

La modernisation des postes de redressement du métro de Montréal : un chantier exigeant

Jean Grimard
Directeur de l'administration
GRIMARD

En 2008, la STM (Société de transport de Montréal) entreprend un programme massif de réfection et de mise à niveau technologique des infrastructures de transport et de distribution électrique du métro. GRIMARD 2006 inc., en équipe avec Automatisation Grimard inc., spécialisée en conception, fabrication et intégration d'équipements de puissance et de contrôle, obtient de la STM ce mandat, qui consiste à remplacer les équipements d'alimentation à courant continu de 750V et de protection des huit sous-stations (connues dans le milieu sous l'appellation « postes de redressement »), et ce, entre chacune des stations de la ligne 1 ouest du métro (ligne verte) et le poste Legendre. C'est un projet de 7 M\$.



Image d'une armoire de sectionnement motorisé accompagnée de 6 armoires de disjonction 750 V c.c. fournies et installées par Grimard dans le cadre du projet.

Le vieillissement de ces équipements occasionnait des pannes fréquentes et les pièces de remplacement n'étaient plus disponibles chez les fournisseurs d'origine. Nous devions donc fournir et installer, dans chaque poste de redressement, des armoires de disjonction de 750 V à courant continu et les panneaux connexes; ces derniers permettent de couper le courant rapidement sur les voies lors de détection de surintensité locale ou en provenance des postes en amont et en aval.

La stratégie : unir nos énergies

Les enjeux stratégiques du mandat consistaient d'abord à identifier et à mettre au point une technologie fiable et efficace, puis à organiser les travaux sans perturber les horaires de transport réguliers du métro. Les défis ? Un ca-

lendrier d'exécution extrêmement serré : un an pour livrer et installer neuf postes de redressement, à raison d'un poste par mois. Après avoir obtenu le contrat en mars 2008, il fallait livrer le premier poste en août de la même année et, par la suite, livrer les autres postes au rythme d'une unité par mois jusqu'au mois d'avril 2009. Nous avons aussi un défi technologique à relever, soit concevoir et fabriquer de nouveaux équipements.

Toute la complicité et les solides relations de confiance établies depuis longtemps entre les deux entreprises, Grimard 2006 et Automatisation Grimard, allaient permettre de conjuguer les interventions de façon parfaitement coordonnée afin de faire de ce projet exigeant un succès sur toute la ligne. L'esprit du chantier s'est orienté

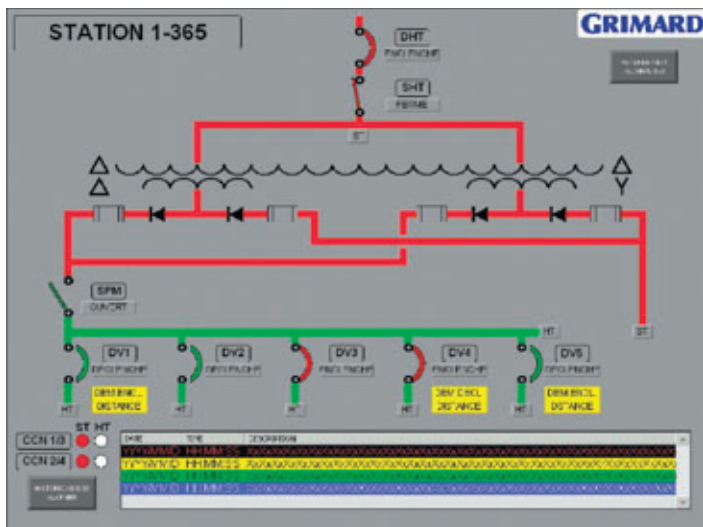
dès le départ sur la complémentarité des rôles, l'optimisation des travaux et la recherche de solutions. La STM, par l'intermédiaire de son mandataire Réno-Système, nous a fait bénéficier de sa complète maîtrise des opérations des postes de redressement, facilitant ainsi le déroulement du chantier.

La gestion du mandat s'est répartie en trois phases principales : la conception et la fabrication des armoires de disjonction dans les ateliers d'Automatisation Grimard à Chicoutimi, le transport et la livraison à chaque poste de redressement et, enfin, l'installation, le raccordement et la mise en marche. Grimard 2006 inc., maître d'œuvre du projet, était chargé de coordonner les installations et de structurer le financement des opérations.

Conception et fabrication : relever les défis et solutionner les problèmes

Automatisation Grimard était responsable de la phase de conception et de fabrication. Ce projet représentait un défi de taille pour Automatisation Grimard qui avait déjà à son actif des réalisations comparables dans les secteurs du transport et de l'énergie. Nous avons regroupé une équipe d'ingénieurs, de techniciens, d'ouvriers d'atelier et du personnel de soutien qui ont mis en commun leur expertise, leur rigueur et leur créativité en vue d'atteindre l'objectif poursuivi.

L'équipe de conception s'est déplacée afin d'effectuer des relevés précis dans les différents postes. À partir d'un devis de performance, le groupe design a d'abord identifié un disjoncteur ultra- ►



Écran opérateur sur lequel les employés peuvent visualiser l'état des composants de puissance alimentant les voies et les alarmes générées par l'ensemble des équipements du poste.

rapide à courant continu, disponible en Europe, qui répondait aux critères exigés par le client. Toutefois, il fallait adapter le produit aux normes nord-américaines en utilisant de l'acier plus solide à l'épreuve des contraintes mécaniques et des grands écarts de température. Nous avons répertorié les outils de conception assistés par ordinateur les plus performants afin de raffiner le design mécanique et solutionner toutes les contraintes auxquelles nous étions assujettis, spécifiquement les phénomènes de courts circuits et d'échauffement. Les employés affectés à ce projet ont suivi des formations pour mettre à jour leurs connaissances dans le cadre du processus de formation continue de Grimard.

Dans nos ateliers de fabrication, nous avons optimisé l'aire de production et adopté des méthodes appropriées de travail. Nous avons organisé des séances *Kaizen* dans le but d'envisager tous les scénarios des différentes tâches et susciter l'engagement de tous les participants : employés de filerie, de montage, du magasin ainsi que superviseurs. En plus de chercher à supprimer les actions inutiles

ou à faible valeur ajoutée, nous voulions que tous s'approprient ce projet. Grâce à cette préparation minutieuse, nous avons mis au point des outils et des méthodes de production à valeur ajoutée tels que des charriots ergonomiques, des postes de filerie mieux adaptés et une chaîne d'approvisionnement serrée. Cette réorganisation a contribué autant au bien-être des employés qu'au succès du projet.

Chaque poste comprenait les équipements suivants : les armoires de disjonction, les systèmes de supervision des alarmes et des automatismes des sous-stations, les panneaux de service auxiliaire, les panneaux de gestion des alarmes des groupes transformateur-redresseur et le réseau de communication. Avant la livraison, une fois le premier poste fabriqué, nous avons procédé aux tests et essais préalables en atelier. Le premier poste, celui de Verdun, a servi de laboratoire pour mettre au point les aspects techniques du produit à fabriquer : emmagasinage et conservation des données, communication entre les modules de communication, barrières

contre les perturbations électromagnétiques. À cela s'ajoutait la contrainte de l'échéance du premier poste à livrer. Automatisation Grimard devait aussi apporter son soutien technique lors de l'installation et la mise en service des équipements et assurer la formation des exploitants du réseau.

À la fin du projet, nous avions fabriqué au total 52 cellules de disjonction et programmé 71 automates et interfaces de commande. Étant donné le caractère très cyclique de la charge engendrée par le passage des wagons en fonction de la demande des usagers, les cellules devaient supporter une intensité nominale continue de 3333 A, une surcharge continue de 5000 A pendant 2 heures, ainsi que cinq pointes de courant continu de 10 000 A à intervalle de 10 minutes.

La logistique du transport

Le transport de chaque unité, de Chicoutimi à Montréal, représentait un défi supplémentaire : emballer selon des normes garantissant la conformité du produit entre le départ et l'arrivée; manipuler le produit à l'aide de grues en assurant une protection optimale; contrôler le déplacement grâce à des détecteurs de chocs; utiliser des remorques à plancher surbaissé garantissant la protection et la stabilité des équipements.

Une installation bien contrôlée

Maître d'œuvre du projet, Grimard 2006 devait procéder à la mise à énergie 0 conjointement avec la STM. Il fallait très rapidement démanteler l'installation existante, préparer l'espace pour recevoir les nouveaux équipements fabriqués par Automatisation Grimard, puis les raccorder, et

ce, avant de réaliser les essais préalables et de mettre en service les équipements de protection des neuf stations désignées. Tout cela s'est fait sans interruption de service, car un arrêt de service représente des coûts importants pour la STM. Il fallait enfin adapter les nouvelles installations aux équipements existants, soit les câbles de traction, les sectionneurs de haute tension et les redresseurs. Fait à noter, il a fallu utiliser un chariot d'une capacité de 10 000 livres et d'innombrables précautions pour la manutention de ces équipements.

Après cette première installation, au demeurant réussie, nous avons analysé nos forces et nos faiblesses, puis développé des méthodes de travail encore plus performantes. Nous avons mis au point un rigoureux système interne de contrôle de la qualité, pendant la production, de façon à ce que le client constate en atelier la conformité du produit avant sa livraison. Cette première installation a servi de modèle de base et de guide d'exécution pour tous les autres postes.

Les deux chargés de projets de Grimard 2006 et Automatisation Grimard devaient garder le cap sur l'objectif et, pour ce faire, ils ont développé une étroite complicité et mobilisé derrière eux l'équipe des travailleurs. Bien que restreinte, cette équipe assumait de lourdes responsabilités en raison de l'aspect innovateur du projet. Les équipements occupaient une grande partie de l'espace disponible, obligeant les travailleurs à faire preuve de beaucoup de dextérité. Ils ont bien composé avec le stress de livrer à temps une installation performante.



Image du panneau des services auxiliaires gérant chaque poste de redressement. Il prend en charge l'asservissement des armoires de disjonction ainsi que la gestion des commandes et alarmes des équipements existants.

Un résultat concluant

La dernière sous-station fut complétée et livrée selon l'échéancier prévu, sans arrêt de service, en toute sécurité, sans accident ni blessure et sans dépassement de coûts, en avril 2009. Selon notre client, la STM, faire affaire avec un seul interlocuteur a présenté l'avantage d'une communication simple et directe, donc plus rentable.

À la fois pour l'innovation technologique et le défi organisationnel, le mandat exécuté pour la STM compte parmi les plus belles réalisations des entreprises Grimard. Il nous a permis de réaliser à quel point chaque geste, chaque tâche, chaque personne constitue un élément important au succès d'un projet.

*Électricité Grimard exploite son entreprise sous le nom de Grimard 2006 dans la région de Montréal. ■

ÉNERGIE
MATRIX
ENERGY

... Pour vos solutions en développement durable depuis 1985

- **Systèmes photovoltaïques**
- **Systèmes éoliens**
- **Conception et réalisation de solutions en développement durable**

296 Labrosse Avenue, Pointe-Claire (Montréal), QC, H9R 5L8, Canada
1-866-630-5630
Pour en savoir plus : www.matrixenergy.ca Courriel : info@matrixenergy.ca