

Conditions d'utilisation et profil d'implémentation des flux GTFS-RT 2.0 de la STO

SOMMAIRE

I	INTRODUCTION	3
I.1	OBJET.....	3
I.2	DEFINITIONS / GLOSSAIRE	3
II	FORMAT DES ECHANGES	4
II.1	FORMAT DES DONNEES	5
II.2	STRUCTURE DES DONNEES.....	5
III	DESCRIPTION DES FLUX GTFS-RT	6
III.1	FLUX TRIP UPDATE	6
III.1.1	FLUX STANDARD ET FLUX CUSTOM	6
III.1.2	AFFICHAGE DES HORAIRES	7
III.1.3	GESTION DES DONNEES	7
III.1.4	DONNEES FOURNIES PAS LA STO	8
III.1.5	DISPONIBILITE DES FLUX.....	10
III.2	FLUX ALERT	10
III.2.1	GESTION DES DONNEES	10
III.2.2	DONNEES FOURNIES PAS LA STO	11
III.2.3	DISPONIBILITE DU FLUX	13
III.3	FLUX VEHICULE POSITION	13
III.3.1	GESTION DES DONNEES	13
III.3.1	DONNEES FOURNIES PAS LA STO	13
III.3.2	DISPONIBILITE DES FLUX.....	16

I INTRODUCTION

I.1 OBJET

General Transit Feed Specification in RealTime (GTFS - RT) définit des flux de données permettant aux agences de transport de fournir des mises à jour en temps réel sur l'état de l'exploitation de leur réseau (horaires/positions véhicules/alertes). Ces mises à jour complètent l'offre théorique fournie par GTFS dont GTFS-RT est l'extension.

Ce document décrit les choix d'implémentations de la STO pour ces deux flux ainsi que les recommandations que doivent suivre les applications utilisant les flux mis à disposition pour la STO.

I.2 DEFINITIONS / GLOSSAIRE

Terme	Définition
GTFS	General Transit Feed Specification
GTFS-RT	General Transit Feed Specification in RealTime
JE	Journée d'Exploitation
MCoS	Module de Connexion Serveur
SAEIV	Système d'aide à l'exploitation et à l'information voyageurs

II FORMAT DES ECHANGES

Le format des données échangées en GTFT-RT est basé sur les Protocol Buffers. C'est un format de sérialisation avec un langage de description d'interface développé par Google. L'implémentation d'origine publiée par Google pour C++, Java et Python est disponible sous une licence libre. Ils sont définis en détail sur la page de google :

<https://developers.google.com/protocol-buffers/>

Un nouveau fichier binaire est généré après chaque mise à jour contenant l'intégralité des données du flux mis à jour.

II.1 FORMAT DES DONNEES

Les données transmises dans GTFS-RT contiennent uniquement les données qui ont changé par rapport aux données théoriques transmises par GTFS depuis le début de la journée d'exploitation. GTFS-RT fait donc directement référence aux données GTFS et il faut impérativement que les identifiants des objets soient communs entre les deux interfaces pour une journée d'exploitation. Voici la liste des principaux identifiants utilisés par les deux interfaces :

Id	Description	GTFS et GTFS-RT
trip_id	Identifiant unique du voyage pour une journée d'exploitation	Correspond au numéro de voyage de GTFS pour un voyage graphiqué. Pour un voyage créé par le centre de régulation de la STO, le numéro de voyage est créé au moment de la création et commence par le préfixe « TR »
route_id	Identifiant unique du parcours pour une journée d'exploitation	Correspond au champ de GTFS
direction_id	Identifiant unique de la direction	Sens du parcours-type Correspond au champ de GTFS N: Nord -> Direction_id = 1 S: Sud -> Direction_id = 0
stop_id	Identifiant unique de l'arrêt pour une journée d'exploitation	Correspond au champ de GTFS
agency_id	Identifiant unique de l'exploitant pour une journée d'exploitation	Correspond au champ de GTFS

II.2 STRUCTURE DES DONNEES

La hiérarchie, la cardinalité et le type des éléments sont définis dans le fichier `gtfs-realtime.proto` disponible pour la version de GTFS-RT en version 2.0 sur <https://developers.google.com/transit/gtfs-realtime/gtfs-realtime-proto>.

Ce fichier permet aux développeurs de créer des bibliothèques (classes et fonctions) pour générer un code compatible avec GTFS-RT.

III DESCRIPTION DES FLUX GTFS-RT

Les flux actuellement disponibles en GTFS-RT fournissent les informations suivantes :

- Mise à jour des voyages (TripUpdate) – Retards, annulations, ajouts, modifications d'itinéraires.
- Alertes d'exploitations (Alert) – Messages de perturbations liés aux détours
- Positions des véhicules (VehiclePosition) – Information sur la position des véhicules et leur état courant

La description complète des flux GTFS-RT est donnée sur le site <https://developers.google.com/transit/gtfs-realtime/reference> .

III.1 FLUX TRIP UPDATE

La norme GTFS-RT ne permet pas encore de gérer tous les cas d'exploitation de la STO. C'est pourquoi plusieurs demandes d'évolution de la norme ont été soumises. Cela reste cependant un processus long qui peut prendre des mois ou des années. En attendant, la STO souhaite proposer une alternative aux développeurs indépendants en modifiant le flux GTFS-RT pour que l'affichage soit identique sur tous ses médias IV, tout en fournissant un autre flux GTFS-RT brut compatible avec les API natives de Google. C'est pourquoi la STO fournit deux flux TripUpdate : Le flux standard et le flux custom.

III.1.1 FLUX STANDARD ET FLUX CUSTOM

Les 2 flux TripUpdate ne fournissent pas exactement les mêmes informations.

- Le flux « Standard » : Ce fichier contient seulement les horaires de tous les voyages suivis en temps réel par le SAEIV de la STO.

Dans le flux Standard, seuls sont fournis les horaires des voyages :

- Supprimés,
- Ajoutés, modifiés ou inchangés si au moins un horaire est suivi en temps réel

- Le flux « Custom » : En plus des informations du flux « Standard », le fichier « Custom » contient les horaires modifiés par rapport à l'offre théorique mais qui ne sont pas associés à un véhicule suivi en temps réel au moment de la génération du flux.

En effet, la STO peut modifier les horaires fournis par GTFS, même si aucun autobus n'est associé au véhicule ou si le véhicule a un problème technique. Ces horaires sont plus précis que les horaires théoriques, mais sont considérés moins précis que les horaires associés à des bus suivis en temps réel.

Dans le flux Custom, les horaires de tous les voyages sont transmis :

- Voyages supprimés,
- Ajoutés, modifiés ou inchangés même si les véhicules associés aux horaires ne sont pas suivis en temps réel.

Le flux « Custom » permet aux applications d’avoir un affichage identique à celui mis en place sur les autres média IV de la STO. Il est le reflet ce qui est fourni aujourd’hui. La STO recommande d’utiliser ce flux car il permet d’avoir une information plus précise et cohérente avec l’affichage des autres médias de la STO.

III.1.2 AFFICHAGE DES HORAIRES

Vous trouverez ci-dessous l’affichage recommandé par la STO en fonction du champ incertitude fourni dans le flux TripUpdate, qui permet de différencier les horaires réalisés, les horaires suivis en temps réel, et les horaires non suivis en temps réel.

Type d'horaire	Incertitude Flux standard	Incertitude Flux custom	Affichage recommandé par la STO
Horaire théorique (GTFS)	Non envoyé	Non envoyé	L'afficher comme un horaire non temps réel (GTFS). L'afficher tant que l'heure courante est < l'heure de départ
Horaire réalisé (bus a quitté l'arrêt)	0	0	Ne plus afficher cet horaire
Horaire suivie en temps réel	Vide	120	Horaire à afficher en temps réel. L'afficher tant que le flux renvoie cette horaire, même si l'heure courante est < heure de départ.
Horaire non temps réel, mais différent de l'horaire théorique	Non envoyé	Vide	L'afficher comme un horaire non temps réel (GTFS). L'afficher tant que l'heure courante est < l'heure de départ

III.1.3 GESTION DES DONNEES

La structure trip_update est envoyée pour chaque voyage commercial :

- Effectivement terminé, mais non théoriquement terminé (i.e. dont l'heure théorique de fin n'est pas échue)
- Ou en cours
- Ou non commencé mais :
 - ♦ Sur un service en cours et avec une heure de début théorique dans un horizon de 60 minutes
- ou supprimé et non théoriquement terminé.

La structure stop_time_update est :

- Vide pour un voyage supprimé (canceled),

- Constitué de l'arrivée au terminus destination si le voyage est terminé, mais que son horaire théorique n'est pas échu),
- Constitué uniquement de la prochaine arrivée ou du prochain départ si le voyage est « nominal » (voir définition ci-dessous),
- Constitué de toutes les arrivées et tous les départs à tous les arrêts (dans l'ordre) non réalisés si le voyage n'est pas « nominal » (voir définition ci-dessous), qu'ils soient des points de repères ou pas.

Un voyage est « nominal » si :

- c'est un voyage théorique (GTFS),
- et sa liste d'arrêts desservis correspond à l'offre théorique
- et il n'est pas dévié,
- et toutes les heures estimées des arrivées et départs restants ne diffèrent pas de l'heure théorique de plus de 60 secondes

III.1.4 DONNEES FOURNIES PAS LA STO

Dans les colonnes 'Valeur/Commentaire pour la STO', la première colonne indique si le champ est géré par l'implémentation de GTFS-RT de la STO.

CHAMP	CARD.	TYPE	DESCRIPTION	Valeur/Commentaire pour la STO	
FeedMessage		structure		x	
header	1:1	structure		x	
gtfs_realtime_version	1:1	string	Version of the feed specification. The current version is 1.0.	x	1.0
incrementality	0:1	enum	<i>FULL_DATASET / DIFFERENTIAL</i>	x	<i>Le mode DIFFERENTIAL n'est pas disponible dans la version 1.0 La STO utilisera le mode FULL_DATASET</i>
timestamp	0:1	uint64	Identifies the moment when the content of this feed has been created. In POSIX time.	x	Heure de la dernière mise à jour de l'horaire.
entity	1:*	structure		x	
id	1:1	string	Feed-unique identifier for this entity.	x	= trip.trip_id (trip_update) = vehicle.id (vehicle) = id interne (alert)
is_deleted	0:1	bool	Whether this entity is to be deleted.		Non utilisé en mode FULL_DATASET
trip_update	0:1	structure	Data about the realtime departure delays of a trip.	x	Utilisé en -1:1

trip	1:1	structure	The Trip that this message applies to.	x	
trip_id	0:1	string	The trip_id from the GTFS feed that this selector refers to.	x	Renseigné pour les voyages graphiqués dans GTFS et créés le jour J par une manœuvre de régulation
route_id	0:1	string	The route_id from the GTFS feed that this selector refers to.	x	Renseigné pour les voyages graphiqués dans GTFS et créés le jour J par une manœuvre de régulation
direction_id	0:1	uint32	The direction_id from the GTFS feed trips.	x	Renseigné pour les voyages graphiqués dans GTFS et créés le jour J par une manœuvre de régulation
start_time	0:1	string	The initially scheduled start time of this trip instance.	x	Heure de départ théorique GTFS pour un voyage graphique dans GTFS(SCHEDULED) Heure de départ théorique pour un voyage créé le jour J par une manœuvre de régulation (ADDED) Format >24h (GTFS) Ex: "19:25:00" ou "26:25:00"
start_date	0:1	string	The scheduled start date of this trip instance.	x	Date (journée d'exploitation) de départ théorique du voyage pour un voyage graphique. (SCHEDULED) Date (journée d'exploitation) de départ pour un voyage créé le jour J par une manœuvre de régulation (ADDED)
schedule_relationship	0:1	enum	<i>SCHEDULED / ADDED / UNSCHEDULED / CANCELED</i>	x	<i>ADDED</i> : Voyage créé le jour J par une manœuvre de régulation <i>CANCELED</i> : Voyage graphique supprimé le jour J par une manœuvre de régulation <i>SCHEDULED</i> : Voyage graphique dans GTFS
vehicle	0:1	structure	Additional information on the vehicle that is serving this trip.	x	uniquement si le voyage est en cours.
id	0:1	string	Internal system identification of the vehicle.	x	numéro de parc
label	0:1	string	User visible label	x	numéro de parc

license_plate	0:1	string	The license plate of the vehicle.		
stop_time_update	0:*	structure	Updates to StopTimes for the trip.	x	
stop_sequence	0:1	uint32			
stop_id	0:1	string		x	Cf. paragraphe II.1 Identifiant unique de l'arrêt présent dans GTFS.
arrival	0:1	structure		x	Horaire d'arrivée lorsque l'arrêt n'est pas un terminus départ Non renseigné dans le cas contraire
delay	0:1	int32			
time	0:1	int64	In POSIX time.	x	
uncertainty	0:1	int32		x	Dépend de l'implémentation du profil
schedule_relationship	0:1	enum	<i>SCHEDULED / SKIPPED / NO_DATA</i>		
departure	0:1	structure		x	Horaire de départ lorsque l'arrêt n'est pas un terminus arrivée
delay	0:1	int32			
time	0:1	int64	In POSIX time.	x	Idem arrival
uncertainty	0:1	int32		x	Idem arrival
schedule_relationship	0:1	enum	<i>SCHEDULED / SKIPPED / NO_DATA</i>		
timestamp	0:1	uint64	Moment at which the vehicle's real-time progress was measured. In POSIX time.	x	heure de mise à jour du voyage
delay	0:1	int32	The current schedule deviation for the trip.		

III.1.5 DISPONIBILITE DES FLUX

Les flux « Mise à jour des voyages (Trip update) » sont mis à jour toutes les 30 secondes. Ils sont disponible par clé API. Pour effectuer votre demande de clé API, vous devez remplir le formulaire disponible à l'adresse <https://gtfs.sto.ca/index.php>

III.2 FLUX ALERT

III.2.1 GESTION DES DONNEES

Une 'alert' est fournie pour chaque programmation de message de type 'Perturbation' non terminée (commencée ou non). Une alerte peut être définie sur un arrêt, sur un parcours, ou sur une partie du parcours grâce aux filtres direction_id et stop_id.

Une seule plage est définie par alerte, sauf si la plage définie est interrompue pour cause de jour de semaine non applicable (dans ce cas interruptions et reprises à 00:00)

Le champ direction_id est uniquement rempli quand le message est associé à une ligne et qu'il n'est pas applicable dans les deux directions.

III.2.2 DONNEES FOURNIES PAS LA STO

Dans les colonnes 'Valeur/Commentaire pour la STO', la première colonne indique si le champ est géré par l'implémentation de GTFS-RT de la STO.

CHAMP	CARD.	TYPE	DESCRIPTION	Valeur/Commentaire pour la STO	
FeedMessage		structure		x	
header	1:1	structure		x	
gtfs_realtime_version	1:1	string	Version of the feed specification. The current version is 1.0.	x	1.0
incrementality	0:1	enum	<i>FULL_DATASET / DIFFERENTIAL</i>	x	<i>Le mode DIFFERENTIAL n'est pas disponible dans la version 1.0 La STO utilisera le mode FULL_DATASET</i>
timestamp	0:1	uint64	Identifies the moment when the content of this feed has been created. In POSIX time.	x	Heure de la dernière mise à jour de l'horaire.
entity	1:*	structure		x	
id	1:1	string	Feed-unique identifier for this entity.	x	= trip.trip_id (trip_update) = vehicle.id (vehicle) = id interne (alert)
is_deleted	0:1	bool	Whether this entity is to be deleted.		Non utilisé en mode FULL_DATASET
alert	0:1	structure	Data about the realtime alert.	x	Utilisé en -1:1
active_period	0:*	structure	Time when the alert should be shown to the user.	x	
start	0:1	uint64	Start time, in POSIX time.	x	Début de programmation du message
end	0:1	uint64	End time, in POSIX time.	x	Fin de programmation du message
informed_entity	0:*	structure	Entities whose users we should notify of this alert.	x	

agency_id	0:1	string		x	Lorsque le message de perturbation est destiné à tout le réseau
route_id	0:1	string			
route_type	0:1	int32			
trip	0:1	structure		x	
trip_id	0:1	string	The trip_id from the GTFS feed that this selector refers to.		
route_id	0:1	string	The route_id from the GTFS feed that this selector refers to.	x	Renseigné si l'alerte s'applique à une ligne en particulier. Non renseigné si l'alerte s'applique à l'ensemble du réseau.
direction_id	0:1	uint32	The direction_id from the GTFS feed trips.	x	
start_time	0:1	string	The initially scheduled start time of this trip instance.		
start_date	0:1	string	The scheduled start date of this trip instance.		
schedule_relationship	0:1	enum	<i>SCHEDULED / ADDED / UNSCHEDULED / CANCELED</i>		
stop_id	0:1	string		x	Lorsque le message de perturbation est destiné à un arrêt
cause	0:1	enum	<i>UNKNOWN_CAUSE / OTHER_CAUSE / TECHNICAL_PROBLEM / STRIKE / DEMONSTRATION / ACCIDENT / HOLIDAY / WEATHER / MAINTENANCE / CONSTRUCTION / POLICE_ACTIVITY / MEDICAL_EMERGENCY</i>		
effect	0:1	enum	<i>NO_SERVICE / REDUCED_SERVICE / SIGNIFICANT_DELAYS / DETOUR / ADDITIONAL_SERVICE / MODIFIED_SERVICE / OTHER_EFFECT / UNKNOWN_EFFECT / STOP_MOVED</i>		
url	0:1	structure	The URL which provides additional information about the alert.	x	
translation	1:*	structure		x	
text	1:1	string	A UTF-8 string containing the message.	x	L'opérateur peut choisir de créer les messages en anglais et/ou en français.

	language	0:1	string	BCP-47 language code.	x	Gestion de l'anglais et du français fr : français en : anglais
	header_text	0:1	structure	Header for the alert.	x	
	translation	1:*	structure		x	
	text	1:1	string	A UTF-8 string containing the message.	x	titre du message
	language	0:1	string	BCP-47 language code.		
	description_text	0:1	structure	Description for the alert.	x	
	translation	1:*	structure		x	
	text	1:1	string	A UTF-8 string containing the message.	x	L'opérateur peut choisir de créer les messages en anglais et/ou en français.
	language	0:1	string	BCP-47 language code.	x	Gestion de l'anglais et du français fr : français en : anglais

III.2.3 DISPONIBILITE DU FLUX

Le flux « Messagerie (Alert) » est mis à jour toutes les 30 secondes. Il est disponible par clé API. Pour effectuer votre demande de clé API, vous devez remplir le formulaire disponible à l'adresse <https://gtfs.sto.ca/index.php>

III.3 FLUX VEHICULE POSITION

III.3.1 GESTION DES DONNEES

La structure 'vehiclePosition' est fournie pour chaque véhicule STO en service d'exploitation commercial lorsqu'il est suivi en temps réel par le SAEIV de la STO.

III.3.1 DONNEES FOURNIES PAS LA STO

Dans les colonnes 'Valeur/Commentaire pour la STO', la première colonne indique si le champ est géré par l'implémentation de GTFS-RT de la STO.

CHAMP	CARD.	TYPE	DESCRIPTION	Valeur/Commentaire pour la STO	
FeedMessage		structure		x	
header	1:1	structure		x	
gtfs_realtime_version	1:1	string	Version of the feed specification. The current version is 1.0.	x	1.0

incrementality	0:1	enum	<i>FULL_DATASET / DIFFERENTIAL</i>	x	Le mode <i>DIFFERENTIAL</i> n'est pas disponible dans la version 1.0 La STO utilisera le mode <i>FULL_DATASET</i>
timestamp	0:1	uint64	Identifies the moment when the content of this feed has been created. In POSIX time.	x	Heure de la dernière mise à jour de l'horaire.
entity	1:*	structure		x	
id	1:1	string	Feed-unique identifier for this entity.	x	= trip.trip_id (trip_update) = vehicle.id (vehicle) = id interne (alert)
is_deleted	0:1	bool	Whether this entity is to be deleted.		Non utilisé en mode <i>FULL_DATASET</i>
VehiclePosition	0:1	structure	Data about the realtime position of a vehicle.	x	Utilisé en -1:1
trip	0:1	structure	The Trip that this vehicle is serving.	x	Voyage en cours si il est commercial, non fourni sinon. Le voyage sera renseigné dès lors que le bus est en inter-voyage, ou que le voyage est commencé
trip_id	0:1	string	The trip_id from the GTFS feed that this selector refers to.	x	voir trip_update
route_id	0:1	string	The route_id from the GTFS feed that this selector refers to.	x	Cf. paragraphe II.1 Renseigné pour les voyages graphiques (GTFS) et ajoutés (créés le jour J par une manœuvre de régulation)
direction_id	0:1	uint32	The direction_id from the GTFS feed trips.	x	Cf. paragraphe II.1 Renseigné pour les voyages graphiques (GTFS) et ajoutés (créés le jour J par une manœuvre de régulation)
start_time	0:1	string	The initially scheduled start time of this trip instance.		
start_date	0:1	string	The scheduled start date of this trip instance.		
schedule_relationship	0:1	enum	<i>SCHEDULED / ADDED / UNSCHEDULED / CANCELED</i>	x	<i>SCHEDULED</i> : voyage graphique (GTFS) <i>ADDED</i> : voyages créés le jour J par une manœuvre de régulation
vehicle	0:1	structure	Additional information on the vehicle.	x	voir trip_update
id	0:1	string	Internal system identification of the vehicle.	x	Numéro de parc
label	0:1	string	User visible label	x	Numéro de parc

license_plate	0:1	string	The license plate of the vehicle.		
position	0:1	structure	Current position of this vehicle.	x	
latitude	1:1	float	Degrees North, in the WGS-84 coordinate system.	x	CoordonnéesWGS84
longitude	1:1	float	Degrees East, in the WGS-84 coordinate system.	x	Coordonnées WGS84
bearing	0:1	float	Bearing, in degrees, clockwise from True North	x	Cap en degré
odometer	0:1	double	Odometer value, in meters.		
speed	0:1	float	Momentary speed measured by the vehicle, in meters per second.	x	vitesse moyenne entre les deux dernières positions remontées par le véhicule
current_stop_sequence	0:1	uint32	The stop sequence index of the current stop.		
stop_id	0:1	string	Identifies the current stop.	x	arrêt courant si 'à l'arrêt' ; prochain arrêt s'il existe sinon. Non fourni sinon
current_status	0:1	enum	<i>INCOMING_AT / STOPPED_AT / IN_TRANSIT_TO</i>	x	<i>STOPPED_AT</i> : si 'à l'arrêt' <i>IN_TRANSIT_TO</i> : sinon (en inter voyage, on indiquera le terminus départ).
timestamp	0:1	uint64	Moment at which the vehicle's position was measured. In POSIX time.	x	Heure de mise à jour des informations du véhicule
congestion_level	0:1	enum	<i>UNKNOWN_CONGESTION_LEVEL / RUNNING_SMOOTHLY / STOP_AND_GO / CONGESTION / SEVERE_CONGESTION</i>		
occupancy_status	0:1	enum	<i>EMPTY / MANY_SEATS_AVAILABLE / FEW_SEATS_AVAILABLE / STANDING_ROOM_ONLY / CRUSHED_STANDING_ROOM_ONLY / FULL / NOT_ACCEPTING_PASSENGERS</i>		En fonction du pourcentage de remplissage du véhicule: <i>EMPTY</i> : si charge =0% <i>MANY_S.</i> : si charge <30% <i>FEW_S.</i> si charge <60% <i>STANDING_.</i> si charge <90% <i>FULL</i> si >90% Non fourni si le véhicule n'est pas équipé.

III.3.2 DISPONIBILITE DES FLUX

Le flux « Positions des véhicules (VehiclePosition) » est mis à jour toutes les 30 secondes. Il est disponible par clé API. Pour effectuer votre demande de clé API, vous devez remplir le formulaire disponible à l'adresse <https://gtfs.sto.ca/index.php>