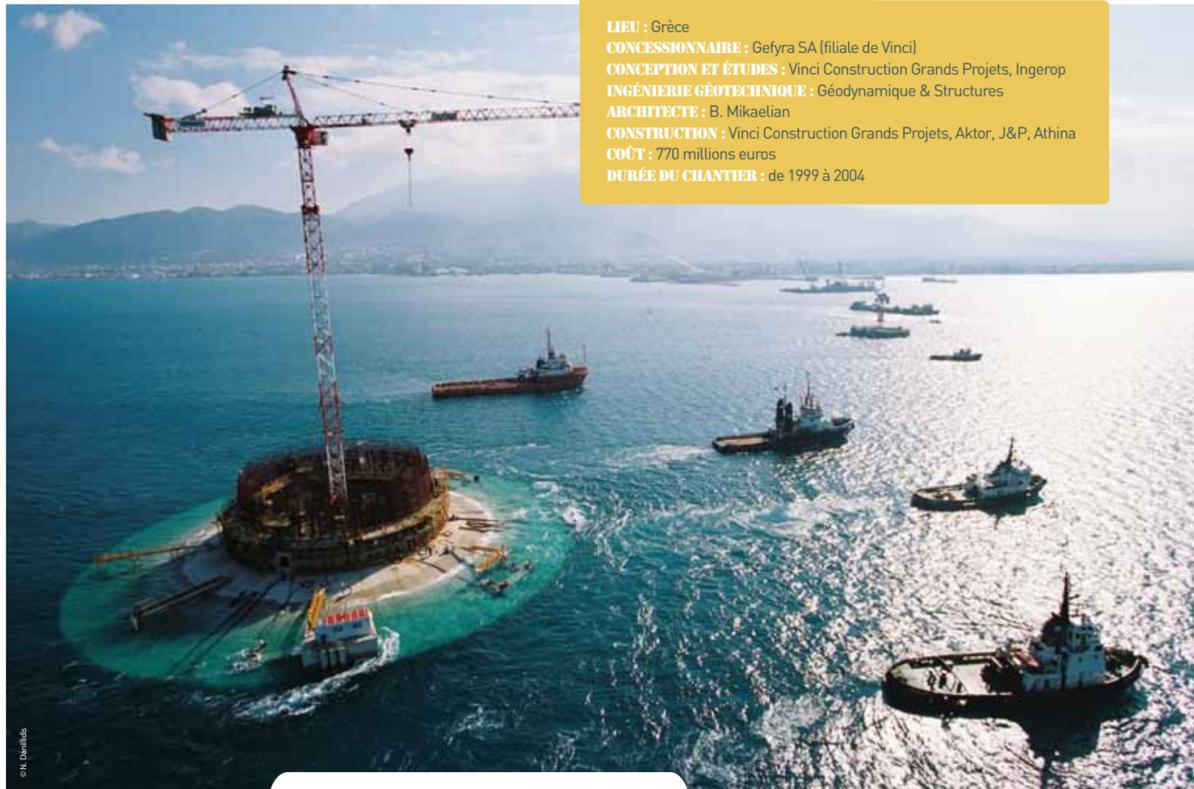


LE PONT RION-ANTIRION UN OUVRAGE AUX FRONTIÈRES DE L'IMPOSSIBLE

THE RION-ANTIRIO BRIDGE AN ALMOST IMPOSSIBLE PROJECT

CARTE D'IDENTITÉ

LIEU : Grèce
CONCESSIONNAIRE : Gefyra SA (filiale de Vinci)
CONCEPTION ET ÉTUDES : Vinci Construction Grands Projets, Ingerop
INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE : Géodynamique & Structures
ARCHITECTE : B. Mikaelian
CONSTRUCTION : Vinci Construction Grands Projets, Aktor, J&P, Athina
COÛT : 770 millions euros
DURÉE DU CHANTIER : de 1999 à 2004



Une embase est remorquée vers la cale en eau.

DES FONDATIONS INNOVANTES

La combinaison de ces deux facteurs, profondeur de l'eau et nature du sol, ont rendu la conception du pont particulièrement complexe. En effet, aucune des techniques de renforcement de sol ne pouvait être appliquée telle quelle pour établir ensuite les fondations. C'est donc une solution totalement inédite qui a été mise en œuvre, validée par deux ans d'études, de modélisations et d'essais en laboratoire : des fondations superficielles de dimensions exceptionnelles associées à des inclusions rigides pour renforcer le sol.

À l'emplacement prévu pour chaque pile du pont, le sol mou a été renforcé par 150 tubes en acier de 2 mètres de diamètre et de 25 à 30 mètres de longueur, enfoncés verticalement dans le sol, puis recouverts d'une couche de graviers de 3 mètres d'épaisseur. Les graviers supportent les embases des piles et absorbent les mouvements du sol en cas de séisme majeur.

Chaque embase, de 90 mètres de diamètre et 13 mètres de hauteur, a d'abord été bâtie en cale sèche puis acheminée vers une cale en eau. Au fur et à mesure que la construction de la pile progressait, celle-ci s'enfonçait dans l'eau. Une fois sa hauteur immergée atteinte, la pile a été remorquée et positionnée à son emplacement définitif, où sa construction s'est achevée.

INNOVATIVE FOUNDATIONS

The combination of water depth and the composition of the seabed made the bridge's conception extremely complex. No single soil reinforcement technique could be used to establish a base for the bridge's foundations. The totally novel solution, after two years' study involving models and laboratory tests, was a combination of exceptionally large superficial foundations and rigid inclusions reinforcing the terrain beneath.

At the base of each of the bridge's piers, the gulf's alluvial bed was reinforced with 150 steel tubes, 2 metres in diameter and 25 to 30 metres long, driven in vertically. They were topped by a 3 metre-thick layer of gravel, which supports the bases of the piers and absorbs movement during a major earthquake.

The base of each pier, 90 metres in diameter and 13 metres high, was built in a dry dock then tugged into a wet dock, where, as construction continued, it sank deeper into the water. When its immersed height was reached, the pile was tugged to its final position where its construction was completed.

ZOOM SUR... LA BARGE À PIEDS TENDUS

Comment enfoncer des tubes d'acier dans une zone déterminée du fond de mer, à 7 mètres d'intervalle, puis déverser et niveler une couche de graviers sous 65 mètres d'eau ?

Ces opérations, indispensables à la construction des fondations du pont, ont nécessité la mise au point d'équipements spécifiques, inspirés des techniques mises en œuvre pour les plateformes pétrolières offshore. Une barge dite « à pieds tendus » a ainsi permis de réaliser ces opérations.

Il s'agit d'un bateau à fond plat, dont la stabilité est assurée par l'ancrage sur des lests posés au fond de la mer. La tension des lignes d'ancrage permet de donner à l'embarcation toute la stabilité nécessaire aux opérations, malgré la houle et le courant.

THE "TENSION-LEG" BARGE

How to drive steel tubes at 7-metre intervals into a precise area of the seabed, then pour and level a layer of gravel at a depth of 65 metres? These marine operations, vital for the construction of the bridge's foundations, required purpose-built equipment, inspired by a technique used for offshore oilrigs: the "tension-leg" barge, a flat-bottomed boat anchored by weights on the seabed.

The tension on the anchor lines gives the barge the necessary stability, despite the swell and current.



Les tubes en acier permettent de renforcer le fond marin.



La barge à pieds tendus en train d'enfoncer les tubes dans le fond de mer grâce à un marteau de 70 tonnes.

LA CONSTRUCTION DU PONT

Une fois les quatre pylônes construits, la plateforme horizontale du pont, appelée tablier, a été assemblée élément par élément. Étant donné les risques sismiques, le tablier est entièrement suspendu sur ses 2 252 mètres de longueur grâce à 368 câbles métalliques, appelés haubans. Il ne repose donc pas sur les piles et peut ainsi facilement se déformer sans se rompre en cas de séisme.

THE BRIDGE'S CONSTRUCTION

When the four pylons were built, the bridge's deck was assembled element by element. Given the seismic risks, the 2,252 metre-long deck is entirely cable-stayed by 368 metal cables. Therefore it doesn't rest on the piles and can easily bend without breaking during an earthquake.



Élévation du pylône de la pile. Les haubans soutiennent le tablier du pont.

Chaque élément de tablier est préfabriqué à terre, amené sur le site par une grue flottante, puis assemblé au pont grâce à la technique du porte-à-faux.



Deux embases en cours de construction dans la cale sèche.