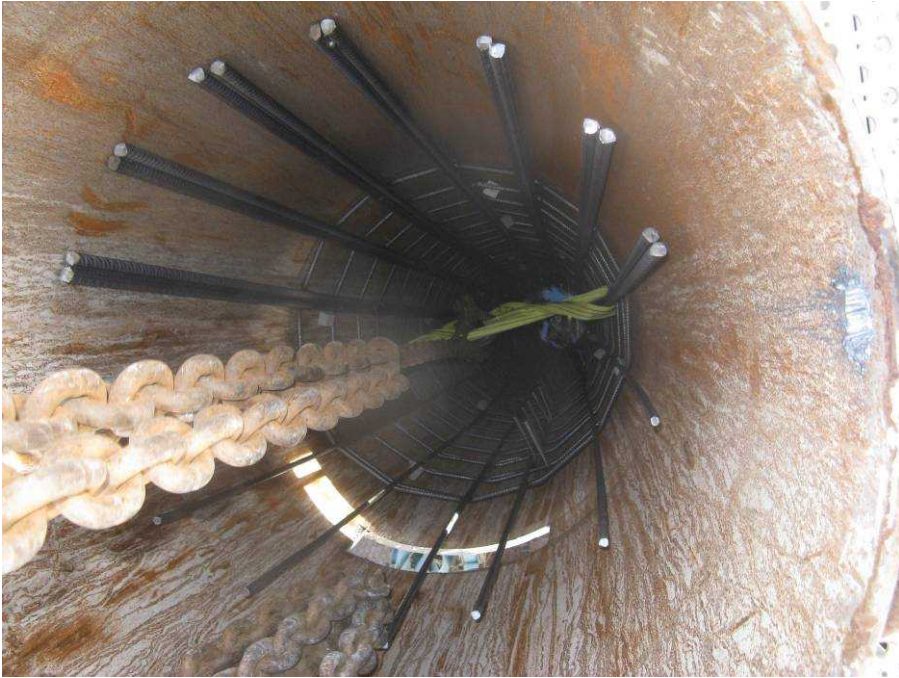
Les étapes du chantier

- Accès avant mise en sécurité de l'ouvrage



Les étapes du chantier

- **Ferrailage des pieux**



Les étapes du chantier

- **Travaux préparatoires au levage**



Les étapes du chantier

- **Mise en place du système de clouage du tablier**



Les étapes du chantier

- **Mise en place du portique métallique**



Les étapes du chantier

- **Mise en place des vérins et barres de levage avec écrous sphériques**



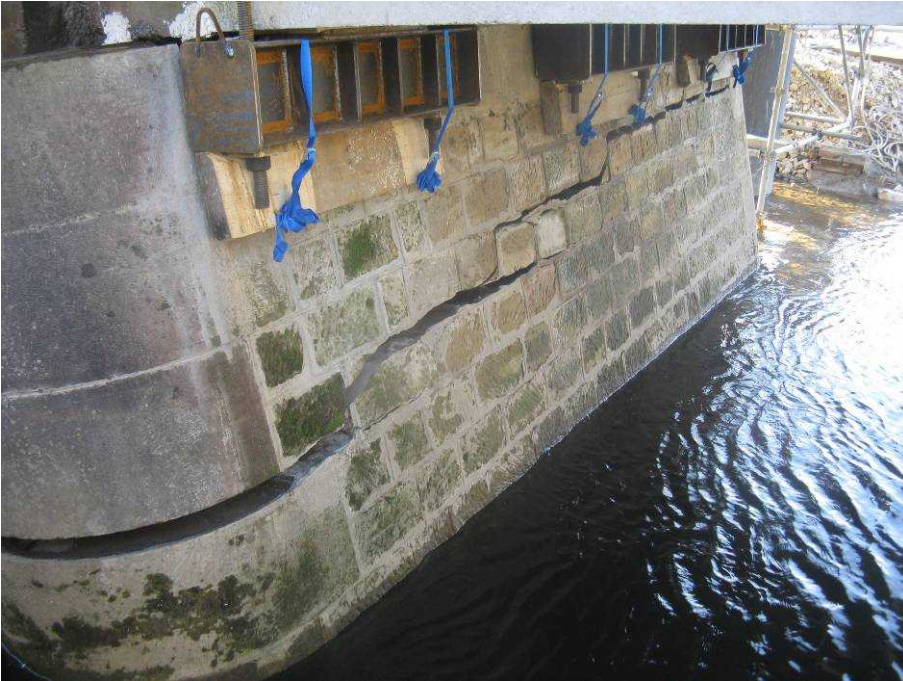
Les étapes du chantier

- **LAO : branchements hydrauliques et capteurs de déplacement**



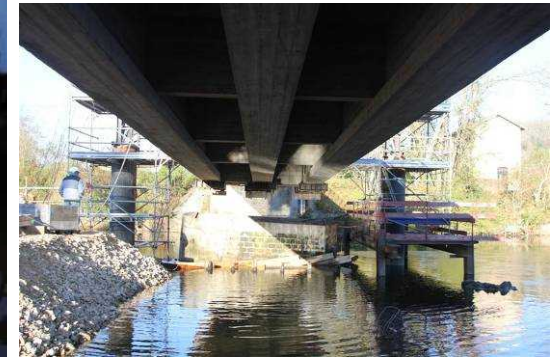
Les étapes du chantier

- **Début de levage – coupe des aciers de liaison à la pile**



Les étapes du chantier

- **Le 30 octobre : première levée de 90 cm**



Les étapes du chantier

- **Le 31 octobre : fin du relevage de l'ouvrage**



Les étapes du chantier



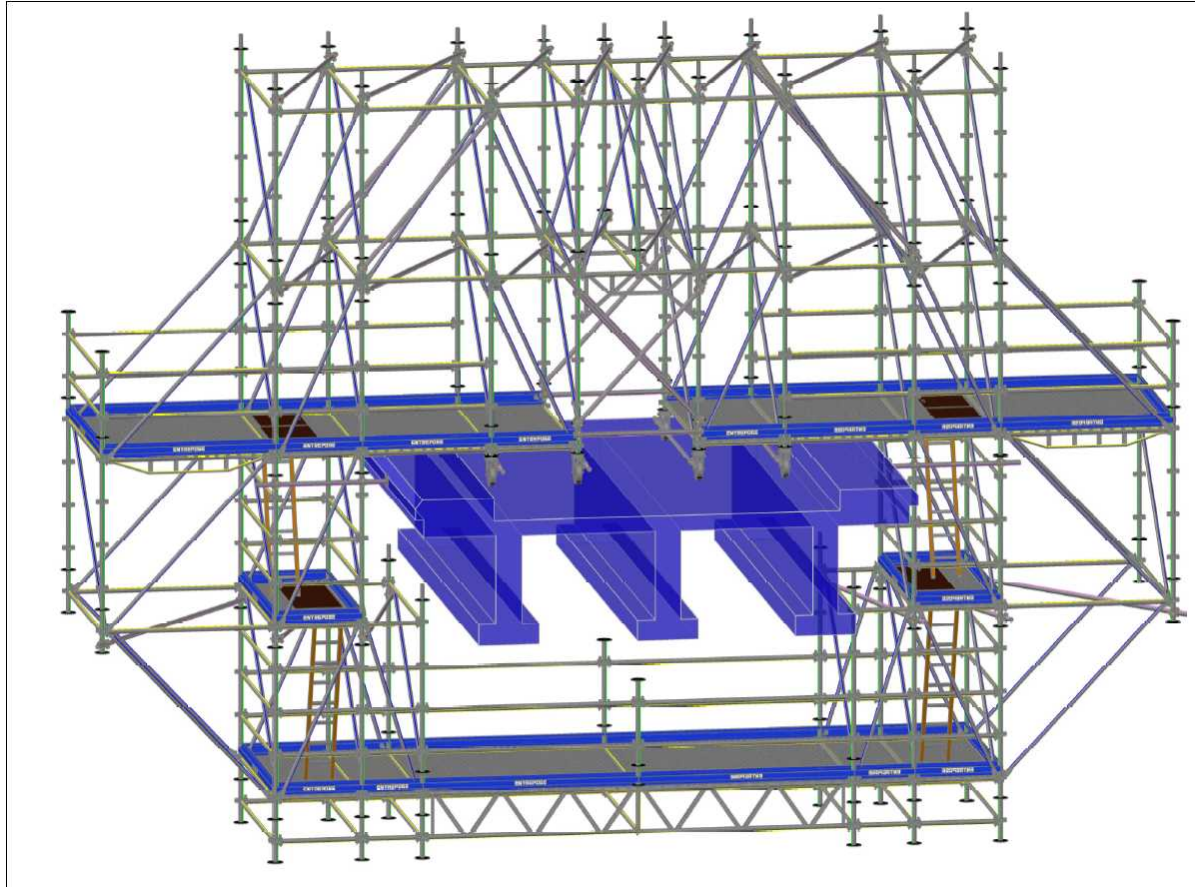
Les étapes du chantier

- **Démolition de la pile existante**



Les étapes du chantier

- **Modification des accès pour la réalisation du chevêtre**



Les étapes du chantier

- **Mise en œuvre du chevêtre mixte : 2 HEB 900 + BA**



Les étapes du chantier

- **Mise en œuvre du chevêtre mixte : coffrage et bétonnage**



Les étapes du chantier

- Mise en œuvre du chevêtre mixte : protection au froid (-10°C)



Les étapes du chantier

- Appuis et butée transversale



Les étapes du chantier

- **Dépose du portique et de la piste**



Les étapes du chantier

- **Finitions artistiques**



OUVRAGE RELEVE ET POSE SUR SES APPUIS DEFINITIFS



INTEMPERIES - C'EST L'HIVER ... A SUIVRE !!!



Merci de votre attention

