

Istanbul : Marmaray, le plus grand projet d'ingénierie du 21 ème siècle

vendredi 3 avril 2009, par [Brigitte Benedetto](#)

1860 : M. Préault, ingénieur français en poste à Constantinople réfléchit à la manière de faciliter le transport entre la rive européenne et la rive asiatique de la cité. Il dessine un avant-projet de pont-tunnel immergé sous le Bosphore, breveté par le gouvernement impérial ottoman. Malheureusement il doit renoncer, les techniques d'ingénierie n'étant pas suffisamment sophistiquées à l'époque pour réaliser un ouvrage résistant aux courants marins du Bosphore. 27 Août 2004 : près de 150 ans plus tard, le rêve de S. Préault se réalise avec le démarrage du chantier Marmaray.

Marmaray est le nom donné à l'ensemble du projet qui consiste en la construction de 13,6 km de tunnel (dont 1,387m sous le Bosphore) mais également en la modernisation d'environ 60 Km de voies ferrées existantes. Les nouvelles voies ferrées souterraines seront en effet raccordées de part et d'autre au réseau stambouliote. Quatre nouvelles stations seront construites : Kazlıçesme (où le tunnel émergera du sous-sol), Yenikapi, Sirkeci et Usküdar, ces trois dernières étant souterraines.

Un projet à la Jules Vernes en 1860, visible à la Mairie d'Usküdar

Sa vocation ? Désengorger le trafic à Istanbul et permettre aux 2 millions de voyageurs qui chaque jour traversent le Bosphore de raccourcir leur temps de trajet. Avec le Marmaray, celui-ci durera 18 minutes d'une rive à l'autre et 105 minutes d'un bout à l'autre de la ligne (de Halkali côté Europe à Gebze côté Asie). Il y aura un train toutes les 2 minutes aux heures de pointe. Le Marmaray véhiculera 75.000 voyageurs par heure dans chaque sens.

La performance est surtout de construire le tunnel sous-marin le plus profond au monde avec la technique d'immersion d'éléments qui, reliés les uns aux autres, forment un tunnel. Ces éléments reposent en effet jusqu'à 61 m de profondeur alors que le tunnel BART à San Francisco, qui détenait le record avant le lancement du chantier turc, est à 41 m. Autre performance et non des moindres : un environnement de risques naturels conséquent : le tunnel est à moins de 12 miles de la grande ligne de faille anatolienne !

Un projet de 3 milliards d'euros qui fait intervenir plusieurs entreprises mondiales

Le projet Marmaray, sous la responsabilité du Ministère des transports, est divisé en trois lots. Le premier a été confié à une coentreprise entre le groupe japonais Taiser et la société turque Gamanurol, responsable des travaux civils de la section souterraine et du tunnel sous le Bosphore. Les travaux des sections hors souterraines et d'électrification de tous le système (second lot) sont dirigés par le groupe Alstom. Enfin la fourniture des rames (440 voitures) qui constituent le troisième lot a été emporté par un groupe coréen (Rotem, filiale de Hunday). Le financement est essentiellement assuré par une banque japonaise, la Banque européenne d'Investissement. Plus de 150 ingénieurs essentiellement de nationalité japonaise, française et britannique ont été expatriés à Istanbul pour ce projet.

La prise en compte des risques naturels

Tremblements de terre, tsunami, forts courants marins : ce sont toutes ces données que les ingénieurs ont

dû prendre en compte pour concevoir le tunnel et par conséquent assurer la sécurité des voyageurs. Comment ? Tout a été conçu pour que la solidité de l'ouvrage puisse résister à un tremblement de terre de magnitude 7,5 sur l'échelle de Richter : les composants (jusqu'à la plus petite vis) ont une durée de vie de 100 ans minimum. La portion sous le Bosphore peut résister à un feu de 100 mégawatts. Le fond du Bosphore, sablonneux donc mouvant, a été évidé puis comblé par un mélange à base de béton permettant aux éléments du tunnel de reposer sur du solide ! Aux deux extrémités, des joints anti-sismiques ont été fixés permettant une flexibilité de l'ensemble du système en cas de tremblement de terre. Quant aux courants marins, de nombreux tests ont été effectués sur ces éléments qui pèsent chacun plus de 20.000 tonnes.

La mise en service du Marmaray était initialement prévue pour 2013 mai, comme tout projet d'envergure, il a pris du retard. Seule la partie sous le Bosphore est pratiquement achevée. Le percement du tunnel sous la rive asiatique a démarré mais pas un seul mètre n'a été creusé sur la rive européenne. Il faut dire que, outre quelques problèmes riverains, chaque « coup de pelle » ou presque a pour conséquence la découverte de vestiges archéologiques de grande importance. Dernière en date, et c'est une information exclusive pour les lecteurs du lepetitjournal.com d'Istanbul car elle est toute récente, le percement d'une gaine d'aération de la station de Sirkeci a permis de mettre à jour des ruines qui seraient extraordinaires ! Quelques délais supplémentaires à prévoir avant la mise en service du Marmaray... Encore un peu de patience M. Prévault !

Le petit journal d'Istanbul vous propose une saga Marmaray ! Chaque semaine nous aborderons un aspect différent de ce gigantesque chantier : la construction sous le Bosphore, les découvertes archéologiques, la prise en compte des questions environnementales, les problèmes riverains etc. Enfin, la rédaction tient à remercier particulièrement la société Alstom pour ses explications.

[Animation sur la construction du tunnel](#)

Sources

Source : lepetitjournal.com, 23-03-09