



Rapport 2018-DAEC-72

1^{er} mai 2018

du Conseil d'Etat au Grand Conseil sur le postulat 2015-GC-133 Antoinette de Weck/Erika Schnyder – Métrocâble entre la gare de Fribourg, l'HFR et la sortie autoroutière à Villars-sur-Glâne

Nous avons l'honneur de vous soumettre le rapport sur le postulat 2015-GC-133 déposé par les députées Antoinette de Weck et Erika Schnyder le 13 octobre 2015 et accepté par le Grand Conseil le 11 mai 2016 par 77 voix contre 15 et 4 abstentions.

Le présent rapport s'articule comme il suit:

1. Introduction	1
1.1. Postulat et réponse du Conseil d'Etat	1
1.2. Objet et périmètre de l'étude	1
2. Métrocâble	2
2.1. Contexte	2
2.2. Normes	3
2.3. Métrocâble entre la gare de Fribourg, l'HFR et la sortie autoroutière à Villars-sur-Glâne	3
2.4. Synthèse	6
3. Intégration dans le réseau de transports publics	6
3.1. Offre-demande: état futur avec le métrocâble	6
3.2. Evaluation des charges (coûts) par voyageur	8
3.3. Synthèse	9
4. Conclusion	10

1. Introduction

1.1. Postulat et réponse du Conseil d'Etat

Les députées Antoinette de Weck et Erika Schnyder ont demandé au Conseil d'Etat «d'étudier la possibilité de créer un métrocâble qui relie la gare de Fribourg, l'Hôpital fribourgeois et la sortie autoroutière A12 avec un nouveau parking d'échange P+R qui desservirait un pôle de développement urbain sur la parcelle de la Bourgeoisie de Fribourg». Cette demande s'appuie sur une «étude préliminaire de faisabilité» effectuée par Raphaël Casazza, ingénieur diplômé EPFL et Conseiller général de la Ville de Fribourg.¹

Dans sa réponse du 19 janvier 2016, le Conseil d'Etat précisait qu'une étude plus approfondie sur un tel métrocâble devait porter «non seulement sur les aspects techniques et les

coûts, mais aussi sur son impact sur l'organisation du réseau de bus urbains dans le secteur concerné et sur son potentiel réel d'utilisateurs.»

1.2. Objet et périmètre de l'étude

L'étude sur l'implantation d'un métrocâble entre la gare de Fribourg/Freiburg et la jonction autoroutière Fribourg-sud/centre, dont les principaux résultats sont reproduits dans le présent rapport, a été réalisée par un bureau d'ingénieurs². Elle repose sur deux principaux axes d'analyse. Le premier, présenté ici de façon très succincte, concerne l'offre et la demande de mobilité actuelles et futures (horizons 2030 et 2050) et a pour but de déterminer les enjeux découlant de l'expansion démographique attendue ainsi que des développements urbanistiques et des infrastructures de transport planifiés. Le second examine les contraintes liées à l'implantation d'un transport par câble. Ces deux axes fondent les

¹ Des postulats identiques ont été déposés auprès de l'Agglomération de Fribourg ainsi que de la Ville de Fribourg qui les ont rejetés. Le Conseil d'Agglomération l'a rejeté lors de sa séance du 23 mars 2016 et le Conseil général de la Ville de Fribourg dans sa séance ordinaire du 31 mai 2016.

² Transitec: *Implantation d'un métrocâble en ville de Fribourg. Analyse des enjeux et étude d'intégration au réseau de transports publics*, 29 août 2017

réflexions sur l'organisation future du réseau de transports publics, réflexions qui intègrent les éléments suivants:

- > la mise en évidence des caractéristiques de l'offre générale et des marges de manœuvre quant à son développement
- > l'estimation des reports potentiels d'usagers du réseau de bus urbain vers l'offre «métrocâble»
- > la définition sommaire des mesures d'accompagnement nécessaires et potentielles pour le réseau futur de transports publics en cas d'implantation d'un métrocâble

Le périmètre d'étude intègre l'ensemble des infrastructures directement impactées par la ligne de transport par câble

telle qu'elle est envisagée dans le postulat des députées Antoinette de Weck et Erika Schnyder. Il considère par ailleurs le réseau de bus urbain desservant le nord-ouest de la ville de Fribourg, soit en particulier les lignes 2, 6 et 11 exploitées par les Transports public fribourgeois (TPF).

L'aménagement d'un P+R dans le secteur concerné n'a pas été analysé dans cette étude. En effet, l'Agglomération de Fribourg planche sur la localisation et le dimensionnement d'un tel P+R. En outre, de manière complémentaire, la stratégie du canton est d'aménager de telles infrastructures à proximité de haltes ferroviaires et en dehors des agglomérations afin de ne pas y augmenter le trafic routier.

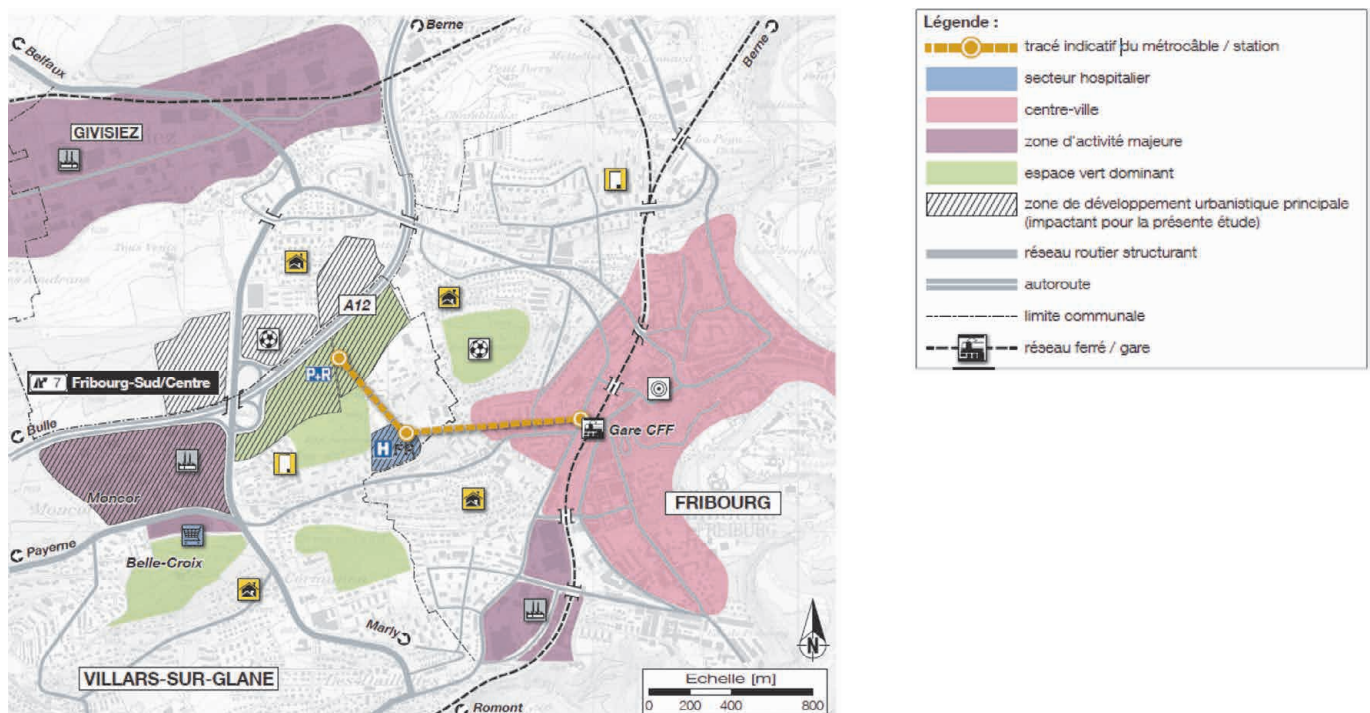


Figure 1: Périmètre de l'étude (Transitec)

2. Métrocâble

2.1. Contexte

L'étude a montré que les importants développements urbanistiques planifiés dans le périmètre de l'étude (HFR Fribourg, Bertigny I, Chandolan I, Corberayes, Moncor à l'horizon 2030 et Bertigny II et Chandolan II à l'horizon 2050) vont générer, suite à leur réalisation et au vu de la répartition modale projetée, une pression croissante sur le réseau de transports publics.

Si la situation actuelle apparaît parfaitement fonctionnelle, l'offre à l'horizon 2030 devra être densifiée pour satisfaire la demande attendue. Des capacités supplémentaires sont ainsi nécessaires. Elles peuvent être matérialisées à travers:

- > une augmentation des cadences des lignes actuelles (impacts sur le réseau routier et l'exploitation des bus,

notamment au niveau des interfaces comme la gare CFF de Fribourg)

- > une augmentation de la capacité des véhicules utilisés (achat de nouveau matériel roulant)
- > la création de nouvelles lignes de bus urbains (achat de nouveau matériel roulant)
- > la création d'une nouvelle infrastructure de transport (par exemple métro, tramway, métrocâble)

Une extension de l'offre de transports publics à travers un développement progressif du réseau de bus garantit une certaine flexibilité et permet d'ajuster «en temps réel» l'offre à la demande (au fur et à mesure des développements du domaine bâti). Cependant les cadences nécessaires à l'horizon 2030 déjà (de l'ordre de 4 à 5 minutes) sont difficilement compatibles avec les infrastructures actuelles, si bien que des priorités bus et des voies en site propre seront aménagées.

2.2. Normes

Les normes techniques suisses¹ pour l'aménagement d'une offre de transport par câble sont conçues pour une application en milieu de montagnes.

La proximité horizontale et verticale autorisée (soit environ 1,5 mètre) avec les bâtiments nécessite en particulier de mettre en place des mesures anti-incendie au niveau du bâti existant afin d'éviter tout dommage aux câbles porteurs. En l'absence

de mesures anti-incendie spécifiques, l'éloignement vis-à-vis des bâtiments devra être sensiblement plus important.²

Ainsi, à côté de la problématique de l'acceptabilité par le public, des aspects paysagers et fonciers, la question de la protection incendie apparaît structurante dans le cadre de l'implantation d'une offre de transport par câble en milieu urbain. Elle est cependant traitée de manière relativement superficielle dans la législation et les normes.

Distances minimales/maximales pour l'installation d'un transport par câble

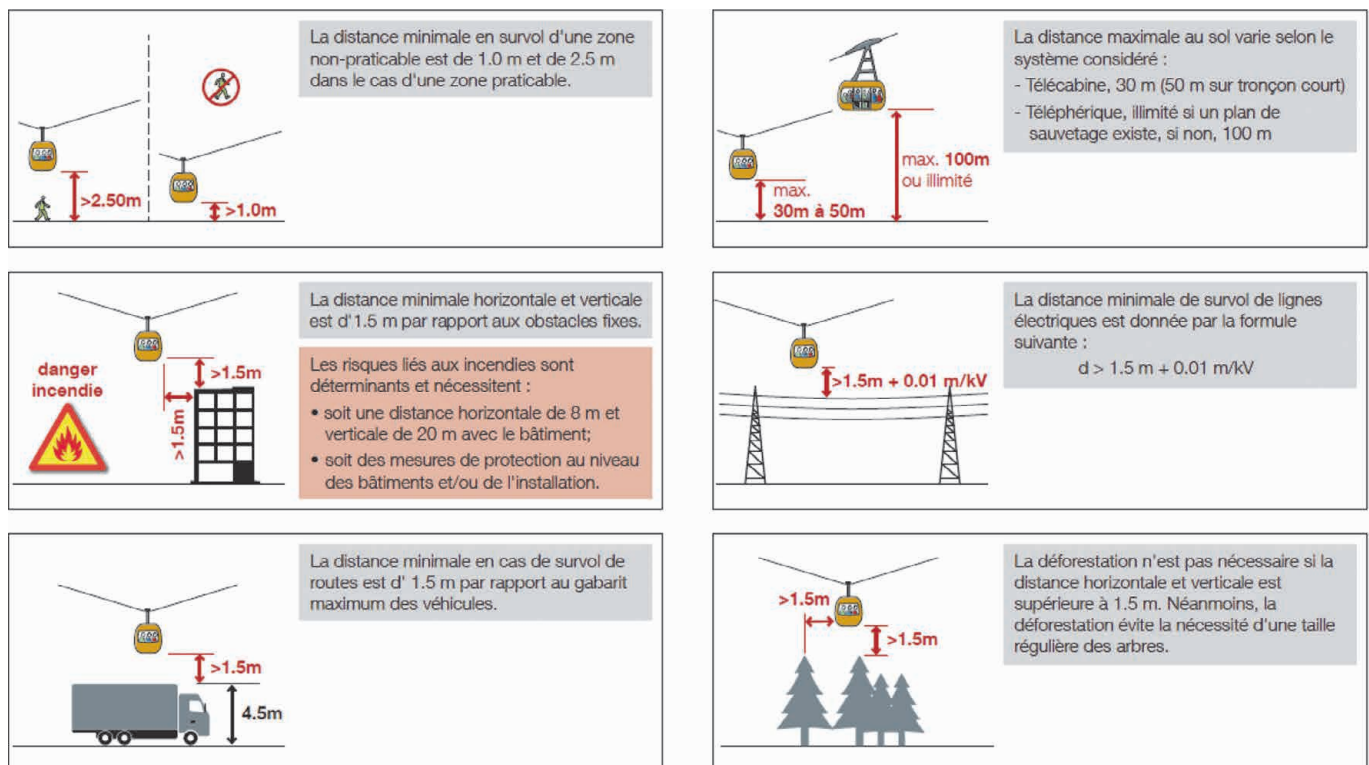


Figure 2 (Transitec)

2.3. Métrocâble entre la gare de Fribourg, l'HFR et la sortie autoroutière à Villars-sur-Glâne

2.3.1. Systèmes de transport par câble

Une évaluation des forces et faiblesses des différents systèmes existants est nécessaire afin de déterminer lequel est le plus pertinent dans le contexte du périmètre analysé, c'est-à-dire entre la gare de Fribourg, l'HFR et la sortie autoroutière à Villars-sur-Glâne. Les systèmes de transport par câble sont nombreux et les spécificités techniques varient fortement selon le type d'infrastructure considéré (téléphérique, télépulsé, télécabine, funitel, etc.).

Les paramètres structurants dans le choix du système à mettre en place sont notamment:

- > la capacité (nombre de passagers par heure et par sens)
- > la taille des cabines (nombre de places)
- > la vitesse de vent maximale permettant l'exploitation (km/h)
- > le temps d'attente des cabines
- > la taille des stations (qui influence également les coûts d'infrastructure)
- > les coûts de construction et d'exploitation du système

¹ Les bases légales régissant le transport par câble en Suisse sont listées sur le site de l'OFT à l'adresse Internet suivante: <https://www.bav.admin.ch/bav/fr/home/modes-de-transport/seilbahn/rechtsgrundlagen-vollzugshilfen-normen.html>.

² Les normes de proximité sont fixées dans l'Ordonnance du 11 avril 1986 sur les exigences de sécurité des téléphériques à mouvement continu à pinces débrayables. Toutefois la question de la distance à assurer avec le bâti existant en l'absence de protections anti-incendie spécifiques n'est pas traitée dans la législation suisse. A titre indicatif, la distance préconisée dans les normes européennes est de 8 mètres horizontalement et 20 mètres verticalement si les bâtiments ne disposent d'aucune protection spéciale.

Dans le contexte du périmètre analysé, les caractéristiques techniques suivantes sont souhaitables:

- > un temps d'attente restreint, afin de garantir une offre de déplacement optimale

- > des stations de taille limitée, afin de favoriser leur intégration dans un environnement urbain densément bâti
- > une bonne résistance aux conditions météorologiques, afin d'assurer le fonctionnement de l'infrastructure tout au long de l'année
- > un coût général limité, afin de disposer d'une offre de transports publics concurrentielle

Evaluation des différents systèmes de transports par câble¹

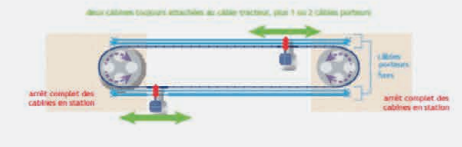
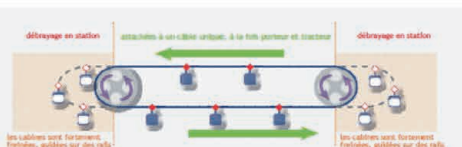
Système	Schéma de fonctionnement	Capacité [p/h/sens]	Vitesse du vent maximale [km/h]	Temps d'attente	Taille des stations	Coût relatif
Téléphérique		+ 2'000 (cabines 200 places)	+ 80	- élevé	- importante	- moyen- élevé
Télépulsé		(Dépend du réseau bus complémentaire) + 1'000 (cabines 10 places)	~ 70	- élevé	+ réduite	+ restreint
Télécabine		+ 3'200 (cabines 8 à 15 places)	~ 70	+ négligeable	+ réduite	+ restreint
Funitel		+ 5'000 (cabines 30 places)	+ 100	+ faible	- importante	- moyen- élevé

Figure 3 (Transitec)

Au vu des attributs techniques des différents systèmes de transport par câble, une télécabine monocâble apparaît comme l'infrastructure la plus adaptée à une mise en œuvre en ville de Fribourg.

2.3.2. Enjeux et contraintes pour le tracé

Des incertitudes demeurent sur la localisation précise de certaines infrastructures structurantes à intégrer à l'offre future de mobilité (emplacements du P+R et de la passerelle piétonne au-dessus de l'autoroute), mais également sur le domaine bâti projeté. Il ne s'agit donc pas, dans le cadre de ce rapport, de statuer de manière définitive sur le tracé de la future ligne de métrocâble, mais plutôt:

- > d'évaluer de façon plus spécifique les enjeux et contraintes d'implantation sur la base du parcours envisagé dans le cadre de l'étude préliminaire de faisabilité de Monsieur Raphaël Casazza
- > de déterminer si d'autres opportunités de parcours existent et permettent de limiter les nuisances et les contraintes

De manière générale, les principaux enjeux concernant le tracé de la ligne «métrocâble» sont de:

- > desservir le maximum d'utilisateurs potentiels
- > garantir la faisabilité technique du projet:
 - implantation des pylônes
 - distance latérale et verticale avec le sol/les obstacles fixes
- > limiter les nuisances visuelles et sonores
- > améliorer l'attractivité et la capacité de l'offre de transports publics, sachant que le réseau devra être remanié et complété sur la base des orientations de développement de l'offre validée
- > assurer une complémentarité avec le réseau de mobilité douce (liaison avec la passerelle piétonne au-dessus de l'autoroute notamment)

De manière plus spécifique, les principales contraintes techniques à considérer dans la définition du parcours du métrocâble sont de:

- > garantir un tracé rectiligne entre les stations
- > avoir un nombre de stations restreint pour limiter les coûts, tout en restant cohérent avec la structure de la demande

¹ Source : Société de transport de Laval (STL) *Le transport par câble - Introduction et étude*, 2011, Laval (Québec)

- > permettre l'implantation des pylônes :
 - chaque 300 mètres (distance maximale pour une télécabine)
 - lorsque l'installation doit prendre de la hauteur pour passer au-dessus d'un obstacle (pente maximale des câbles de 45°)
- > respecter une hauteur maximale par rapport au sol de 30 mètres (voire 50 mètres sur de courts tronçons)

Sur la base de ces éléments, la variante de tracé issue du postulat apparaît comme techniquement difficile à mettre en place, en raison notamment :

- > de l'intégration délicate des éléments d'infrastructure dans le contexte urbanistique existant (emprise des pylônes au niveau de l'avenue de Beauregard¹)
- > du nombre important de bâtiments nécessitant des mesures de protection anti-incendie en raison de leur proximité avec l'installation

- > de l'insertion difficile de la station au niveau de la gare CFF de Fribourg, que ce soit directement au-dessus des voies ou au niveau de l'ancien bâtiment voyageur (Ancienne Gare)

Un tracé débutant du côté nord des voies CFF a été identifié comme une alternative possible (voir figure 4). Cette variante offre notamment :

- > des surfaces au sol moins contraintes permettant une intégration plus aisée des pylônes sur l'ensemble du tracé (des négociations foncières seront néanmoins à conduire)
- > une proximité aux bâtiments survolés limitée (protection anti-incendie nécessaire réduite)

Au-delà des contraintes techniques, l'enjeu majeur lié à l'implantation d'un transport par câble en milieu urbain est son acceptation par la population et le passage à proximité ou le survol partiel de la zone résidentielle qui peuvent conduire à une opposition forte de la part des habitants.

Mise en évidence des contraintes et des enjeux de tracé

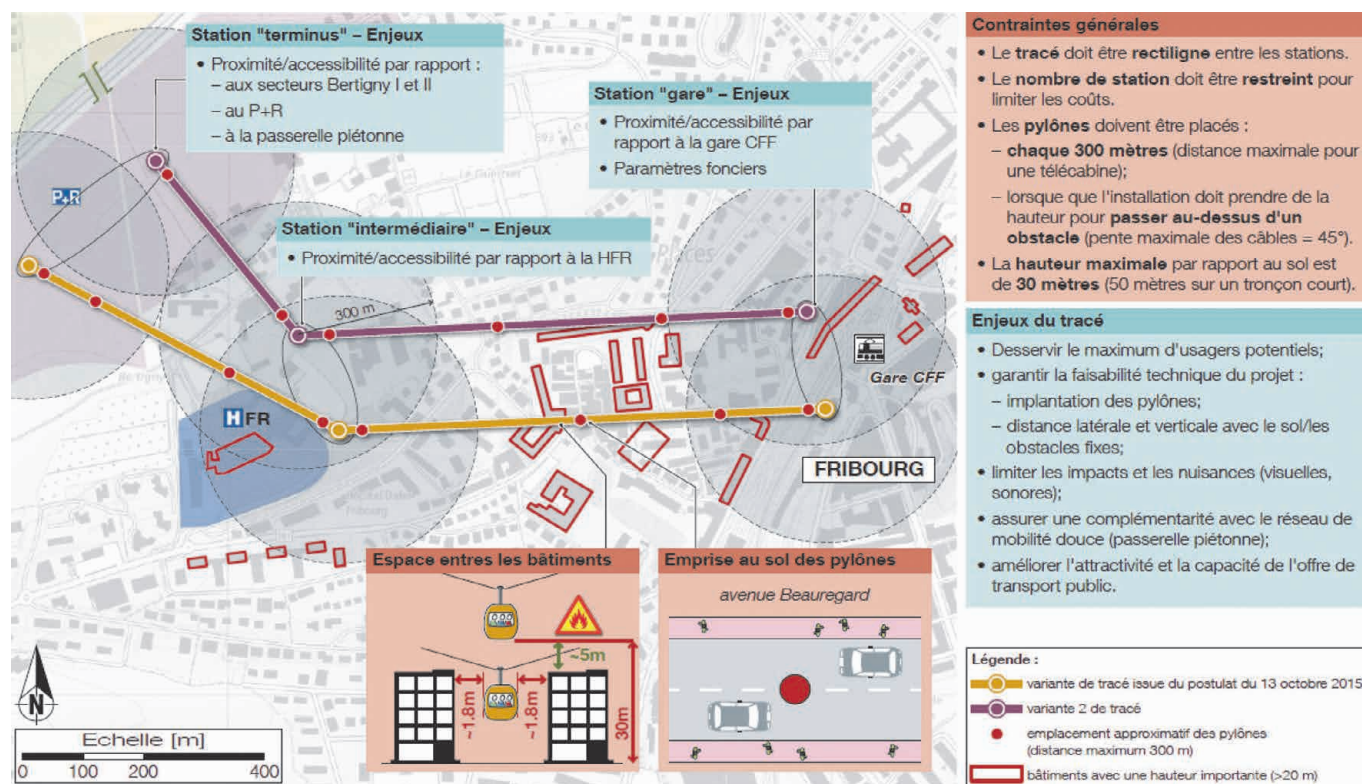


Figure 4 (Transitec)

2.3.3. Estimation des coûts généraux

Le coût de construction estimé d'un système de télécabine monocâble sur le parcours envisagé (desserte de la gare CFF et du secteur de développement de Bertigny, via le site de l'HFR) est d'environ 25 millions de francs².

Ce montant, permet de réaliser une infrastructure de transport par câble simple et fonctionnelle et ne considère que les coûts « directs » de construction d'un métrocâble. Les stations

¹ Le diamètre des pylônes est de 1,5 à 2 mètres. Toutefois, l'emprise au sol effective devrait être plus importante. L'intégration des pylônes en milieu urbain et à fortiori au niveau de la voirie nécessite des analyses approfondies quant au risque de collision avec un véhicule lourd afin, en particulier, de déterminer les mesures de protection nécessaires.

² Ce montant est conforme aux estimations de l'étude préliminaire de faisabilité réalisée par Monsieur Raphaël Casazza, ingénieur diplômé EPFL et Conseiller général de la Ville de Fribourg.

s'avèrent le plus grand poste de dépense: elles représentent environ 50% du budget de construction de la télécabine, soit 10 à 15 millions de francs. L'autre moitié est liée aux éléments suivants: télécabines, pylônes, câbles, études, etc.

Bien qu'une station rende possible un changement de direction sur le parcours de l'installation, il est donc nécessaire de minimiser leur nombre afin de limiter les coûts d'infrastructure, mais également les temps de parcours.

Les coûts suivants ne sont pas compris dans le montant indiqué ci-dessus:

- > la procédure et les frais liés à l'achat des terrains (enjeux fonciers) si des expropriations sont nécessaires pour l'implantation des pylônes et/ou des stations
- > les mesures à prendre pour protéger le système d'installation contre les incendies (au niveau des stations et tout au long du tracé)
- > l'aménagement de stations faisant l'objet d'une réflexion architecturale plus spécifique

Le surcoût en lien avec les mesures de protection incendie des bâtiments environnants (mise en place de parois coupe-feu à l'intérieur des constructions, installation de sprinkler dans et sur le toit des édifices, ajout d'une «enveloppe» anti-feu au niveau des façades) peut s'avérer très élevé. Il nécessite une étude approfondie par un bureau spécialisé, car il dépend notamment:

- > du tracé retenu (nombre de bâtiments survolés et distance horizontale et verticale par rapport aux bâtiments)
- > des mesures anti-incendie existantes dans les bâtiments
- > du concept de protection incendie retenu (mesures au niveau de l'installation et/ou des bâtiments survolés, protection intérieure et/ou extérieure, mesures actives et/ou passives, durée de limitation de la propagation des flammes prise en compte, etc.)

Les coûts d'exploitation du système ont été estimés à environ 5 millions de francs/an¹ et comprennent:

- > les coûts de fonctionnement (électricité)
- > les coûts liés à l'entretien et la maintenance
- > le personnel (environ 8 à 10 personnes, soit 1 à 2 personnes par station et par tranche de 8 heures d'exploitation de l'installation) ayant notamment pour rôle:
 - d'assurer la manutention des cabines (mise au garage le soir et insertion sur le câble le matin)
 - de garantir et vérifier le bon fonctionnement de l'installation lorsque celle-ci est en activité
 - d'effectuer les travaux d'entretien et de maintenance

2.4. Synthèse

De manière générale, l'analyse des enjeux et des contraintes liés à l'intégration d'une infrastructure de transport par câble en milieu urbain montre que la démarche est soumise

à de nombreux obstacles, qui, s'ils ne sont pas rédhibitoires, peuvent notamment entraîner des surcoûts importants dans le cadre de la mise en œuvre du projet (protection-incendie des bâtiments en particulier).

Si le choix du système à câble à exploiter dans le contexte du périmètre analysé ne souffre d'aucune discussion (une installation de télécabine est à privilégier), le tracé de la ligne envisagée dans le cadre des études préliminaires menées peut être discuté, notamment au vu:

- > de la problématique liée aux gabarits disponibles pour implanter les pylônes sur la voirie (avenue de Beauregard en particulier)
- > de la problématique liée à la densité importante de bâtiments d'une hauteur conséquente qui nécessite la mise en place de mesures anti-incendie (survol des constructions impossible à une hauteur qui permettrait à la chaleur des flammes de se dissiper sans porter atteinte aux installations métalliques et aux cabines)

Une variante dont le tracé débute du côté nord des voies CFF apparaît plus simple en termes d'intégration technique. Les enjeux fonciers restent néanmoins très importants (implantation des stations et des pylônes sur le domaine privé nécessitant l'approbation des propriétaires). Par ailleurs l'accessibilité, en particulier piétonne, de la station située aux abords de la gare CFF (nord des voies) devra être traitée de manière adéquate (sécurité, continuité et confort des liaisons au niveau de l'ensemble de l'interface de transports publics).

A noter qu'à la différence de certaines installations de montagne, l'architecture des différentes stations devra respecter les normes liées à l'accessibilité des personnes à mobilité réduite (Loi sur l'égalité pour les handicapés LHand).

3. Intégration dans le réseau de transports publics

L'évaluation de l'offre et de la demande a montré qu'aux horizons 2030 et 2050 les capacités du réseau de bus urbain dans le périmètre étudié seront insuffisantes ou difficilement exploitables si les cadences ne sont pas sensiblement augmentées (voir point 2.1). Vu les développements urbanistiques envisagés et la répartition modale projetée, une offre complémentaire est nécessaire. Au-delà des difficultés d'insertion posées par l'environnement construit dans lequel elle devrait s'inscrire, une infrastructure de transport par câble de type «télécabine monocâble» pourrait offrir certaines perspectives.

3.1. Offre-demande: état futur avec le métrocâble

La capacité maximale théorique du métrocâble (3200 p/h/sens²) est largement supérieure à la capacité actuelle de la ligne 2 (540 p/h/sens) et 6 (280 p/h/sens). Par conséquent, si

¹ Ces coûts ont été déterminés en considérant une plage horaire quotidienne d'exploitation de 16 heures.

² p/h/sens: passager par heure et par sens

le métrocâble est considéré comme une offre complémentaire du réseau de transports publics et vient se superposer aux lignes de bus actuellement planifiées (concept 1):

- > la capacité utilisée du métrocâble à l'horizon 2030 sera indubitablement faible à l'échelle de la journée (environ 6%) et durant les heures de pointe (environ 35% dans le sens le plus chargé)
- > la capacité utilisée de la ligne 2 durant les heures de pointe sera d'environ 120%; une augmentation de la cadence de desserte (environ 6 minutes) paraît donc nécessaire pour satisfaire la demande;
- > la capacité utilisée de la ligne 6 durant les heures de pointe sera d'environ 70% (contre environ 90% actuellement); la cadence actuelle de 15 minutes sera donc suffisante pour satisfaire la demande

Si le métrocâble vient remplacer la ligne 6 sur le tronçon entre Bertigny et la gare CFF de Fribourg (concept 2):

- > la capacité utilisée du métrocâble à l'horizon 2030 restera faible à l'échelle de la journée (7%) et durant les heures de pointe (environ 40% dans le sens le plus chargé)
- > la capacité utilisée de la ligne 2 durant les heures de pointe sera d'environ 130% en raison du report d'une partie de la demande de la ligne 6 (desserte fine). Une augmentation de la cadence à environ 5 minutes paraît donc nécessaire

pour satisfaire la demande. Cette fréquence élevée pourrait nécessiter certaines mesures d'accompagnement afin d'assurer la bonne exploitation de la ligne.

La capacité offerte par le métrocâble (102 400 p/j¹ en fonctionnement maximal théorique) est donc très supérieure à la demande estimée aux horizons 2030 (5800 p/j et une capacité utilisée d'environ 35% aux périodes de pointe) et 2050 (plus 2500 à 2900 p/j en lien avec les développements de Bertigny II et Chandolan II). Ces importantes réserves de capacité du métrocâble tendent à appuyer un prolongement du tracé afin de créer de nouvelles liaisons en relation avec la gare CFF et de capter d'autres usagers.

Un développement de l'offre métrocâble vers d'autres sites pourrait donc être pertinent. De tels prolongements n'ont pas été analysés dans cette étude. Il est toutefois à noter qu'une extension des installations en direction du parc d'activités de Moncor ou de la zone industrielle de Givisiez concurrencerait une offre de transports publics existante difficile à dégrader (impact tangible sur les utilisateurs). Par ailleurs, au vu des caractéristiques de la demande (déplacements radiaux), un développement du réseau au sud de la ville de Fribourg (vers le site de «Bluefactory» avec prolongement potentiel en direction de Marly), ne permettrait pas d'accroître de manière substantielle la fréquentation du tronçon entre la gare CFF de Fribourg et le secteur de Bertigny.

Offre-demande sur le réseau de transports publics – Horizon 2030 – Concept 1

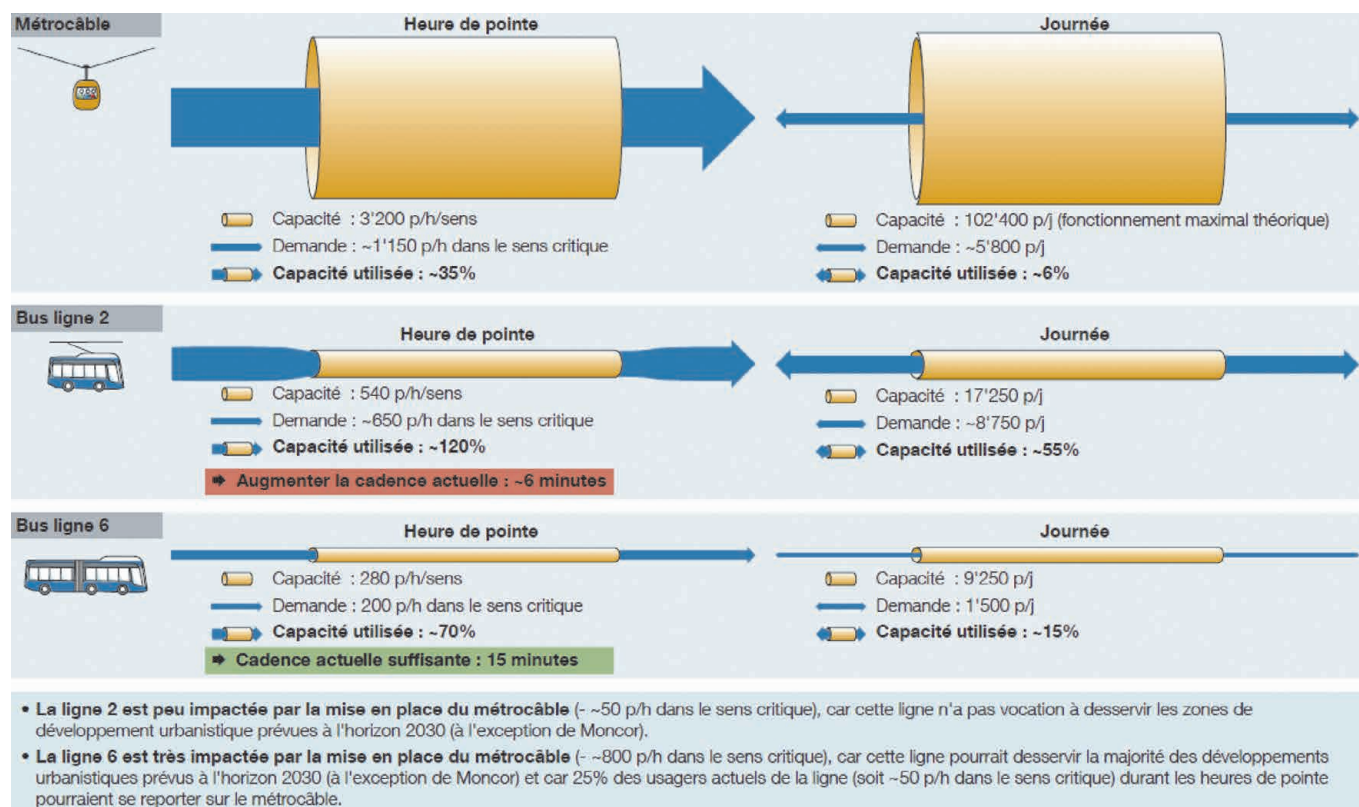


Figure 5 (Transitec)

¹ p/j: passager par jour

Offre-demande sur le réseau de transports publics – Horizon 2030 – Concept 2

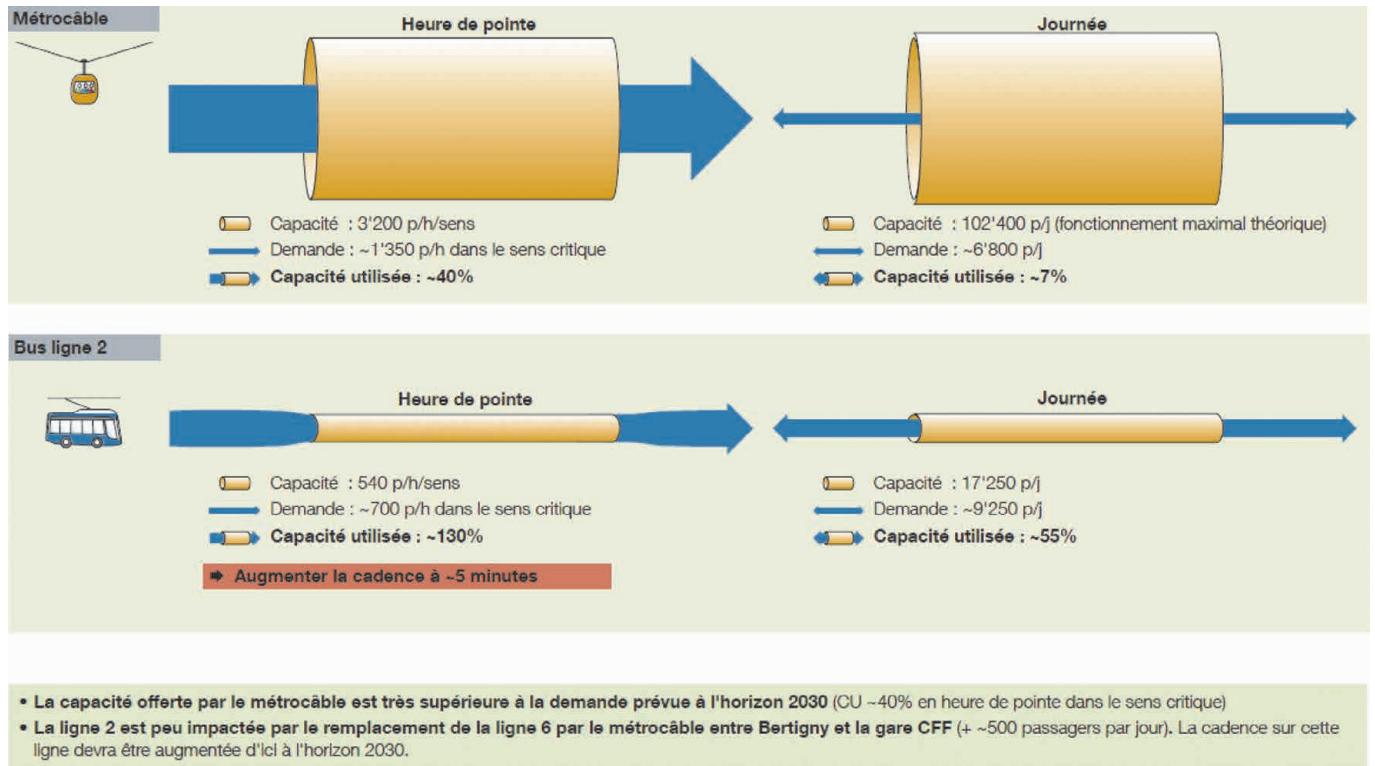


Figure 6 (Transitec)

3.2. Evaluation des charges (coûts) par voyageur

La capacité utilisée du métrocâble sur le tronçon étudié reste relativement faible au regard du fort potentiel d'une telle installation. Une mise en perspective des charges (coûts) par voyageur peut être réalisée afin notamment de déterminer la demande à même de justifier, du point de vue financier, l'intégration d'un métrocâble au réseau de transports publics comparativement à une exploitation avec uniquement des bus.

Les analyses des charges par voyageur présentées ci-après ne tiennent pas compte:

- > des coûts liés à l'aménagement de sites propres pour les bus (afin de garantir leur progression sur les tronçons routiers souffrant de congestion)
- > des coûts en lien avec les mesures de protection-incendie à réaliser (bâtiments avoisinants, installation téléportée, etc.)¹

L'évaluation des charges par voyageur liées à une exploitation du réseau de transports publics par bus est effectuée sur la base des charges par voyageur actuel de la ligne 2. Cette ligne révèle aujourd'hui une forte fréquentation et une cadence

élevée; son fonctionnement peut donc être rapporté à l'état futur pour les lignes de bus 2 et 6.

A l'inverse d'une offre de transports publics axée sur le bus uniquement, les coûts annuels d'une offre métrocâble constituent des coûts «fixes». Ainsi, les charges par voyageur tendent à baisser plus l'installation est utilisée. Les charges par voyageur pour le métrocâble comprennent:

- > l'amortissement des coûts de construction de l'infrastructure sur une durée de vie de 25 ou de 40 ans (variantes temporelles liées à la modification de la durée des concessions accordées par l'OFT)
- > les coûts annuels d'exploitation (personnel, fonctionnement, entretien)

Les analyses montrent qu'à l'horizon 2030, les charges par voyageur considérant l'intégration du métrocâble à l'offre de transports publics seraient de 20% à 50%² plus élevées comparativement à une exploitation du réseau reposant uniquement sur des bus (les cadences sur les lignes 2 et 6 devront être augmentées à environ 5 minutes).

A l'horizon 2050, conformément à l'estimation de la demande rapportée à l'offre métrocâble, il apparaît que les charges par voyageur d'un réseau intégrant le métrocâble seraient plus basses qu'une exploitation axée uniquement sur le bus (au-delà des enjeux d'exploitation liés).

¹ La détermination précise de ces deux surcoûts nécessiterait des investigations spécifiques approfondies. De plus, dans le cadre de ce rapport, l'objectif est principalement de comparer les charges par voyageur intrinsèquement liées au principe d'exploitation.

² Bus: 1.90 CHF/voyageur et métrocâble 2.25 à 2.85 CHF/voyageur

Au vu de ces éléments financiers, le métrocâble a le potentiel de devenir une offre de transports publics attractive et durable. Il pourrait ainsi favoriser la réalisation des objectifs visés en matière de répartition modale. Toutefois, jusqu'à

l'horizon de réalisation de l'ensemble des développements urbanistiques prévus, les coûts induits devraient être supérieurs à ceux d'une exploitation par bus.

Comparaison des charges par voyageur entre une ligne de bus et le métrocâble – Horizon 2030

Ligne urbaine de bus	Métrocâble - Concept 1		Métrocâble - Concept 2	
 Les charges/voyageur actuelles issues de la ligne 2 sont considérées comme valeur de référence	 ~5'800 p/j  Durée de vie de l'installation de 25 ans	 ~5'800 p/j  Durée de vie de l'installation de 40 ans	 ~6'800 p/j  Durée de vie de l'installation de 25 ans	 ~6'800 p/j  Durée de vie de l'installation de 40 ans
Charges / voyageur Horizon 2030  ~1.90 CHF/voyageur	Charges / voyageur Horizon 2030  ~2.85 CHF/voyageur +50% de charges/voyageur	Charges / voyageur Horizon 2030  ~2.65 CHF/voyageur +40% de charges/voyageur	Charges / voyageur Horizon 2030  ~2.45 CHF/voyageur +30% de charges/voyageur	Charges / voyageur Horizon 2030  ~2.25 CHF/voyageur +20% de charges/voyageur
Demande nécessaire pour avoir les mêmes charges/voyageur en métrocâble qu'en bus	 ~8'700 p/j	 ~8'100 p/j	 ~8'700 p/j	 ~8'100 p/j
Demande projetée à l'horizon 2050, sur la base des développements urbanistiques prévus	Au-delà de la durée de vie prévue pour l'ouvrage	 8'300 à 8'700 p/j	Au-delà de la durée de vie prévue pour l'ouvrage	 9'300 à 9'700 p/j

- A l'inverse d'une exploitation par bus, les charges annuelles avec le métrocâble sont des coûts "fixes", ainsi les charges par voyageurs tendent à baisser plus l'installation est utilisée.
- A l'horizon 2030, la demande estimée sur le métrocâble impliquera que les charges par voyageur seraient 20 à 50% plus élevées qu'avec une ligne de bus.
- A l'horizon 2050, l'ordre de grandeur de la demande sur le métrocâble est supérieure à la demande nécessaire pour avoir les mêmes charges/voyageur en métrocâble qu'en bus. Ainsi, les charges par voyageur avec le métrocâble seraient plus basses qu'avec une ligne de bus.
- De plus, les charges par voyageur pour la ligne de bus urbaine doivent être toutefois relativisées, car les cadences nécessaires (4 à 5 minutes) pour assurer une offre TP suffisante avec uniquement des bus pourraient nécessiter une exploitation en site propre sur les tracés et donc induire de lourds travaux d'aménagement de la voirie existante.

Figure 7 (Transitec)

3.3. Synthèse

L'intégration d'une installation de transport par câble au réseau de transports publics afin d'assurer la desserte future du secteur de développement de Bertigny-Chamblioux (intégrant l'HFR et les zones d'expansion urbanistique situées sur les communes de, Givisiez, Granges-Paccot, Fribourg et Villars-sur-Glâne) comprend de nombreux enjeux qu'il sera nécessaire d'arbitrer et dont il devra être tenu compte dans le cadre des travaux préparatoires d'aménagement du futur quartier lié à la couverture de l'autoroute A12.

En matière d'agencement de l'offre future, la mise en service d'un métrocâble assurant la liaison entre la gare CFF de Fribourg et les infrastructures bâties qui sont projetées dans la zone de Bertigny-Chamblioux, via l'HFR, pourrait permettre de stopper l'exploitation du tronçon ouest de la ligne 6 des TPF desservant actuellement les mêmes sites.

L'offre de transport par câble envisagée se révèle toutefois largement surcapitaire en l'état. En effet seuls 35% à 40% des places proposées seront exploitées aux périodes de pointe sur

le tronçon déterminant (capacité utilisée d'environ 6% à 7% à l'échelle de la journée).

Si sur le plan des charges (coûts) par voyageur, l'intégration d'une installation téléportée au réseau de transports publics futur s'avère, à court et à moyen terme, plus coûteuse que l'exploitation d'une offre comprenant exclusivement des bus, cette tendance financière s'inverse à plus longue échéance sur la base des estimations réalisées concernant l'accroissement de la demande.

L'intégration d'une offre téléportée apparaît aujourd'hui disproportionnée en termes de capacités proposées; cependant elle permet de s'affranchir de nombreuses contraintes liées à un développement routier du réseau de transports publics. Dans tous les cas, les défis sont nombreux (acceptabilité, mise en œuvre, exploitation) et les choix opérés nécessiteront une réorganisation importante des infrastructures.

4. Conclusion

L'agglomération fribourgeoise connaît une croissance démographique importante appelée à se poursuivre dans les années à venir au vu des zones de développement urbanistiques identifiées. Cette expansion des activités et des logements va générer une pression croissante sur les réseaux de transport. En tenant compte des répartitions modales projetées, l'offre de transport actuelle n'est pas suffisante à l'horizon 2030 pour satisfaire la demande attendue. Une offre complémentaire de transports publics est nécessaire.

La mise en place d'une offre téléportée en ville de Fribourg peut très largement permettre de satisfaire la forte demande envisagée dans le secteur, même à très long terme, compte tenu de la capacité très importante proposée par un tel système. Toutefois, jusqu'à la réalisation totale des développements urbanistiques prévus dans le secteur de Bertigny (horizon 2040–2050), les charges par voyageurs (coûts) estimées sont supérieures à celles d'une exploitation du réseau de transports publics par bus.

Une extension de l'offre et du réseau fondée sur une exploitation par le bus (augmentation des cadences, de la capacité des véhicules, création de nouvelles lignes) offre une meilleure flexibilité en permettant un ajustement au fur et à mesure du développement urbanistique et de la demande concomitante.

Le développement considéré, par ce rapport sur postulat, dans le secteur de Bertigny (intégrant l'HFR Fribourg – Hôpital cantonal et l'ensemble des zones d'expansion urbanistique situées sur le territoire des communes de Villars-sur-Glâne, Givisiez et Fribourg) est de quelque 3450 emplois et 1100 habitants supplémentaires à l'horizon 2030. Les activités pourraient doubler d'ici à 2050.

Toutefois le projet de couverture de l'autoroute sur une longueur de 1250 à 1400 mètres entre Chamblieux et Bertigny (communes de Givisiez, Granges-Paccot, Fribourg et Villars-sur-Glâne) permet d'envisager des perspectives bien plus ambitieuses. En effet, la construction d'une telle couverture permettra une urbanisation intense (logements, commerces, bureaux, écoles, etc.) des terrains la jouxtant. Cette densification urbaine élevée prévue dans le Plan directeur cantonal (20 000 à 30 000 habitants) nécessitera une augmentation importante de l'offre en transports publics et sa réorganisation complète. L'analyse de l'implantation d'un métrocâble pourrait ainsi être intégrée aux études en lien avec ce projet, notamment au concours d'idées qui sera lancé prochainement.

Le Conseil d'Etat invite le Grand Conseil à prendre acte du présent rapport.