

Automatisation des lignes 1 et 5 du métro de Bruxelles



Le métro de Bruxelles possède quatre lignes en site propre, avec un tronç commun d'environ 6 kilomètres pour les lignes 1 et 5. Les lignes totalisent une quarantaine de kilomètres de voies, dont quelques km en aérien.

La Société des Transports Intercommunaux de Bruxelles (STIB) souhaite automatiser les lignes 1 et 5 de son réseau de métro d'ici 2021 en vue notamment d'augmenter la capacité de transport (en passant d'un intervalle de 3 minutes à un intervalle de moins de 2 minutes) ainsi que la sécurité des voyageurs. Pour atteindre ces objectifs, la STIB a mis en place le programme PMM (ex Pulsar) qui comprend:

- le renouvellement des rames et des équipements de signalisation et de supervision;
- le choix d'un CBTC (*Communication Based Train Control*);
- un nouveau dépôt « Erasme » au terminus sud-ouest de la ligne 5 pour supporter les trains supplémentaires.

Pour réaliser cette automatisation, le programme PMM est décomposé en plusieurs projets. GESTE Engineering a intégré PMM dès le début, en 2012, et est devenue au fil du temps un acteur majeur de sa réussite. La coordination technique ainsi que les aspects d'exploitabilité et de maintenabilité du programme est faite par une équipe système, qui s'appuie sur des consultants "système" dont GESTE fait partie.

INFORMATIONS

CLIENT

Société des Transports Intercommunaux de Bruxelles (STIB)

COÛTS DU PROJET

EUR 629 mio

MISE EN SERVICE

2022

RÉFÉRENCE INTERNE

GES-STB-TOTAL-FP-01_F_V10_Exploitation

→ Assistance à Maîtrise d’Ouvrage

GESTE Engineering, en groupement avec SYSTRA, a le rôle d’Assistant à Maîtrise d’Ouvrage (AMO). Des consultants « Système » des deux compagnies sont ainsi mis à disposition de la STIB et intégrés son équipe système. Un premier contrat a concerné les phases études et appel d’offres puis la STIB a réaccordé sa confiance au groupement (rejoint par Tractebel) dans un nouveau marché d’Assistance à Maîtrise d’Ouvrage (AMO) en phase réalisation.

Les postes de responsable Concept Management (encadrement des architectes système STIB), d’expert FDM – fiabilité, disponibilité, maintenabilité – et d’expert UTO – Unattended Train Operation – sont assurés par GESTE Engineering.

PHASE ETUDES

Pour cette phase, le groupement est en charge des activités suivantes (liste non exhaustive):

- compléter les études système en accord avec les besoins d’exploitation exprimés,
- vérifier la cohérence entre les référentiels établis,
- consolider les différents sous-systèmes entre eux et leur intégration dans le programme PULSAR,
- vérifier l’allocation des exigences fonctionnelles aux différents sous-systèmes,
- définir et formaliser les interfaces fonctionnelles entre les différents sous-systèmes,
- assister à l’établissement d’une stratégie de spécification détaillée des interfaces entre les marchés,
- vérifier les objectifs de performance système en collaboration avec l’exploitant,
- préparer les analyses de risques,
- apporter une expertise sur l’établissement des plannings des différents projets.

A COACHING DES INTERVENANTS STIB

Le groupement a assuré un travail de « coaching » de l’Équipe Système de la STIB de façon à consolider l’approche systémique en cours déployée dans l’entreprise. Il a assisté également la STIB à la mise en place d’une organisation adaptée aux grands projets.

GESTE Engineering a piloté par intérim pendant 2 ans les ingénieurs système de la STIB. La société a notamment établi avec l’équipe système les notes organisationnelles préparant l’équipe STIB pour la réalisation du projet, à savoir les plans suivants: qualité, safety, développement du programme, gestion des modifications et des interfaces, V & V.

PHASE APPEL D’OFFRES

La phase de rédaction des documents d’appel d’offres ou “cahier spécial des charges” concerne les principaux marchés du projet. Le groupement a directement la charge de rédiger les parties suivantes:

- la description des processus de réalisation;
- les charges de l’« intégrateur système » prévues dans l’un des marchés de fourniture;
- la démarche systémique et le management des interfaces;
- les exigences de migration;
- le règlement de l’appel d’offres.

Le groupement s’est également chargé de la passation des marchés publics en procédant à l’analyse des offres, au traitement des non-conformités par rapport au Référentiel Système, à la réalisation d’une analyse d’impact pour chaque demande de changement qui serait introduite, à la négociation et à la fourniture des éléments de comparaison pour la rédaction de la décision motivée.

PHASE RÉALISATION

Le groupement est intervenu dans le cadre des missions mentionnées ci-après.

A GESTION DES RISQUES

Tout au long de l'exécution du programme, des situations indésirables (menaces) peuvent se produire, qui trouvent leur origine dans des aspects organisationnels, juridiques, techniques, politiques des processus internes et externes au programme. Tous les risques sont pris en compte, quelle que soit leur origine.

La mission de GESTE Engineering consiste à assister la démarche de management des risques initiée par la STIB au niveau Programme pour les projets PMM et les projets satellites. Il s'agit d'identifier les risques, d'évaluer leur criticité, de déterminer leurs impacts et de suivre leur plan d'action de réduction des risques.

L'un des principaux enjeux de cette mission est d'intégrer les risques des adjudicataires des différents marchés, et de suivre l'état d'avancement des plans d'action.

B GESTION DES INTERFACES TECHNIQUES ENTRE LES SYSTÈMES

Le programme s'organise en quatre projets majeurs, sous pilotage direct, dits projets PMM (Signalisation, Façades de Quai, Matériel Roulant, Dépôts), et en un certain nombre de projets connexes en interface, dits projets satellites. Séparer le programme en autant de cahiers des charges et donc d'intervenants est un réel challenge. La réussite de ce programme réside en bonne partie dans l'intégration et la gestion de ces interfaces entre les différents intervenants et leurs sous-systèmes respectifs.

GESTE Engineering agit d'une part comme deuxième regard par rapport aux travaux de l'intégrateur de chacune des interfaces et entérine d'autre part l'état d'avancement des interfaces.

C GESTION DE LA CONFIGURATION

Le programme PMM met en jeu de multiples systèmes. Une gestion performante de la configuration est nécessaire afin d'identifier à chaque étape du programme la baseline documentaire de tous les sous-systèmes, ainsi que l'ensemble de leurs caractéristiques matérielles et logicielles.

Sur cette mission, GESTE Engineering s'assure que les adjudicataires des projets PMM mettent bien en œuvre un processus de gestion de la configuration des systèmes qu'ils développent et produisent.

D ASSISTANCE TECHNIQUE À LA CELLULE « SYSTEMS ENGINEERING »

Le groupement a été appelé à soutenir la cellule Systems Engineering qui fait face à la charge de travail importante. Dans ce cadre, GESTE Engineering apporte son expertise système pour, entre autres, l'établissement et la revue des scénarios opérationnels ASTS, le suivi de l'avancement des interfaces et pour la relecture du cahier spécial des charges lié aux façades de quai.

E ASSISTANCE TECHNIQUE À LA MISE À DISPOSITION DU DÉPÔT ERASME

Le dépôt Erasme est enterré. Il peut stocker 23 rames de métros et contient 7 espaces d'entretien. Il se connecte à une nouvelle voie d'essais qui fait également partie de ce contrat.

Dans le cadre de cette mission, GESTE Engineering supporte la coordination technique des différents intervenants tels que STIB, bureaux d'étude, Entrepreneur Général, autres marchés d'équipements en interface coordinateur sécurité, exploitant du métro,...

F ASSISTANCE TECHNIQUE À LA MISE À DISPOSITION DU DÉPÔT DELTA

La STIB dispose d'un dépôt à la station Delta qu'il faut adapter pour répondre aux besoins des trains automatiques et pour y mettre les nouveaux équipements de signalisation. Une nouvelle voie de levage, adaptée à tous les types de rame de métro est également construite. Ces travaux se déroulent dans un dépôt en exploitation.

GESTE Engineering y apporte son expertise technique pour le traitement des interfaces entre le GC et le système de transport.

G ASSISTANCE À LA COORDINATION ET SUIVI DES ADAPTATIONS D'INFRA EN STATION

De nouveaux locaux techniques doivent être construits dans chaque station afin d'accueillir les nouveaux équipements nécessaires à l'automatisation des lignes 1 et 5. Cette mission mélange des aspects de Génie

Civil et d'intégration. Les besoins de chaque intervenant doivent être coordonnés, arbitrés et intégrés dans les plannings de chacun, tout en veillant à la satisfaction des utilisateurs finaux, à savoir les équipes d'exploitation et les équipes de maintenance.

GESTE Engineering y apporte son expertise technique pour le traitement des interfaces entre le GC et le système de transport.

H DESIGN REVIEW

Un système CBTC offre de multiples avantages en termes d'exploitation et de maintenance mais sa mise en œuvre est complexifiée. Par comparaison avec un système traditionnel ou plus ancien de signalisation, il comporte:

- plus de fonctionnalités, souvent transversales (réparties sur plusieurs sous-systèmes);
- une allocation plus complexe entre fonctionnalités sécuritaires et non sécuritaires;
- un plus grand nombre d'interfaces internes et externes;
- un plus grand nombre d'exigences de performances, réparties sur plusieurs sous-systèmes.

La revue de conception a pour but de s'assurer que tous les besoins « système PMM » exprimés dans les cahiers des charges sont bien pris en compte et intégrés au système, tant au niveau des fonctionnalités que des contraintes d'architecture et de performances.

GESTE Engineering a pour mission de contrôler la robustesse de la conception du système de Signalisation, et donc aussi de ses interfaces avec les Matériels Roulants et les Façades de Quai. C'est donc une revue de la phase descendante du cycle en V de l'adjudicataire Signalisation.

PÉRIODE

2012-2016 (1^{er} contrat) puis 2017-2023 (2^{ème} contrat)