



MEMO / NOTE DE SERVICE

To/Destinataires Maire et membres du Conseil municipal File/N° du dossier : 66-2021

From/Expéditeur Directeur, Programme de construction
du train léger, Direction générale des
services de transport en commun

Subject/Objet Comparaison de la Ligne 1 et de la Ligne 2 du réseau de train léger sur rail de l'O-Train Date : Le 16 décembre 2021

Permettez-moi de vous adresser, dans cette note de service, une comparaison détaillée de la conception technique et de la réalisation des projets de l'Étape 1 de la Ligne de la Confédération et de l'Étape 2 de la Ligne Trillium. Vous trouverez également ci-après de l'information supplémentaire sur le contexte de la conception et de la construction de la Ligne Trillium, de même que la description sommaire des mécanismes d'assurance de la qualité qui sont en place, ainsi qu'une analyse et une recommandation sur la mission de coexamen du projet. Cette note de service a été rédigée conformément à la motion dont le Conseil municipal a saisi le Comité des finances et du développement économique (CFDE) le 27 octobre 2021 (MOTION N° 62/18 et MOTION de renvoi 62/19).

Comparaison de la Ligne 1 et de la Ligne 2 de l'O-Train

L'Étape 1 de la Ligne 1 de l'O-Train est un réseau de transport léger sur rail (TLR) entièrement électrique, qui s'étend sur 12,5 kilomètres et qui permet aux usagers de se rendre dans les 13 stations comprises entre la station Tunney's Pasture à l'ouest et la station Blair à l'est. La Ligne 1, qui fait appel à un système de contrôle des trains par communication Thales (CTCT), assure le service à des intervalles de cinq minutes dans les périodes de pointe.

Le système originel de la Ligne 2 de l'O-Train a été mis en service en octobre 2001; il s'agissait à l'époque d'un réseau de transport par train léger diesel de 8 kilomètres. Ce système a été réalisé dans le cadre d'un projet pilote de 20 millions de dollars pour apporter une solution de rechange dans le transport en commun rapide par autobus nord-sud à Ottawa. Le tracé originel de la Ligne 2 de l'O-Train s'étendait du nord au sud et servait cinq stations : Bayview, Lac Dow, Université Carleton, Mooney's Bay et Greenboro. L'installation d'entretien et de remisage est aménagée dans la cour de triage de Walkley. De 2001 à 2015, la Ligne 2, qui exploitait trois voitures Bombardier Talent à rame automotrice diesel (RAD), assurait le service toutes les 15 minutes grâce à deux trains.

En mars 2015, la Ville a lancé, au coût de 65 millions de dollars, le service augmenté et modernisé de la Ligne 2 de l'O-Train. Les améliorations ont consisté à construire de nouvelles voies d'évitement et de nouveaux quais, à moderniser la voie ferrée et la signalisation et à mettre en service six véhicules Alstom LINT à RAD. Le projet s'est déroulé en même temps que la

modernisation de la commande centralisée de la circulation pour faciliter les mouvements de passage sur les nouvelles voies d'évitement. En mai 2020, la Ligne 2 a été mise hors service pour permettre de réaliser le prolongement sud du projet de l'Étape 2, qui a été approuvé par le Conseil municipal le 6 mars 2019.

Le prolongement sud du projet de l'Étape 2, qui s'étire sur 12 kilomètres, vient étendre la ligne de transport nord-sud des voyageurs, en faisant appel à des voitures diesel monovoie, entre l'actuel terminus sud à la station Greenboro et la station Limebank. Ce projet consiste aussi à aménager une nouvelle ligne de transport des voyageurs de 4 kilomètres assurant la liaison entre la nouvelle station South Keys et l'Aéroport international Macdonald-Cartier. Dans le cadre de l'aménagement du réseau, on continuera de faire appel à une stratégie pour les voies d'évitement et les mouvements de passage concertés.

Tableau 1 : Comparaison des systèmes

Fonctions	Ligne 1 (Ligne de la Confédération) de l'O-Train (Étape 1)	Ligne 2 (Ligne Trillium) de l'O-Train (Étape 2)
Alimentation électrique du système	Train léger électrique	Train léger diesel
Voie ferrée	Voie ferrée de 12,5 kilomètres entre la station Tunney's Pasture et la station Blair	Voie ferrée de 19 kilomètres entre la station Limebank et la station Bayview Voie ferrée de 4 kilomètres pour la liaison aéroportuaire
Parc de voitures	34 voitures Citadis Spirit d'Alstom	6 voitures Alstom LINT de 40 mètres 7 voitures Stadler FLIRT de 80 mètres
Signalisation	Système de contrôle des trains par communication Thales (CTCT)	Système de commande centralisée de la circulation avec supervision de la vitesse
Fréquence du service	Intervalles d'environ 5 minutes	Intervalles de 12 minutes
Cour de triage	Cour de triage Belfast	Nouvelle cour de triage Walkley
Stations	13 stations	11 stations (quais de 80 mètres) 2 stations (quais de 40 mètres)

Le tableau ci-après établit la comparaison des éléments techniques de la Ligne 1 de l'O-Train et des améliorations qui ont été apportées à la conception technique et qui seront mises en œuvre dans le projet de l'Étape 2.

Tableau 2 : Comparaison des questions techniques de la Ligne 1 et de la conception et de l'expérience de la Ligne 2

Secteurs techniques	Ligne 1 : situation actuelle	Étape 2 de la Ligne 2 (Ligne Trillium)
Aperçu du parc de voitures	Parc de voitures construit à Ottawa sur la plateforme TTNG Alstom et Citadis Alstom	Voitures Alstom LINT existantes, en service depuis 2015 Nouvelles voitures Stadler FLIRT d'après la plateforme éprouvée et utilisée dans de nombreux pays européens
Réchauffeurs d'aiguilles	Les réchauffeurs d'aiguilles du tronçon est du tracé ont été remplacés par des réchauffeurs d'aiguille au gaz afin d'améliorer le rendement.	On fera appel à des réchauffeurs d'aiguilles au gaz dans l'ensemble du tracé de la Ligne 2.
Système de suspension caténaire (SSC)	Les problèmes de fiabilité qui se sont produits dans les six premiers mois de la mise en service ont été réglés.	Sans objet
Conception de la voie ferrée principale : courbes S'il n'est pas bien géré, ce problème peut avoir pour effet d'augmenter le bruit.	La courbe la plus prononcée (le moindre rayon) de la Ligne de la Confédération se trouve à l'est de la station Hurdman; le rayon est de 110 mètres.	La courbe la plus prononcée (le moindre rayon) de la Ligne Trillium se trouvera au nord de la station Bowesville; le rayon est de 290 mètres.
Conception de la voie ferrée principale : interface roues-rails Ce problème influe sur le bruit externe, les vibrations et	On a procédé à des travaux spécialisés de meulage pour permettre de réduire le bruit et les vibrations. On procède actuellement à un examen technique détaillé afin d'évaluer les points à améliorer.	La Ligne 2 fait appel au même type de roue et au même profil de rails que le réseau originel de la Ligne Trillium. (Roues 220 et rail 115RE selon les normes de l'APTA).

Secteurs techniques	Ligne 1 : situation actuelle	Étape 2 de la Ligne 2 (Ligne Trillium)
l'ensemble de la qualité du transport.		Les problèmes antérieurs ne s'expliquent pas par l'interaction entre les roues et le profil des rails.
<p>Conception de la voie ferrée principale : température neutre des rails</p> <p>Ce problème influe sur le rendement de la voie ferrée quand les températures sont élevées.</p>	<p>Les rails sont stressés à 15 °C (entre 10 °C et 20 °C) pour équilibrer les forces de tension et de compression pendant les extrêmes de température qui sont généralement comparables. On procède actuellement à l'examen d'un plan pour rajuster et augmenter la température neutre des rails.</p>	<p>Les rails de la voie ferrée ballastée seront stressés à 32 °C (entre 29 °C et 35 °C) pour que le rail soit soumis à une tension dans la plus grande partie de l'année, ce qui cadre avec les pratiques adoptées par VIA Rail et Metrolinx dans des conditions climatiques comparables.</p>
<p>Conception de la voie de triage : courbes</p> <p>Les courbes prononcées de la voie de triage donnent lieu à un risque supérieur de déraillement en raison du soulèvement des roues.</p>	<p>La courbe la plus prononcée dans les voies d'accès (connecteur ouest et connecteur est) a un rayon de 55 mètres. La courbe la plus prononcée dans la voie de triage a un rayon de 35 mètres.</p>	<p>Les courbes les plus prononcées des voies d'accès (les voies de connexion nord et sud) ont un rayon de 158 mètres. La courbe la plus prononcée de la voie de triage a un rayon de 150 mètres.</p>
<p>Système de CVC des véhicules</p> <p>Il influe sur le confort général de l'opérateur de train et des clients.</p>	<p>Alstom continuera de surveiller, de mettre au point le système de CVC des cabines des véhicules et d'y apporter des ajustements saisonniers afin d'améliorer le confort des opérateurs de train et de veiller à produire les résultats souhaités pour le rendement.</p>	<p>La voiture Stadler est dotée d'un système de CVC exclusif pour la cabine de conduite, ce qui devrait répondre aux inquiétudes à cet égard.</p> <p>On n'a pas encore constaté de problèmes dans le parc de voitures Alstom LINT existant.</p>

Secteurs techniques	Ligne 1 : situation actuelle	Étape 2 de la Ligne 2 (Ligne Trillium)
<p>Freinage des véhicules</p> <p>Le freinage excessif explique les méplats et la qualité médiocre du roulement; ces questions sont généralement liées à des problèmes d'intégration.</p>	<p>Forte incidence des méplats pendant les six premiers mois de service</p>	<p>Les trains Alstom LINT n'ont pas été soumis à un freinage excessif et n'ont pas subi de méplats entre 2015 et 2020, ce qui ne devrait pas se produire non plus sur les voitures Stadler.</p>
<p>Portières des voitures</p>	<p>Le GTR a installé un logiciel à jour pour les portières, ce qui a permis d'améliorer l'ensemble du fonctionnement des portières des voitures.</p>	<p>Le système de portières des voitures existantes Alstom LINT de la Ligne 2 fonctionne sans difficulté, et ce problème précis ne devrait pas se produire dans les voitures Stadler.</p>
<p>Systèmes embarqués des voitures</p>	<p>On a relevé différentes difficultés dans le logiciel de surveillance de la régulation des trains et dans le logiciel d'information des passagers. Le GTR a installé des mises à niveau du logiciel, ce qui a permis d'améliorer le rendement du réseau dans l'ensemble.</p>	<p>Le système d'information des passagers des voitures Alstom LINT était fiable.</p> <p>Les nouveaux systèmes de voitures Stadler devront être soumis à un processus de mise en service.</p>
<p>Puissance de traction des voitures : bobines d'inductance</p>	<p>Tous les travaux de remplacement des bobines d'inductance des voitures sont terminés.</p>	<p>Sans objet</p>
<p>Sous-stations de traction électrique</p>	<p>On a relevé certains problèmes d'intégration de l'alimentation électrique, qui ont toutefois été réglés depuis.</p>	<p>Sans objet</p>

Aperçu de l'Étape 2 du réseau de TLR de la Ville

Le bureau du Programme de construction du train léger de la Ville d'Ottawa est constitué d'une équipe intégrée de professionnels de la gestion de projets, de la conception, de l'ingénierie et de la construction qui surveillent et encadrent les travaux et qui travaillent diligemment pour s'assurer que les travaux de prolongement de l'Étape 2 se déroulent en respectant parfaitement les exigences des différentes ententes portant sur les projets. L'équipe de l'encadrement des travaux de construction de la Ville est installée dans les locaux des équipes des projets de construction sur chacun des chantiers de construction de l'Étape 2 pour s'assurer que des représentants de la Ville sont présents sur les lieux et encadrent les travaux et que la Ville est au courant des problèmes en temps réel et qu'elle peut aider à les résoudre, en plus de porter à la connaissance des responsables les comptes rendus sur les progrès accomplis.

Assurance de la qualité de TransitNEXT dans le cadre de l'Étape 2

Conformément à l'Entente du projet, TransitNEXT doit développer et mettre en œuvre un système de gestion intégrée (SGI) détaillé, qui décrit dans leurs grandes lignes les processus d'encadrement du système et de la gestion dans leur ensemble, qu'il convient de respecter pour veiller à ce que le réseau soit conforme au contrat.

L'Entente du projet de l'Étape 2 de la Ligne 2 oblige aussi TransitNEXT à mener un processus d'ingénierie des systèmes et d'assurance de la sécurité pour certifier que tous les éléments du nouveau réseau prolongé sont sécuritaires avant de lancer les opérations. Dans le cadre de ce processus, TransitNEXT a nommé un évaluateur interne de la sécurité pour mener des missions de vérification et des évaluations de la sécurité et de l'assurance des travaux aux grandes étapes du cycle de la durée utile des projets et pour établir un rapport sur l'évaluation de la sécurité avant le quasi-achèvement des travaux.

Entente du projet de l'Étape 2 : fonctions

Conformément au modèle type pour un projet de cette nature, un certificateur indépendant (CI) examine attentivement les progrès accomplis dans les travaux sur le chantier et autorise le paiement des travaux achevés.

Hormis le rôle de ce certificateur indépendant, l'Entente du projet de l'Étape 2 de la Ligne Trillium prévoit l'intervention obligatoire d'un vérificateur de l'intégration des systèmes, qui aide à confirmer les impératifs de l'intégration des systèmes à l'étape du quasi-achèvement des travaux, afin d'apporter son savoir-faire sur la sécurité, en plus d'examiner et de vérifier le programme de sécurité de TransitNEXT pour conseiller la Ville sur l'état de préparation du réseau intégré du point de vue de la sécurité.

Encadrement indépendant de l'Étape 2

Outre les exigences de l'Entente du projet, les examens de l'expert indépendant et l'encadrement exercé par la Ville, les différents organismes réglementaires indépendants, dont les Services du Code du bâtiment, l'Office des normes techniques et de la sécurité et le Service des incendies

d'Ottawa, jouent un rôle essentiel en s'assurant que les éléments des stations et des systèmes respectent les exigences pertinentes du Code. Puisque la Ligne Trillium est une voie ferroviaire réglementée par le gouvernement fédéral, la Ville travaille en étroite collaboration avec le ministère des Transports du gouvernement fédéral et l'Office des transports du Canada pour réunir respectivement les approbations réglementaires nécessaires, le certificat d'exploitation modifié du chemin de fer et le certificat à jour d'aptitude afin de pouvoir remettre en service la Ligne Trillium prolongée.

Regard sur l'assurance de la qualité de l'Étape 2

Les fonctions d'encadrement exercées jusqu'à maintenant ont essentiellement porté sur la conception fonctionnelle des infrastructures et sur la vérification menée pour s'assurer que toutes les exigences de l'Entente du projet ont été respectées.

S'agissant du processus de cession de l'ouvrage, la phase suivante de l'encadrement assurera la transition avec l'examen du processus permanent de certification de la sécurité, la mise à l'essai des systèmes critiques des voitures et de la signalisation, le déroulement des essais et la préparation de l'entretien. Le programme d'essais progressifs, de concert avec la formation du personnel, donne ultimement lieu à une période de mise en service d'essai de trois semaines au sens défini dans l'Entente du projet de l'Étape 2 de la Ligne Trillium. Cette période de mise en service d'essai servira à confirmer que le réseau fonctionne comme prévu. Les périodes de mise en service d'essai prolongées définies dans les ententes du projet de l'Étape 2, ainsi que l'expérience opérationnelle de la Ville sur la Ligne Trillium, apporteront une assurance supplémentaire sur le rendement du réseau.

Coexamen des projets de la Ligne Trillium

Comme nous l'expliquons ci-dessus, les réseaux de la Ligne 1 et de la Ligne 2 comportent de nombreuses différences techniques. Toutefois, dans la conception du nouveau réseau de la Ligne 2, la Ville s'est assurée de profiter des leçons apprises dans l'exploitation de la Ligne 1 en prévision du lancement des opérations pour veiller à réaliser avec succès le projet à l'intention des clients comme des résidents.

Afin d'évaluer les autres points à améliorer et de respecter la directive du Conseil municipal, le personnel lancera un coexamen du projet de prolongement de l'Étape 2 de la Ligne Trillium afin d'évaluer :

- 1) la conception et la construction des infrastructures;
- 2) la stratégie de mise en service et de formation;
- 3) les préparatifs organisationnels.

La Ville se penche actuellement sur la possibilité de faire appel à une entreprise d'expérience dans la construction des voies ferrées ou à un organisme ferroviaire chevronné pour mener cet examen. Ce processus, qui devrait s'étendre sur une durée de trois à quatre mois, sera réalisé

dans un délai suffisant pour orienter les résultats définitifs du projet. Le personnel de la Ville présentera au maire et aux membres du Conseil municipal un compte rendu sur les résultats de cet examen lorsqu'il sera terminé.

Si vous avez des questions à propos de l'information reproduite dans cette note, n'hésitez pas à communiquer avec moi au poste 52718.

*Original signé par
Michael Morgan*

c. c. Équipe de la haute direction
Équipe de direction de la Direction générale des services de transport en commun
Directrice, Information du public et Relations avec les médias