



John A. Roebling Symposium

John Augustus Roebling had much in common with Isambard Kingdom Brunel, whose innovations were examined in the previous issue. Both were born in 1806 and learned their profession in Europe. Both designed railway bridges in the 1850s: Brunel the Saltash Bridge across the Tamar River in England and Roebling the railway suspension bridge between the U.S.A. and Canada across the Niagara River. The longest bridges they designed were built after they had died: Brunel's Clifton suspension bridge in Bristol, England and Roebling's Brooklyn Bridge across the East River in New York City.

John A. Roebling was born in Prussia in 1806. He attended the Berlin Building Academy and never completed his final exams but emigrated to the United States in 1831, initially leading a farming community near Pittsburg. In 1836 he returned to engineering and then manufactured wire ropes. The first use of these was to replace the hemp ropes on the Allegheny Portage Railroad in 1842. He moved his factory to New Jersey in 1849 and began designing suspension bridges. After Niagara he designed the Cincinnati Bridge. He recognized the importance of stiffness and in this bridge used diagonal suspenders in addition to the stiffening truss. This construction was highly indeterminate and it would take another 30 years to develop a reliable design theory.

Roebling's Brooklyn Bridge was a unique combination of a suspension bridge and a cable stayed bridge. The inclined cable stays represented another innovation. Walking across the bridge in a 30 knot wind in October, I observed that the vertical suspenders adjacent to the masonry towers were vibrating like the halyards in a sailboat with furled sails. This showed that the inclined stays were supporting the load from the deck. John Roebling did not trust steel and preferred to use wrought iron. When he died in 1869, his son Washington took over. Washington preferred to use steel wire that could be made in their wire rope factory and the Brooklyn Bridge was the first major suspension bridge to use steel wire. These innovations allowed the Roeblings to design and build the longest span (486 metres) in the world — a record that it held for 20 years.

As the depth to solid foundation under the East River at the Manhattan pier was 24 metres, pneumatic caissons, similar to those for the Eads Bridge in St. Louis, were used. This magnificent structure has stood for over 120 years and still in use today. It is considered the most photographed structure in the U.S.A. In John Roebling's own words, this bridge would be "a great work of art and a successful specimen of advanced bridge engineering." ■



Brooklyn Bridge

Le Symposium John A. Roebling

John Augustus Roebling avait beaucoup en commun avec Isambard Kingdom Brunel dont le numéro précédent de L'ICC étudiait les innovations. Les deux étaient nés en 1806 et avaient appris leur profession en Europe. Les deux ont dessiné des ponts vers 1850 : Brunel, le Saltash Bridge, sur la rivière Tamar, en Angleterre, et Roebling, le pont ferroviaire suspendu sur la rivière Niagara, entre le Canada et les USA. Les ponts les plus longs qu'ils aient dessinés furent construits après leur mort : pour Brunel, le pont suspendu Clifton, à Bristol, en Angleterre, et pour Roebling, le Brooklyn Bridge, sur la East River, à New York.

John A. Roebling naquit en Prusse, en 1806. Il fréquenta l'Académie de construction de Berlin. Il ne passa jamais les examens terminaux et il émigra aux USA en 1831, où il commença par diriger une communauté agricole près de Pittsburg. En 1836, il revint à la pratique du génie et se mit en plus à

fabriquer des câbles métalliques. L'utilisation première de ces câbles était le remplacement des câbles de chanvre sur le chemin de fer Allegheny Portage Railroad, en 1842. Il déménagea son usine de câbles au New Jersey, en 1849 et se lança alors dans la conception de ponts suspendus. Après le pont sur la Niagara, il créa le pont de Cincinnati. Il reconnaissait l'importance de la rigidité et pour ce pont, il utilisa des bretelles diagonales, en plus des poutres de rigidité. La théorie pour ce type de pont est demeurée longtemps vague et imprécise, et il fallut attendre encore 30 ans pour élaborer une théorie fiable.

Le Brooklyn Bridge de Roebling fut une combinaison unique qui en faisait à la fois un pont à haubans et un pont suspendu. Les haubans inclinés constituaient une autre innovation. Alors que je marchais sur ce pont, en octobre, avec un vent de 30 nœuds, j'ai pu observer que les bretelles verticales le long des tours de maçonnerie vibraient exactement comme les haubans d'un voilier aux voiles ferlées, preuve que les haubans inclinés supportaient le poids de la plate-forme. John Roebling ne faisait pas confiance à l'acier, préférant utiliser du fer forgé. Lorsqu'il mourut, en 1869, son fils Washington prit la relève. Washington préférait utiliser du câble d'acier qu'il pouvait fabriquer dans son usine de Trenton et le Brooklyn Bridge fut le premier pont suspendu construit avec du câble d'acier. Ces innovations permirent aux Roebling de créer et de construire la plus longue travée au monde (486 mètres), un record qu'ils conservèrent pendant 20 ans.

Comme les fondations devaient reposer par 24 mètres de fond, dans la East River, au quai Manhattan, on utilisa des caissons à air comprimé, comme pour le pont Eads Bridge, à St. Louis. Cette superbe structure qui se dresse depuis plus de 120 ans et qui sert toujours est considérée comme la structure la plus photographiée aux USA. Selon les propres mots de John Roebling, ce pont « était à la fois une œuvre d'art et un ouvrage de génie d'avant-garde ». ■