



Rapport 2013-DAEC-38

4 février 2014

du Conseil d'Etat au Grand Conseil sur le postulat 2057.09 Jean-Pierre Dorand/Pierre-Alain Clément – Etude d'un projet de train-tramway entre Belfaux et Fribourg

Nous avons l'honneur de vous soumettre le rapport sur le postulat 2057.09 déposé par les députés Jean-Pierre Dorand et Pierre-Alain Clément et accepté par le Grand Conseil le 15 juin 2010 par 71 voix contre une et deux abstentions. Le présent rapport vise, comme l'avait indiqué le Conseil d'Etat dans sa réponse au postulat, à «évaluer l'opportunité de mettre en place un système de train-tramway dans l'agglomération de Fribourg».

1. Introduction

Le développement des transports publics (TP) dans l'agglomération de Fribourg, de leur attractivité et de leur compétitivité par rapport au transport individuel motorisé, est une nécessité reconnue depuis longtemps. Ce sujet a fait l'objet de plusieurs postulats et études.

Dans sa réponse du 15 juin 2010 au présent postulat, le Conseil d'Etat précisait qu'il y avait lieu «d'évaluer l'opportunité de mettre en place un système de train-tramway dans l'agglomération de Fribourg» dans le cadre du plan directeur de l'agglomération de Fribourg qui «comprend la réalisation d'une étude de mise en valeur des lignes ferroviaires pour les circulations internes à l'agglomération».

Le Comité d'agglomération de Fribourg a remis fin 2011 son projet d'agglomération de 2^e génération (PA2) à l'Office fédéral du développement territorial. Il s'intègre dans la planification cantonale et s'appuie sur le Plan directeur cantonal ainsi que sur le Plan cantonal des transports. Une part importante des mesures projetées concerne la mobilité en général et les transports publics en particulier. Le PA2 Fribourg a été approuvé le 19 mars 2012 par le Conseil d'Etat et jugé positivement en juin 2013 par la Confédération.

De son côté, le Conseil d'Etat a adopté le 21 décembre 2010 un arrêté mettant en place un projet de planification stratégique ferroviaire. Cette planification, dont la direction est assurée par le Service de la mobilité du canton, porte notamment sur le développement de la desserte ferroviaire dans l'agglomération de Fribourg.

Le présent rapport présente tout d'abord la situation actuelle des transports publics dans l'agglomération de Fribourg, puis

les objectifs du PA2 en matière de transports publics. Il présente ensuite les options choisies pour développer le réseau ferroviaire de l'agglomération (concept RER Agglo+) ainsi que le réseau de transports publics urbains et une étude relative à l'amélioration de la vitesse commerciale de lignes de bus. Le dernier chapitre est consacré aux études réalisées sur l'opportunité de mettre en place de nouveaux systèmes de transport.

2. Situation actuelle des Transports publics et objectifs du projet d'agglomération

2.1. Situation actuelle des transports publics dans l'agglomération de Fribourg

2.1.1. Réseau ferroviaire

L'agglomération de Fribourg dispose d'un réseau ferroviaire de qualité avec huit haltes (Fribourg, Düdingen, Villars-sur-Glâne, Matran, Rosé, Givisiez, Belfaux CFF, Belfaux-village) desservis par les trains suivants:

- > Thoune–Berne–Fribourg,
- > Neuchâtel/Kerzers–Morat–Fribourg,
- > Yverdon-les-Bains–Payerne–Fribourg,
- > Romont–Fribourg.

Ces haltes sont actuellement desservies par des trains régionaux à la cadence semi-horaire aux heures de pointe et à la cadence horaire le reste de la journée. La gare de Düdingen bénéficie de la cadence semi-horaire en journée et de la cadence horaire en soirée.

2.1.2. Réseau de transports publics urbains

Au réseau ferroviaire se superpose le réseau de bus régionaux ainsi que celui des transports publics urbains constitué de:

- > deux lignes de bus principales (ligne 1 Portes-de-Fribourg–Marly et ligne 2 Schönberg–Les Dailles),
- > dix lignes de bus secondaires et un funiculaire.

Ce réseau urbain est confronté aux difficultés suivantes:

- > Les aménagements en faveur des transports publics dans l'agglomération de Fribourg sont insuffisants et la circulation des bus est, spécialement aux heures de pointe, rendue difficile par les embouteillages;
- > La configuration des parcours de certaines lignes de bus et la succession des arrêts, parfois proches, ne permettent pas des temps de parcours attractifs;
- > Le passage d'une ligne urbaine à l'autre en quelques minutes n'est pas systématiquement assuré.

2.2. Objectifs du projet d'agglomération

L'objectif principal du PA2 est d'augmenter la part modale des déplacements en transports publics dans l'agglomération et d'en faire une alternative attractive au transport individuel motorisé en améliorant l'offre, l'efficacité et l'attractivité de la desserte des secteurs urbains denses ainsi que des sites stratégiques d'agglomération, en développant un réseau d'axes forts et en coordonnant plus étroitement l'urbanisation et la mobilité. Une desserte de qualité doit donc être offerte en termes de fiabilité, de temps de parcours et de fréquence pour les zones d'activités ou fortement habitées.

Pour atteindre ce but, plusieurs objectifs spécifiques ont été fixés. Il s'agit de:

- > S'appuyer sur l'ossature des transports publics (réseau ferroviaire et réseau des axes forts) pour le développement urbain, et développer cette ossature;
- > Renforcer le système de rabattement des bus vers les offres du réseau ferroviaire et du réseau des axes forts;
- > Opérer une redistribution des priorités entre modes, favorables aux transports publics et à la mobilité douce, en privilégiant les modes peu consommateurs d'espace qui permettent une optimisation du réseau viaire existant;
- > Développer et améliorer l'intégration des différents réseaux et systèmes de transports publics pour faciliter les déplacements et permettre des économies de moyens, notamment en favorisant le rabattement des bus régionaux et suburbains vers les offres de transports publics de niveau hiérarchique supérieur.

Pour le réseau ferroviaire, les objectifs spécifiques sont de:

- > Améliorer l'offre des transports publics régionaux, en poursuivant le développement du réseau RER (nouvelles gares, augmentation de l'offre, etc.) et en valorisant les interfaces des gares et haltes ferroviaires;
- > Préserver et améliorer la qualité de l'ossature ferroviaire de l'agglomération de Fribourg;
- > Mettre en valeur le réseau ferroviaire comme base forte pour l'urbanisation, en particulier aménager les haltes comme pôles clés pour le développement urbain;

- > Assurer les liens régionaux et nationaux vers l'extérieur aussi bien que les mouvements à l'intérieur de l'agglomération.

Pour le réseau de transports publics urbains, les objectifs spécifiques sont de:

- > Renforcer les axes forts de transports publics selon le principe fondamental de la desserte par le centre (gare de Fribourg), de manière radiale, avec interconnexion des axes;
- > Aménager les axes forts des transports publics au cœur des secteurs d'urbanisation dense ainsi que sur les axes historiques routiers de l'agglomération jusqu'alors dédiés au trafic individuel motorisé.

La planification des transports publics du PA2 s'organise autour d'une structure du réseau hiérarchisée de la façon suivante:

- > Lignes ferroviaires (constituent l'ossature du réseau des transports publics de l'agglomération),
- > Lignes de bus régionales (assurent les liaisons entre la région et l'agglomération),
- > Lignes de bus urbaines principales (assurent les liaisons vers le centre de l'agglomération),
- > Lignes de bus urbaines secondaires et tangentielles (assurent la desserte des principaux quartiers d'habitation, des grands générateurs et des écoles supérieures),
- > Lignes de bus suburbaines (assurent la desserte des localités et quartiers en couronne de l'agglomération),
- > Interfaces, principalement des haltes ferroviaires (favorisent la connexion des transports publics avec tous les moyens de transport).

Le PA2 définit deux échelons de planification:

- > L'horizon 2018 qui propose de manière concrète un réseau de transports publics à moyen terme;
- > L'horizon 2030 qui pose des principes, orientations et idées à un horizon plus lointain.

3. Développement du réseau de transports publics dans l'agglomération

Le PA2 Fribourg s'appuie donc sur le réseau de transports publics existant. Il entend le développer et l'optimiser afin d'augmenter son efficacité et d'améliorer la couverture de l'agglomération. Pour cela, il est prévu de renforcer le réseau ferroviaire et son rôle d'ossature du système de transport régional et d'agglomération.

La planification stratégique ferroviaire, mise en place par le Conseil d'Etat et dont la direction est assurée par le Service de la mobilité du canton, porte sur la 2^e étape du RER Fribourg|Freiburg, qui améliorera la desserte dans l'agglomération, ainsi que sur les étapes ultérieures, notamment celles

prévoyant l'instauration de la cadence au quart d'heure dans l'agglomération.

3.1. Réseau ferroviaire: RER Agglo+

3.1.1. 2^e étape du RER Fribourg|Freiburg

La 2^e étape du RER Fribourg|Freiburg comprendra, dès décembre 2014, la mise à la cadence systématique à 30 minutes sur les lignes régionales Fribourg–Payerne–Estavayer-le-Lac–Yverdon-les-Bains et Fribourg–Romont. La ligne Fribourg–Morat sera mise à la cadence à 30 minutes dès que les infrastructures nécessaires seront réalisées, en décembre 2017 selon la planification actuelle. La mise en place de cette étape du RER en décembre 2014 nécessite des travaux à l'infrastructure, notamment aux gares de Cheyres et Grolley. A noter que la ligne Fribourg–Berne est déjà desservie à la cadence semi-horaire.

La nouvelle halte ferroviaire de Fribourg St-Léonard sera mise en service en décembre 2014. Située sur la ligne RER Thoune–Berne–Fribourg, elle desservira le Plateau d'Agy et bénéficiera d'une desserte à la demi-heure. Cette halte est

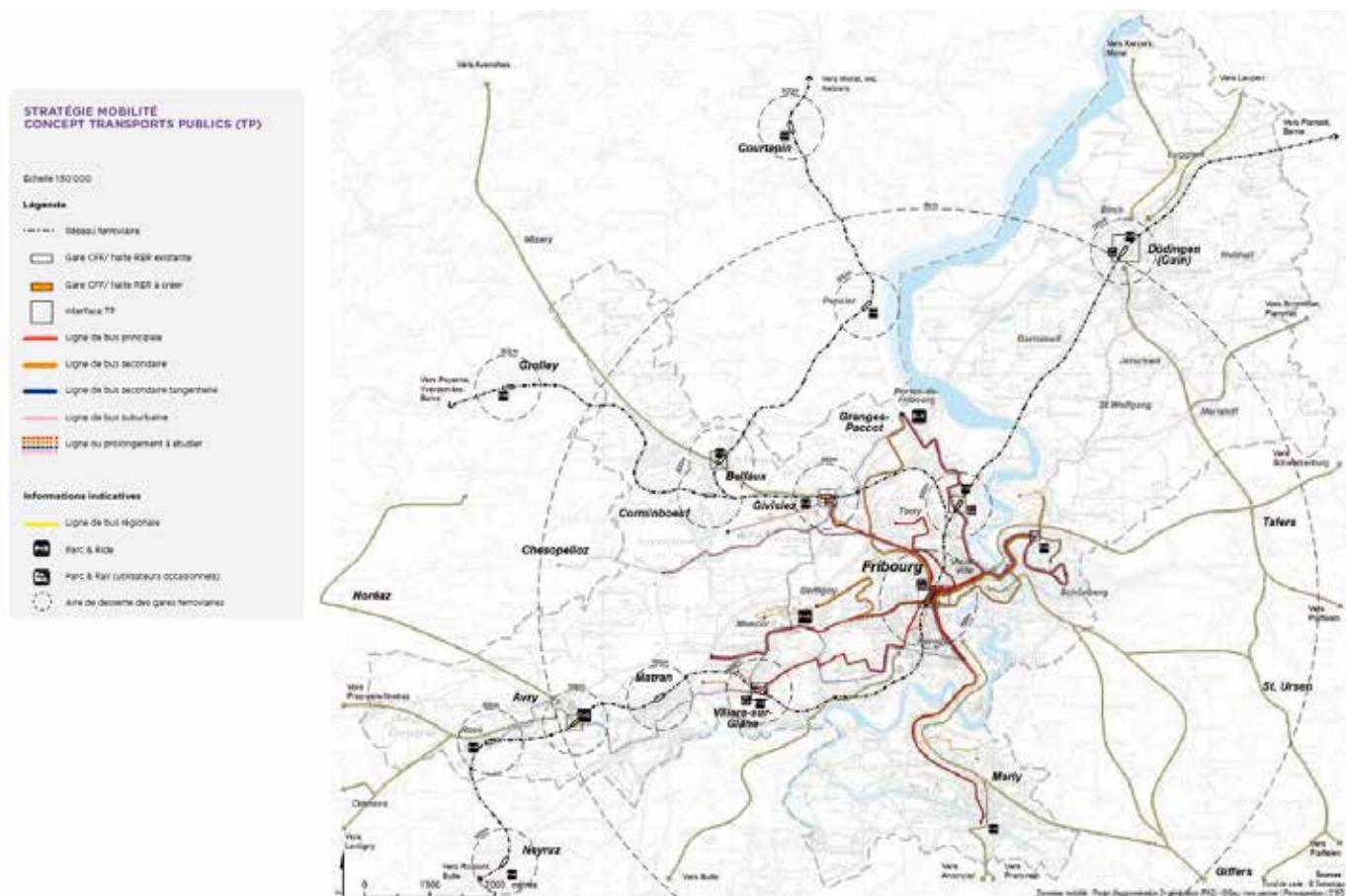
située à proximité immédiate des principaux lieux de manifestations sportives et culturelles du centre cantonal (Stade St-Léonard, patinoires, halle des fêtes, Forum Fribourg).

3.1.2. Cadence au quart d'heure dans l'agglomération

Après la mise en place de la 2^e étape du RER Fribourg|Freiburg, l'effort de développement de l'offre régionale sera poursuivi. Pour l'horizon 2025–2030, l'un des objectifs de la planification stratégique ferroviaire est d'instaurer la cadence au quart d'heure sur chacune des branches du réseau d'agglomération, soit:

- > Fribourg–Düdingen
- > Fribourg–Rosé
- > Fribourg–Givisiez

Les études relatives à l'introduction d'une cadence à 15 minutes sur les lignes ferroviaires desservant l'agglomération et leur diamétralisation sont intégrées à la planification stratégique ferroviaire en cours.



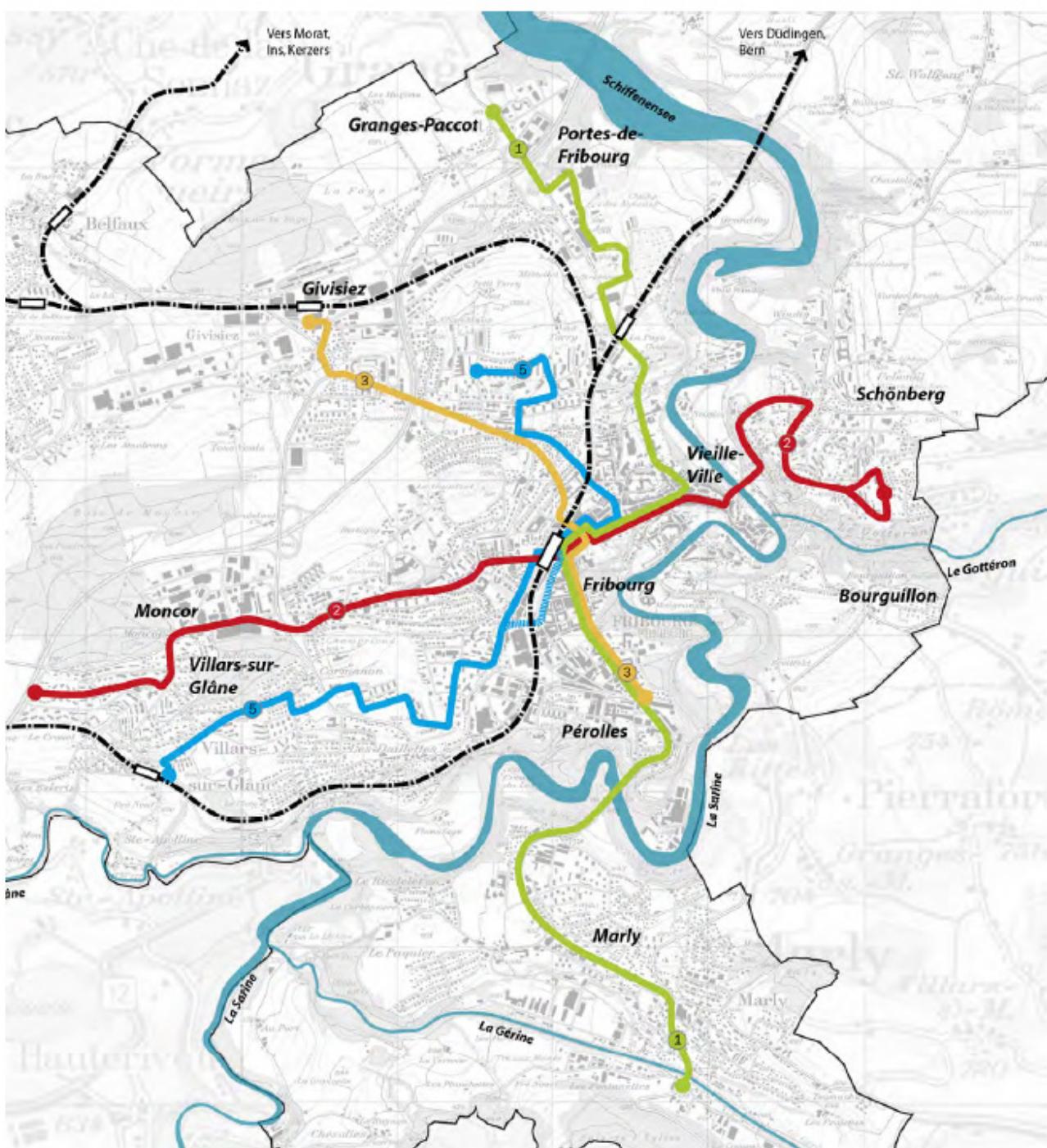
Plan du concept TP régional – Secteur agglomération (Source Plan directeur de l'Agglomération de Fribourg – Rapport stratégique)

3.2. Développement du réseau de transports publics urbains

L'objectif du PA2 est de développer, d'améliorer et d'optimiser le réseau de transports publics urbains constitué de bus et de trolleybus. Il sera le plus direct possible et structuré par trois axes principaux, organisés de manière radiale autour de la gare de Fribourg. Il est donc prévu de mettre en place un nouvel axe principal Gare de Fribourg–Givisiez, via le prolongement de la ligne 3 Pérrolles–Jura, et de renforcer les trois axes principaux, ainsi que les axes secondaires, grâce à:

- > une priorisation des transports publics,
- > la mise en place de mesures d'aménagement,
- > la maîtrise du trafic individuel motorisé,
- > l'augmentation de l'efficacité des correspondances,
- > l'augmentation de l'attractivité des fréquences,
- > un meilleur respect de l'horaire.

Le réseau de bus secondaire a pour fonction de rabattre les voyageurs vers le centre de l'agglomération et les haltes ferroviaires.



Plan des lignes de bus principales structurantes, horizon 2030 (source PA2)

3.2.1. Horizon 2018

Le réseau urbain verra une première étape significative de développement à l'horizon 2018. Les mesures prévues comprennent notamment la mise en place d'itinéraires plus directs qui éviteront les parcours en boucle, des simplifications et des modifications de parcours ainsi que des augmentations de cadence. Outre le prolongement de la ligne 3 Pérrolles–Jura jusqu'à Givisiez, la ligne 9 Gare–Givisiez, Osses sera modifiée afin de se raccorder aux Portes-de-Fribourg et une desserte Granges-Paccot–Givisiez sera assurée par une nouvelle ligne (Bourguillon–)Fribourg-St-Léonard–Givisiez. Cette ligne reliera la gare de Givisiez à la future halte de Fribourg-St-Léonard et assurera ainsi la desserte fine du Plateau d'Agy. La nouvelle ligne 12 Musy–Bertigny permettra la suppression de la desserte actuelle en deux branches de Musy et Windig par le bus 6.

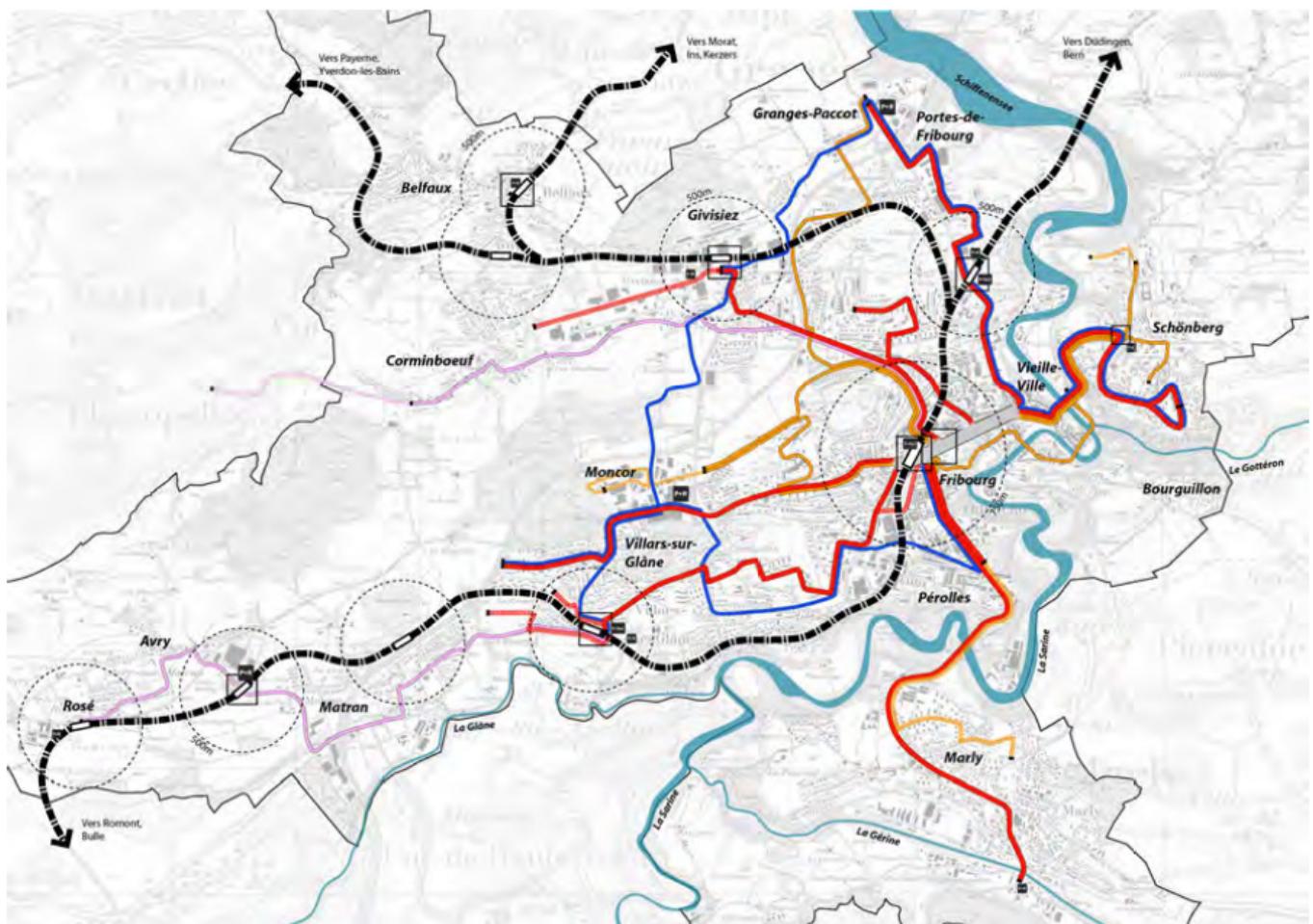
La cadence minimale des bus sur les lignes principales sera de 7,5' (15' le weekend et aux heures creuses) et de 30' sur l'ensemble des lignes de bus du réseau de transports publics urbains.

3.2.2. Horizon 2030

Les principales modifications du réseau urbain envisagées pour l'horizon 2030 sont:

- > Prolongement de la ligne 6 Guntzent–Windig jusqu'à Moncor via le site de Bertigny,
- > Restructuration de la ligne 7 Gare–Cliniques afin de desservir les Daillettes,
- > Amélioration de la desserte de Marly (différentes variantes sont envisagées).

Le projet d'agglomération de 3^e génération se penchera plus en détail sur les mesures à prendre pour augmenter la vitesse commerciale et améliorer l'efficacité du système des transports publics urbains.



Plan du concept TP – Secteur centre, horizon 2030 (source PA2)

3.2.3. Aménagement de l'infrastructure des transports publics

Afin d'améliorer l'efficacité et la fiabilité du réseau de transports publics urbains, de nouveaux aménagements devront être créés et des modifications apportées à l'infrastructure: mises en œuvre de site propre aux transports publics, aménagements de couloirs d'approche aux carrefours et d'arrêts sur chaussée.

Le PA2 prévoit:

- > 23 mesures de requalification en lien avec le réseau des axes structurants TP (coûts estimés à 82 030 000 francs);
- > 15 mesures d'aménagements dispersées pour les réseaux de bus urbains (15 406 000 francs),
- > 4 mesures de requalification en lien avec le réseau TP secondaires (2 529 000 francs),
- > 5 mesures d'aménagements des interfaces TP (13 954 000 francs).

Ces 47 mesures représentent donc un investissement estimé à près de 114 millions de francs, ceci sous réserve des disponibilités financières.

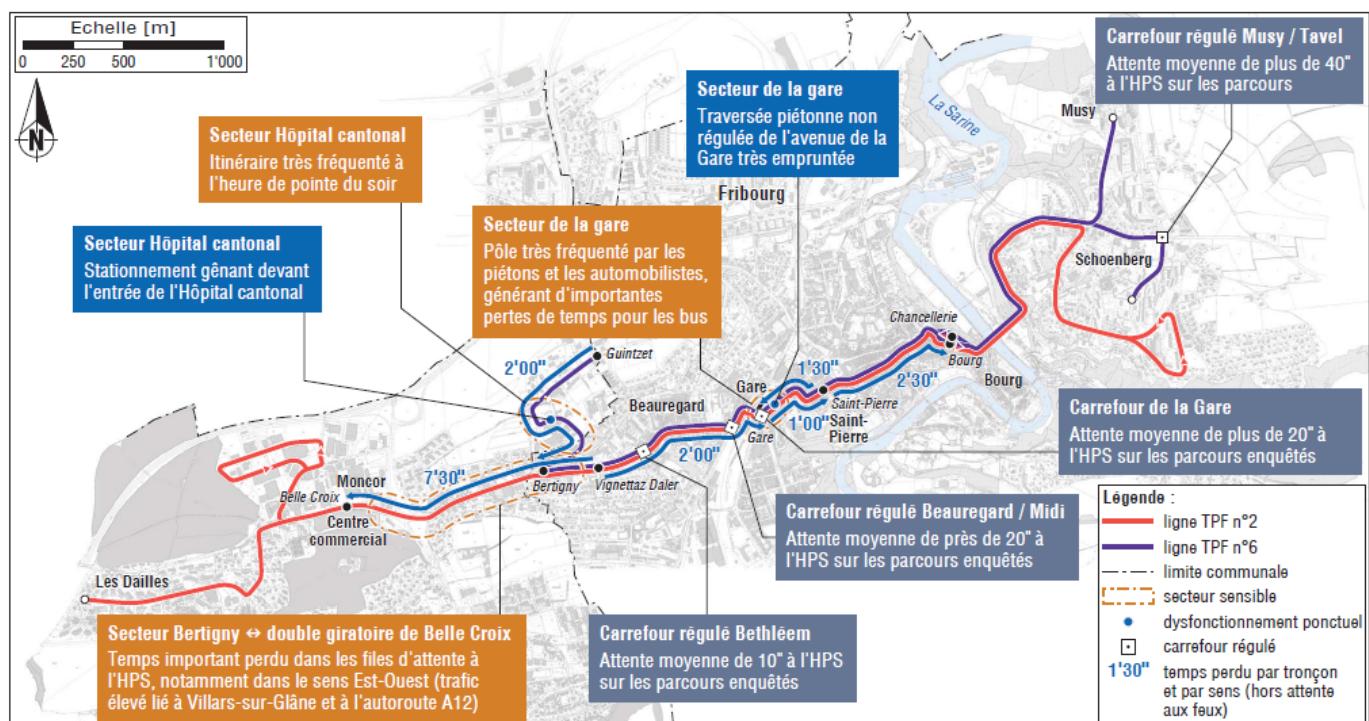
L'emplacement des arrêts de bus sera également optimisé. Une étude portant sur leur optimisation est en cours aux TPF.

3.3. Etude d'amélioration de la vitesse commerciale des lignes de bus TPF N° 2 et 6

Une étude d'amélioration de la vitesse commerciale des lignes de bus urbaines N° 2 et 6 a été réalisée afin d'établir un diagnostic des conditions de circulation, de mettre en évidence les principales causes de perturbation et de dysfonctionnement ainsi que les mesures d'aménagement permettant d'en améliorer les performances.¹

3.3.1. Conditions actuelles de circulation

Les lignes 2 et 6 ont un tronçon commun de 3,7 kilomètres. Leurs bus disposent d'environ 1800 mètres de site propre, soit environ 12% du trajet aller-retour, et traversent 24 carrefours structurants. Des retards sont enregistrés régulièrement aux heures de pointe, spécialement à celles du soir. Les tronçons les plus critiques se situent, pour la ligne 2, entre la gare et Saint-Pierre dans les deux sens, Vignettaz-Daler et la gare, Vignettaz-Daler et Belle-Croix, et, pour la ligne 6, au centre-ville dans les deux sens ainsi qu'au secteur Guintz-Bertigny dans le sens «entrée ville». Le temps perdu aux carrefours ou à cause de gênes diverses (files d'attente, stationnement gênant, livraisons, etc.) représente entre 10 et 15% des temps de parcours de la ligne 2 à l'heure de pointe du matin et entre 25 et 30% à celle du soir. Pour la ligne 6, il représente respectivement 15% et 30% du temps de parcours.



¹ TRANSITEC: Etude d'amélioration de la vitesse commerciale des lignes de bus TPF N° 2 et 6, 2012

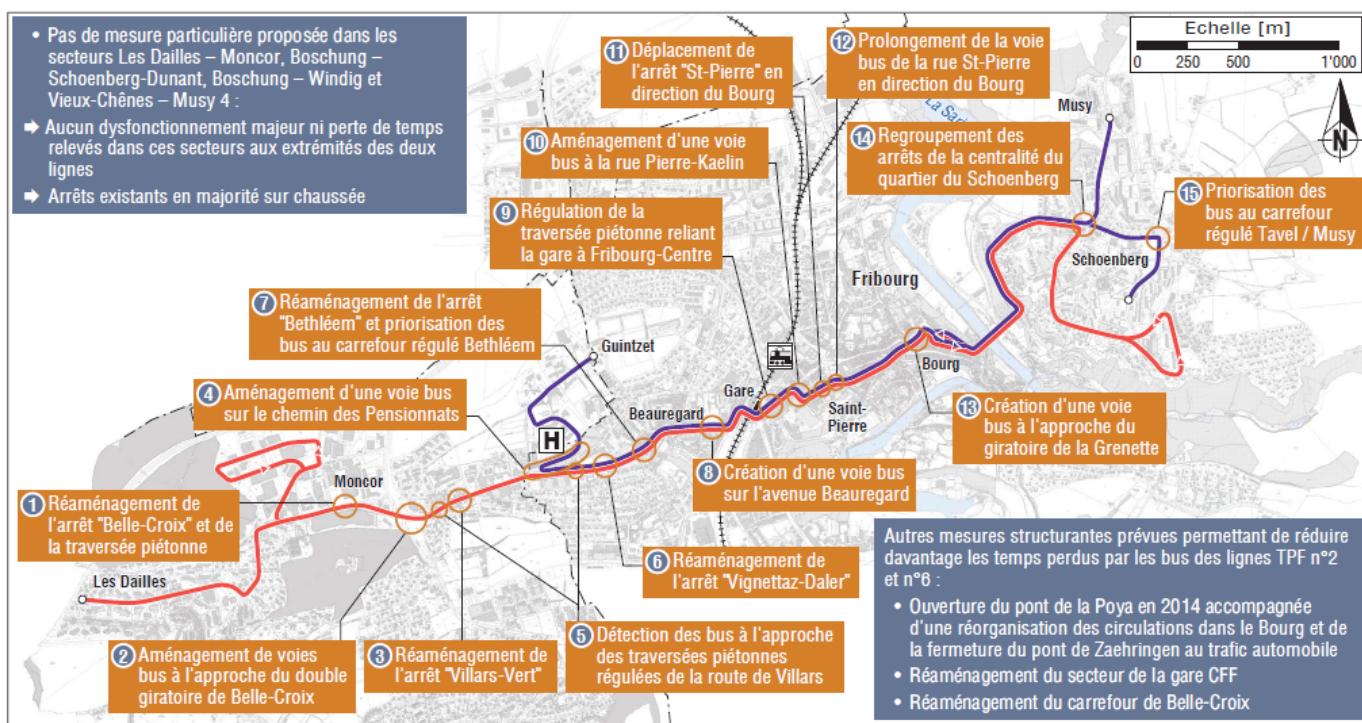
3.3.2. Mesures d'amélioration

Il convient donc de mettre en place des mesures permettant de garantir le respect des horaires et la régularité des temps de parcours, d'offrir de meilleures performances en termes de vitesse commerciale, en diminuant les temps perdus, et de maîtriser le transit dans le centre-ville de Fribourg.

Trois types de mesures d'optimisation de la vitesse commerciale des bus sont à envisager :

- > Priorisation des bus par la création de sites propres,
- > Détection et priorisation des bus par la mise en place d'une régulation optimisée,
- > Réaménagement des arrêts de bus sur la chaussée.

L'étude a mis en évidence 15 mesures d'amélioration. Leur coût total se situe entre 300 000 et 900 000 francs. Elles permettront un gain de temps total moyen à l'heure de pointe du soir de 2'15 (direction Schoenberg-Dunant) et 2'25 (direction Les Dailles) sur la ligne 2, et de 2'25 (direction Musy 4) et 1'15 (direction Guintz) sur la ligne 6.



4. Systèmes lourds de transport dans l'agglomération de Fribourg

Differentes études ont analysées l'opportunité de mettre en place sur des axes de l'agglomération de Fribourg d'autres systèmes de transports que le bus ou le trolleybus, en particulier des systèmes lourds de transport (tramway, métro, systèmes de transport automatisés). De tels systèmes n'ont pas été retenus dans le PA2.

4.1. Système de transport automatisé entre la gare de Fribourg et le plateau de Pérrolles

Suite au postulat 208.02 Nicolas Bürgisser concernant la desserte du Plateau de Pérrolles par le train, déposé le 30 avril 2002, le canton de Fribourg a commandé une étude afin d'examiner la faisabilité et l'opportunité d'un système de transport automatique utilisant le tracé de l'ancienne voie marchandise, entre la gare de Fribourg et le plateau de Pérrolles, avec le cas échéant extensions vers le secteur de St-Léonard et la jonction autoroutière de Fribourg-Nord, le

CIG-Moncor, le secteur de Bertigny et la jonction autoroutière de Fribourg-Sud/Centre, le secteur de Cormano ou Marly. Un rapport technique a été rendu en janvier 2008. Il comporte, outre une analyse de la situation actuelle et de l'évolution de la demande potentielle, une analyse technique et économique d'une liaison automatique ainsi qu'une évaluation de l'opportunité d'une telle liaison.

L'analyse a retenu la mise en place d'un système d'insertion en site protégé, dont les coûts d'investissement sont estimés entre 10 et 50 millions de francs au kilomètre, et comme système de transport le ParkShuttle. Ce véhicule automatique, d'une capacité de 25 places à 4 personnes/m², circule à une vitesse pouvant atteindre 30 km/h.

L'analyse économique a donné les résultats suivants:

- > Coûts d'exploitation d'une ligne sur le tronçon de base: 2,1 millions de francs par an environ;
- > Coût moyen par voyageur-kilomètre: 1 fr. 50 (plus du double que le coût moyen du réseau urbain fribourgeois en 2008);
- > Coûts d'investissement sur le tronçon de base et son extension vers Marly: entre 51 et 56 millions de francs.

L'évaluation de l'opportunité d'une liaison automatique a fait apparaître les éléments suivants:

- > En raison de son tracé et de sa faible longueur, la liaison automatique sur le tronçon de base ne pourrait occuper qu'un rôle local et secondaire par rapport au réseau de transports collectifs existant;
- > La liaison automatique nécessiterait, afin d'être concurrentielle, une offre importante conduisant à des coûts d'exploitation élevés (environ deux fois plus important que sur le réseau actuel) et inadaptés à la fréquentation escomptée;
- > L'insertion de la liaison automatique nécessiterait une profonde réorganisation du réseau de transports collectifs;
- > L'attractivité offerte par la nouvelle liaison automatique sur le tronçon de base et la concurrence qu'elle engendrerait vis-à-vis du boulevard de Pérrolles ne seraient pas judicieuses;
- > La réalisation et l'exploitation d'une ligne de transport automatique entre la gare de Fribourg et Marly conduiraient à une augmentation du déficit d'exploitation de l'ordre de 3 à 4 millions de francs par an.

Le rapport concluait donc que la mise en œuvre d'une liaison automatique entre la gare de Fribourg et le Plateau de Pérrolles, utilisant le tracé de l'ancienne voie marchandises, tout comme une extension vers Marly, n'était «pas recommandée dans la situation actuelle». Il ajoutait qu'*«en raison des coûts d'investissement importants par rapport à un système de transport «conventionnel» à l'aide de bus, des coûts d'exploitation et des contraintes d'intégration, une éventuelle*

extension du système vers d'autres quartiers de l'agglomération fribourgeoise paraissait difficilement envisageable.»¹

4.2. Tramway

Le 27 janvier 2009, le Conseil d'Etat rendait son rapport sur le postulat 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.

Le Gouvernement soulignait que les coûts globaux pour la réalisation de lignes de tramway modernes étaient «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 coûts pour l'aménagement d'un site propre pour transport collectif routier étaient compris entre 2 millions (site propre seul et priorisation des transports publics) et 15 millions de francs par kilomètre (avec réaménagement urbain complet de l'axe), les coûts d'investissement (travaux préparatoires, réalisation de la plate-forme, équipements d'exploitation, matériel roulant) entre 145 et 190 millions de francs, et les charges annuelles supplémentaires entre 9,4 et 14 millions de francs (y compris entre 8,2 et 11,5 millions de francs pour les charges d'amortissement).

Le Conseil d'Etat concluait que «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.»

4.3. Métro Agglo Fribourg (MAF)

Les TPF ont effectué en 2010 une brève étude de faisabilité de deux projets avec système de transport automatique entre Belfaux et Marly: un réseau ferroviaire et un métro. De telles constructions nécessiteraient la construction, outre de voies à ciel ouvert, de plusieurs tunnels, viaducs, trémies et haltes. L'estimation des coûts de construction d'un réseau ferroviaire entre Belfaux et Marly est de 940 090 700 francs et celle d'un métro de 842 960 622 francs, ce pour un bassin de population de 60 000 habitants.

4.4. Bus ou tramway?

Bus ou tramway, le choix du mode de transport suscite souvent le débat, également à l'étranger. En France, en particulier, de nombreux projets ont été discutés et certains ont été concrétisés. Le cas de la ville de Metz, qui a opté pour le bus à haut niveau de service, est à ce titre intéressant. Le nombre

¹ A noter que si le PA2 n'a pas retenu ce système, il a prévu de réaliser une voie verte dédiée à la mobilité douce sur les anciennes voies entre la gare de Fribourg et Pérrolles.

d'habitants par kilomètre dans un périmètre de 500 mètres autour du tracé en discussion s'élevait à environ 4800. Or, selon les études menées, une telle valeur ne justifie pas la mise en place d'un tramway. En effet le ratio dans les villes ayant adopté ce mode de transport s'élève en moyenne à 6000, voire 7000 habitants par kilomètre. A titre de comparaison, une ligne de tramway Marly–Fribourg–Guintz–Belfaux présenterait un ratio de moins de 2500 habitants par kilomètre, soit une densité nettement inférieure à celle justifiant un système lourd de transport de type tramway.

5. Conclusion

Le PA2 ne prévoit pas la mise en place de systèmes lourds de transports publics dans l'agglomération de Fribourg en raison de la forte inadéquation entre la demande potentielle et la demande minimale nécessaire pour justifier de tels systèmes. Les études ont en effet montré que de tels projets étaient très coûteux et que le bassin de population n'était pas assez dense pour justifier leur réalisation. De plus, ces systèmes desserviraient certaines zones de l'agglomération au détriment d'autres; il serait donc difficile de justifier des constructions privilégiant certains axes alors que d'autres, aussi peuplés, seraient délaissés. Quant au passage au tout tramway ou métro, il nécessiterait des investissements beaucoup trop lourds et n'aurait guère de sens dans le contexte urbanistique de Fribourg.

Le Conseil d'Etat est donc d'avis que l'augmentation de la part modale des transports publics dans l'agglomération de Fribourg doit passer par le développement, le renforcement et l'amélioration du réseau ferroviaire et du réseau de transports publics urbains actuels. Toutefois il reste ouvert à l'étude et au développement de nouvelles technologies qui présenteraient un bon rapport entre le nombre de voyageurs potentiel et les coûts.
