



Vue de synthèse du projet

**OUVRAGE D'ART**

# 2400 t d'acier lancées à travers la vallée

Mariant l'acier et le béton, le viaduc de Taulhac s'intègre au contournement routier du Puy-en-Velay. Long de 422 m, c'est l'un des plus grands ouvrages d'art actuellement en construction en France.

Le contournement du Puy-en-Velay (Haute-Loire) sera, début 2014, le nouveau maillon de la RN88, la route express reliant Lyon à Toulouse. Longue de 9,4 km, la section à 2x2 voies sous maîtrise d'ouvrage de la Dreal Auvergne comptera onze ouvrages d'art, dont deux non couvrants. Le viaduc traversant le vallon de Taulhac sur 422 m, est le plus imposant des deux. Après deux appels d'offres annulés en 2006 et en 2007, le troisième appel d'offres est remporté en 2009 sur une solution mixte acier-béton par un groupement associant Bouygues TP Région France et CBR TP (groupe Vinci) à l'entreprise de construction métallique Gagne (groupe Montauroux), implantée au Puy-en-Velay. Le chantier démarre en janvier 2010, pour une durée de vingt-quatre mois. Alors que les travaux de fondation ont été réalisés dans un

sous-sol chahuté (voir page 34), les quatre piles de béton commencent à sortir de terre à l'été 2010. La charpente métallique du tablier bipoutre est quant à elle assemblée sur une plate-forme dédiée à l'arrière d'une des culées (voir ci-dessous). Les 19 tronçons de 12 à 31 m de long qui la constituent sont conçus, fabriqués, mis en peinture et montés dans l'atelier de Gagne. Celui-ci présente un atout logistique imparable puisque 500 m le séparent du chantier! Une fois les tronçons assemblés sur le site, le tablier est lancé à travers le vallon pour atteindre l'autre rive (voir ci-contre). Alors que le troisième lançage est intervenu fin avril, l'accostage final est prévu début juillet. Il ne restera plus alors qu'à couler en place le hourdis en béton armé puis à installer les équipements, la livraison du viaduc étant prévue pour janvier 2012. ■ Olivier Baumann

Le tablier bipoutre à consoles et pièces de pont est lancé en pleine zone urbanisée. L'avant-bec, compensant le fléchissement des poutres lié au porte-à-faux, permet d'accoster sur les piles en douceur.



**MÉTHODE** Deux vérins avaleurs de câbles poussent le tablier sur les piles

La charpente métallique, lourde de 2400 tonnes, est assemblée sur une plateforme à l'arrière d'une des culées de l'ouvrage par une équipe comptant jusqu'à vingt monteurs et soudeurs. Elle est lancée en quatre fois à travers la vallée. Plutôt qu'un treuil à câbles, c'est un système à deux vérins avaleurs de câbles (photo centre et droite), plus souple et permettant un meilleur contrôle de la trajectoire, qui est utilisé ici: pour faire avancer la charpente, les vérins Enerpac, d'une capacité unitaire de 156 tonnes, tirent par pas de 40 cm sur des câbles ancrés sur deux poteaux d'acier, eux-mêmes encastrés dans la culée (photo gauche). Par réaction, la charpente entraînée glisse sur des chaises à patins en téflon et Inox posées au sommet des appuis. Les poutres de 3,60 m de hauteur sont constituées de deux nuances d'acier. En travée courante, l'acier est du S355, standard en génie civil. Les zones d'appuis, davantage sollicitées, sont constituées d'un S460 thermomécanique, à haute limite d'élasticité, autorisant la diminution des épaisseurs des tôles pour maintenir le profil attendu.

## ► **Ouvrage d'art** 2 400 tonnes d'acier lancées à travers la vallée

### **BÉTONNAGE** Des coffrages bien charpentés à tous les étages

■ Hormis la charpente du tablier, en acier, tous les éléments structurels du viaduc sont en béton armé (un C35/45 dont les granulats viennent de roches basaltiques). Les piles creuses, dont la hauteur varie de 14 à 29 m, sont coiffées de chevêtres de 5 m de hauteur. Ceux-ci ont été coulés en une seule fois, pour éviter les inesthétiques reprises de bétonnage, dans un coffrage en deux parties réalisé sur mesure, mis en place depuis le sol par deux grues mobiles (voir photos). Le fût des piles, nervuré sur deux faces, a été coulé par levées de 3,80 m dans des coffrages auto-décoffrant (sans tige traversante) permettant un meilleur rendu qu'un coffrage traditionnel. Une fois la charpente métallique lancée, le hourdis en béton armé de 26 cm d'épaisseur et 19,64 m de large sera coulé par un équipement mobile en 35 plots de 12 m de long.



### **FONDACTIONS** 800 m de pieux de gros diamètre en sous-sol tourmenté



■ Alors que l'on pourrait s'attendre à ne trouver que de la roche volcanique sous les pieds de l'ouvrage auvergnat, la géologie du vallon est plutôt chahutée. Des coulées basaltiques assez fracturées datant de la poussée des Alpes sont bien répertoriées, mais elles côtoient des brèches et des pouzzolanes ainsi que des colluvions constituées de sables et d'argile en fond de vallon. Cette hétérogénéité a poussé les concepteurs à choisir des fondations profondes pour tous les appuis sauf pour une culée, ancrée sur le rocher. Chaque pile est fondée par une semelle de béton densément armée de 2,5 m d'épaisseur elle-même soutenue par deux files de quatre pieux en béton armé de 1,5 m de diamètre, forés à la boue bentonitique. Pour assurer la stabilité de l'ouvrage dans cette géologie tourmentée, les pieux sont plus hauts (de 16 à 33 m) que les piles (voir schéma) ! Résultat : 800 m de pieux ont été coulés.

**FICHE TECHNIQUE** Maître d'ouvrage : Dreal Auvergne. Maître d'œuvre : DIR Massif Central/Service ingénierie routière du Puy-en-Velay. Etudes de conception et contrôles extérieurs des travaux : Cete de Lyon. Etudes géotechniques : CEBTP. Conception architecturale : Soberco (Lyon). CSPS : Iris/Apave. OPC : GNI +. Groupement d'entreprises : Bouygues TP-Région France/Campon Bernard CBRT/P/Gagne. Fournisseur acier : Dilling GYS. Fournisseur béton : DDF, Vicat. Coût du contournement : 170 millions d'euros TTC. Coût du viaduc de Taulhac : 14,1 millions d'euros HT (génie civil : 8 millions d'euros, charpente métallique : 6,1 millions d'euros).