



# Fondations et scellement

CHANTIER RÉFÉRENCE



PARIS (75)

## La Dame de fer prend un nouvel envol

### LE CHANTIER

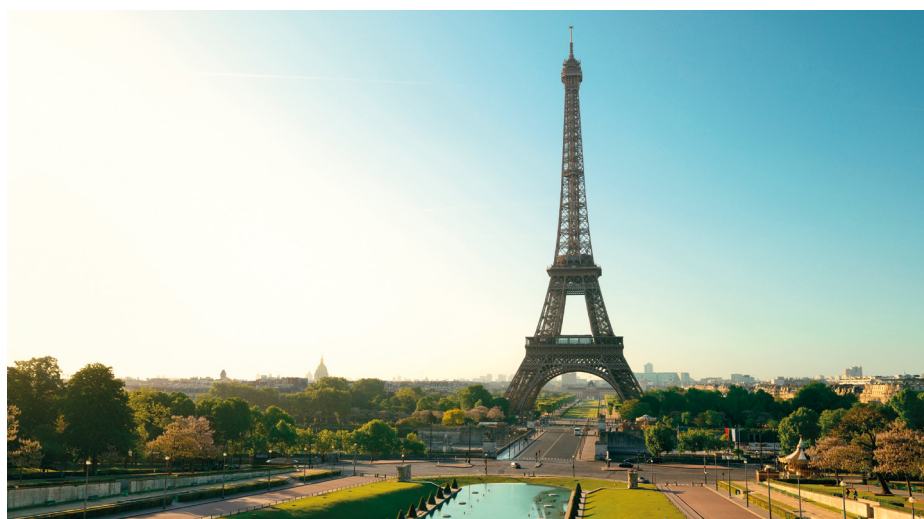
Avec ses 7 millions de visiteurs par an, la Tour Eiffel est le symbole emblématique de la capitale et de la France. Afin de protéger ce haut lieu touristique d'éventuelles menaces, la Ville de Paris et la Préfecture de Police ont lancé une opération de renforcement de la sécurité du parvis de la Dame de Fer. Parmi les dispositifs mis en place figure l'installation de parois en verre pare-balles tout autour du monument.

LANCEMENT DU CHANTIER :  
novembre 2017

LIVRAISON :  
juillet 2018 (tranche 2)

EFFECTIF :  
1 conducteur de travaux,  
6 chefs de chantiers  
et 6 ouvriers

MAÎTRE D'OUVRAGE :  
Ville de Paris



### L'OBJET DES TRAVAUX

La Ville de Paris et la Préfecture de Police ont fait appel à Segex Fondations pour réaliser les fondations supportant les parois en verre pare-balles ainsi que les sas d'entrée et de sortie le long du quai Branly et de l'avenue Gustave Eiffel. Construite en verre blanc, cette clôture de sécurité devrait culminer à 3 mètres de haut. Les enjeux du chantier : mener de vastes opérations de forage et de dallage tout en maintenant l'activité du site et en assurant la sécurité du personnel et des touristes. Le forage et le scellement des micropieux ont été réalisés en 3 étapes.

#### 1 Préparation du chantier et des supports

- Étude des ressources et des moyens à déployer pour sécuriser le chantier ;
- Sélection des matériels requis (unités de fabrication de coulis, groupe électrogène, foreuses et lignes de traitement des bouts de forage, chariot télescopique...)

#### 2 Installation des unités de chantier

– 4 unités tout autour de la Tour Eiffel, dont 2 pour assurer le forage avenue Gustave Eiffel et aux abords du Quai Branly.

#### 3 Forage et scellement des 240 micropieux de type 3 en acier N80 de 12 à 20 m de long

### L'ENTREPRISE RETENUE

Créés en 1969, le Groupe Segex, AGRIGEX et l'ensemble de ses filiales, dont Segex fondations, sont reconnus pour de nombreuses expertises : génie civil, ouvrage aérien ou souterrain, paysagisme... Fort de ses 1 500 collaborateurs et de ses 23 métiers au service de la ville, de la nature et des entreprises, le groupe totalise aujourd'hui près de 200 M€ de CA et de multiples implantations régionales.

### CONTACT

Groupe Segex  
4, boulevard Arago  
91320 Wissous  
contact@groupe-segex.com

 A member of  
**LafargeHolcim**



#### DES PARAMÈTRES DE FORAGE EN CONSTANTE ÉVOLUTION

Près de 3 mois ont été requis pour réaliser l'intégralité des micropieux.

CÉDRIC KLEIN

### « LA PARFAITE RÉSISTANCE À LA COMPRESSION DE DURABAT® X-TREM A ÉTÉ CAPITALE POUR RELEVER LES DÉFIS DU CHANTIER. »

La configuration du site comportait son lot d'obstacles : espaces de travail exigus, flux d'entreprises de TP, approvisionnements du restaurant le Jules Vernes, des boutiques de souvenirs et de la billetterie, services de propreté de gardiennage ; et c'est sans compter les flux permanents de touristes ! « *Sécuriser le site de la Tour Eiffel a été un chantier aussi prestigieux qu'audacieux, se souvient Cédric Klein, conducteur des travaux chez Segex Fondations. Le défi a en effet été d'assurer la circulation des engins et des approvisionnements du chantier tout en limitant les risques d'interaction avec le personnel et les touristes.* » Pour ce faire, les approvisionnements du chantier ont donc été organisés au maximum en horaires décalés.

#### UNE ÉQUIPE SUR LE QUI-VIVE !

Tout au long du chantier, l'équipe a découvert de multiples réseaux enfouis sous terre : câbles RATP, fibre optique, eau, électricité... « *Nous avons dû faire preuve d'une extrême vigilance, modifier nos paramètres de forage, redimensionner et écarter les micropieux aussi souvent que nécessaire. Calcul de charge, modification d'écartement, problème de rigidité... sont autant de casse-tête qu'il a fallu résoudre très rapidement* », confie Cédric Klein. Après le forage, l'équipe s'est attelée au scellement de 240 micropieux de type 3 en acier N80 de 12 à 20 m de long. « *Côté matériaux, nous avons privilégié le ciment DURABAT® X-TREM pour son excellent rapport qualité prix et son extrême résistance à la compression* », souligne-t-il.

Après le forage et le scellement des micropieux et une fois la résistance du coulis établie, l'équipe a pu travailler sur les armatures pour réaliser les longrines avant l'intervention de confrères pour sceller les parois de verre pare-balles et les sas d'entrées et de sorties autour de la Tour Eiffel.

#### UNE RÉSISTANCE À TOUTE ÉPREUVE

Le site étant situé à proximité de la Seine, le produit utilisé devait être doté, en plus d'une grande résistance mécanique, d'une résistance aux acides et aux sulfates pour une plus grande durabilité dans le temps. Cédric Klein précise : « *La résistance à la compression*

*de DURABAT® X-TREM nous a permis d'affiner nos calculs pour la pose des armatures. Les chiffres parlent d'eux-mêmes : à 7 jours, sa résistance est déjà largement plus importante qu'un ciment traditionnel. À 28 jours, elle est optimale, 62 MPa contre 40 MPa en moyenne. »*



#### LES CHIFFRES CLÉS DU CHANTIER

- > 187 m<sup>3</sup> de coulis de scellement et d'injection des micropieux
- > 225 tonnes de DURABAT® X-TREM soit 8960 sacs de ciment

#### DURABAT® X-TREM

**Appellation normative :** CEM I 52,5 N – 6MSR 5 CE PM-CP2 NF HTS (Le Teil)  
CEM II/A-S 52,5 N CE PM-CP2 NF (Contes)

#### Résistance moyenne :

- À 1 jour : 17 MPa
- À 2 jours : 28 MPa
- À 28 jours : 62 MPa

#### Début de prise : 3 h

**Résistance :** chlorure marin, acides, sulfates

**Conditionnement :** sacs de 25 kg



#### DES MICROPIEUX REDIMENSIONNÉS EN PERMANENCE

240 micropieux de type 3 en acier N80 de 12 à 20 m de long ont été scellés avant la réalisation des armatures et la pose des longrines.



Conception et réalisation Imagemmo - REF : LAFI000000235

LAFARGEHOLCIM FRANCE  
2, av. du général de Gaulle  
92148 Clamart Cedex  
Tél. : 0820 385 385  
(0,12 € TTC/min.)  
www.lafarge.fr

