

INNOVATION TECHNOLOGIQUE : 2002

Le frein à air automatique

Le frein à air automatique – un mode de freinage inventé par George Westinghouse il y a plus d'un siècle – demeure la façon la plus sûre et la plus efficace de régler la vitesse des trains longs et lourds.

Conçu afin de répondre aux besoins des compagnies ferroviaires sur les plans de la sécurité et de la fiabilité, le frein automatique a remplacé le « frein direct » qui équipait les premiers trains exploités au Canada. L'adoption du frein automatique a permis aux chemins de fer de faire circuler des trains plus longs et, du même coup, de s'affranchir de la nécessité de faire appel à des préposés – appelés « serre-freins » – qui devaient passer d'un toit de wagon à l'autre pour serrer individuellement les freins à main. Cette pratique, à laquelle on avait recours surtout dans les fortes pentes, était très risquée et entraînait souvent des pertes de contrôle.

Le frein à air automatique est un système pneumatique qui utilise de l'air sous pression pour transmettre un effort de freinage aux semelles de frein de chaque wagon faisant partie du train. Une « conduite générale » – constituée de tuyaux et de boyaux fixés sous les wagons et reliés à des réservoirs d'air sous chaque wagon – permet d'acheminer l'air sous pression partout dans le train. Les freins des wagons se desserrent lorsque la pression d'air dans la conduite générale, alimentée à partir de grands réservoirs situés dans la locomotive, augmente jusqu'à une valeur prédéterminée (mesurée en livres par pouce carré). Pour que les semelles de freins entrent en action afin de ralentir ou d'arrêter le train, il suffit de commander une baisse de pression (ou dépression) dans la conduite générale, au moyen du robinet de mécanicien de la locomotive menante ou du robinet de freinage d'urgence.

Le Temple de la renommée des chemins de fer canadiens désire souligner le caractère révolutionnaire de cette invention et sa contribution à la sécurité et à l'efficacité de l'exploitation ferroviaire en Amérique du Nord depuis plus de 100 ans.

La commande centralisée de la circulation

Pour les chemins de fer, la commande centralisée est une façon de contrôler les mouvements par l'entremise de signaux et d'aiguillages contrôlés à distance par un contrôleur qui se trouve dans un bureau central. Le système est partiellement automatisé, c'est-à-dire qu'on ne peut donner qu'à un seul train à la fois l'autorisation d'occuper un canton de voies et que la signalisation n'autorise jamais le passage sur une aiguille de bifurcation à une vitesse non sécuritaire.

La commande centralisée de la circulation augmente nettement la capacité et la sécurité d'une ligne ferroviaire, surtout si on la compare à l'ancien système, dans lequel l'autorisation de circuler reposait sur des horaires compliqués, modifiés par des messages écrits que les équipes de train prenaient au passage dans les gares parsemant leur itinéraire. Toutefois, ce système n'était essentiellement qu'un concept théorique dans les années 1920 et 1930, puisqu'il n'avait été mis en place que sur de courts tronçons de lignes éparpillés sur tout le territoire nord-américain. Il n'avait en fait jamais été installé sur de longs tronçons de lignes principales.

Au début de la Deuxième Guerre mondiale, le Dominion est confronté à une crise du transport. Le Royaume-Uni dépend d'importantes expéditions de denrées alimentaires et de matériel en provenance du Canada. De surcroît, un grand nombre de marins, de soldats et d'aviateurs canadiens sont dépêchés outre-mer. Des sous-marins allemands menacent de bloquer le golfe du Saint-Laurent et d'isoler le port de Montréal. Les forces armées ne peuvent prendre le Chemin de fer Canadien Pacifique vers les provinces Maritimes puisque la ligne traverse les États-Unis, qui sont neutres à l'époque. La ligne du Canadien National reliant Moncton à Halifax devient le goulot d'un entonnoir national et sa capacité commence à devenir insuffisante pour répondre à la demande. Il faut agir, et vite.

Le CN n'a que deux options à sa disposition pour augmenter sa capacité. Il peut construire une deuxième voie principale, ce qui, sur le plan technique, représente un défi tout aussi énorme que la construction de la ligne à l'origine et va monopoliser d'énormes quantités de main-d'œuvre, d'acier et de matériel nécessaire à l'effort de guerre. Il s'agit cependant d'une technologie éprouvée qui promet d'atténuer les problèmes de manque de capacité. La deuxième option consiste à mettre en place la commande centralisée. Cette solution va certes nécessiter moins de main-d'œuvre et d'acier, mais elle présente de nombreux risques. Comme personne n'a entrepris de projet de cette envergure auparavant, nul n'est en mesure de prédire combien de temps il va prendre, comment l'opération va se dérouler ni dans quelle mesure cette technologie augmentera la capacité de la ligne.

Le Canadien National prend le risque et, grâce aux efforts diligents d'une équipe de gens dévoués, six mois suffisent à mettre en place la commande centralisée sur une section de 160 km de long dans la partie la plus encombrée du goulot, entre Moncton, au Nouveau-Brunswick, et Truro, en Nouvelle-Écosse. Les résultats sont immédiats. On réussit à presque doubler la capacité de la ligne en moins de temps qu'il en aurait fallu pour doubler les voies et à moindre coût. Les expéditions transatlantiques à partir de Halifax permettront de satisfaire la demande et d'aider la Grande-Bretagne à soutenir l'effort de guerre jusqu'à ce que le vent tourne.

La réussite du projet d'implantation de la commande centralisée de la circulation contribua grandement à la victoire finale et au retour de la paix, dont nous avons bénéficié pendant la plus grande partie du dernier demi-siècle. C'est pourquoi nous sommes heureux d'introniser la commande centralisée de la circulation dans la catégorie Technologie au Temple de la renommée des chemins de fer canadiens.

Le silo à céréales à parements de bois

Le symbole du commerce des céréales dans les Prairies.

Les chemins de fer, dont l'existence est intimement liée à l'expansion de l'agriculture dans l'immensité du nord-ouest, ont contribué à modifier de façon considérable le paysage des vastes plaines de l'Ouest longtemps demeurées vierges. Ils en ont permis le peuplement sur une grande échelle. En outre, ils ont contribué à libérer les colons de l'obligation de transporter leurs provisions sur de longues distances par voie terrestre. Ils ont constitué un lien vital pour ces collectivités, acheminant les produits agricoles de la région vers les marchés et rendant disponibles les objets de première nécessité qui ne pouvaient être produits sur place.

Un village des Prairies était généralement constitué de maisons en pans de bois et d'immeubles

commerciaux revêtus de planches à clins non peintes et munis d'une fausse façade, blottis autour d'une gare ferroviaire et dominés par au moins un silo à céréales.

Le silo à céréales vertical à charpente de bois, dont le concept a été mis au point aux États-Unis avant d'être importé au Canada, s'est avéré le moyen le plus efficace pour manutentionner les céréales.

Tant au Canada qu'aux États-Unis, les chemins de fer ne disposaient pas des capitaux nécessaires pour assurer l'expansion du système de manutention des céréales. Au début des années 1900, on considérait que l'établissement et l'exploitation rentable d'un silo à céréales dans un district exigeaient une production annuelle minimale de 35 000 boisseaux (950 tonnes). À cette époque, la capacité moyenne d'un grenier standard était de 25 000 boisseaux (680 tonnes). Dans les années 1910, cette capacité était de 30 000 boisseaux (820 tonnes), alors que dans les années 1920, elle était de l'ordre de 35 000 à 40 000 boisseaux (950 à 1090 tonnes). Au début des années 1930, on construisait des silos dont la capacité s'élevait à 60 000 boisseaux (1600 tonnes). En outre, la capacité des silos en régions rurales a été accrue grâce à la réfection des installations existantes ou à la construction d'annexes.

Le nombre de silos situés à proximité d'une gare en particulier témoignait généralement de la fertilité des sols environnants ainsi que de l'importance et du bien-être économique de la collectivité. En 1938, 5758 silos étaient agréés, soit un nombre sans précédent dans l'Ouest canadien. La plupart de ceux-ci ont survécu aux fusions et regroupements des exploitants de silos qui ont eu lieu au cours des années suivantes. Cependant, après l'élimination de la subvention pour le transport ferroviaire (tarif du Nid-de-Corbeau) à la fin des années 1980, le nombre de silos à céréales et de points de livraison de céréales a diminué rapidement. La rationalisation subséquente du système de manutention des céréales de l'ouest a entraîné l'élimination massive de silos adjacents aux lignes ferroviaires et, par conséquent, le déclin d'un grand nombre de municipalités rurales.

De nos jours, seuls quelques silos à céréales à parements de bois sont toujours en exploitation. La plupart ont été transformés en musées ou vendus à des intérêts privés pour servir d'entrepôts à leur emplacement d'origine ou ailleurs. Ces sentinelles des prairies continueront à jouer un rôle essentiellement historique tout en demeurant le symbole du commerce des céréales dans l'Ouest.

Le chasse-neige Rotary

L'hiver a toujours présenté un formidable défi pour les chemins de fer canadiens. C'est pourquoi ceux-ci ont sans cesse travaillé à mettre au point du matériel spécialisé et des plans d'action spéciaux qui ont grandement contribué à améliorer l'exploitation ferroviaire en hiver. Le chasse-neige Rotary – une invention canadienne du temps des pionniers – constitue un excellent exemple de l'ingéniosité qui a permis aux chemins de fer canadiens de faire face aux rigueurs de l'hiver.

Le chasse-neige Rotary était constitué d'une grande roue à lames multiples entraînée par la vapeur et d'une cheminée d'évacuation servant à projeter la neige loin de l'emprise. Le premier modèle de chasse-neige Rotary a été conçu par un certain Orange Jull et a été fabriqué dans les ateliers du Canadien Pacifique (le CFCP) à Parkdale, en Ontario, dans les années 1880. C'est ensuite aux frères Leslie, en Ontario, que revient le mérite d'avoir poursuivi la fabrication et l'amélioration de la machine.

Chaque chasse-neige Rotary était équipé d'une chaudière à vapeur et d'un moteur à deux cylindres servant à entraîner la roue à lames et était attelé à un tender qui l'approvisionnait en eau et en combustible (charbon). Une locomotive à vapeur poussait le chasse-neige. L'équipe du chasse-neige comprenait un mécanicien et un chauffeur, qui veillaient au bon fonctionnement de la chaudière entraînant la lourde roue à lames, ainsi qu'un contremaître et deux aides, responsables de la manœuvre des dispositifs de coupe. Un chasse-neige Rotary pouvait consommer jusqu'à trois ou quatre tonnes de charbon par 24 heures de service.

Le chasse-neige Rotary a été utilisé par les chemins de fer de l'Ouest américain ainsi que par le CFCP. Les six premiers chasse-neige du CFCP furent utilisés en 1888 dans les montagnes de Selkirk, en Colombie-Britannique. Cette chaîne constituait un formidable obstacle pour le CFCP : des chutes de neige records et des avalanches s'y produisaient à répétition, entraînant la fermeture de la voie principale, parfois pendant plusieurs jours. Les chasse-neige Rotarys se révélèrent remarquablement efficaces, aussi bien dans la neige mouillée que dans la neige compacte, en particulier dans le col Rogers toujours enneigé. À l'hiver de 1889, le CFCP disposait d'un parc complet de chasse-neige Rotarys répartis dans les Prairies, le nord de l'Ontario et en différents endroits dans l'Est du Canada. Même si ces machines coûtaient cher à utiliser, elles s'avéraient fiables et efficaces et permettaient de maintenir l'ensemble des voies du CFCP ouvertes toute l'année. C'est au cours des années 1950 qu'elles furent remplacées par d'autres types d'engins de déneigement.