

STRUCTURES SOUTERRAINES
 SYSTÈME
 SUPERVISION DES TRAVAUX
 MANAGEMENT DE PROJET

Le challenge

C'est à Lille que fut implantée pour la première fois, en 1983, une ligne de VAL (Véhicule Automatique Léger). Son origine remonte à un concours international, lancé en 1971, pour assurer la desserte de la ville nouvelle de Villeneuve d'Ascq et sa liaison avec le centre de Lille, d'où son appellation première : Villeneuve d'Ascq-Lille (VAL). Trente ans plus tard, l'agglomération lilloise possède le plus long réseau de métro automatique du monde.

Le réseau, majoritairement souterrain, et le VAL, très silencieux et sans vibrations de par sa conception sur pneumatique, font que le métro s'intègre parfaitement et ne perturbe pas l'environnement. Les deux lignes relient les quatre grands pôles de l'agglomération : Lille, Roubaix, Tourcoing et Villeneuve d'Ascq, contribuant ainsi à renforcer la cohésion urbaine sur l'ensemble du territoire de la Communauté.

L'architecture variée des stations et les aménagements de surface correspondants ont transformé certains des secteurs traversés, les rendant plus attractifs. Le métro est un facteur d'aménagement (d'importants projets d'urbanisme sont nés à proximité des stations) et d'intégration. Associé à la modernisation du tramway, à la réorganisation du réseau d'autobus et à la mise en œuvre de moyens renforçant la sécurité des usagers, le métro est un élément essentiel du développement urbain.

Les deux lignes sont en correspondance entre elles en deux stations. Trois stations sont connectées au réseau ferroviaire (TGV et TER). Quatre stations sont en correspondance avec le tramway ; vingt-six le sont avec une ou plusieurs lignes d'autobus. Les stations Lille Flandres (ligne 1) et Lille Europe (ligne 2) constituent un véritable nœud de communication, relié à tous les autres modes de transport.

Avec la mise en service du métro, le réseau d'autobus est redessiné : rabattement de lignes sur le métro ; augmentation de la fréquence des lignes desservant les centres-villes et le métro ; création de lignes inter-quartiers. En outre, depuis 1986, une tarification intégrée (Ticket Plus) permet aux usagers de circuler sur l'ensemble du réseau urbain et TER dans les limites communautaires.

Les sept parcs-relais spécialement créés offrent plus de 1 500 places de stationnement ; avec les parkings proches des gares, ils constituent un total de 3 000 places gratuites et surveillées à proximité du métro. Des garages et abris à vélos sont également aménagés, ainsi que de nombreux itinéraires cyclables.



LE SYSTÈME VAL

Le système VAL fonctionne sans conducteur. Les automatismes sont présents en ligne en stations (automatismes fixes) et dans chaque rame (automatismes embarqués). C'est le PCC (poste de contrôle et de commande) situé à la Gare Lille Flandres, qui surveille et gère à distance l'ensemble du système.

La sécurité du dispositif de conduite automatique repose sur un système anticollision des rames, le contrôle de la vitesse des véhicules, la régulation de trafic et d'intervalle des rames.

L'automatisme intégral permet une grande souplesse d'exploitation et offre une qualité de service inégalée avec des intervalles très brefs.

LES MÉTHODES DE GÉNIE CIVIL

Les deux lignes de métro sont implantées dans un milieu totalement urbanisé.

Dans les zones où le tracé suit des artères suffisamment larges pour permettre des travaux en surface sans y interdire totalement la circulation, les ouvrages (tunnels cadre) sont réalisés en tranchées couvertes (ligne 1 : 4,4 km ; ligne 2 : 3,5 km).

Dans les zones fortement urbanisées où les travaux en surface sont impossibles, le creusement de tunnels est retenu (ligne 1 : 6,3 km ; ligne 2 : 23,4 km). Les tunnels de la ligne 1, en milieu crayeux, sont réalisés par des méthodes traditionnelles de creusement après que les terrains aient été consolidés et étanchés par des injections de bentonite-ciment et de gel de silice. Sur la ligne 2, la technique de construction des tunnels a évolué, et plusieurs tunneliers à pression de boue et à pression de terre sont utilisés, améliorant la sécurité et les cadences d'avancement.

Enfin, lorsque le tracé traverse un tissu urbain aéré mais riche en ouvrages routiers, des viaducs sont construits (ligne 1 : 2,8 km ; ligne 2 : 4,6 km).



Type de viaduc et technique de construction différent sensiblement d'une ligne à l'autre. On compte deux viaducs à simple pile centrale sur la ligne 1 et la ligne 2, et un viaduc à double pile sur la ligne 2. Sur la ligne 1, ils sont exécutés en poutre-caisson avec précontrainte classique, les câbles passant à l'intérieur du béton. Pour la ligne 2, on a fait appel à la précontrainte extérieure.

LES STATIONS

Les stations sont majoritairement souterraines (13 des 18 stations de la ligne 1 et 39 des 44 stations de la ligne 2). Elles ont toutes une longueur de quai de 52 m, mais, dans un premier temps, elles ne sont desservies que par des rames de 26 m.

La plupart des stations sont à quais latéraux (cinq sont à quai central).

Quai et plancher des véhicules sont de niveau, ce qui permet un accès sans difficultés aux personnes à mobilité réduite. En outre, des ascenseurs permettent leur acheminement du niveau du sol à celui des quais.

La conception des stations est confiée à différents architectes locaux, qui se sont adjoint le concours d'artistes. La diversité des partis pris architecturaux et décoratifs, ainsi que des œuvres d'art confèrent au métro une touche d'originalité.

LES GARAGES-ATELIERS

La maintenance des 143 rames est assurée dans les deux garages-ateliers du réseau : celui des Quatre Cantons (ligne 1), à Villeneuve d'Ascq, et celui de CH Dron (ligne 2), à Tourcoing. Ils assurent les actions de maintenance préventive et curative. Le garage-atelier de la ligne 2 est accessible par un pont transbordeur ; il comprend un garage à cinq voies pouvant accueillir 30 rames, un bâtiment de lavage, un atelier, une voie d'essai, un mini-PCC, un magasin, des bureaux et des locaux techniques.

Le rôle de SYSTRA

En 1974, SYSTRA réalisait les études d'avant-projet sommaire de la ligne 1. Elle a ensuite été associée à toutes les étapes du développement du réseau de métro.

En particulier, de 1978 à 2000, elle a assuré la maîtrise d'œuvre des études et de la réalisation :

- de la majeure partie du génie civil des ouvrages souterrains,
- des aménagements, non liés au système VAL, des stations et ouvrages annexes,
- des équipements non liés au système VAL (ascenseurs, escaliers mécaniques, ventilation, épuisement), de l'ensemble des deux lignes.

Cette mission comprenait :

- les études d'avant-projet et de projet,
- la rédaction des spécifications techniques,
- les plans d'exécution des ouvrages,
- la constitution des dossiers de consultation des entreprises,
- l'assistance aux marchés de travaux,
- le contrôle général des travaux,
- la réception et le décompte des travaux,
- la constitution du dossier des ouvrages exécutés.



Depuis 2010, SYSTRA participe au groupement de maîtrise d'œuvre système de transport et infrastructure pour permettre l'exploitation de la ligne 1 et de sa future extension de 1 500 m avec des rames de 52 m. Les prestations dureront 9 ans. Le projet se réalisera sans interruption de l'exploitation, ni dégradation des performances d'exploitation.

L'ESSENTIEL

CARACTÉRISTIQUES

Ligne 1
Longueur : 13,5 km
Nombre de stations : 18
Nombre de rames : 83 (VAL 206)

Ligne 2
Longueur : 31,5 km
Nombre de stations : 44
Nombre de rames : 60 (VAL 208)

Lignes 1 et 2
Voyages/an : 95,8 millions (2009)

ACTEURS

Maître d'Ouvrage : Communauté Urbaine de Lille (CUDL)
Maîtres d'œuvre : SYSTRA et Services Techniques de la CUDL
Ensemblier du système VAL : SIEMENS (MATRA)
Exploitant : TRANSPOLE

COÛT (2003)

Ligne 1 : 810 M€
Ligne 1bis : 600 M€
(1^{ère} partie de la future ligne 2)
2^{ème} partie de la ligne 2 : 1 280 M€

FINANCEMENT

Ligne 1 : CUDL : 80 % - État : 20 %
Ligne 2 : CUDL : 85 % - État : 15 %

DATES CLÉS

1972 : choix du système VAL, conçu par un groupement d'industriels piloté par MATRA, pour équiper le futur réseau de métro lillois

1974 : la CUDL définit son schéma à long terme des transports collectifs multimodal structuré autour du VAL

1978 : lancement des chantiers de la ligne 1

25 avril 1983 : inauguration d'un 1^{er} tronçon de la ligne 1 (9 km)

1984 : mise en service de l'intégralité de la ligne 1

1989 : mise en service de la 1^{ère} partie de la ligne 2 - Ligne 1 bis - (12 km)

1994/1995/1999 : mises en service de trois tronçons supplémentaires (16 km)

27 octobre 2000 : inauguration de l'intégralité de la ligne 2

2016 : mise en service de l'extension de la ligne 1 (1 500 m)