

La phase 2 EST LANCÉE !

SOMMAIRE

- Calendrier des travaux • Retour en images • De nouveaux câbles pour le pont du Teil
- Des moyens techniques exceptionnels • À suivre : phase 3 - le réglage des câbles et de la suspension

Calendrier des travaux

Phase 1 - Juillet à octobre 2010

Préparation du chantier

- Montage des accès à l'ouvrage
- Pose des appuis provisoires

→ Phase 2

Novembre 2010 à juin 2011

Travaux de réhabilitation du pont

- Remplacement des câbles
- Travaux sur trottoirs
- Déviations de réseaux (gaz et télécommunication)

Circulation en voie unique

Phase 3 - Juillet 2011

Réglage et protection des câbles

- Réglage des tensions dans les câbles
- Protection anti-corrosion
- Poursuite des travaux sur le tablier

Circulation interdite

Phase 4 - Août à septembre 2011

Finalisation des travaux

- Fin des travaux sur tablier
- Finitions
- Démontage des accès à l'ouvrage
- Repli

Circulation normale

Retour en images

Le Teil est désormais prêt à accueillir de nouveaux câbles.

Durant trois jours, début janvier, s'est en effet déroulée l'une des opérations les plus délicates du chantier : la pose du pont sur les appuis provisoires installés à la fin de l'année 2010. Cette étape a également été l'occasion de redonner provisoirement son galbe initial au pont, en procédant à une surélévation du tablier.

Retrouvez dans cette nouvelle lettre d'information les détails de cette manœuvre, ainsi que les secrets de fabrication des nouveaux câbles du pont du Teil.



Étape 1 : Tension des câbles pour lever le pont



Étape 2 : Installation de cales sous le pont



Étape 3 : Appui du pont sur les cales



Installation de câbles provisoires entre chaque pylône

+ d'infos sur www.pontduteil.fr

Avant d'être installés sur le pont du Teil, les câbles auront parcouru bien des étapes. Du «tréfilage» au «bobinage», du bobinage au «toronnage», de la phase de test à la livraison début février 2011, retrouvez ici tous les détails de leur fabrication.

De l'Espagne au Teil, un long voyage...



Février 2010. Tout commence dans une **tréfilerie** espagnole pour la fabrication des fils. Puis, la matière première des câbles, des fils de 5,36 mm et de 2 000 m de long, est acheminée à Châteauneuf-sur-Loire (45), vers l'entreprise en charge de la confection des câbles. Au total, une vingtaine de transports, de 20 tonnes chacun, seront nécessaires pour transporter ces rouleaux de fil d'un mètre de diamètre environ.

La seconde étape, le bobinage, peut alors débuter : un peu à la manière d'un métier à tisser, les 2 000 mètres de chaque fil sont enroulés sur les bobines d'une câbleuse.



Constitution d'un câble porteur (168 fils).

Vient ensuite la phase principale, le **toronnage**, qui dure pour chaque câble de 15 jours à 3 semaines. Plusieurs couches successives de fils, provenant de plusieurs bobines, sont enroulées sur le fil de départ. Au total, un câble porteur est composé de 168 fils (voir coupe transversale ci-contre).

Puis les câbles, qui mesurent encore à cette étape 2 000 mètres, sont coupés en section de 360 mètres environ. Afin que les câbles prennent leur forme, ils sont «pré-tendus», c'est-à-dire soumis à un effort de tension de 200 tonnes !

La dernière étape est le «culotage» : des pièces d'ancrage, les culots, sont fixées à chaque extrémité de câble.

Les câbles sont ensuite enroulés une nouvelle fois autour de bobines et transportés en 16 convois exceptionnels jusqu'au pont du Teil.

...En passant par l'Allemagne

Afin de valider la fiabilité des câbles, il faut tester leur résistance et élasticité. Pour cela, direction l'Allemagne pour trois éprouvettes de câbles avec culots...
Éprouvettes d'environ 5 mètres chacune !
(voir témoignage en page de droite).



Essai de traction, jusqu'à rupture d'un câble éprouvette



En attendant les câbles...

...Les équipes du chantier de réparation du pont du Teil ont procédé à sa mise sur appuis. Organisée en plusieurs étapes, cette manipulation a conduit à relever le pont afin de lui redonner sa forme initiale, avant suspension, dans le but de libérer le maximum de contraintes à l'intérieur de l'acier des poutres.

Étape ①

Pour relever le pont (500 mm en hauteur au milieu du pont), les équipes tirent sur les câbles d'ancrage en rives droite et gauche, à l'aide de verins.

Étape ②

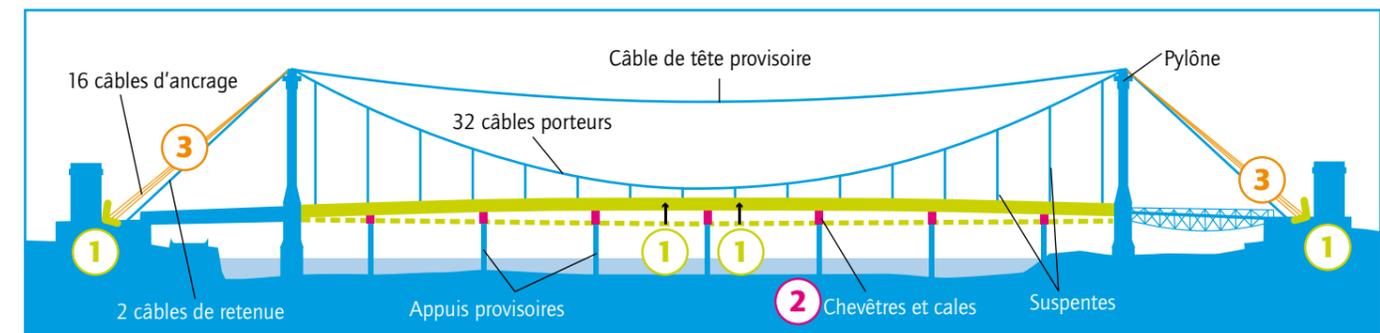
Des cales métalliques sont installées sur les **chevêtres** préalablement posés sur les appuis provisoires.

Étape ③

Les câbles d'ancrage sont détendus. Le pont vient alors s'appuyer sur ses appuis provisoires, qui reprennent son poids. Cette étape nécessite la présence d'une quinzaine de personnes, pour détendre simultanément les 32 ancrages de la rive droite, puis ceux de la rive gauche.

Nota

Pour assurer la stabilité des pylônes, qui s'inclinent naturellement vers la travée centrale au moment de la détente ou qui s'écartent naturellement au moment de l'étape 1, les câbles de retenue ont été préalablement changés et des **câbles de tête** provisoires ont été installés. Ces derniers relient les deux extrémités des pylônes.



Planning prévisionnel de remplacement des câbles

Janvier : décrochage des suspentes

Février : dépose des câbles porteurs et de retenue amont

Février - Mars : pose des câbles porteurs neufs amont

Avril : dépose des câbles porteurs aval

Avril - Mai : pose des câbles neufs aval

Les suspentes sont ensuite raccrochées aux câbles neufs et les câbles de tête déposés. Tandis que se déroulera la dépose et pose des câbles, le tablier du pont sera rénové. Cette intervention nécessitera le déplacement successif des voies de circulation.



LE COIN DU TECHNICIEN

Petit lexique du pont en réparation

- * **Tréfilerie** : c'est le lieu où du métal est converti en fils de toutes tailles.
- * **Toronnage** : phase de constitution d'un câble.
- * **Chevêtre** : poutre transversale supportant les appuis et servant de support aux cales et au tablier.
- * **Câble de tête** : c'est un câble fixé provisoirement entre les deux pylônes, pour éviter que ceux-ci ne s'inclinent lors de la détente des câbles d'ancrage.

«une mission exceptionnelle»



Adrien HOUEL,
Chef de l'Unité ouvrages
d'art métalliques,
Laboratoire de Lyon (CETE)

« Dans le cadre de l'assistance à maîtrise d'ouvrage du Laboratoire de Lyon sur le chantier de réparation du pont du Teil, nous sommes en charge d'accompagner et de conseiller la DIR Centre-Est sur les choix techniques. En ce qui concerne les câbles et leur contrôle, il faut dans un premier temps vérifier que les analyses chimiques sont conformes aux spécificités du marché. Nous procédons également au contrôle de leur façonnage. En Allemagne, au laboratoire d'essais sur câbles de Bochum, nous avons suivi les contrôles de trois échantillons (deux câbles porteurs et un câble de retenue). Les propriétés mécaniques de ces câbles ont été mesurées :
- la «valeur du module du câble», c'est-à-dire sa rigidité. Ces mesures sont faites par chargement et déchargement du câble.
- «l'effort à rupture» : il s'agit ici de vérifier que les câbles résistent à la tension minimum déterminée dans le marché initial. Pour ce faire, les câbles sont tendus jusqu'à leur rupture (limite garantie 600 tonnes). Ces essais de traction permettent également d'observer le glissement dans les culots fixés aux extrémités des câbles. Nous étions déjà intervenus après la rupture du câble en 2007, qui a précédé les travaux définitifs de réparation. C'est une mission qui n'est pas courante, et donc assez exceptionnelle, car il n'existe que très peu de ponts suspendus en France. »

QUELQUES CHIFFRES

- ⇒ Un câble non coupé mesure **2 000** mètres
- ⇒ Chaque câble coupé mesure **360** mètres
- ⇒ **11,5** km, c'est la longueur totale de câble qui est constituée
- ⇒ Les bobines acheminées vers le pont du Teil mesurent **3** m de diamètre et pèsent chacune environ **12** tonnes
- ⇒ Chaque câble porteur est constitué de **168** fils
- ⇒ Chaque câble de retenue est constitué de **126** fils



DES MOYENS TECHNIQUES EXCEPTIONNELS

Pour mener à bien les travaux du pont du Teil, des moyens techniques d'envergure ont été déployés, parmi eux :

- 16 transports exceptionnels (3 mètres de large, 25 tonnes) organisés pour acheminer les 32 câbles depuis l'entreprise de fabrication de Chateaufort-sur-Loire ;

- 2 plateformes (10000 m² et 2000 m²) aménagées sur des terrains privés à proximité du pont en rive gauche, nécessaires pour stocker les nouveaux câbles, puis les anciens après démontage ;

- 1 atelier de forage et 1 «louvoyeur» (engin de forage des sur-tubes - voir lettre d'information n°1), d'une capacité hydraulique de 200 tonnes ;

- du matériel «d'hydrodémolition», permettant d'envoyer de l'eau à très forte pression contre le béton pour démolir de façon précise les trottoirs ;

- 300 «verins» hydrauliques, matériel spécifique utilisé pour tendre les câbles du pont avant sa mise sur appuis ;

- au total, plus de 300 tonnes de matériel provisoire fabriqué sur-mesure pour les besoins du chantier. Pour les repérer, c'est simple, ils sont de couleur bleu sur le chantier.



300 verins (en jaune sur l'image) installés pour tendre les câbles



Les portiques de tête de pylone, conçus spécifiquement pour la manutention des câbles

À suivre - phase 3 : le réglage des câbles

La phase 2 des travaux de réparation de pont du Teil se poursuivra au début du mois de juillet. À cette date débutera la phase de réglage et de protection anti-corrosion des câbles. Les travaux sur trottoirs se poursuivront également.

Rappel des conditions de circulation

PHASE 2 - JUSQU'À DÉBUT JUILLET : CIRCULATION À SENS UNIQUE

Un itinéraire de déviation est mis en place (en vert sur le plan de circulation ci-contre).

> Dans le sens Le Teil > Montélimar

Déviation des poids lourds (>3,5 t) et des véhicules hors gabarits (voir plan).

Ils empruntent l'itinéraire de déviation :

RD86 puis RD11.

> Dans le sens Montélimar > Le Teil

Déviation de tous les véhicules.

Les véhicules légers et les poids lourds empruntent l'itinéraire de déviation :

RD11 puis RD86.

Les véhicules légers engagés sur la RN102

peuvent suivre la RD165 pour rejoindre

l'itinéraire de déviation sur la RD11.

PHASE 3 - ÉTÉ 2011 :

CIRCULATION INTERDITE

Cet été et durant un mois, le pont

sera fermé et la circulation interdite

à tous les véhicules sauf piétons et vélos.

Tous les véhicules empruntent donc

l'itinéraire de déviation dans les deux sens.

