



AGGLOMERATION DE FRIBOURG  
FAISABILITE D'UNE LIGNE DE METRO OU DE TRAM-  
TRAIN ENTRE LA GARE DE FRIBOURG ET MARLY  
ANALYSES PRELIMINAIRES

SEPTEMBRE 2014

## INDEX

<b>1. CADRAGE</b>	<b>2</b>
1.1 Introduction .....	2
1.2 Historique des études précédentes .....	3
<b>2. SITUATION ACTUELLE</b>	<b>4</b>
2.1 L'offre de transports publics .....	4
2.2 Demande en transports publics .....	6
<b>3. SITUATION 2030</b>	<b>7</b>
3.1 Développement futur de la zone d'étude .....	7
3.2 Des interrogations justifiées .....	8
3.3 Une problématique présente sur l'ensemble de l'agglomération .....	9
<b>4. SOLUTION PROPOSEE PAR LE POSTULANT : UN MODE DE TRANSPORT LOURD ENTRE FRIBOURG ET MARLY</b>	<b>10</b>
4.1 Description de la proposition .....	10
4.2 Offre TP 2030 avec la réalisation d'un mode de transport lourd .....	11
4.3 Etude de pertinence de la nouvelle ligne .....	12
4.4 Coûts de la réalisation d'un tram-train ou d'un métro .....	14
4.5 Insertion urbaine sur l'ancienne voie industrielle .....	15
<b>5. SYNTHESE ET REMARQUES</b>	<b>17</b>

## 1. CADRAGE

### 1.1 Introduction

Pour répondre à l'accroissement futur des besoins de déplacements dans le secteur de Pérolles, M. Allenspach propose d'étudier la faisabilité d'une ligne de tram-train ou de métro. Cette nouvelle ligne partirait de la gare, emprunterait l'ancienne voie de chemin de fer (aujourd'hui déconstruite) pour rejoindre l'Université, à l'extrémité du Plateau de Pérolles. Elle poursuivrait ensuite son parcours vers Marly.

Le postulant estime que la mise en place de ce nouveau mode pourrait être justifié par les développements futurs prévus dans le secteur. En effet, le Plateau de Pérolles concentre à lui seul une grande partie des générateurs de mouvements de l'agglomération. Entreprises, hautes écoles, logements et services s'y côtoient. Le projet d'agglomération prévoit de renforcer encore la densité dans ce secteur (centre d'innovation sur les terrains de la Brasserie Cardinal, agrandissements de l'Université, diverses constructions de logements).

M. Allenspach souligne de plus que les rues de ce secteur sont déjà saturées. Ces nouveaux développements vont engendrer une demande de déplacements supplémentaire. Il n'est, pour lui, pas concevable que cette nouvelle demande vienne accroître la saturation du réseau routier de l'agglomération. M. Allenspach souligne enfin que l'impact de ces nouvelles constructions sur l'usage des transports publics n'a jamais été estimé.

Pour le postulant et en conséquence, une réflexion sur la planification, à terme, du réseau de transports publics s'impose.

M. Allenspach propose donc de réexaminer, au vu de ces nouvelles perspectives de développement, la pertinence de la mise en place d'une nouvelle ligne de tram-train ou de métro. Il estime que ces prévisions de croissance n'ont pas été suffisamment prises en compte dans les études qui avaient recommandé de rejeter les précédents postulats. De plus, il souhaite que cette étude précise les possibilités d'intégrer ce projet au programme d'agglomération de troisième génération.

Pour répondre à ce postulat, une analyse du développement futur du secteur de Pérolles/Cardinal et de la commune de Marly a été réalisée. Les estimations d'emplois et d'habitants prévues à l'horizon 2030 dans le PA2 ont été considérées. Ces chiffres ont permis de déterminer la demande TP future du secteur. Au vu de ces estimations de fréquentation, la pertinence de la création d'un nouveau mode de transport sur le tracé mentionné a été évaluée. Finalement, des éléments sur l'insertion urbaine de cette nouvelle ligne ainsi que les coûts qui y sont liés ont été analysés.

Sur la base de cette analyse, l'Agglomération pourra évaluer si les développements attendus à l'horizon 2030 et l'évolution de fréquentation des TP qui y sera liée nécessitent de revoir les planifications actuelles. Dans cette hypothèse, l'étude fournira également aux décideurs les éléments d'analyse nécessaires au choix des moyens à mettre en œuvre (réalisation d'un tram-train ou d'un métro comme proposé par le postulant ou renforcement du réseau actuel, éventuellement par la mise en place d'un tramway sur le Boulevard de Pérolles).

## 1.2 Historique des études précédentes

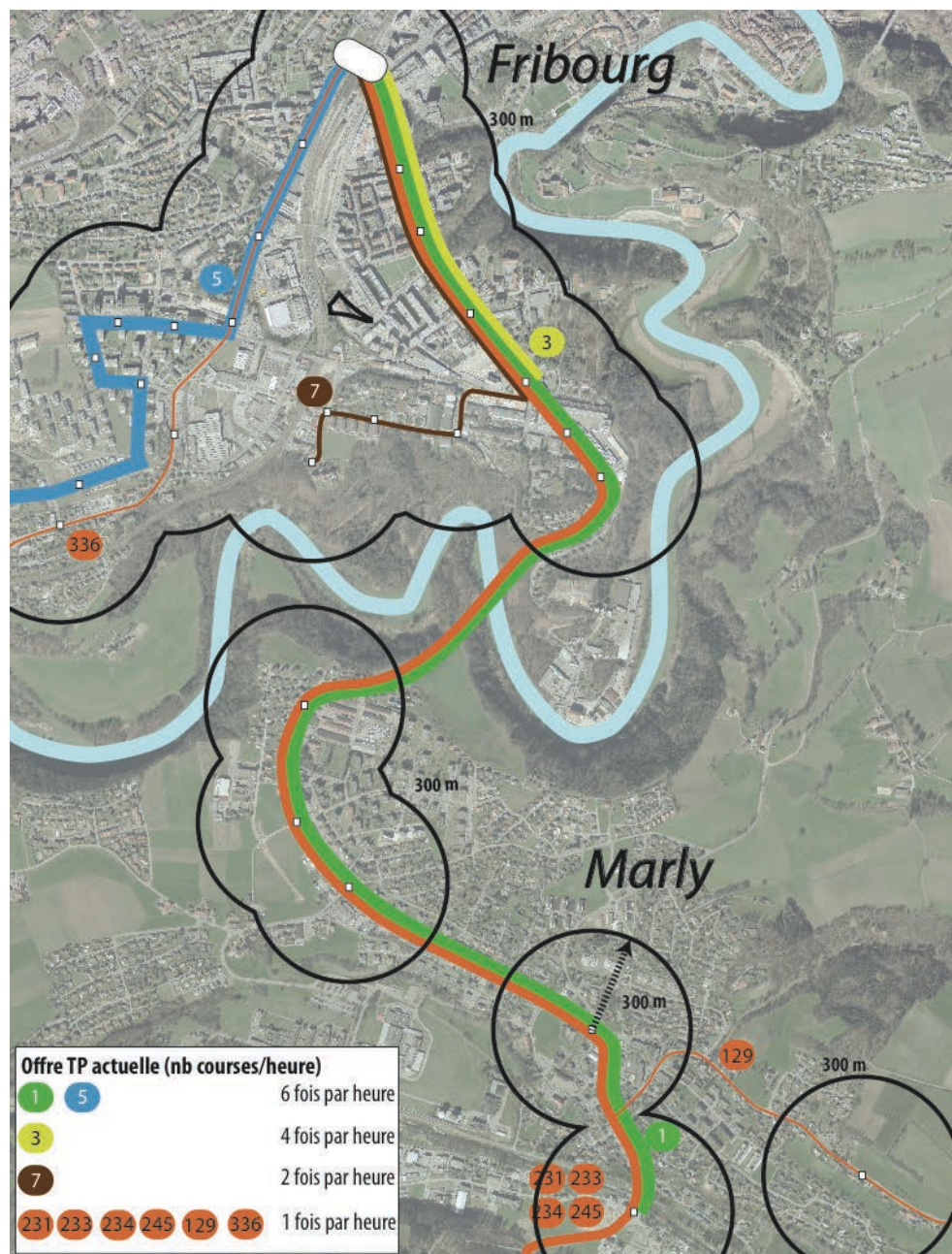
Cette étude se base sur différents éléments tirés des études menées pour répondre aux précédents postulats.

<i>Date</i>	<i>Sujet</i>	<i>Bilan de l'analyse</i>
2001	Etude TPF de faisabilité d'une desserte du plateau de Pérolles par train.	Le coût total du raccordement de Marly est estimé à 70 millions de francs dont 15 millions pour la réutilisation de l'ancienne voie industrielle.
2002	Postulat 208.02 sur la desserte du plateau de Pérolles par train.	<b>Rejet</b> : La desserte par train du plateau de Pérolles n'est pas une solution efficace aux problèmes de déplacements sur le Boulevard de Pérolles car elle ne concernera que les voyageurs du trafic régional.
2005	Postulat 303.05 sur la création d'une ligne de tramway entre la gare et Marly et passant par l'ancienne voie industrielle.	<b>Rejet</b> : La fréquentation future n'est pas suffisamment élevée pour justifier la mise en place d'un tramway. De plus, à Marly, il n'est pas possible de réaliser une voie double sur la voirie. La fréquence de ce nouveau mode ne pourra donc pas être très élevée.
2006	Etude du canton sur la réalisation d'une ligne de transport automatique entre la gare et Marly par l'ancienne voie industrielle.	La fréquentation future n'est pas suffisamment élevée pour justifier la mise en place d'un tel mode. De plus, le tracé par l'ancienne voie industrielle n'est pas pertinent (trop éloigné du Boulevard de Pérolles).
2009	Postulat 2057.09 projet train-tramway entre Belfaux et Fribourg.	<b>Rejet</b> : La fréquentation future est en forte inadéquation avec la demande minimale nécessaire pour justifier d'un tel mode. De plus, d'autres secteurs tout aussi peuplés ne seraient pas desservis (création d'un réseau à deux vitesses).
2010	Etude TPF sur la faisabilité du métro agglomération Fribourg entre Belfaux et Marly.	Coût de réalisation d'un mode lourd : ▶ 940 millions pour un RER, ▶ 840 millions pour un métro.
2012	Etude TPF sur l'amélioration future du réseau fribourgeois.	La variante de desserte la plus pertinente serait de créer un tram-train entre Marly et Forum-Fribourg avec un tunnel en centre-ville. Le coût total d'un tel projet a été estimé à 540 millions de francs.

## 2. SITUATION ACTUELLE

### 2.1 L'offre de transports publics

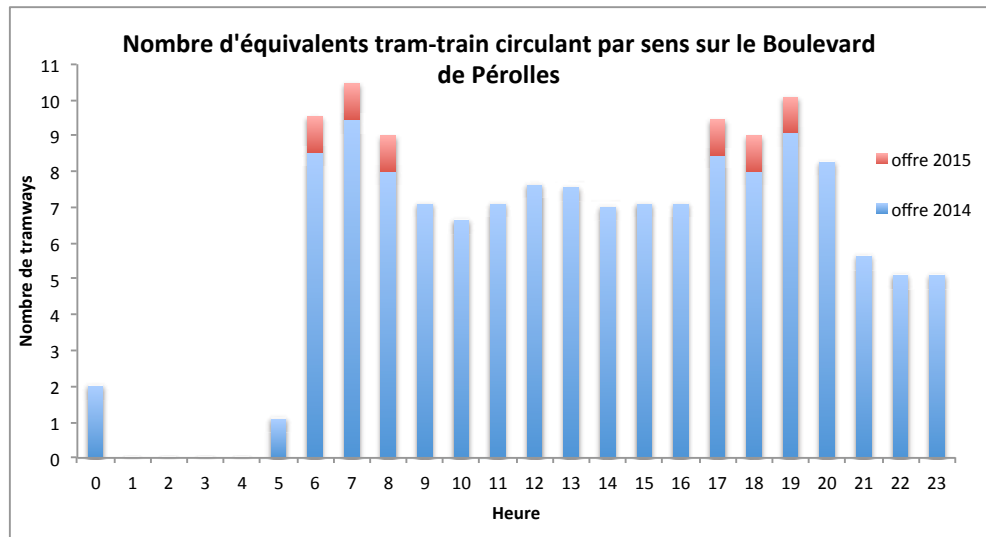
Aujourd'hui, 4 lignes urbaines et 6 lignes régionales desservent ce secteur. Ces 10 lignes permettent d'offrir aux voyageurs des liaisons directes entre la gare et les différents arrêts du secteur. Chaque habitant (et chaque emploi) se situe à moins de 300 mètres d'un arrêt de transports publics (cf. figure ci-dessous). Sur le Boulevard de Pérolles, la capacité des transports publics est aujourd'hui de 62'000 voyageurs/jour.



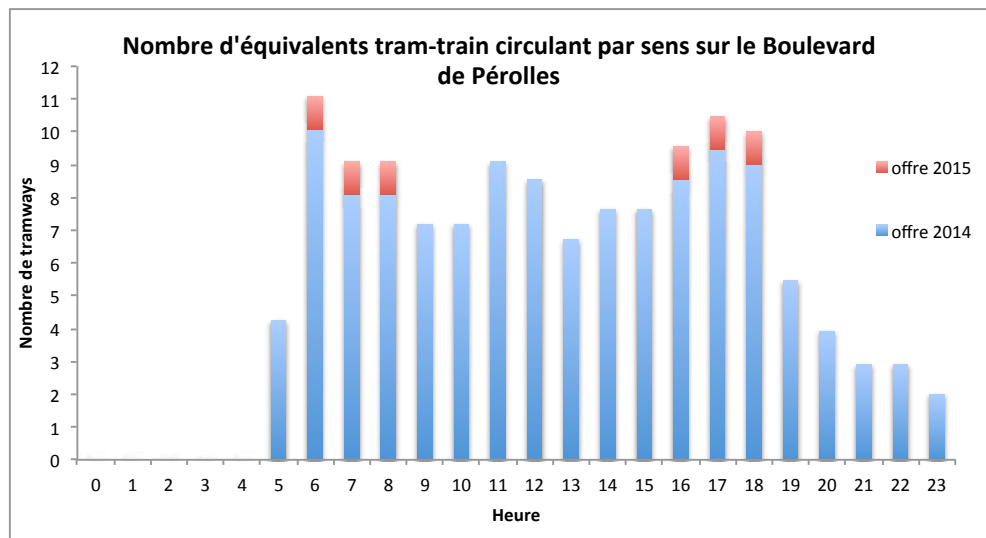
*Desserte actuelle en TP*

On peut ainsi constater que, que sur le Boulevard de Pérolles, l'offre actuelle est similaire à celle d'un mode de transport lourd (en termes de capacité). En effet, en heures de pointe, la capacité cumulée des lignes actuelles est équivalente à celle d'un tram-train de 240 places circulant toutes les 6 minutes<sup>1</sup>.

Direction gare de Fribourg



Direction Marly Gérine



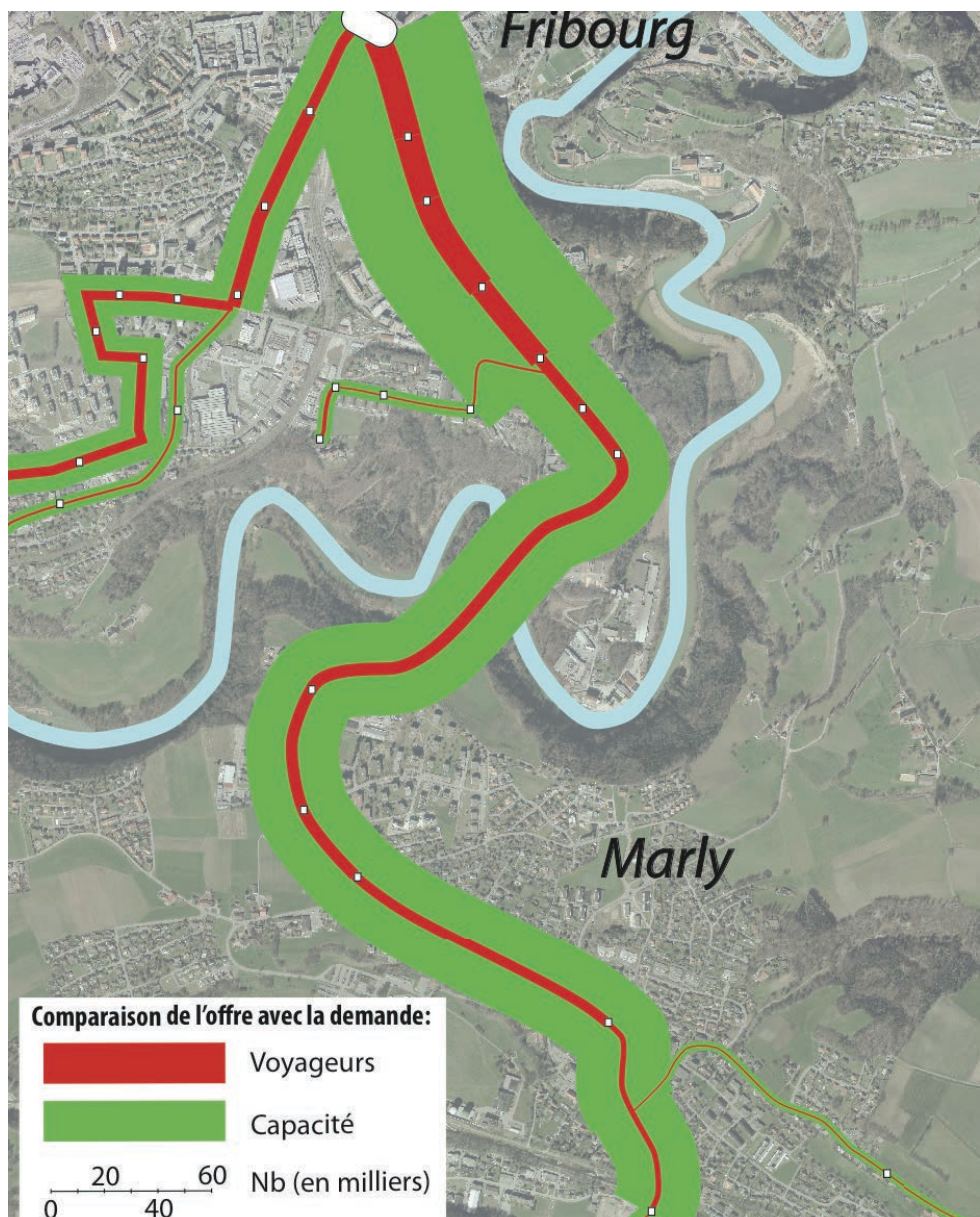
<sup>1</sup> Source : Données TPF

## 2.2 Demande en transports publics

### Fréquentation

La fréquentation actuelle<sup>2</sup> entre la gare et Marly est relativement importante. Sur Péroilles, la charge maximale atteint 11'300 voyageurs par jour. Sur Marly la charge est de l'ordre de 5'000 voyageurs par jour. Enfin, à l'ouest de la voie CFF, la charge maximale à l'arrêt Cardinal est de l'ordre de 5'800 voyageurs.

L'offre en TP est nettement supérieure à la demande. En moyenne le taux de remplissage des bus sur le secteur de Péroilles est de l'ordre de 18 %. En heure de pointe, ce taux est cependant sensiblement plus élevé. Pour cette raison, à partir de décembre 2014, l'agglomération a décidé d'augmenter la cadence de la ligne 1 à 8 courses par heure en heures de pointe.



Comparaison entre l'offre en TP (vert) et la demande (rouge)

<sup>2</sup> Source : Charges par ligne 2012 TPF

### 3. SITUATION 2030

#### 3.1 Développement futur de la zone d'étude

Les densifications et extensions prévues dans le PA2 concernent principalement :

- les zones à proximité directe de la gare,
- le Boulevard de Pérolles,
- le secteur Cardinal,
- la route de Fribourg à Marly.

Il est à noter que l'ensemble de ces secteurs est aujourd'hui desservi par le réseau de transports publics (excepté les secteurs Pisciculture et Ilford).

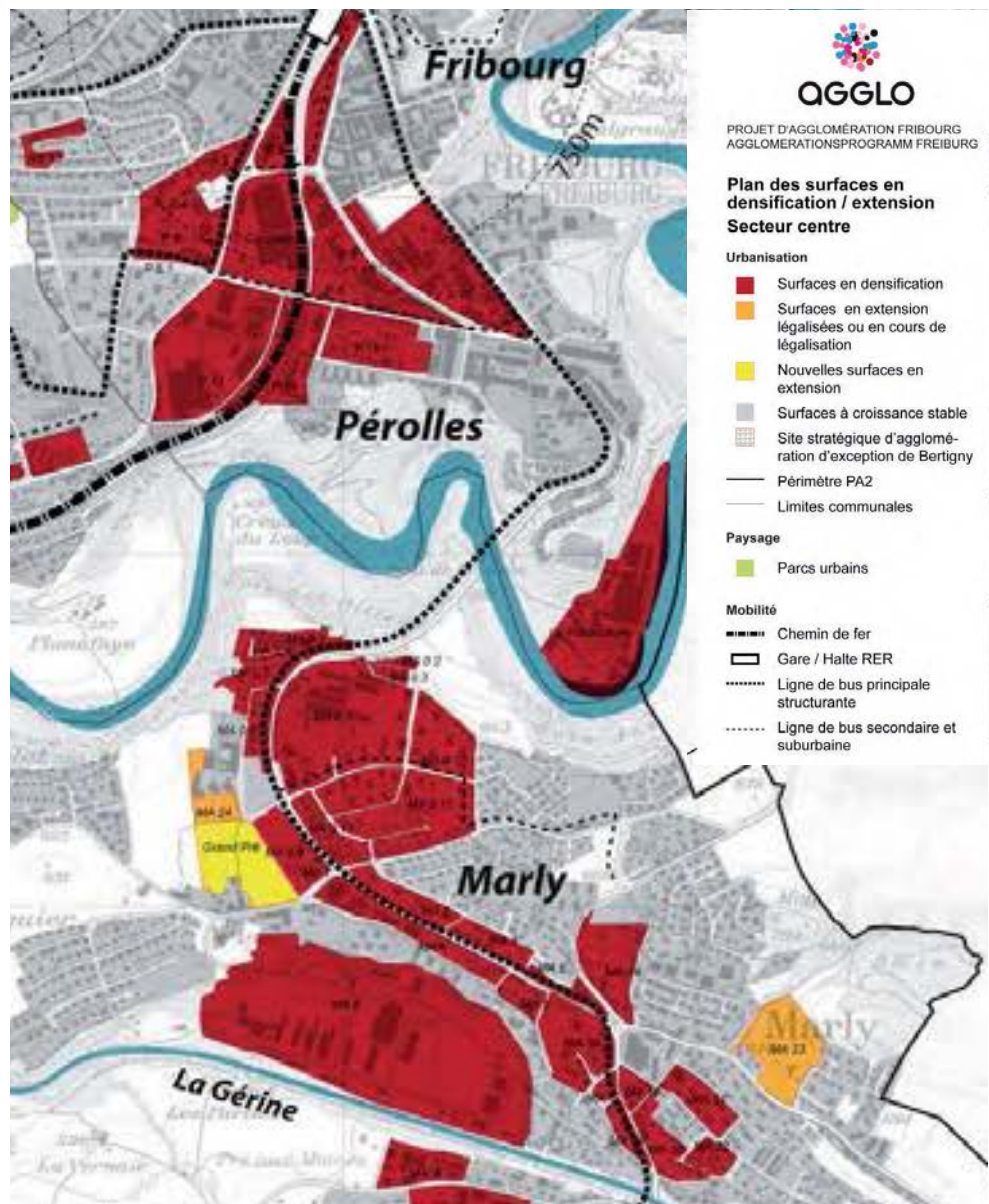


Illustration de la densification future du secteur (Source : PA2).



Demande future en transports publics dans le secteur

Pour estimer la fréquentation de transports publics sur le secteur, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- la fréquentation TP actuelle bénéficie d'une croissance annuelle de 1.5% par an,
- 80% des projets prévus dans le PA2 seront réalisés en 2030,
- chaque nouvel habitant générera 3.5 déplacements par jour<sup>3</sup>,
- chaque nouvel emploi générera 2 déplacements par jour,
- chaque nouvel étudiant générera 2 déplacements par jour,
- le quart des nouveaux déplacements se fera en TP.

L'augmentation de la fréquentation des transports publics par les usagers actuels est ainsi estimée à 5'350 voyageurs par jour dans le secteur :

<b>Charge maximale actuelle</b>	16'300 voy/jour <sup>4</sup>
<b>Charge maximale future</b>	21'650 voy/jour
<b>Nombre de déplacements suppl.</b>	<b>5'350 voy/jour</b>

Le développement du secteur va, pour sa part, générer une augmentation du nombre de voyageurs TP d'environ 10'400 voyageurs par jour :

<b>Habitants suppl.</b>		<b>Emplois suppl.</b>		<b>Étudiants suppl.</b>
Pérolles/ Cardinal	Marly	Pérolles/ Cardinal	Marly	Pérolles
3'800 <sup>5</sup>	2'100	4'900	300	4'700
20'650 déplacements		10'400 déplacements		9'400 déplacements
<b>5'200 voyageurs TP supplémentaires</b>		<b>2'600 voyageurs TP supplémentaires</b>		<b>2'400 voyageurs TP supplémentaires</b>

A l'horizon 2030, la charge maximale de voyageurs TP sera ainsi de l'ordre de 32'000 voyageurs (contre 16'300 aujourd'hui).

### 3.2 Des interrogations justifiées

L'accroissement de la mobilité de la population actuelle et le développement du secteur tel qu'estimé dans le projet d'agglomération vont, à l'horizon 2030, doubler le nombre de voyageurs TP dans le secteur. On peut donc constater que les questions soulevées par le postulant sont légitimes. Les transports publics vont ainsi connaître une augmentation de fréquentation très importante dans les prochaines années et il sera nécessaire d'adapter l'offre en conséquence.

**Les préoccupations du postulant quant à la nécessité d'améliorer de manière significative l'offre en transports publics dans le secteur peuvent, en conséquence, être considérées comme pertinentes.**

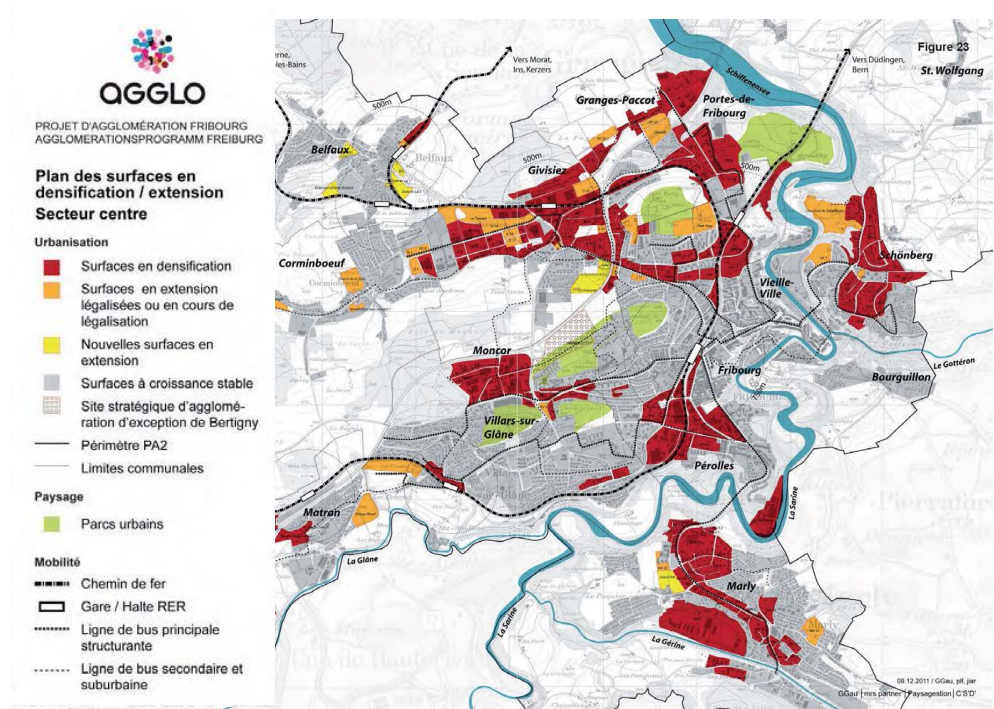
<sup>3</sup> Source : Microrecensement 2010 sur le comportement de la population fribourgeoise en matière de transports

<sup>4</sup> Source : TPF

<sup>5</sup> Source : PA2

### 3.3 Une problématique présente sur l'ensemble de l'agglomération

D'après le PA2, l'ensemble de l'agglomération va voir sa population et ses emplois fortement augmenter d'ici 2030. Selon le PA2, l'agglomération devrait accueillir, à l'horizon 2030, 47'000 habitants et 26'600 emplois supplémentaires.



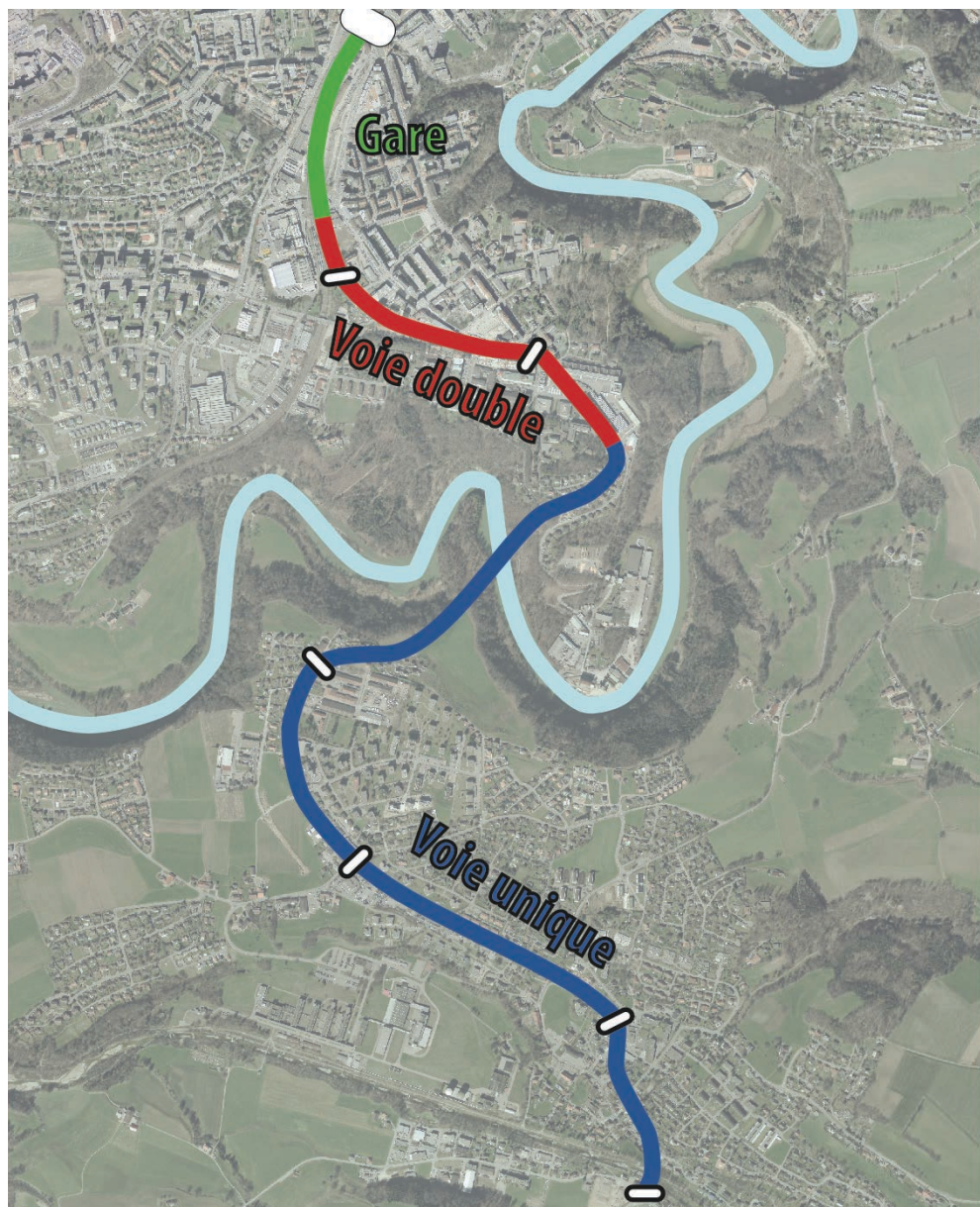
Projets prévus dans le PA2

Le secteur Péroilles/Cardinal/Marly ne représente que 16% des nouveaux habitants et 24% des nouveaux emplois. L'évolution de la fréquentation des transports publics dans les autres quartiers de l'agglomération va donc également être significative. L'amélioration du réseau de transports publics doit donc être étudiée sur l'ensemble de l'agglomération fribourgeoise.

#### 4. SOLUTION PROPOSÉE PAR LE POSTULANT : UN MODE DE TRANSPORT LOURD ENTRE FRIBOURG ET MARLY

##### 4.1 Description de la proposition

La proposition faite par le postulant consiste en la création d'un transport lourd (tram-train ou métro) entre la Gare de Fribourg et Marly en passant par l'ancienne voie industrielle. L'objectif est d'avoir une ligne qui concentre l'offre du secteur en réutilisant le tracé de l'ancienne voie de chemin de fer. D'après la réponse au postulat 303.05, l'emprise disponible entre le Boulevard de Pérolles et Marly n'est pas suffisante pour réaliser une double voie en site propre. Les impacts de cet état de fait, en termes d'exploitation, sont que les intervalles de passages entre les courses seront très importants. En première estimation, les intervalles de passages seront situés entre 10 et 15 minutes (4 à 6 courses par heure).

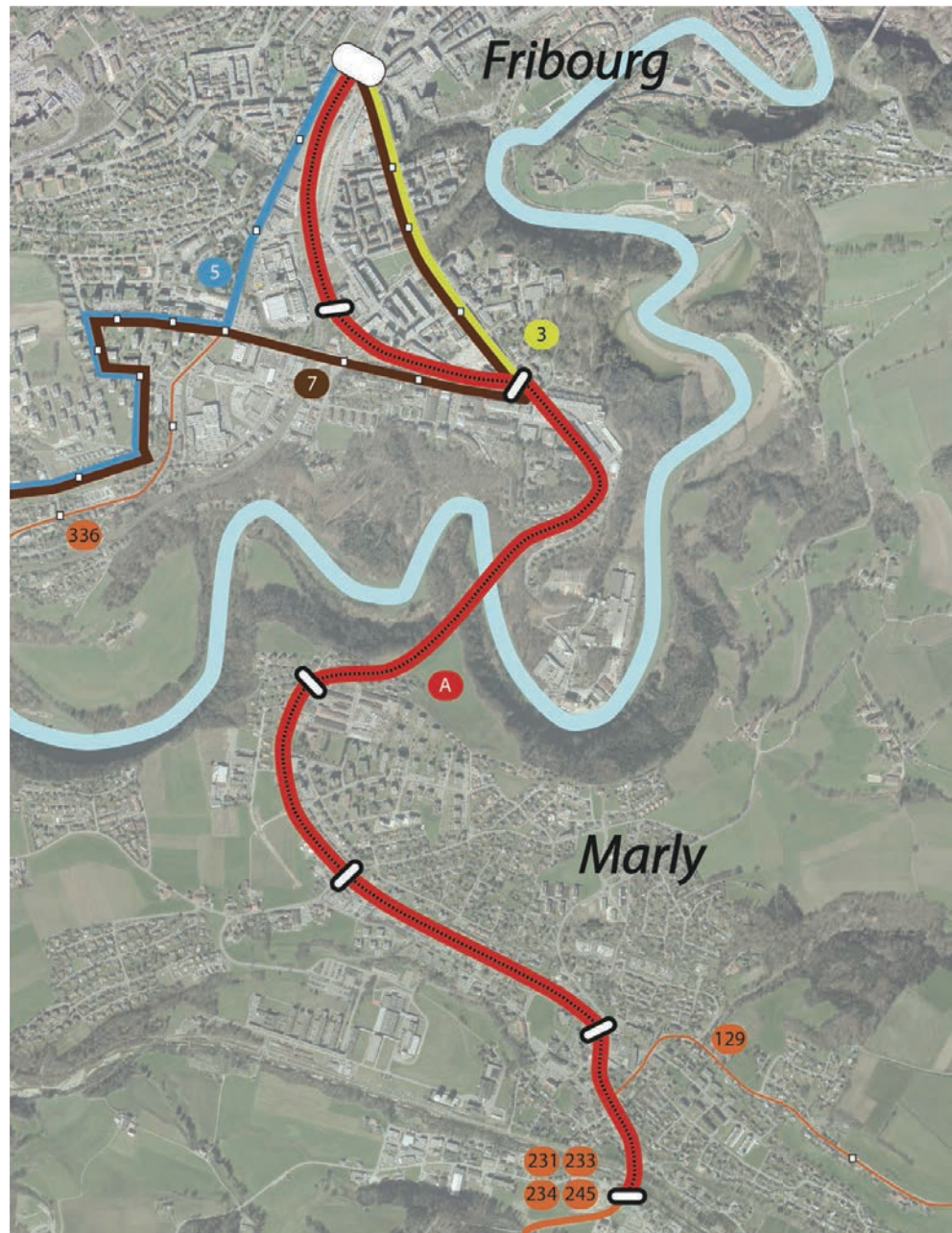


*Schéma de la future ligne entre la gare et Marly*

#### 4.2 Offre TP 2030 avec la réalisation d'un mode de transport lourd

Grâce à cette nouvelle infrastructure, l'offre TP sera plus maillée sur l'ensemble du territoire avec trois axes majeurs (Midi, voie industrielle, Pérolles). Par rapport à la situation actuelle, on peut estimer qu'une restructuration du réseau sera nécessaire. En effet, sur le tronçon Pérolles-Marly, la ligne 1 et les lignes régionales doubleront la nouvelle desserte ferroviaire. Il semble donc probable que la ligne 1 serait supprimée entre la gare et Marly et que les lignes régionales seraient arrêtées à Marly-Gérine.

C'est sur la base de ces hypothèses que la desserte future du réseau a été évaluée.



*Schéma du réseau 2030 avec la mise en place d'une nouvelle ligne de tram-train ou de métro*

### 4.3 Etude de pertinence de la nouvelle ligne

Pour l'analyse de la pertinence de la mise en service de cette nouvelle ligne, il est supposé que ce nouveau mode sera réalisé sur le tracé mentionné par M. Allenspach et que le réseau sera restructuré conformément aux hypothèses ci-dessus.

#### Analyse de l'effet du nouveau mode par secteur

L'effet du nouveau mode de transport a été analysé en comparaison avec la desserte actuelle.

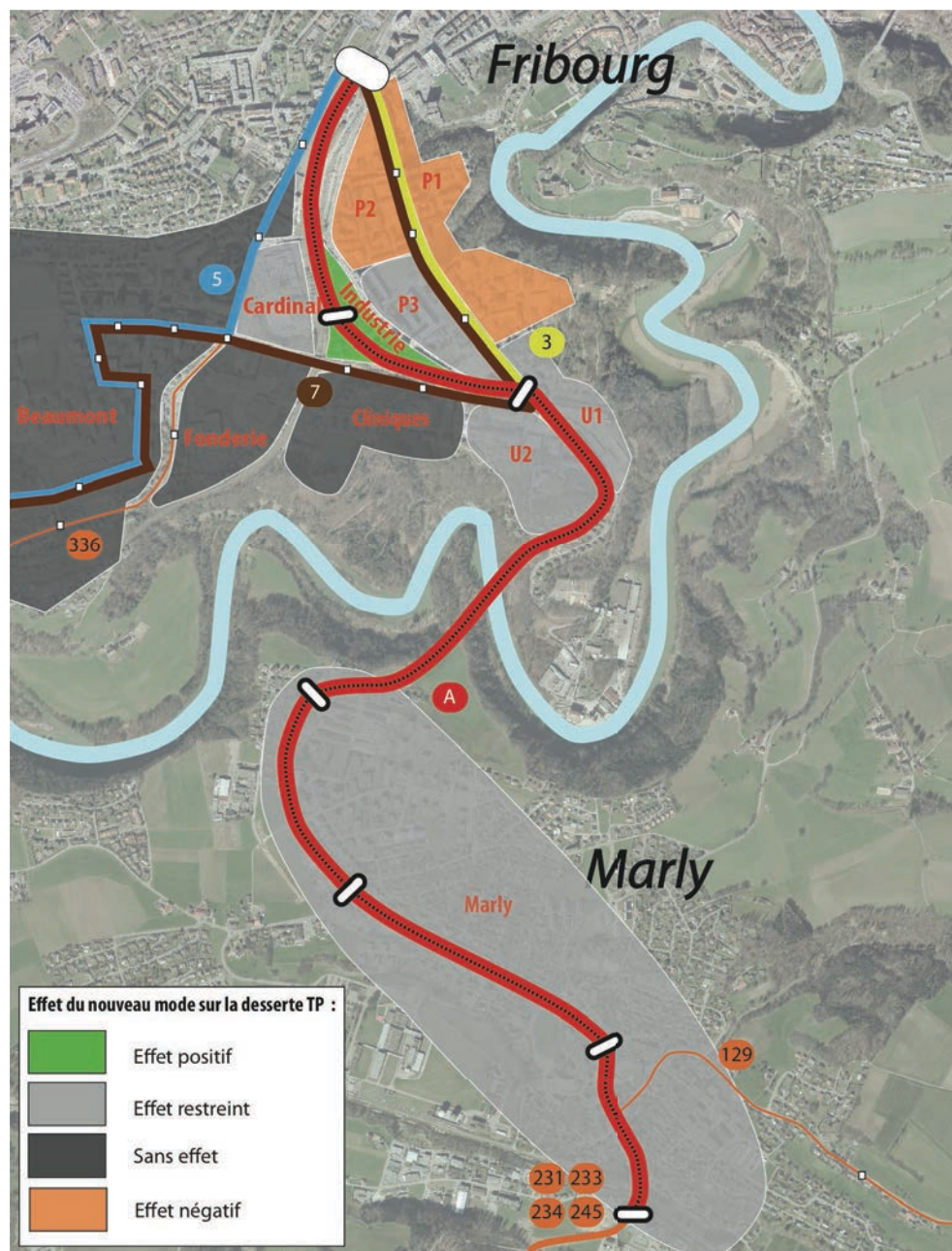


Illustration de l'effet d'un tram-train sur les différents secteurs de la zone

Secteurs	Evolution de la desserte	Détails
Secteur industrie	+	La nouvelle ligne améliorera la desserte du secteur et le maillage du réseau.
Pérolles ouest (P3) universités (U1-U2), Marly	=	Les arrêts de la nouvelle ligne se situent à égale distance des arrêts des lignes 1, 3 et 7 qui offrent plus de destination directes (Pérolles, Jura).
Cardinal	=	Les arrêts de la ligne 5 sont plus nombreux et permettent de desservir directement le secteur.
Voyageurs CFF	=	Correspondances plus simples à la gare mais diminution de la fréquence des dessertes du Boulevard de Pérolles.
Fonderie, Cliniques, Beaumont	=	Les usagers de ces secteurs privilégieront la desserte fine de la ligne 5 et de la ligne 7 plus proches et permettant de desservir sans transbordement plus de secteurs.
Lignes régionales	=	Pour ces voyageurs, la mise en place du nouveau mode oblige une correspondance à l'arrêt Marly Gérine. La nouvelle ligne sera cependant, ensuite, plus rapide sur le tronçon Marly-Gérine - Gare.
Boulevard de Pérolles (P1-P2)	-	La suppression de la ligne 1 sur ce tronçon entraînera une augmentation sensible des intervalles de passages des bus. De plus, elle obligera une correspondance pour les voyageurs se rendant en direction des "Portes de Fribourg".

L'effet positif du tram-train ne sera clairement positif que sur un seul secteur de la zone (industrie). Dans les autres quartiers, aucune amélioration importante n'est à prévoir. En outre sur le secteur de Pérolles, centre névralgique de la zone, la qualité de la desserte diminuera. On peut donc considérer que la mise en service de la nouvelle ligne, pour autant qu'elle soit accompagnée des mesures de restructuration du réseau envisagées, ne permettra pas d'améliorer la desserte du secteur de manière significative.

La proposition du postulant pour répondre à l'évolution des besoins de déplacements TP ne semble, en conséquence, pas forcément être la solution optimale. En outre, à l'échelle de l'agglomération, on peut aussi s'interroger sur l'utilité d'avoir un mode de transport très performant qui ne desserve qu'une partie de l'agglomération. D'autres secteurs de l'agglomération auront en effet également des besoins TP en forte augmentation.

#### 4.4 Coûts de la réalisation d'un tram-train ou d'un métro

Il est important de préciser que sur ce type de projets, les coûts varient fortement en fonction des territoires et des infrastructures existantes. De plus, trop peu de projets de ce type ont été réalisés pour pouvoir avoir une base de données fiable sur les coûts de ce type d'infrastructures. Les chiffres ci-dessous sont donc des estimations basées sur quelques exemples récents et sur les études antérieures.

##### Coûts d'investissement

- Pour un tram-train, les infrastructures nécessaires sont similaires à celles d'un tramway. Dans le projet du postulat 4.3 km sont nécessaires depuis la sortie de la gare. Le coût moyen au kilomètre d'un tramway est estimé entre 30 et 40 millions de francs<sup>6</sup>, soit, pour l'ensemble du projet, un coût d'environ 150 millions de francs. Toutefois il est important de préciser que le matériel roulant d'un tram-train est plus cher que celui d'un tramway. Une estimation à 170 millions semble donc plus raisonnable.
- Pour la réalisation d'un métro depuis la gare, à la différence du tram-train, il est nécessaire d'adapter l'ensemble de la ligne (soit env. 5 km). En se basant sur les coûts du M2 à Lausanne (120 millions par km) le coût total du projet serait de l'ordre de 600 millions de francs.



*Le M2 à Lausanne a coûté environ 750 millions de francs*

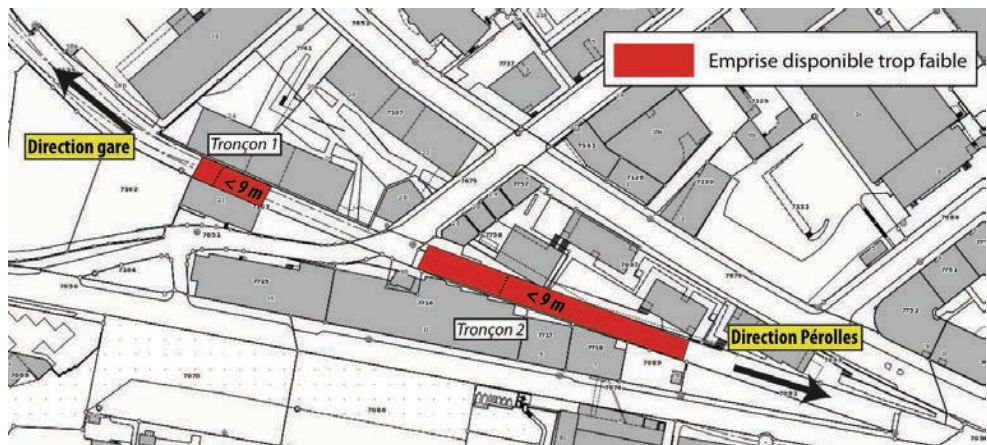
---

<sup>6</sup> Réponse au postulat 303.05

#### 4.5 Insertion urbaine sur l'ancienne voie industrielle

##### Nécessité de supprimer des constructions

L'emprise au sol nécessaire pour la réalisation d'un tram-train est de l'ordre de 8 mètres au minimum. Les nombreuses habitations qui se sont construites ces dernières années le long du tracé de l'ancienne voie industrielle ont aujourd'hui fortement réduit l'espace disponible rendant l'insertion de cette nouvelle infrastructure extrêmement problématique. Sur deux tronçons, la largeur disponible est inférieure à 9 mètres. L'implantation d'un mode de transport lourd nécessiterait probablement la destruction de ces bâtiments.





Itinéraire de mobilité douce

Dans le PA2, il est prévu de réaliser, à l'échéance 2023, une voie de mobilité douce en site propre sur cette ancienne voie. Au vu de l'espace foncier disponible, cette hypothèse semble plus adaptée qu'une ligne de transports lourds. En outre, pour les cyclistes, cela permettrait de relier la gare en toute sécurité et à l'écart du trafic routier. Dans ce quartier en fort développement, cela pourrait augmenter l'usage de la mobilité douce, notamment pour se rendre à la gare.



*Exemple de voie verte dans l'ouest de la France*

## 5. SYNTHÈSE ET REMARQUES

Sur la base des hypothèses de développement du PA2, le nombre de déplacements TP pourrait potentiellement doubler durant les quinze prochaines années. Les questions soulevées par le postulant sont donc pertinentes. Les développements prévus dans le secteur, d'ici 2030, vont augmenter fortement la demande TP. Une très nette amélioration de l'offre est donc nécessaire. Pour répondre à cet enjeu, M. Allenspach propose la réalisation d'un tram-train entre la gare et Marly. L'analyse a démontré que cette solution ne semblait pas être la plus pertinente :

- Les effets sur les déplacements TP dans le secteur sont relativement limités.
- Le secteur Pérolles/Cardinal/Marly ne représente que 16% des nouveaux habitants et 24% des nouveaux emplois d'ici 2030. L'augmentation forte de fréquentation aura donc lieu sur l'ensemble du réseau. La réflexion sur l'amélioration de la desserte TP doit en conséquence être menée à l'échelle de l'agglomération.
- Avec la réalisation de nouvelles habitations et le démantèlement des voies de chemins de fer sur l'ancienne voie industrielle, la faisabilité technique et l'acceptabilité de ce projet semblent compromises. Une autre utilisation de cet ancien tracé est sans doute préférable (cheminement pour les modes doux).
- Le coût de réalisation d'un tel projet étant relativement conséquent pour une agglomération de la taille de Fribourg, il est nécessaire que ce projet apporte une réelle plus value pour l'ensemble des voyageurs. A ce stade des réflexions, ceci n'est clairement pas démontré.

Le diagnostic du postulant étant globalement correct, il est nécessaire de planifier une amélioration sensible du réseau de transports publics de l'Agglomération d'ici 2030. Toutefois, la réflexion concernant la planification future du réseau passe par une étude globale de l'ensemble des besoins de déplacements. Dans le cadre de cette étude, la proposition d'une nouvelle ligne de tram-train entre Fribourg et Marly pourrait être une des variantes à examiner.

Bulle, le 1er septembre 2014

### ➤ **t e a m +**

César Conforti, ing. dipl. EPFL

Valentin Jourdon-Peronne, ing dipl. IUP