

Ouvrages d'art Un éventail de solutions pour des viaducs urbains

Deux ponts parallèles de 600 m, l'un routier, l'autre ferroviaire, avancent de concert, mais avec des choix techniques distincts.



VINCI AUTOROUTES

➤ Viaduc ferroviaire

Maitrise d'ouvrage:

Oc'Via. Architecte: Alain Spielmann. **Maitrise d'œuvre:** Systra et Setec.

Entreprises:

Oc'Via Construction (GIE réunissant Bouygues Construction, Alstom, Spie Batignolles et Colas), Matière (sous-traitant charpente).

➤ Viaduc autoroutier

Maitrise d'ouvrage:

Vinci Autoroutes. **Maitrise d'œuvre:** Ingérop, Jean-Pierre Duval (architecte). BET génie civil: Cogeci.

Entreprises:

Bouygues TP Régions France, mandataire (génie civil, terrassement, fondations), Zwahlen & Mayr (charpente métallique).

1 - Les deux viaducs seront distants de quelques dizaines de mètres.

2 - La première partie du viaduc ferroviaire sera un pont bipoutre.

Le Lez et la Lironde sont des cours d'eau modestes, mais la LGV Nîmes-Montpellier et l'autoroute A9 devront faire un pas de géant pour les enjamber. Pour y parvenir, deux viaducs longs de près de 600 m sont construits, l'un par le groupement Oc'Via, chargé du contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier, l'autre par Vinci Autoroutes, qui déplace l'autoroute A9 au niveau de Montpellier. Etablis sur la commune voisine de Lattes, ils franchiront d'un même élan le Lez, la Lironde et, entre les deux, l'avenue Georges-Frêche, une 2 x 2 voies dont le terre-plein central accueille une ligne de tramway. Cette envergure inhabituelle doit permettre aux deux ouvrages de respecter l'exigence de transparence hydraulique imposée par la loi sur l'eau. « Nous devons garantir que notre ouvrage n'aggraverait pas la situation en aval en cas de crue centennale, explique Salvador Nunez, directeur des opérations pour Vinci Autoroutes. La seule solution était



un viaduc de 600 m.» Un deuxième facteur a déterminé la conception des deux ouvrages : leur situation géographique, à proximité de Montpellier, dans un paysage en voie d'urbanisation. « Il y a eu un gros travail d'insertion urbaine, en concertation étroite avec la métropole de Montpellier », souligne Salvador Nunez.

Deux réponses à une même contrainte. Les deux ouvrages, distants de quelques dizaines de mètres, répondent à cette double contrainte de manière différente. Le viaduc autoroutier, construit par Bouygues, présente une structure homogène, rythmée par des portées régulières de 78 m. Son tablier mixte est constitué de quatre poutres à inertie variable, épaisses de 3 m au droit des piles et de 1,90 m à la clé de voûte. « Ce sera un ouvrage sobre, transparent, très léger, sans superstructures, un simple trait posé sur le paysage », explique son concepteur, l'architecte Jean-Pierre Duval.

Le viaduc ferroviaire, au contraire, affirmera sa présence en dressant au-dessus du Lez deux arcs métalliques de 18 m de haut, comme un signal urbain. L'ouvrage, composite, associe trois éléments : un pont bipoutre à inertie variable de 180 m de long pour franchir la Lironde et l'avenue Georges-Frèche ; quatre estacades béton totalisant 306 m entre les deux cours d'eau ; un pont bow-string de 90 m pour enjamber le Lez. « Nous avons d'abord envisagé un ouvrage bipoutre de 576 m de long, explique l'architecte, Alain Spielmann, mais cette solution n'autorisait que des portées de 70 m, ce qui aurait nécessité d'implanter des piles sur les berges du Lez. La solution du bow-string permet de franchir ce fleuve d'un seul coup, en dégagant les berges. Elle permet également d'affiner le tablier. » Mis en chantier en 2014, à six mois d'intervalle, les deux ouvrages doivent entrer en service à la fin 2017.

● Jean Lelong



YANNICK BROSSARD / OC VIA

Piles Des appuis rayonnants

Soumis à des contraintes très différentes, les deux viaducs n'ont pas les mêmes appuis. L'ouvrage autoroutier, qui comprend deux tabliers jumelés de 16 m chacun, repose sur deux culées et sept appuis intermédiaires, constitués chacun de quatre piles de forme ovoïde (4,40 × 2,40 m). Ces fûts sont associés deux à deux sur une même semelle, fondée sur des pieux de 15 m. Le viaduc ferroviaire, large de 13,20 m, comprend deux culées et 15 appuis intermédiaires, fondés sur des pieux de 30 m. La forme des appuis diffère selon les types d'ouvrage. Le bipoutre qui franchit la Lironde et l'avenue Georges-Frêche est soutenu par trois paires de piles cylindriques de 4 m de diamètre. L'estacade repose sur des piles ogivales de 13 m de long et de largeur variable : 1,75 m pour les piles courantes, 3 m pour les piles-culées qui reçoivent les joints de dilatation. Ces appuis sont disposés en éventail de manière à s'aligner sur les axes traversés : le Lez, la Lironde et l'avenue Georges-Frêche, dont les orientations divergent.

L'implantation des piles du viaduc routier obéit à la même logique. « La forme



Y. BRUSSARD / CC / VIA

des piles, leur implantation et la longueur des travées ont été calculées pour le franchissement du Lez, explique l'architecte Jean-Pierre Duval. C'est la contrainte hydraulique qui a déterminé le dessin. »

1 - Les piles ogivales de l'estacade ferroviaire s'alignent sur les rivières et l'avenue traversées.

2 - Les appuis du viaduc autoroutier sont des ensembles de quatre piles ovoïdes.



GEORGES BARTOLDI / VERGENGE / VINCI



ALAIN SPELMANN ARCHITECTE

Avec ses 1 600 tonnes, le bow-string qui franchira le Lez sera le plus gros lancé en France.

Bow-string Deux arcs métalliques de 90 m de portée

La mise en place du bow-string, un ouvrage isostatique (monotravée) de 1600 tonnes à déplacer sur 90 m, constituera le temps fort de la construction du viaduc ferroviaire. « Ce sera le plus gros bow-string jamais lancé en France », souligne Grégory Villain, responsable de travaux du viaduc Lez-Lironde pour Oc'Via Construction. La manœuvre est d'autant plus délicate qu'un ouvrage de ce type se prête mal au lancement. « C'est une structure souple, que nous devons rigidifier en phase provisoire pour créer une sorte de pont à treillis », précise Grégory Villain. L'ouvrage, prolongé par un avant- bec de 60 m pesant 200 tonnes, sera poussé sur les chaises de lancement par deux rangées de remorques motorisées. Les derniers mètres seront franchis à l'aide d'un treuil. L'opération sera menée dans un créneau de 72 heures déterminé par RTE : l'ouvrage est proche d'une ligne à haute tension dont les câbles inférieurs devront être déposés, après coupure d'alimentation, pour permettre le lancement du viaduc.

Les deux viaducs en chiffres

Viaduc ferroviaire

Longueur **576 m**

Largeur **13,20 m**
(en partie courante)

Charpente métallique
2400 tonnes

Béton **18500 m³**

Acier (béton armé)
3150 tonnes

Viaduc autoroutier

Longueur des tabliers
553,7 m (nord)
563,3 m (sud)

Largeur totale
31,8 m

Charpente métallique
5500 tonnes

Béton **9000 m³**

Acier (béton armé)
2000 tonnes

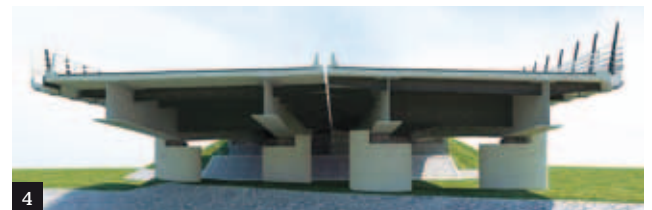


ADRIEN VAUCHER / CC VIA

Tabliers Lançage et grutage

Le chantier ferroviaire, engagé en février 2014, est aujourd'hui le plus avancé des deux. Le pont bipoutre qui franchit la Lironde et l'avenue Georges-Frèche a été lancé en deux phases, à la mi-janvier et début mars 2015, par l'entreprise Matière. A la mi-mars, la même société a commencé à préfabriquer sur place les 44 poutres en béton armé qui formeront le tablier de l'estacade. Ces poutres - de 29 m et 130 tonnes pour les plus longues - seront posées à la grue à partir de juillet 2015. La manœuvre la plus délicate sera le lancement du bow-string, qui devrait intervenir dans le courant de l'été (*lire ci-contre*).

Le viaduc autoroutier aura un tablier mixte acier-béton. L'ossature est formée d'un assemblage de 90 poutres métalliques de 17 à 35 m de long et de 46 à 51 tonnes/pièce, fabriquées en Suisse par l'entreprise ZM. Leur livraison, par camion, a commencé en février et devrait s'achever à la fin 2015. La plus grande



VINCI AUTOROUTES

3 - Le pont bipoutre ferroviaire a été lancé en deux phases.

4 - Le viaduc autoroutier aura un tablier mixte acier-béton.

partie de la charpente sera posée à la grue. Seul un tronçon de 150 m enjambant le Lez, et proche d'une ligne électrique, fera l'objet d'un lançage. L'opération interviendra début juin pour le tablier nord, à la mi-septembre pour le tablier sud. La partie béton du tablier comprendra 800 prédalles de 13 cm, fabriquées sur site, et un hourdis de même épaisseur coulé en place.