

# LE MONITEUR

DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BÂTIMENT

**PAS-DE-CALAIS**

## Un anneau de béton en mémoire des soldats de la Grande Guerre

p.20



**URBANISME**

La DUP simplifiée  
facilite la création  
de logements \_ p.24



## STRUCTURE

# Un anneau en béton fibré en mémoire de la Grande Guerre

Pour la première fois, des voussoirs en BFUP précontraint par post-tension composent une ellipse. Cet ouvrage audacieux, situé face à la nécropole de Notre-Dame-de-Lorette, près de Liévin (Pas-de-Calais), a exigé des calculs complexes et une pose très rigoureuse.

Face à la nécropole de Notre-Dame-de-Lorette (Pas-de-Calais) qui commémore les batailles du début de la Première Guerre mondiale, l'architecte Philippe Prost a conçu un anneau de mémoire. Les noms des 580 000 combattants, alliés ou ennemis, morts dans la région y seront gravés. L'ouvrage se déploie sur un périmètre de 328 m, dont 56 m en porte-à-faux symbolisent la fragilité de la paix. L'anneau est composé de 122 voussoirs en béton fibré à ultra-hautes performances (BFUP) préfabriqués par BSI, la filiale spécialisée BFUP d'Eiffage. Les 73 voussoirs simples sont posés sur pieux et longrines. Les 49 voussoirs précontraints composent une poutre de 125 m. « Posée sur quatre appuis, elle fonctionne comme un tablier de pont, avec 56 m hors appui », explique Jérôme Frezin, directeur de travaux chez Eiffage TP.

Pour calculer l'ouvrage, Eiffage a fait travailler une dizaine d'ingénieurs de sa direction des moyens d'ingénierie (ex-Biep) et de Via Pontis (regroupant la division précontrainte et le département BSI). Il a demandé au Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement de faire des contre-calculs. En raison d'un risque de déversement de la poutre, il a fallu ainsi réduire un peu (de 65 à 56 m) l'ampleur du porte-à-faux. Alors que les joints sur des voussoirs de ponts mesurent couramment 5 mm (parfois 10 ou 15 mm), la tolérance sur ce chantier n'était que de 3 mm. « L'enjeu était de respecter au millimètre près la pose et l'encollage des

voussoirs pesant 7,5 à 10,2 tonnes chacun. Il fallait un encollage parfait car les efforts passent sur les zones de frottement. C'était de l'orfèvrerie », souligne Jérôme Frezin.

### Contrôles millimétriques

L'opération a été préparée, comme pour un viaduc, avec la mise au point de procédures spécifiques. Un gabarit a été posé à l'extérieur du rayon. Les âmes des voussoirs étaient poncées, puis présentées à sec et enfin encollées, « alors que d'habitude on les présente déjà encollées », précise Jérôme Frezin. Un géomètre, présent à demeure sur le chantier, faisait des contrôles millimétriques en permanence. La poutre est équipée de quatre câbles 19T15 qui ont été mis en post-tension de l'extérieur avec un vérin de 600 kg, pour une tension à l'ancrage de 425 tonnes. Afin de faciliter les calculs de précontrainte, deux autres câbles 19T15 ont été tendus à l'intérieur des voussoirs à partir de bossages au niveau des appuis. Pour manipuler le vérin de 600 kg, dans un espace large de 60 cm seulement, Eiffage avait envisagé de créer un chemin de roulement. Mais le rayon de courbure ne permettait pas à au vérin de 1,5 m, posé sur ce chariot, de négocier les virages. « Finalement nous avons utilisé des palans à chaîne », indique Pierrick Lepert, chargé de la mise en tension. Six autres câbles 7T15 ont aussi été mis en post-tension à l'intérieur à l'aide d'un vérin de 200 kg. La mise en tension de tous les câbles a nécessité deux semaines (hors préparation et injection du coulis de béton). ■ *Alix de Vogüé*

**FICHE TECHNIQUE** **Maitrise d'ouvrage :** conseil régional Nord-Pas-de-Calais. **Maitrise d'œuvre :** AAPP Agence d'architecture Philippe Prost (Lucas Monsaingeon, chef de projet), architecte ; Pierre di Sciullo, graphiste, typographe ; David Besson-Girard, paysagiste ; Ouest Lumière, éclairage ; C & E Ingénierie, structure ; Michel Forgue, économiste ; BET Choulet, fluides. **Bureau de contrôle :** BTP Consultant. **Expert tiers (structure) :** Victor Davidovici. **Entreprises :** groupement Eiffage TP et Eiffage Energie, gros œuvre et électricité ; Citynox, serrurerie ; Eurovert (espaces verts). **Montant des travaux du groupement Eiffage :** 3,7 millions d'euros. **Calendrier :** septembre 2013-août 2014.





1



2



3



4

1. Les voussoirs précontraints constituent une poutre courbe en porte-à-faux posée sur quatre appuis.
2. Les voussoirs sont assemblés avec une précision de 3 mm.
3. L'anneau de mémoire est face à la nécropole de Notre-Dame-de-Lorette.
4. Les visiteurs circuleront sur des dalles de sol en BFUP suspendues à la base des voussoirs et portant les panneaux où seront gravés les 580 000 noms des combattants tués.