



PONT D'ÉNA

SPIE FONDATIONS INTERVIENT SUR LE RENFORCEMENT DES PILES DU PONT D'ÉNA POUR ARRÊTER UN IMPORTANT TASSEMENT



Constatant d'importants désordres sur certaines piles* du Pont d'Éna, la section des ouvrages d'art de la Ville de Paris a fait appel à l'expertise de la société Spie fondations, groupe Spie batignolles.

L'objectif : conforter les piles du pont présentant un affaissement allant jusqu'à plusieurs dizaines de centimètres.

* La pile d'un pont est un appui intermédiaire supportant le tablier de l'ouvrage. Il s'agit d'un appui massif et permanent.

PONT D'IÉNA : UN HOMMAGE À LA BATAILLE D'IÉNA REMPORTÉE PAR NAPOLÉON BONAPARTE EN 1806

Reliant deux monuments incontournables de Paris, le Trocadéro à la Tour Eiffel, le Pont d'Iéna compte parmi les ponts les plus réputés de la capitale française.

Son nom de baptême lui a été légué par Napoléon Bonaparte, également commanditaire de l'ouvrage, en référence à sa victoire remportée à Iéna (Allemagne) en 1806 sur l'armée prussienne.

Le Pont d'Iéna que nous connaissons aujourd'hui n'est pas exactement celui construit à l'origine en 1814. Au fil du temps et des différentes expositions universelles que la capitale a accueillies en 1900 et en 1937, le Pont d'Iéna a connu diverses modifications.

S'il a conservé son ouvrage initial reposant sur des pieux en bois, des extensions provisoires ont été créées puis démontées pour finalement laisser place à un élargissement définitif et devenir le Pont d'Iéna emprunté par des milliers de passants et de véhicules chaque jour.



Le Pont d'Iéna, d'une longueur de 155 m, se présente sous la forme de trois ouvrages parallèles, lesquels regroupent 5 arches de 28 m de portée respective. L'ouvrage central est un pont en maçonnerie, tandis que les deux ouvrages latéraux constituent des élargissements en béton armé habillés d'un parement extérieur en pierre, construits vers 1937.

L'ouvrage central est fondé sur une centaine de pieux bois par pile, tandis que les élargissements sont fondés sur des pieux en béton armé ancrés plus profondément dans les argiles plastiques. Les 5 arches reposent sur 4 piles et 2 culées*.

**culées : La culée d'un pont est la partie située sur la rive destinée à supporter le poids du tablier. La distance entre culées est appelée ouverture totale du pont. Source Wikipédia.*

RÉNOVATION D'UN DES PLUS PRESTIGIEUX PONTS PARISIENS

La section des ouvrages d'art de la Ville de Paris, en qualité de maître d'œuvre, a mesuré au cours de ces dernières années d'importants tassements sur certaines des piles du Pont d'Iéna.

Ces tassements ont été identifiés sur les piles de l'ouvrage central du Pont reposant sur des pieux en bois.

Les tassements mesurés sont de plusieurs centimètres. Ils ont pour conséquence la rotation des poutres métalliques reliant donc l'ouvrage central avec les deux extensions latérales.

A la suite de ce constat, la Mairie de Paris a décidé d'effectuer des travaux de confortement, afin de stopper les phénomènes de tassements, consolider la maçonnerie des piles et assurer la pérennité de l'ouvrage.

Ce chantier a été confié par la Mairie de Paris à la société Spie fondations, filiale du groupe de construction Spie batignolles.

FICHE TECHNIQUE

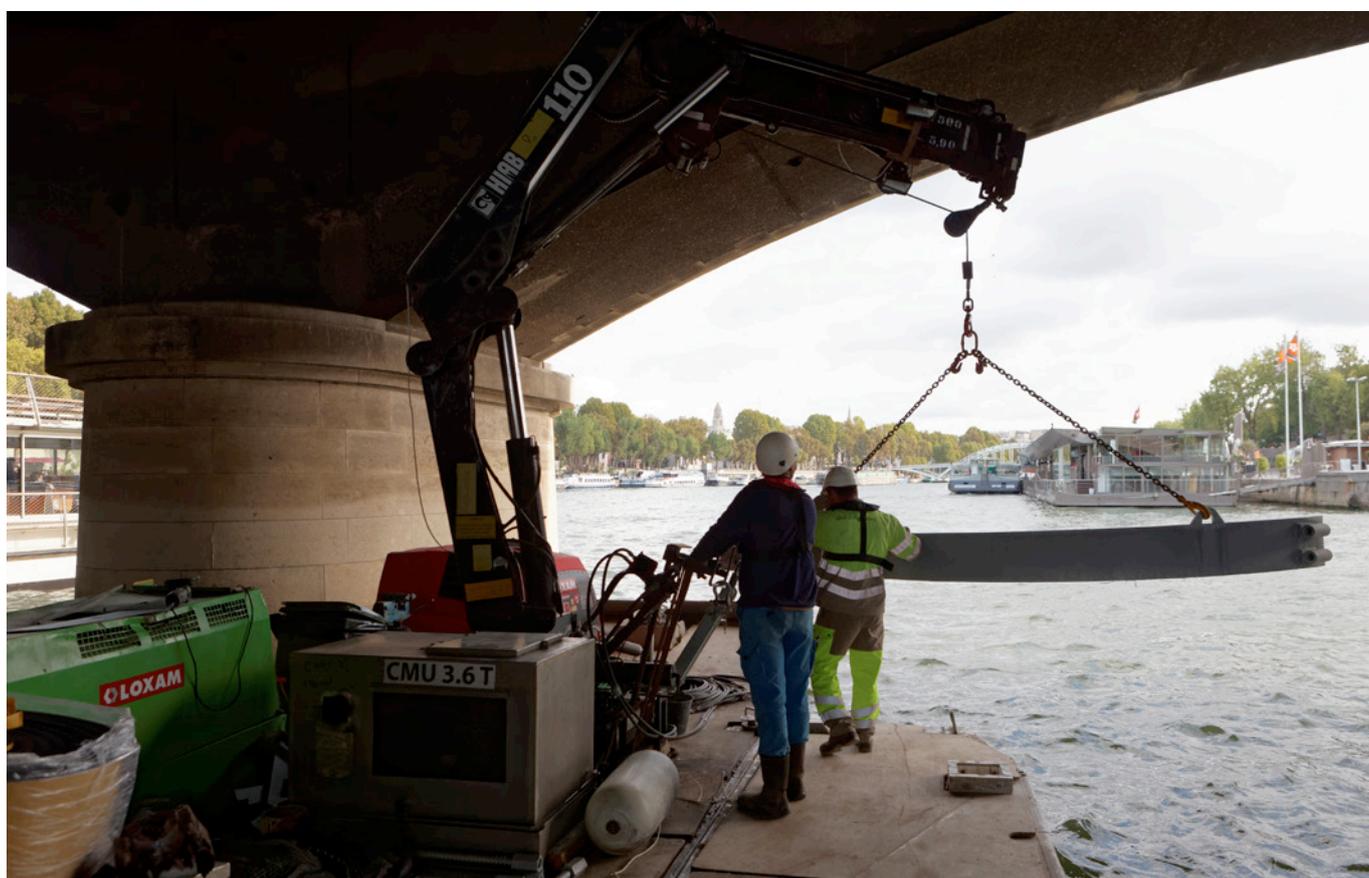
- **Maître d'Ouvrage** : Mairie de Paris
- **Maître d'Oeuvre** : Mairie de Paris – DVD – Service du patrimoine de voirie - Section des ouvrages d'art
- **Mission géotechnique – supervision de l'exécution des travaux** : GEOS
- **Entreprise** : Spie fondations
- **Date de signature du marché** : Juin 2015
- **Démarrage des travaux** :
- **Cerclage des piles** : juillet 2015
- **Micropieux** : travaux préparatoires fin 2015 et démarrage du chantier en janvier 2016
- **Montant des travaux** : 1.3 millions € HT
- **Durée des travaux** : 8 mois

MISE AU POINT DU MARCHÉ ET ÉTUDES DE RECONNAISSANCE PRÉLIMINAIRES EFFECTUÉS PAR LA MAIRIE DE PARIS.

Les mesures topographiques ont mis en évidence l'évolution régulière des mouvements des piles du pont, conduisant à un tassement significatif et préjudiciable pour l'ouvrage.

Suite à ce constat, la section des ouvrages d'art de la Ville de Paris a engagé une série d'études géotechniques et structurelles afin de concevoir une solution technique destinée à stopper ces phénomènes de tassement.

Ces études ont conduit à un marché de travaux dont Spie fondations a été adjudicataire. Les travaux consistant en la reprise en sous-œuvre de l'ouvrage par micropieux en 2 interventions successives dont le détail est présenté ci-après.



TRAVAUX RÉALISÉS PAR SPIE FONDATIONS DANS LE CADRE DU CONFORTMENT DES PILES

► PHASE 1 : TRAVAUX SUBAQUATIQUES DE REPRISE EN SOUS-ŒUVRE ET CERCLAGE MÉTALLIQUE DES PILES EXISTANTES

Dans un premier temps, une phase de travaux subaquatiques a été effectuée. Elle a consisté au repérage des pieux bois existants et en la mise en place de cerclages métalliques précontraints autour de chacune des piles.

Le repérage préalable des pieux bois avait pour objectif de s'assurer de ne pas les traverser lors de la réalisation ultérieure des micropieux.

La mise en place des cerclages métalliques précontraints à raison de 3 cerclages par pile répartis sur la hauteur de la maçonnerie était destinée à consolider chaque pile et à éviter tout désordre lors de la réalisation des futurs micropieux.

Au cours de l'été 2015, les équipes de Spie fondations ont œuvré directement sur l'eau et dans l'eau, avec leur partenaire OCan spécialiste des travaux subaquatiques, pour identifier les pieux, installer les cerclages métalliques et réaliser les 4 tirants précontraints horizontaux traversant la pile au droit de chaque cerclage.

Ces travaux ont été effectués, en partie de nuit, avec l'organisation d'un alternat pour permettre la circulation fluviale des nombreux usagers sous le pont.

Les cerclages mis en œuvre par Spie fondations, pour partie sous le niveau de la Seine, ont fait l'objet d'une protection spécifique anti-corrosion.



► PHASE 2 : TRAVAUX DE MICROPIEUX DE GRANDE PROFONDEUR AU TRAVERS DES PILES POUR STABILISER LE PONT D'IÉNA

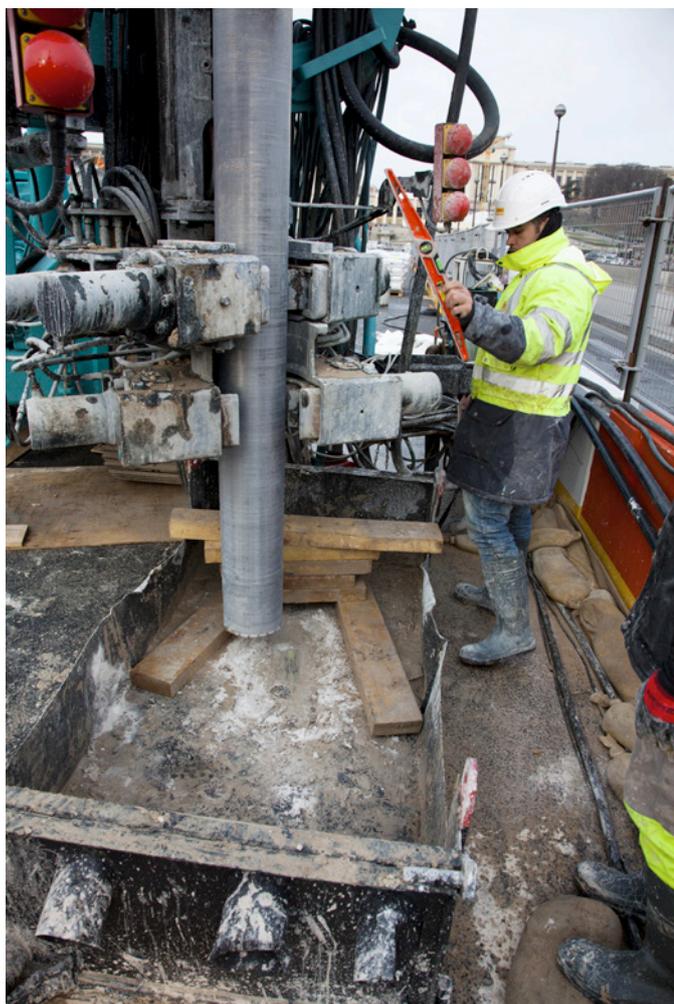
A la suite des travaux subaquatiques, le chantier s'est ensuite poursuivi, dans sa seconde phase, depuis le dessus du tablier du pont.

Il consiste en la reprise en sous-œuvre de 3 des 4 piles de l'ouvrage d'origine, au moyen de 12 micropieux par pile.

Ces micropieux reprennent chacun une charge unitaire de 325 t. Ils sont ancrés à 46 m de profondeur, dans les Marnes de Meudon, et disposés entre les pieux bois existants précédemment repérés.

La méthodologie adoptée par Spie fondations dans le cadre de l'exécution délicate de ces micropieux a été la suivante pour chacun d'entre eux :

- Réalisation d'un carottage de 220 mm de diamètre au travers de la maçonnerie sur les 14 m de hauteur de la pile,
- Forage du micropieu en diamètre 200 mm jusqu'à 46 m de profondeur,
- Injection d'un coulis de scellement à l'intérieur du forage,
- Réalisation d'une armature tubulaire,
- Phase complémentaire d'injection sous-pression afin d'assurer la qualité du scellement.



Chaque micropieu est donc équipé d'un tube d'armature tubulaire de 140 mm de diamètre et de 20 mm d'épaisseur. Les tubes sont dotés de renforts d'adhérence sur toute la hauteur de la maçonnerie et de pastilles au droit du terrain destinées à la réalisation des injections.

Pendant la réalisation de ce chantier, Spie fondations s'assure du maintien des ouvrages en place par la réalisation de mesures topographiques précises. Cette campagne de surveillance est destinée à détecter les éventuels mouvements de l'ouvrage lors des travaux de perforation toujours délicats au travers d'un ouvrage existant sujet à des tassements. En cas de mouvement détecté au-delà des seuils admissibles, la maîtrise d'œuvre pourra alors établir un diagnostic immédiat afin de prendre les mesures techniques nécessaires.

La réalisation des micropieux, ainsi que la remise en état de la chaussée qui suivra, s'étaleront jusqu'en mars 2016 pour une durée totale de chantier de 8 mois.

D'autre part, les désordres apparus au niveau des douelles (*arche d'un pont en maçonnerie*) seront repris lors de travaux qui seront effectués une fois les tassements des piles terminés, soit probablement en 2017. A ce stade, il est prévu des travaux d'injection de la maçonnerie et de mise en place de tirant.

