

Tunnel du Saint Gothard, retour sur les dessous d'un projet pharaonique

Alors que l'inauguration du Tunnel de base du Saint Gothard a eu lieu le 1^{er} juin, Lombardi se réjouit d'avoir pu contribuer à la construction du plus long ouvrage souterrain ferroviaire au monde. A cette occasion, la société Lombardi a été invitée par l'Ambassade de Suisse en France, puis ce mercredi par la Chambre de Commerce Suisse en France, à présenter à un large public d'experts cet ouvrage impressionnant.



Au cours de ces 20 dernières années, la société Lombardi a été en première ligne sur ce chantier titanesque. Elle a accompagné le maître d'ouvrage, Alptransit, dans toutes les phases depuis les études jusqu'à la mise en service : support au client, études préliminaires, études spéciales, expertises, projets de génie civil, direction des travaux, projets d'électromécanique et direction générale. Au total, ce sont en moyenne 30 des ingénieurs Lombardi qui ont consacré plus d'1 millions d'heures de travail pour contribuer à

la réalisation du plus long tunnel ferroviaire du monde.

Pièce maîtresse du corridor Rhin – Alpes - Milan, axe qui voit passer le plus de marchandises, partie intégrante du projet de Nouvelle ligne ferroviaire à travers les Alpes (NLFA), le Tunnel du Saint Gothard a obligé Lombardi à innover pour relever les nombreux défis de la construction.

Le premier défi majeur a été la durée du chantier, plus de 15 ans, qui a nécessité de s'adapter à plusieurs changements de réglementation et d'exigences techniques et de sécurité nécessitant des modifications du projet en cours de construction, notamment sur la résistance au feu, l'extraction des fumées dans les abris de secours, les évolutions des normes SIA... Plusieurs générations d'ingénieurs Lombardi se sont relayées pour mener à bien ce projet et répondre aux nombreuses contraintes tout au long de sa construction.

Les incertitudes géologiques et la faisabilité du projet ont représenté le second défi majeur. Aucun tunnel n'avait jamais percé les Alpes à cette profondeur. Lors des sondages, des zones d'incertitudes géologiques ont été identifiées, notamment la zone de Piora, le massif intermédiaire de Tavetsch et le Ganna de Bodio (portail sud). Elles ont nécessité de nombreux forages pour confirmer la géologie du sous-sol, la faisabilité du projet et l'estimation des coûts avant le référendum sur le financement des travaux. Avec plus de 2000 m de couverture et 150 bar de pression d'eau, la faisabilité a été mise en doute à maintes reprises.

Autre incertitude, le tunnel passe au-dessous de 3 barrages, ouvrages très sensibles aux déformations de terrain. Sur la base d'expériences acquises, Lombardi a développé des modèles de calcul permettant de prédire les tassements et de les limiter à un niveau acceptable par les ouvrages, notamment par des injections dans des zones de faille.

Enfin, la très grande profondeur, jusqu'à 2300 m sous la surface, a demandé une adaptation du matériel et des hommes à des conditions extrêmes de température et d'humidité.

Le troisième défi majeur a été logistique, tant matériel qu'humain, en raison de la longueur du tunnel et, de fait, de la distance d'accès depuis le portail. Les temps de déplacement, depuis l'entrée jusqu'au point d'arrivée pouvaient atteindre 60 minutes par trajet pour le personnel et jusqu'à 5h en train pour le matériel et les matériaux.

De plus, les chantiers ont été menés simultanément, excavation (jusqu'à 30m / jour), bétonnage de la dalle, revêtement et équipement des 2 tunnels, excavation, revêtement et équipement des rameaux de communication, travaux de maintenance des voies et des lignes d'alimentation, nécessitant le développement de solutions techniques pour garantir un accès et une alimentation performants du chantier.

Ces défis logistiques ont forcé les entrepreneurs à développer des installations de chantier de toute nouvelle conception, capables de satisfaire les hautes exigences en terme de production quotidienne et de qualité de revêtement final du tunnel. De nouvelles solutions techniques ont été sélectionnées notamment pour les mélanges de béton, pour garantir jusqu'à 5 heures entre la préparation, le transport en bétonnière et la fin de la coulée dans le tunnel.

L'avancée simultanée de l'ensemble des travaux de génie civil et d'équipement a, par ailleurs, nécessité l'élaboration de tous les projets en parallèle avec un véritable défi en matière de coordination, d'adaptabilité et de capacité de gestion des changements normatifs en cours d'œuvre.

Enfin, la gestion du trafic et la qualité du réseau de chemin de fer durant le chantier étaient comparables à ceux d'une ligne commerciale.

Dernier défi majeur, la gestion et le recyclage des matériaux d'excavation étaient regardés de tous afin de minimiser l'impact sur l'environnement en recherchant les solutions les mieux adaptées pour la population.

Lombardi a cherché à maximiser le recyclage des matériaux en fonction de leur qualité, avec la production d'agrégats pour le béton et de matériaux inertes pour les remblais. Ainsi, plus d'un tiers des matériaux a été recyclé et remis dans le tunnel : ce savoir-faire est aujourd'hui exporté par Lombardi.

Cette gestion des matériaux d'excavation a nécessité une anticipation et une parfaite visualisation d'ensemble dès la phase de conception.

L'ensemble de ces défis a été relevé avec succès : le tunnel a ouvert avant l'échéance et les coûts ont été parfaitement respectés. Pour cela, Lombardi a pu compter sur ses équipes, ingénieurs, techniciens et scientifiques, proches et au service de leurs clients, ayant une grande capacité à s'adapter aux spécificités et aux besoins de chaque contexte, en s'appuyant sur l'expertise du groupe. Les hommes, c'est là la force de Lombardi en plus d'une expérience éprouvée, renforcée par un échange continu entre pratiques de recherche et d'ingénierie, entre centres de conception et sites de construction, entre exploitants et concepteurs d'infrastructures pour garantir les solutions les mieux adaptées.

Ce grand projet a permis à Lombardi de développer de nombreuses innovations pour relever les défis qui se sont imposés. Les expériences gagnées dans les phases de conception et de réalisation du tunnel de base du Saint Gothard ont permis au groupe Lombardi d'exporter ce savoir-faire acquis à d'autres grands tunnels de base tels que le Tunnel de base de base du Koralm en Autriche (35 km), le tunnel de base haute vitesse Lyon-Turin (57 km) ou le tunnel de base du Brenner en Autriche (57 km), ainsi qu'à plusieurs projets souterrains complexes et en zone urbaine comme la construction de la ligne 1 du métro de Turin, les tunnels du Grand Lyon Métropole, le prolongement de la ligne 11 du métro parisien ou la toute nouvelle ligne 15 du Grand Paris.