

RAPPORT N° 121

27 janvier 2009

**du Conseil d'Etat au Grand Conseil
sur le postulat N° 303.05 Nicolas Bürgisser/
Jean-Pierre Dorand concernant la création d'un
tramway en site propre entre la gare de Fribourg
et le sud de Marly**

Nous avons l'honneur de vous soumettre un rapport concernant la création d'un tramway entre la gare de Fribourg et Marly

1. INTRODUCTION

Par postulat déposé le 15 décembre 2005 (*BGC* p. 1875), développé le 15 février 2006 (*BGC* p. 315), et pris en considération par le Grand Conseil en date du 14 septembre 2007 (*BGC* p. 1020), les députés Nicolas Bürgisser et Jean-Pierre Dorand demandaient d'étudier la faisabilité d'un tramway en site propre reliant la gare de Fribourg et le sud de Marly. Le tracé du tramway pourrait, tel que proposé par les postulants, utiliser la voie marchandises entre la gare CFF et le Plateau de Pérolles, emprunter le pont de Pérolles et traverser Marly jusqu'au futur parking d'échange de Corbaroche.

La réutilisation de l'emprise de l'ancienne voie de marchandises a déjà conduit à la réalisation de plusieurs études ou expertises, en particulier une étude d'opportunité d'un système de transport automatique entre la gare de Fribourg et le Plateau de Pérolles, réalisée pour le compte du Service des transports et de l'énergie par un bureau spécialisé en transport (Transitec, Lausanne) en 2006–2008. La fréquentation potentielle des transports collectifs a été analysée en détail dans cette étude et un prolongement de la ligne automatique jusqu'à Marly a déjà été envisagé.

Le présent rapport analyse la demande en déplacements dans le corridor gare de Fribourg–Marly, présente les principales caractéristiques des systèmes de tramway et évalue l'opportunité d'un système «lourd» de transports collectifs.

2. DEMANDE EN DÉPLACEMENTS DANS LE CORRIDOR GARE DE FRIBOURG–MARLY

2.1 Contexte urbain

Le périmètre d'étude comprend notamment le Plateau de Pérolles (commune de Fribourg) et la commune de Marly. Ces deux secteurs sont séparés par la Sarine et sont reliés uniquement par le pont de Pérolles. Au niveau du Plateau de Pérolles, l'analyse socio-économique a permis de recenser environ 13 000 habitants, 18 000 emplois et 14 000 étudiants dans une bande de 500 mètres située autour de l'ancienne voie ferroviaire marchandises, dont la majorité du côté du Plateau (données 2006). Dans ce secteur dense, qui comprend déjà de nombreux pôles générateurs de déplacements (en particulier les sites dédiés à l'enseignement supérieur), des projets urbains devraient être réalisés prochainement, augmentant ainsi le nombre d'emplois et d'habitants d'un peu plus de 4000 unités, essentiellement localisés le long des voies ferrées. La commune de Marly compte pour sa part environ 7600 habitants (donnée 2006) et 2300 emplois (donnée 2005), soit des densités d'occupation du territoire plus faibles.

2.2 Réseau routier

La desserte routière du Plateau de Pérolles s'articule principalement autour de deux axes nord–sud et de liaisons est–ouest, peu nombreuses en raison de l'obstacle formé par les voies ferrées. Les réseaux routiers convergent au nord, sur la gare, et au sud, sur le giratoire des Charmettes, avec plusieurs carrefours déterminants dans le fonctionnement du réseau routier. Le corridor nord–sud de liaison au centre-ville est formé par le boulevard de Pérolles et par la route des Arsenaux. Ces deux axes sont à sens unique sur leur dernier tronçon à proximité de la gare, le premier dans le sens de l'entrée de la ville et le second dans le sens de la sortie. Ils supportent des charges de trafic de l'ordre de 10 000 véhicules par jour, en moyenne. Les points de franchissement des voies ferrées permettant des liaisons avec l'ouest sont au nombre de trois:

- l'avenue de Tivoli (au niveau de la gare),
- le passage Cardinal, situé au centre du secteur;
- la route de la Fonderie, qui joue également un rôle important d'un point de vue de l'accessibilité de la Ville.



Figure 1: plan du Plateau de Pérolles

Chacun de ces passages connaît un trafic routier de l'ordre de 13 000 à 15 000 véhicules par jour en moyenne. Les véhicules de transport collectif ne représentent qu'environ 4% des charges de trafic sur le boulevard de Pérolles. En raison de la topographie, le quartier n'a pas de liaison vers l'est. A terme, avec la réalisation du pont de la Poya, la circulation automobile devrait être interrompue à l'avenue de la Gare. Le rôle d'axe collecteur de la route des Arsenaux sera quant à lui confirmé par sa mise à double sens sur toute sa longueur. Ces modifications vont contribuer à diminuer le trafic sur le boulevard de Pérolles.

- une ligne urbaine principale (ligne TPF N° 1) circulant toutes les 15 minutes entre le sud de Marly (site du P+R de Corbaroche), le Plateau de Pérolles, la gare et au-delà vers les «Portes de Fribourg» (commune de Granges-Paccot);
- une ligne urbaine principale (ligne TPF N° 3) circulant toutes les 15 minutes en journée, entre le Plateau de Pérolles, la gare et au-delà vers le quartier du Jura en passant par le site universitaire de Miséricorde;
- une ligne urbaine secondaire (ligne TPF N° 7) circulant entre le secteur des cliniques (à proximité du Plateau de Pérolles) et le centre de Fribourg toutes les 30 minutes, en passant par le boulevard de Pérolles et la gare;
- quatre lignes régionales ayant leur terminus à la gare et continuant au-delà de Marly vers le sud. Elles offrent un total de 36 à 44 courses par jour et par sens en semaine;
- une ligne régionale avec son terminus à la gare de Fribourg et se prolongeant au-delà de Marly vers l'est. Cette ligne offre 18 courses par jour et par sens en semaine.

Entre la gare et le Plateau de Pérolles, des renforts circulent également aux heures d'entrée et de sortie des cours dispensés par les établissements d'enseignement supérieur. Certains de ces renforts continuent au-delà de la gare (environ une dizaine de courses par jour et par sens). Les lignes urbaines TPF N° 1 et 3 étant cadencées conjointement, il en résulte des intervalles de passage d'au maximum 8 minutes durant la phase diurne d'un jour ouvrable en période scolaire sur le boulevard de Pérolles, intervalles pouvant être réduits jusqu'à environ 4 minutes en moyenne durant les heures de pointe. L'intervalle de passage est en général de 15 minutes toute la journée à Marly.

Le réseau routier de Marly est principalement composé de deux axes traversant la commune selon une orientation nord-ouest / sud-est et nord-sud (route de Fribourg et route de Bourguillon). Leur point de croisement est situé au centre de la commune. Le pont de Pérolles, en direction du nord-ouest, relie Marly au Plateau de Pérolles.

2.3 Réseau de transports collectifs

La desserte en transports collectifs est organisée autour du boulevard de Pérolles et de son prolongement à travers Marly:



Figure 2: réseau tpf sur le plateau de Pérolles

Ces dessertes offrent une bonne couverture spatiale du Plateau de Pérolles, dont aucun point ne se trouve à plus de 300 mètres à vol d'oiseau d'un arrêt de bus. A Marly, l'essentiel du territoire urbanisé dispose aussi d'un accès à un arrêt de bus dans des conditions similaires, à l'exception des quartiers de villas les plus éloignés de la route de Fribourg, au nord, à l'ouest et à l'est de la commune, ainsi que la zone industrielle située au sud.

Les bus disposent actuellement d'une voie réservée continue dans le sens de l'entrée de la ville entre le pont de Pérolles (inclus) et la gare de Fribourg (sauf le tronçon d'approche au giratoire de la Pisciculture). Dans l'autre

sens, ils disposent d'un site propre en contresens de la circulation générale sur la première centaine de mètres du boulevard de Pérolles depuis la gare. Leur progression peut être jugée satisfaisante, puisque les vitesses commerciales moyennes entre la gare et Marly se montent à environ 21 km/h, soit à environ 16 km/h sur les portions les plus urbaines du Plateau de Pérolles et à 24 km/h ailleurs. La liaison routière Marly–Matran actuellement à l'étude a notamment pour objectif d'améliorer les conditions de circulation des transports publics entre Marly et la gare de Fribourg. En cas de réalisation de cette nouvelle liaison, des vitesses commerciales plus élevées seront possibles.

2.4 Synthèse

Les transports collectifs exploités dans le périmètre d'étude offrent déjà des niveaux de service élevés, en particulier sur le Plateau de Pérolles, grâce à une bonne couverture globale du territoire, des passages fréquents, des capacités suffisantes et des vitesses commerciales satisfaisantes en service urbain. La demande en transports collectifs est surtout concentrée sur le Plateau de Pérolles et est très liée à la gare de Fribourg (transbordement vers le train ou sur d'autres lignes de bus). Les établissements d'enseignement supérieur situés au sud du Plateau créent des flux de déplacements importants et concentrés sur de courtes durées, conduisant temporairement à la saturation de l'offre en transports collectifs bien qu'elle soit notablement renforcée à ces périodes.

Par ailleurs, les charges de trafic automobile sur les principaux axes du périmètre sont importantes, avec des enjeux touchant à la problématique de l'agglomération (accessibilité à l'autoroute notamment) dépassant largement le périmètre étudié. La réalisation du parking de délestage de Corbaroche, avec une capacité d'une centaine de places, ne concernera qu'une seule partie des usagers actuels des transports individuels et n'aura qu'un impact limité sur les charges de trafic journalières, autant pour le trafic routier qu'en transports collectifs. Par contre, ce nouvel équipement permettra une réduction de trafic en aval durant les périodes de pointe, offrant ainsi des potentiels d'amélioration des conditions de circulation pour les bus.

3. CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DES SYSTÈMES DE TRAMWAY

3.1 Dimensions et capacités

Les dimensions des rames modernes de tramway sont généralement les suivantes:

- la largeur est comprise entre 2,3 et 2,65 mètres. Lors de la création de réseau, des largeurs supérieures à 2,4 mètres sont le plus souvent retenues, car elles permettent de disposer de 4 places assises de front. Des largeurs de 2,65 mètres sont compatibles avec la circulation de matériel de type tram-train, alors que des véhicules au gabarit plus étroit de 2,3 mètres sont utilisés le plus souvent sur des réseaux existants ne pouvant accueillir des véhicules plus larges;
- la longueur est le plus souvent comprise entre 30 et 43 mètres. Technologiquement, des longueurs supérieures ou inférieures sont possibles; toutefois, il est difficile de justifier économiquement l'utilisation de tramways plus courts avec une capacité proche de celle des autobus. S'agissant du choix de la dimension, il est à noter que l'implantation de stations dont la longueur dépasse 50 mètres peut s'avérer problématique dans les centres-villes;
- la hauteur de plancher est comprise entre 25 et 35 centimètres par rapport au niveau du rail. Avec des hauteurs de quai adaptées, un alignement garanti par le guidage des rames, les planchers bas des tramways modernes autorisent des accès de plain-pied favorisant les mouvements de personnes à mobilité réduite.

Les dimensions des rames assurent des capacités généralement comprises entre 180 et 240 personnes par rame (4 pers./m²). Avec de tels véhicules, les capacités horaires usuelles par sens de circulation sont donc comprises entre 2200 et 4800 passagers/heure (cf. Figure 3).

A titre de comparaison, les autobus ont des dimensions allant jusqu'à 15 mètres pour des véhicules monocorps, 18,8 mètres pour les articulés et 24,5 mètres avec deux articulations. Les largeurs des véhicules de plus de 10 mètres sont aujourd'hui uniformisées à 2,55 mètres. A longueur égale, il est possible d'estimer qu'un autobus a la même capacité qu'un tramway. Ainsi, un autobus de 12 mètres a une capacité d'environ 70 passagers, valeur atteignant environ 150 avec un véhicule de 24 mètres.

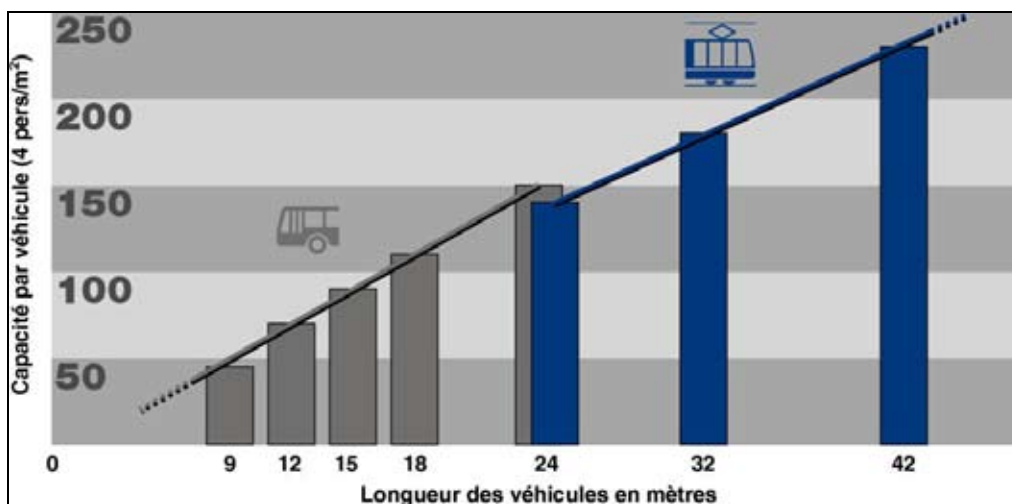


Figure 3: capacité des autobus et tramways en fonction des longueurs usuelles des véhicules

Les emprises recommandées nécessaires à l'implantation d'une double voie de tramway de 2,5 mètres de largeur sont de 6 mètres entre les bordures de trottoir et en alignement (valeur minimum 5,8 mètres). Il est également nécessaire de prévoir des largeurs supplémentaires en cas d'obstacle en bord d'emprise ou pour bénéficier de marges vis-à-vis du trafic routier, etc. Dans ce cas, il est souvent nécessaire d'ajouter une largeur de 45 à 65 centimètres par sens de circulation (valeur minimum 15 à 35 centimètres selon les cas), la largeur totale de l'emprise «standard» atteignant alors 6,9 à 7,1 mètres. En simple voie, l'emprise est de 2,8 mètres entre trottoirs (2,7 mètres au minimum) et de 3,7 à 4,1 mètres «entre obstacles» (minimum 3,1 à 3,5 mètres). Ces valeurs suivent la largeur du matériel roulant. Ainsi, la largeur des emprises sera de 10 centimètres plus faible si les rames de tramway sont 10 centimètres plus étroites.

A titre de comparaison, les largeurs nécessaires pour la réalisation d'un site propre pour le bus dans des conditions similaires d'aménagement sont de 7,1 mètres. Il est possible, en ne réalisant que des voies de bus marquées sur chaussée, de réduire l'emprise aux alentours de 6 mètres. L'emprise d'un site propre de bus a donc des largeurs parfaitement comparables à celles d'un tramway, bien que les véhicules ne soient pas guidés.

3.2 Coûts de réalisation et d'exploitation

Les coûts globaux constatés pour la réalisation de lignes de tramway modernes sont généralement compris entre 30 et 40 millions de francs par kilomètre, inclus tous les travaux connexes, les mesures d'accompagnement et de réaménagement, le matériel roulant (véhicules en exploitation et de réserve), ainsi que les équipements d'exploitation nécessaires (dépôt notamment). Les aménagements urbains constituent une part importante de ces coûts, puisque le système de transport seul en représente environ la moitié.

L'aménagement d'un site propre pour transport collectif routier présente des coûts compris entre 2 millions de francs par kilomètre (site propre seul et priorisation des TC) et 15 millions de francs par kilomètre (avec réaménagement urbain complet de l'axe). La plus-value pour l'électrification et l'exploitation en mode trolleybus s'élève à environ 2 millions de francs par kilomètre, inclus le surcoût des véhicules électriques par rapport aux véhicules thermiques, mais non compris les éventuels aménagements nécessaires des installations de maintenance.

Les coûts d'investissement comprenant les travaux préparatoires, la réalisation de la plate-forme, les équipements d'exploitation et le matériel roulant sont estimés entre 145 et 190 millions de francs.

Les coûts d'exploitation pour le tramway sont généralement compris entre 5,8 et 7,1 francs par kilomètre, alors qu'ils ne sont que de 3,3 à 4,2 francs par kilomètre pour les bus (hors amortissement, frais généraux et charges de structure). Les coûts d'exploitation des trolleybus sont globalement similaires ou légèrement supérieurs lorsque les frais fixes ne peuvent pas être répartis sur un nombre suffisant de courses.

Au total, les charges annuelles supplémentaires se montent entre 9,4 et 14 millions de francs dont entre 8,2 et 11,5 millions de francs pour les charges d'amortissement. La part très élevée des charges d'amortissement com-

parativement à d'autres projets de tramways modernes s'explique par la faible longueur de la ligne et le nombre réduit de courses prévu.

4. OPPORTUNITÉ D'UN SYSTÈME «LOURD» DE TRANSPORTS COLLECTIFS

4.1 Adéquation offre-demande et conditions d'exploitation

En se basant sur les analyses de demande faites dans le cadre de l'étude d'un système de transport automatique sur le même tracé, on constate que la demande potentielle ne justifie pas des intervalles de passage avec un système «lourd» aussi élevés qu'aujourd'hui. Or, la précédente étude escomptait une amélioration de l'offre de 50 à 100%, puisque plus attractive, et donc d'une fréquentation plus élevée. En corrigeant ce facteur et en considérant une croissance de la demande de 20% (pour tenir compte du «facteur d'image» du tramway) en plus de la croissance issue des nouvelles urbanisations, la fréquentation potentielle peut être estimée à :

- 7000 à 8000 voyageurs les jours ouvrables scolaires, dont environ 2800 seraient concernés par le secteur du Plateau de Pérolles et 3800 par celui de Marly (solde lié aux projets Fribourg-Cible: requalification des friches ferroviaires). Une desserte par bus du boulevard de Pérolles, certes allégée par rapport à la situation actuelle, devrait être maintenue car sa nécessité a déjà été démontrée. D'autre part, les lignes régionales seraient maintenues entre Marly et la gare de Fribourg, la rupture de charge étant trop pénalisante pour les usagers sur ces faibles distances et leur suppression n'étant pas judicieuse du point de vue de l'exploitation;
- environ 650 passagers par heure au maximum sur le tronçon gare-Plateau de Pérolles et 300 à 350 passagers par heure au maximum jusqu'à Marly.

Ces valeurs sont donc très inférieures à la capacité de transport d'une ligne de tramway. En effet, lors de la demi-heure la plus chargée, il faudrait 5 à 6 passages par heure entre la gare et le Plateau de Pérolles (aujourd'hui, au moins 8 passages de bus par heure toute la journée, le double en hyperpointe) et seulement 3 passages par heure jusqu'à Marly. Les intervalles de passages passeraient donc de 4-8 minutes à 10-12 minutes sur le boulevard de Pérolles et de 15 à 20 minutes à Marly, tout en présentant des coûts d'exploitation a priori supérieurs à la situation actuelle (sans tenir compte des amortissements). Ces augmentations d'intervalles se traduiraient, pour les usagers, par des allongements des temps d'attente moyens et donc aussi du temps de parcours global. Pour des trajets aussi courts (moins de 6 minutes entre le Plateau de Pérolles et la gare), les intervalles occuperaient une part prépondérante du temps total de déplacement et leur augmentation entraînerait une dégradation perceptible de la desserte pour les usagers.

La structure du réseau serait en outre complètement modifiée avec une ligne radiale, alors qu'aujourd'hui toutes les lignes principales sont diamétrales, afin de limiter le nombre de correspondances nécessaires, sources d'inconfort pour les usagers.

Enfin, les transports collectifs bénéficient déjà de voie réservée, principalement en entrée de ville, et ne connaissent pas de problème particulier de progression sur cet

axe. La réalisation d'un transport collectif en site propre n'améliorerait donc pas significativement les temps de parcours. Cet aspect n'est d'ailleurs pas directement lié au mode de roulement et des résultats similaires de vitesses commerciales peuvent être atteints avec des bus ou des trolleybus.

4.2 Insertion d'un système en site propre

D'après les largeurs d'emprises évoquées, il ne semble pas que l'insertion d'une ligne de tramway à double voie pose de problème particulier en section sur le Plateau de Pérolles, pour autant que la largeur des véhicules reste relativement étroite. Par contre, dès le pont de Pérolles et en traversée de Marly, les emprises disponibles permettent, au mieux, la réalisation d'une voie unique parcourue dans les deux sens. Cette situation est toutefois compatible avec les intervalles de passage peu fréquents envisagés, tels qu'estimés ci-dessus.

Le franchissement des carrefours, en particulier au niveau de la route de la Fonderie et au sud du Plateau de Pérolles, peut présenter des difficultés et nécessiterait des études plus approfondies. Il en va de même pour l'insertion des stations, notamment celle qui devrait être implantée à la gare et sa connexion avec les arrêts de bus.

Dans ces conditions, les coûts de réalisation de la ligne de tramway entre la gare de Fribourg et le parc de délestement de Corbaroche à Marly s'élèveraient entre 110 et 180 millions de francs selon une première évaluation sommaire. Ces estimations devraient être précisées et seraient aussi fortement dépendantes des réaménagements urbains nécessaires ou souhaités le long du tracé.

5. CONCLUSION

Sur la base de cette analyse, le Conseil d'Etat fait les constatations suivantes:

La réalisation d'un tramway en site propre entre la gare de Fribourg et Marly est techniquement possible, bien que ses conditions d'insertion devraient être encore affinées à partir du pont de Pérolles. La fréquentation potentielle, de l'ordre de 7000 à 8000 voyageurs par jour ouvrable de semaine, semble très inférieure à celle qui permettrait de justifier la réalisation d'un transport collectif de masse tel qu'un tramway. En effet, ce mode de transport se justifie pleinement lorsque la demande en déplacement est très concentrée, en raison notamment d'une densité élevée ou du rabattement de nombreuses lignes de transports collectifs sur ce dispositif qualifié, le cas échéant, de «structurant». Ces conditions ne sont toutefois pas réunies dans le cas d'espèce.

Au vu de la capacité élevée de chaque rame de tramway, des intervalles de passage supérieurs à la situation actuelle seraient aménagés, détériorant ainsi la qualité de service pour les usagers, sans pour autant leur apporter des réductions de temps de parcours en compensation. Il est très probable que ce service, dont la qualité est en diminution par rapport au service existant, ait des coûts d'exploitation supérieurs.

La faible quantité de matériel roulant nécessaire et la longueur modeste de la ligne envisagée sont aussi un handicap pour cette ligne, qui nécessiterait quoi qu'il en soit, la réalisation des équipements d'exploitation usuels (dépôt, atelier d'entretien, poste de régulation, etc.). Les charges

fixes seraient alors relativement élevées par rapport au coût d'exploitation. Les charges annuelles supplémentaires prévisibles s'élèveraient entre 9,4 et 14 millions de francs (amortissement compris).

Il est vraisemblablement possible d'améliorer la qualité de l'offre existante en transports collectifs pour un coût de réalisation et d'exploitation significativement inférieur (augmentation des fréquences sur Marly, réaménagement des arrêts et des cheminements d'accès pour les modes doux, voies réservées pour les bus, priorité aux carrefours, etc.). D'autre part, considérant la longueur de l'ancienne voie marchandises et les développements urbanistiques prévus à ses abords (requalification des friches ferroviaires), cette emprise pourrait être adaptée à la réalisation d'un axe aménagé pour les modes doux, même si aujourd'hui l'axe naturel de liaison entre la gare et le Plateau de Pérolles est le boulevard du même nom.

Finalement, le plan directeur de l'agglomération de Fribourg comprend une étude de mise en valeur des lignes ferroviaires pour les circulations internes à l'agglomération. Il y aura lieu dans ce cadre-là, de réévaluer l'opportunité d'une valorisation de l'ancienne voie marchandises entre la gare de Fribourg et le Plateau de Pérolles et d'étudier l'intérêt d'une prolongation de cette voie au-delà de la gare de Fribourg, par exemple en direction de Givisiez ou Düringen.

Nous vous invitons à prendre acte de ce rapport.

BERICHT Nr. 121 27. Januar 2009
des Staatsrats an den Grossen Rat
**zum Postulat Nr. 303.05 Nicolas Bürgisser/
 Jean-Pierre Dorand über den Bau einer Tramlinie
 auf eigenem Trasse zwischen dem Bahnhof
 Freiburg und dem südlichen Ortsteil von Marly**

Wir unterbreiten Ihnen den Bericht über den Bau einer Tramlinie zwischen dem Bahnhof Freiburg und Marly.

1. EINLEITUNG

Mit dem am 15. Dezember 2005 (*TGR S. 1875*) eingereichten und am 15. Februar 2006 (*TGR S. 315*) begründeten Postulat, das am 14. September 2007 (*TGR S. 1020*) vom Grossen Rat erheblich erklärt wurde, forderten die Grossräte Nicolas Bürgisser und Jean-Pierre Dorand den Staatsrat auf, zu prüfen, ob der Bau einer Tramlinie auf eigenem Trasse zwischen dem Bahnhof Freiburg und dem südlichen Ortsteil von Marly möglich wäre. Die Tramlinie könnte gemäss Vorschlag der Verfasser des Postulats wie folgt verlaufen: über die ehemalige Güterbahnstrecke zwischen dem Bahnhof Freiburg und der Pérolles-Ebene, dann weiter über die Pérolles-Brücke, anschliessend durch Marly hindurch bis zum geplanten P+R Corbaroche.

Es wurden bereits mehrere Studien und Gutachten über die Wiederverwendung der stillgelegten Industriegleise durchgeführt, darunter eine Machbarkeitsstudie über ein automatisches Verkehrssystem zwischen dem Bahnhof Freiburg und der Pérolles-Ebene, die das auf Verkehrsplanung spezialisierte Unternehmen Transitec aus Lausanne im Auftrag des Amtes für Verkehr und Energie zwischen 2006 und 2008 durchgeführt hat. Die poten-