



HAL
open science

Prospective stratégique sur les ressources de financement des transports collectifs urbains de Bordeaux Métropole

Bruno Faivre d'Arcier, Aurélie Mercier, Pierre-Yves Péguy

► To cite this version:

Bruno Faivre d'Arcier, Aurélie Mercier, Pierre-Yves Péguy. Prospective stratégique sur les ressources de financement des transports collectifs urbains de Bordeaux Métropole. [Rapport de recherche] LAET; a'urba. 2018, pp.33. halshs-01854010

HAL Id: halshs-01854010

<https://shs.hal.science/halshs-01854010>

Submitted on 6 Aug 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Prospective stratégique sur les ressources de financement des transports collectifs urbains de Bordeaux Métropole

Bruno FAIVRE D'ARCIER, Aurélie MERCIER, Pierre-Yves PEGUY

Rapport pour l'a'urba - Mars 2018

Préambule

Ce rapport a été rédigé à la demande de l'a'urba, agence d'urbanisme de Bordeaux Métropole Aquitaine, dans le cadre de la mise en œuvre des orientations du Grenelle des Mobilités. Il se propose, à partir d'un diagnostic sur l'évolution du réseau de transports collectifs urbains, et de scénarios sur son devenir à l'horizon 2030, de discuter des marges de manœuvre quant à son financement et de proposer une série de recommandations pour les années à venir.

Le premier point est donc centré sur une analyse rétrospective (1995-2015) des importantes évolutions qu'a connu ce réseau, avec notamment l'arrivée du tramway en 2003, mais en les mettant en perspective avec ce qui s'est fait dans les 12 agglomérations de plus de 400 000 habitants, disposant d'un Transport en Commun en Site Propre (TCSP) en France. L'accent sera mis notamment sur les conditions de financement de ce réseau.

Le second point vise à préciser quel sera le besoin de financement pour les années à venir, qui dépend largement des stratégies de développement de l'offre. Un outil de simulation, calé sur la situation bordelaise, sera utilisé pour estimer l'ampleur des besoins financiers et proposer quelques premières pistes visant à pérenniser son financement.

Le troisième point a pour but d'identifier les possibilités d'accroître la performance du réseau, notamment en termes d'attractivité vis-à-vis de l'usage de la voiture particulière¹. Une analyse comparative de l'accessibilité selon ces deux modes est présentée, sur la base des temps de parcours zone à zone, issus du modèle multimodal géré par Bordeaux Métropole.

Le quatrième point aborde plus globalement la cohérence des actions entreprises en matière de concurrence/complémentarité entre la voiture et le transport collectif, en insistant notamment sur la cohérence du système du « prix de la mobilité », et discutera de diverses mesures envisageables pour améliorer le financement de l'offre de transport collectif.

¹ Cette analyse ne sera pas détaillée au niveau de chaque ligne du réseau, sachant qu'une étude pilotée par le CEREMA est en cours pour comparer plus en détail la performance des réseaux de Grenoble, Nantes et Bordeaux.

1 - Diagnostic sur l'évolution du réseau TBC

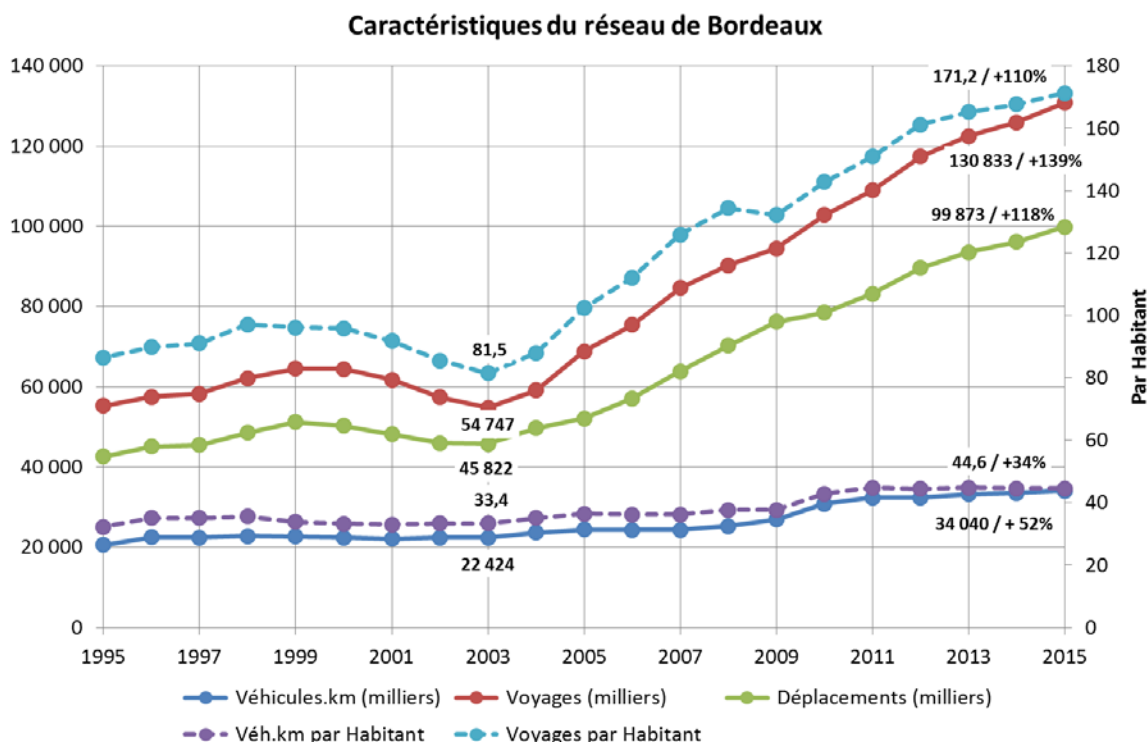
Dans un premier temps sera présentée l'évolution des principales caractéristiques du réseau de Bordeaux sur la période 1995-2015², puis quelques éléments de comparaison avec les autres grands réseaux français seront discutés, avant de se pencher sur le financement du réseau au cours de la même période.

Afin de bien mesurer les efforts consentis, toutes les données financières de ce rapport sont exprimées en euros constants pour l'année 2015.

1.1 Evolutions du réseau TBC

Sur la période 1995-2015, le réseau de Bordeaux a connu une très forte évolution avec l'introduction du tramway en 2003. En effet, alors que l'offre et l'usage stagnaient, voire diminuaient depuis 1995, entre 2003 et 2015, l'offre en véhicules.km a progressé de +51,8% (taux de croissance annuel moyen : +3,5%), ce qui correspond à une croissance des véhicules.km par habitant de +33,5% (+2,4%). Précisons que cette croissance des véhicules.km est supérieure à la moyenne de la classe des réseaux de plus de 400 000 habitants équipés de TCSP (moyenne de la classe de +39,1%), mais surtout beaucoup plus élevée en véhicules.km par habitant (+17,5%), ce qui atteste d'un effort considérable de développement de l'offre.

En termes d'usage, la progression du nombre de voyages est de +139,0% sur la période 2003/2015, soit une pseudo-élasticité³ à l'offre de 2,68, ce qui est remarquable. En voyages par habitant, la croissance est de +110,2% (pseudo-élasticité de 3,29).

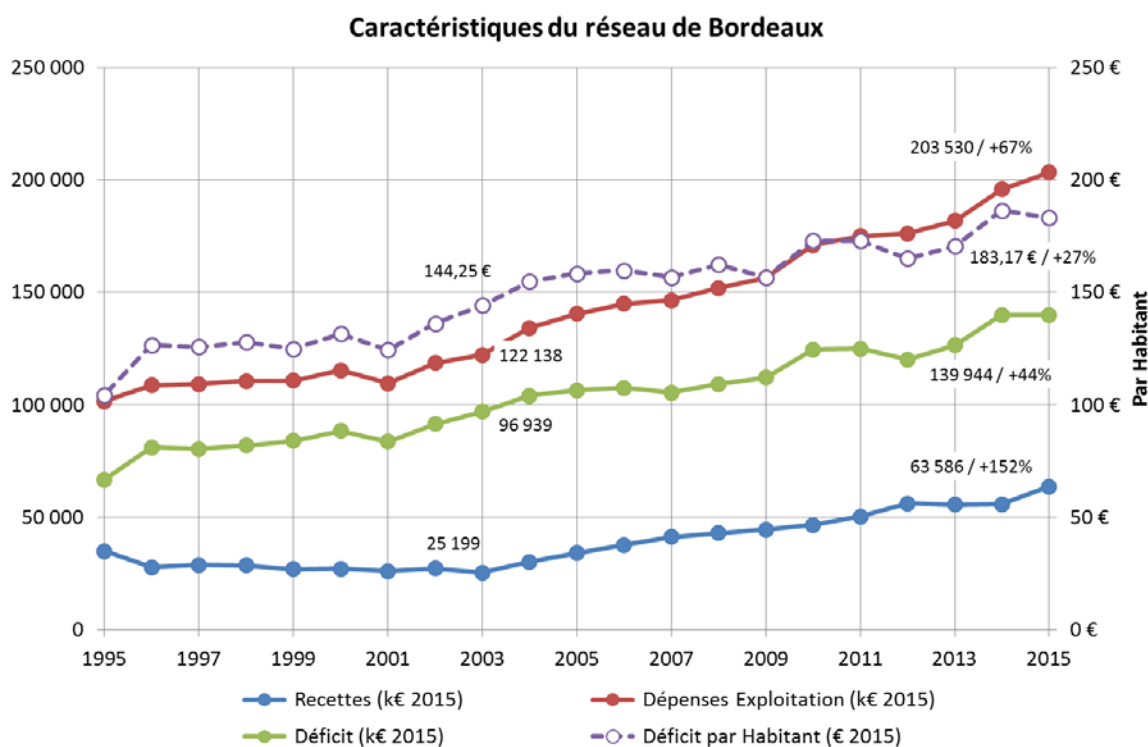


*Figure 1 : Evolution de l'offre et de la demande sur le réseau de Bordeaux
Données : chiffres clés de l'UTP*

² Cette analyse s'appuie sur les statistiques annuelles publiées par l'UTP à partir de l'Enquête Annuelle sur les réseaux de TCU (DGTIM, GART, UTP) gérée par le CEREMA.

³ On parle ici de pseudo-élasticité, puisqu'il s'agit du rapport des évolutions relatives entre deux variables, sans contrôler l'influence des autres variables, alors que ces dernières peuvent en partie expliquer cette évolution.

Sur le plan financier, cet accroissement de l'offre a induit naturellement une **forte progression de la dépense d'exploitation** qui est passée de 122,1 M€ en 2003 à 203,5 M€ en 2015, soit **une croissance de 66,6%** (taux moyen annuel de 4,3%), valeur largement supérieure à la croissance de l'offre. Le coût du véhicule.km produit passe de 5,45€ en 2003 à 5,98 € en 2015 (+9,8%, soit 0,8%/an). Cela résulte sans doute en grande partie du développement de l'offre tramway, par nature plus coûteuse que le recours aux autobus⁴.



*Figure 2 : Evolution des dépenses d'exploitation et des recettes sur le réseau de Bordeaux
Données : chiffres clés de l'UTP – en euros constants 2015*

Parallèlement, la **progression des recettes commerciales** est également remarquable, passant de 25,2 M€ en 2003 à 63,6 M€ en 2015, soit une croissance de +152,3% (+8,0%/an). Ceci tient à la progression de l'usage du réseau, mais en fait, on constate que **la recette par voyage** n'a progressé que de **5,6%** (0,5%/an). Il importe donc de regarder quelle a été la politique tarifaire du réseau sur la période, et d'apprécier les effets éventuels des glissements tarifaires (accroissement du nombre d'abonnés, ce qui réduit mécaniquement la recette par voyage).

Globalement, cela conduit à une **évolution du déficit d'exploitation** (D-R = Dépenses d'exploitation – Recettes commerciales) qui passe de 96,9 M€ en 2003 à 139,9 M€ en 2015, soit une croissance de +44,4% (+3,1%/an). Cela apparaît clairement dans **l'évolution du déficit par habitant, qui passe de 144 € en 2003 à plus de 183 € en 2015** (+27,0% ou +2,0%/an) même si l'on observe une légère baisse entre 2014 et 2015. De même le ratio R/D, en décroissance depuis 1995 pour atteindre 20,6% en 2003, connaît une progression significative pour atteindre 31,2% en 2015 (+51%) du fait de la croissance des recettes ; cependant ce chiffre reste faible, inférieur à la moyenne des 12 plus grandes agglomérations (36,0%) comme on le verra plus loin.

Le ratio de la dépense par voyage montre une amélioration significative, passant de 2,23 € en 2003 à 1,56€ en 2015 (-30%), tandis que la recette par voyage progresse légèrement, de 0,46€ à 0,49€

⁴ Selon le rapport du délégataire pour l'année 2015, le coût moyen du véhicule.km en tramway est de 9,95€, contre 5,82€ pour les bus.

(+6%), malgré une tendance à la baisse jusqu'en 2014. L'analyse des indicateurs par Véhicule.km montre que des efforts significatifs ont été faits pour contrôler la dérive des coûts d'exploitation entre 2007 et 2011, mais que celle-ci reprend sur les 3-4 dernières années. Ainsi, chaque voyage supplémentaire coûte 1,07€ à la collectivité, et chaque véhicule.km supplémentaire coûte 4,11€...

La dépense par véhicule.km est en hausse sensible, passant de 5€ en 2001 à 6€ en 2007-08, avant de redescendre à 5,4€ en 2011-12 et de repartir à la hausse pour atteindre 5,98€ en 2015. Il serait intéressant d'analyser plus en détail les raisons d'une telle variabilité du coût kilométrique (évolution de l'offre tram/bus).

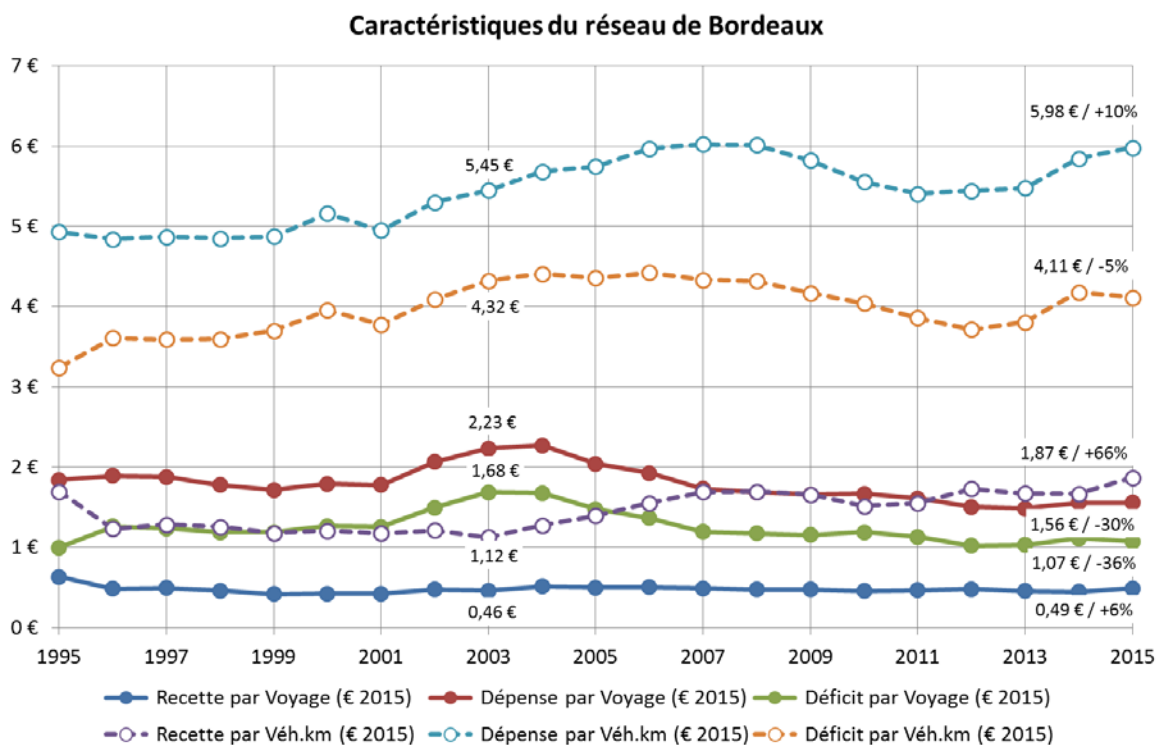


Figure 3 : Evolution des recettes et dépenses d'exploitation par voyages et par Véhicule.km
Données : chiffres clés de l'UTP – en euros constants 2015

Ces premiers éléments d'analyse laissent penser que le réseau de Bordeaux est en partie victime de son succès. En effet, même si la clientèle a plus que suivi l'amélioration de l'offre, le fait que l'utilisateur ne paie pas le coût complet du service qui lui est rendu conduit mécaniquement à aggraver le déficit. La conséquence en est de réduire d'autant la capacité d'investissement dans le réseau, et donc de remettre en cause à terme l'objectif d'accroissement de la part modale des transports collectifs dans l'agglomération.

1.2 Comparaison avec les principaux réseaux français

La comparaison de l'évolution du réseau de Bordeaux avec celles des 11 autres réseaux français de plus de 400 000 habitants disposant d'un TCSP⁵, fait ressortir quelques éléments clés :

- **L'intensité d'offre (Véhicules.km par habitant)** à Bordeaux a toujours été légèrement supérieure à la moyenne des grandes agglomérations, et connaît même une progression forte à partir de 2010. En 2015, avec 44,6 Vkm/hab. Bordeaux est à la seconde place, sensiblement au-dessus de la moyenne (38,7, soit +15%). Cela tient à une augmentation de

⁵ Nous reprenons ici la classification faite le GART, en nous appuyant sur les statistiques publiées annuellement par l'UTP (à partir de l'enquête annuelle sur les réseaux – DGTIM-GART-UTP pilotée par le CEREMA)

l'offre bus (+20,8%), qui représente 80% des véhicules.km commerciaux ; l'accroissement de l'offre tramway en 2015 (+26%) ramène cette part à 77,5%.

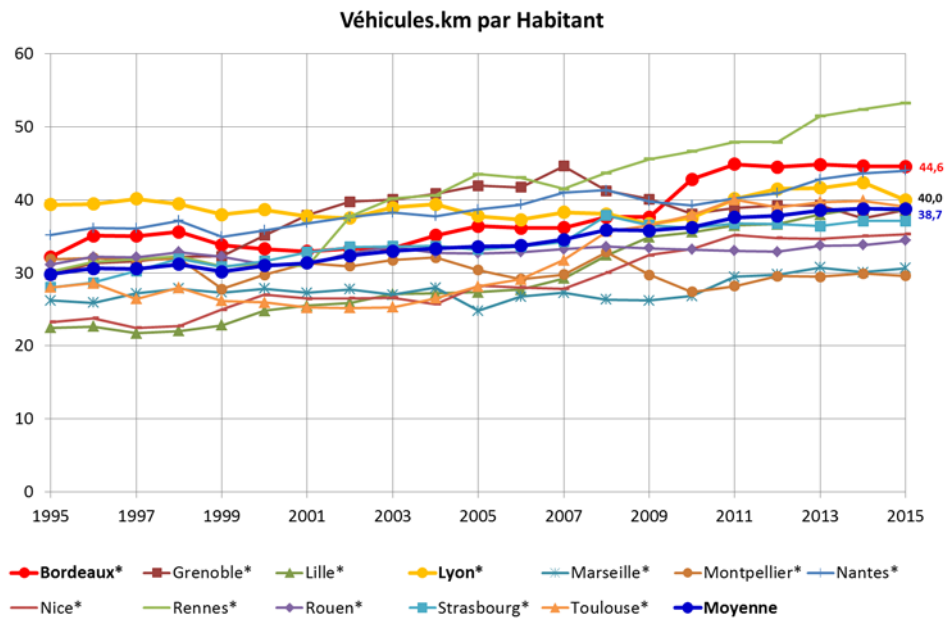


Figure 4 : Evolution de l'offre par habitant sur les 12 grands réseaux français
Données : chiffres clés de l'UTP

- **L'intensité d'usage (Voyages par habitant)** a connu une forte progression, passant de la dernière place en 2003 (82 Voy/hab. pour une moyenne de 110) à une valeur proche de la moyenne en 2015 (respectivement 171 et 188).

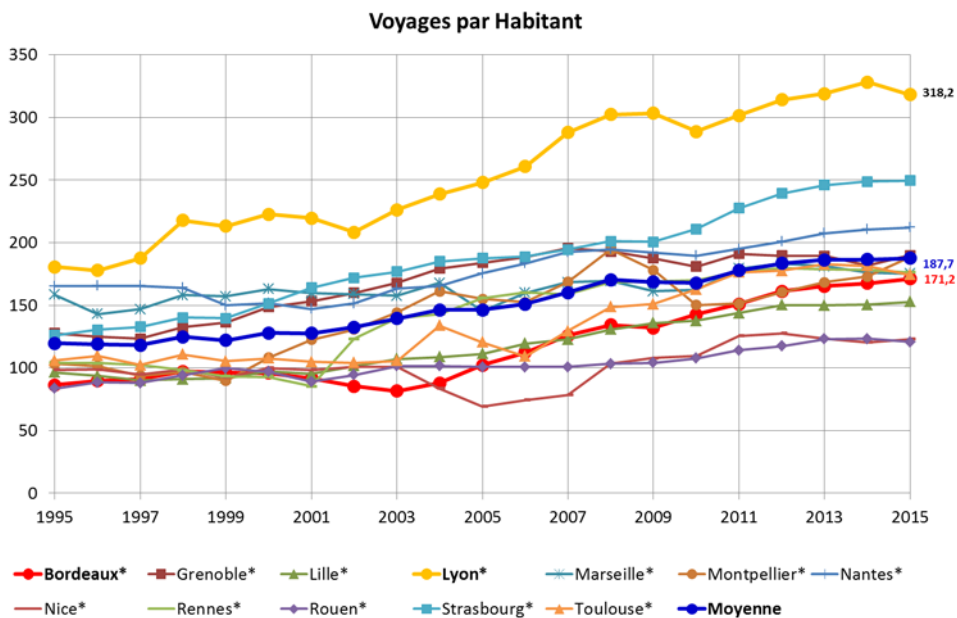


Figure 5 : Evolution de l'usage par habitant sur les 12 grands réseaux français
Données : chiffres clés de l'UTP

- **L'efficacité commerciale (Voyages par Véhicule.km)** s'est ainsi bien améliorée, passant de 2,4 en 2003 (moyenne de 4,2) à 3,8 en 2015 (+58%), mais reste encore sensiblement en dessous de la moyenne des grands réseaux (4,9). Ce résultat laisse penser qu'il existe encore des marges d'amélioration de l'attractivité du réseau. Toutefois, ce résultat décevant peut en

partie s'expliquer par la faible densité de population des zones périphériques, où il est nécessaire de faire beaucoup de kilomètres pour leur desserte.

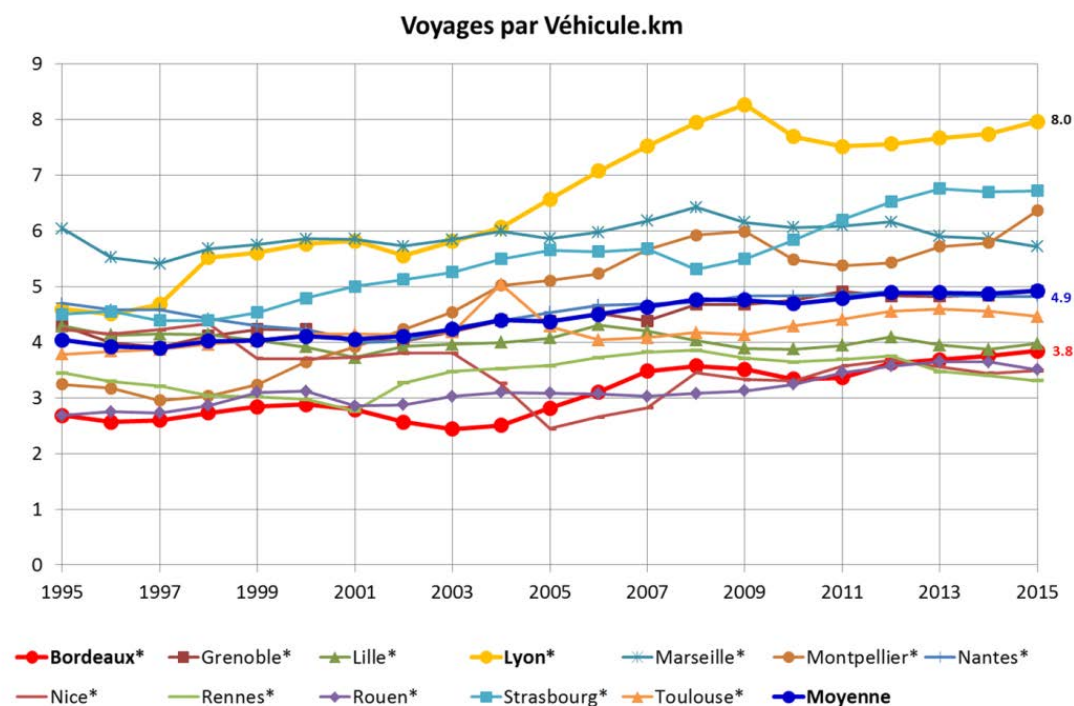


Figure 6 : Evolution du nombre de voyages par véhicule.km sur les 12 grands réseaux français
Données : chiffres clés de l'UTP

L'analyse des dépenses d'exploitation par véhicules.km (Figure 7) montre que Bordeaux se situe dans une bonne position, avec une dépense sensiblement inférieure à la moyenne. Précisons ici que cette dépense dépend notamment de la part des véhicules.km bus par rapport au total : ainsi la dépense du réseau de Rennes (qui dispose du VAL) est sensiblement plus basse. De même, on notera pour Bordeaux que cette dépense décroît en 2010 (accroissement de 20% des véhicules.km bus) et augmente en 2015 (+26% des véhicules.km tramway). Il semble que la faible densité en périphérie (qui nécessite de faire plus de véhicules.km) se traduit par une plus faible congestion (croissance de la vitesse des bus et donc coût au km inférieur).

La relative faiblesse de la fréquentation globale du réseau explique ensuite en grande partie que les recettes semblent inférieures à ce que l'on pourrait attendre d'une telle offre. La conséquence en est, outre un ratio Recettes/Dépenses d'exploitation (R/D) assez faible, un déficit par voyage significativement supérieur à la moyenne (1,07€ - Figure 8), même s'il a décru fortement depuis les travaux du tramway en 2003 (1,77€).

Ces différents constats permettent de dresser un état de la situation en 2015, comparativement aux autres grands réseaux (Figure 9). Le réseau de Bordeaux se distingue positivement sur 3 plans :

- Une offre par habitant supérieure à la moyenne (+15%)
- Une dépense par véhicule.km inférieure à la moyenne (-11%)
- Un déficit par véhicule.km inférieur à la moyenne (-4%)

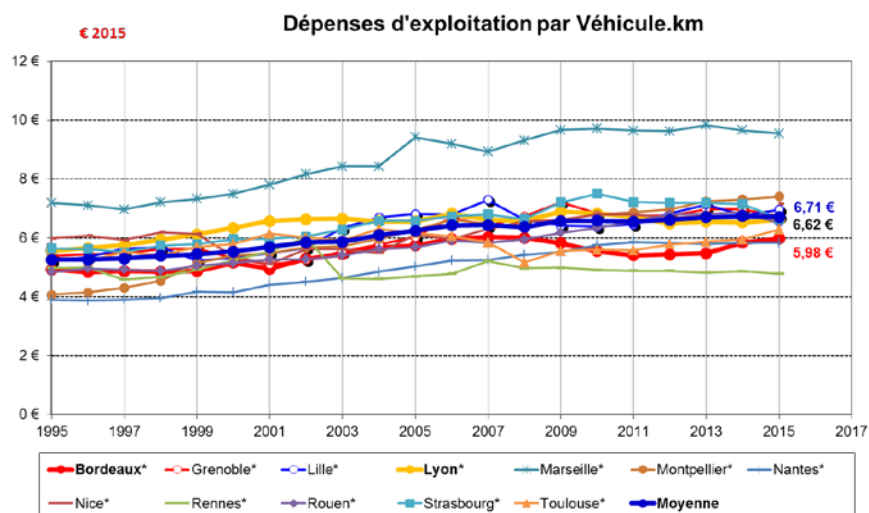


Figure 7 : Evolution des dépenses d'exploitation par véhicule.km sur les 12 grands réseaux français
Données : chiffres clés de l'UTP

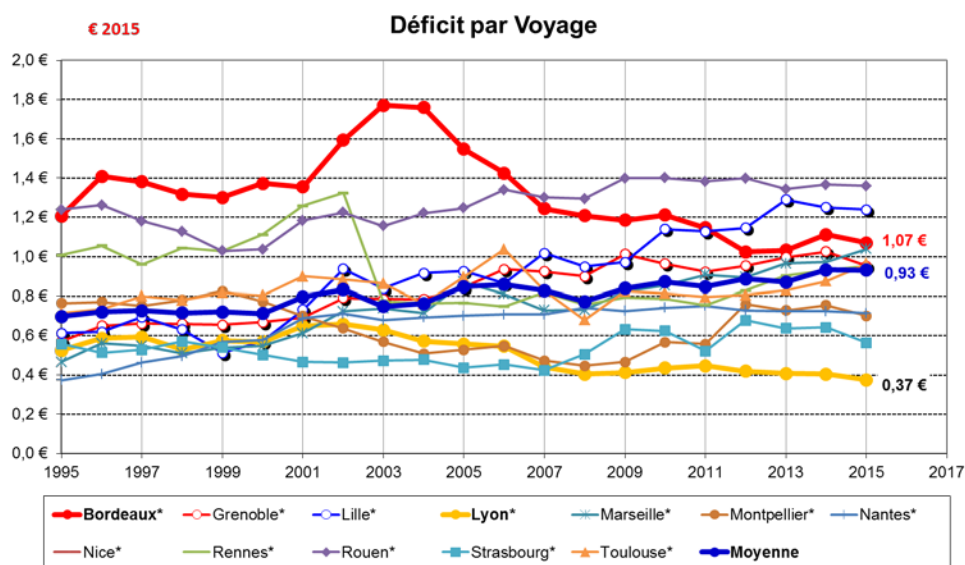


Figure 8 : Evolution du déficit par voyage sur les 12 grands réseaux français
Données : chiffres clés de l'UTP

2015	Bordeaux	Moyenne des 12 grandes agglomérations	Mini	Maxi
Véhicules.km par Habitant	44.6	38.7	29.6	53.3
Déficit par Voyage	1.07 €	0.94 €	0.37 €	1.40 €
Déficit par Habitant	183.17 €	162.56 €	119.29 €	189.43 €
Dépense par Voyage	1.56 €	1.44 €	0.83 €	2.07 €
Recette par Voyage	0.49 €	0.50 €	0.42 €	0.67 €
Déficit par Véhicule.km	4.11 €	4.29 €	2.98 €	5.94 €
Voyages par Habitant	171.2	187.7	120.7	318.2
Dépense par Véhicule.km	5.98 €	6.71 €	4.79 €	9.55 €
Recettes/Dépenses (R/D)	31.2%	36.0%	26.6%	54.9%
Voyages par Véhicule.km	3.84	4.92	3.31	7.96
Recette par Véhicule.km	1.87 €	2.42 €	1.64 €	3.63 €

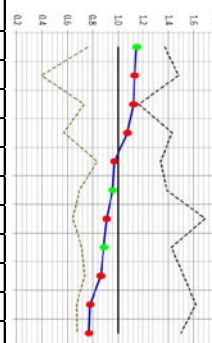
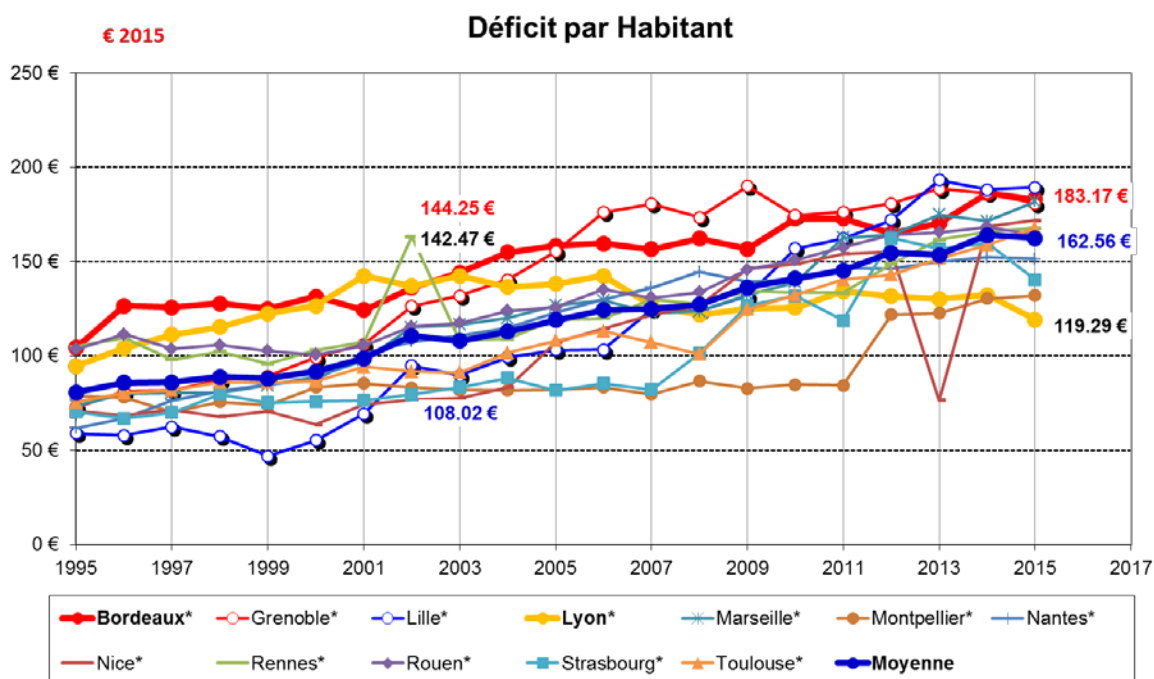


Figure 9 : Situation 2015 du réseau de Bordeaux par rapport aux 12 grands réseaux français
Données : chiffres clés de l'UTP



*Figure 10 : Evolution du déficit par habitant sur les 12 grands réseaux français
Données : chiffres clés de l'UTP*

A l'inverse, les faiblesses du réseau se retrouvent sur les indicateurs par voyage, attestant d'une fréquentation relative plus faible que celles des réseaux de grande taille, même si le déficit par voyage a été fortement réduit (Figure 8), passant d'environ 1,4€ fin des années 90 à légèrement plus d'un euro en 2015, soit proche de la moyenne des grands réseaux (+14%).

La conséquence financière logique de ces tendances est la progression du déficit par habitant, qui passe de 144€ en 2003 à 183€ en 2015 (+27%), soit plus de 12,5% au-dessus de la moyenne des grands réseaux.

La comparaison avec les grands réseaux français (plus de 400 000 habitants avec TCSP) met en lumière que le réseau de Bordeaux a rattrapé son retard en termes d'offre, mais que la fréquentation, malgré son accroissement, reste en deçà de ce qu'elle devrait être (voyage par habitant). Cela peut provenir des caractéristiques urbanistiques de l'agglomération (densité), mais également d'une attractivité de l'offre relativement à celle de la voiture, dont l'usage en périphérie semble peu contraint.

Au-delà du constat fait sur les données financières de l'exploitation, il sera nécessaire d'analyser également la **politique d'investissement** menée sur cette période pour apprécier l'effort consenti par la Métropole (évolution des contributions des collectivités locales ; évolution du rendement du Versement Transport), ainsi que les orientations du Plan de Mandat de la Métropole en termes de développements futurs du réseau.

1.3 Evolution du coût et du financement du réseau

Pour analyser le coût complet du réseau, il importe ici d'agrèger les données de l'exploitant et celles de l'Autorité Organisatrice, qui supporte les dépenses d'investissement. Ces dernières peuvent être recensées à partir des Comptes Administratifs (Budget Annexe Transports Collectifs), mais il importe de souligner que comme la CUB est l'AOT, il n'est pas simple d'apprécier le niveau d'endettement lié aux dépenses du réseau TC (emprunts globalisés au niveau de la CUB). En effet, les dépenses d'investissement de la création du tramway en 2003 ont été couvertes par de l'autofinancement.

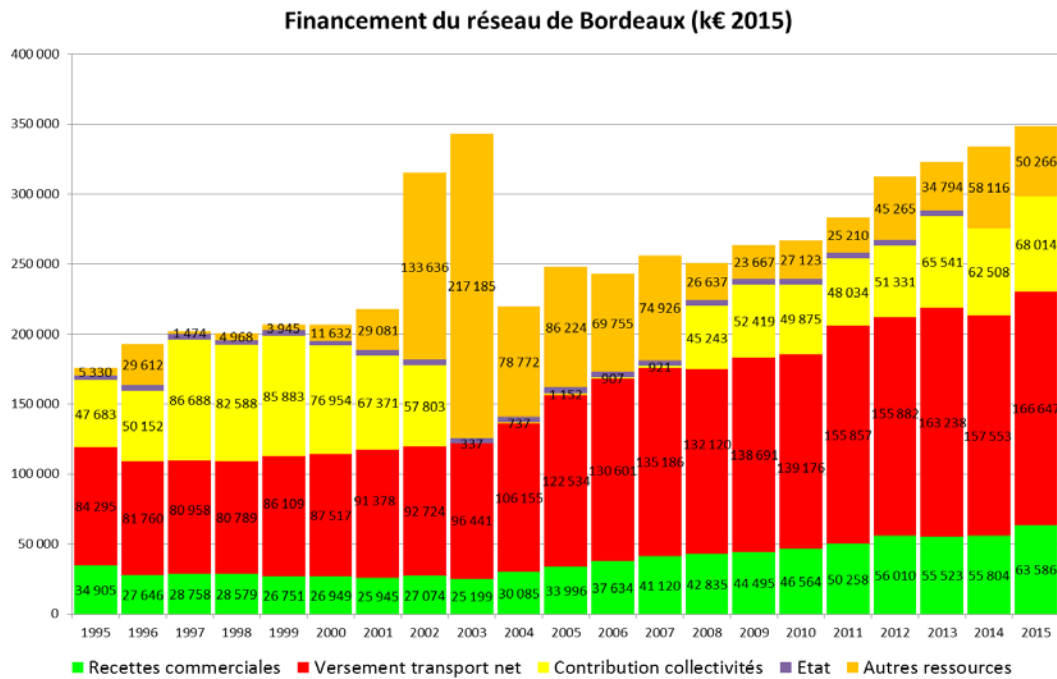
Les ressources peuvent ainsi être classées en quelques grandes catégories : les recettes commerciales, le produit du Versement Transport (VT), les contributions des collectivités membres, et les autres ressources (intégrant cet autofinancement via la CUB).

k€ 2015	Recettes commerciales		Versement transport net		Ensemble		Part VT	Coût d'exploitation du réseau		Ecart
	Montant	Variation annuelle	Montant	Variation annuelle	Montant	Variation annuelle		Montant	Variation annuelle	
1995	34 905		84 295		119 200		71%	101 637		17 563
1996	27 646	-21%	81 760	-3%	109 406	-8%	75%	108 629	7%	777
1997	28 758	4%	80 958	-1%	109 715	0%	74%	109 214	1%	501
1998	28 579	-1%	80 789	0%	109 368	0%	74%	110 423	1%	-1 055
1999	26 751	-6%	86 109	7%	112 861	3%	76%	110 679	0%	2 181
2000	26 949	1%	87 517	2%	114 466	1%	76%	115 347	4%	-881
2001	25 945	-4%	91 378	4%	117 323	2%	78%	109 535	-5%	7 788
2002	27 074	4%	92 724	1%	119 798	2%	77%	118 584	8%	1 214
2003	25 199	-7%	96 441	4%	121 640	2%	79%	122 138	3%	-498
2004	30 085	19%	106 155	10%	136 240	12%	78%	134 171	10%	2 069
2005	33 996	13%	122 534	15%	156 530	15%	78%	140 409	5%	16 120
2006	37 634	11%	130 601	7%	168 235	7%	78%	144 981	3%	23 255
2007	41 120	9%	135 186	4%	176 306	5%	77%	146 410	1%	29 896
2008	42 835	4%	132 120	-2%	174 955	-1%	76%	151 972	4%	22 984
2009	44 495	4%	138 691	5%	183 186	5%	76%	156 543	3%	26 643
2010	46 564	5%	139 176	0%	185 740	1%	75%	171 082	9%	14 658
2011	50 258	8%	155 857	12%	206 116	11%	76%	175 105	2%	31 011
2012	56 010	11%	155 882	0%	211 892	3%	74%	176 168	1%	35 724
2013	55 523	-1%	163 238	5%	218 761	3%	75%	181 878	3%	36 883
2014	55 804	1%	157 553	-3%	213 357	-2%	74%	195 829	8%	17 528
2015	63 586	14%	166 647	6%	230 233	8%	72%	203 530	4%	26 703
2015 /2003	152%	8%	73%	5%	89%	5%		67%	4%	

Figure 11 : Evolution des recettes commerciales, du VT et du coût d'exploitation du réseau
Données : Statistiques UTP & Budget Annexe Transport

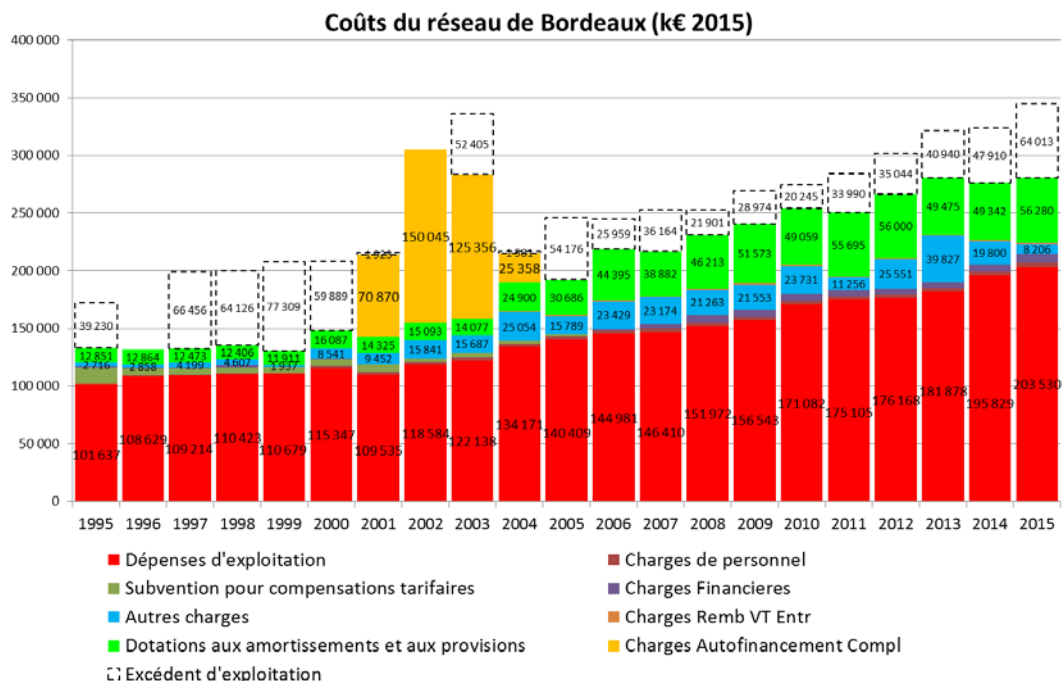
La figure 11 met en évidence l'évolution des recettes commerciale et du VT sur la période 1995-2015 (en euros constants 2015). Il apparaît que sur la période 2003-2015, la progression des recettes commerciales a été de 152% (croissance de la clientèle), et celle du VT de 73% (évolution du taux du VT). Cette bonne évolution des « ressources dédiées » est à comparer avec celle du coût d'exploitation du réseau qui a cru sur la même période de 67% seulement. Il en résulte un résultat positif (de plus de 26 M€ en 2015), attestant que la croissance des coûts d'exploitation est bien couverte par les recettes directes (contrairement à la situation avant 2003, où le résultat est plus incertain). Cependant, ce tableau n'intègre pas l'effort d'investissement qui a été considérable sur cette période, qu'il s'agisse des travaux directs d'extension du réseau ou des charges d'amortissement de ces investissements. On notera enfin que le Versement Transport, initialement créé par le législateur pour aider à financer l'investissement, est de fait absorbé à près de 85% par le déficit d'exploitation.

Globalement, les ressources de financement du réseau connaissent des évolutions contrastées en fonction des périodes de construction du réseau de tramway notamment (Figure 12). Au total, ces ressources qui tournaient autour de 200 M€ au début des années 2000 ont connu une forte progression lors des deux années du chantier du tramway (plus de 300 M€), puis connaissent une progression régulière de 2004 à 2015 (en moyenne +4,3%/an), si bien que le montant des ressources en 2015 est même légèrement supérieur au pic de 2003. Entre les années 2000 et 2015, elles ont crû de 75%.



*Figure 12 : Evolution des ressources de financement du réseau
Données : Statistiques UTP & Budget Annexe Transport*

Structurellement, la part des recettes commerciales, qui était de 14% fin des années 90, est en 2015 de 18%, et le versement Transport est respectivement passé de 40 à 48%, si bien que les contributions des collectivités voient leur part diminuer de 46 à 34% (même si en montant, cette part passe de 87,5 M€ à plus de 118 M€, soit +35%).



*Figure 13 : Evolution des dépenses globales du réseau
Données : Statistiques UTP & Budget Annexe Transport*

En termes de dépenses globales, la figure 13 présente des évolutions intéressantes. La dépense d'exploitation est passée de 110 M€ environ fin des années 90 à plus de 203 M€ en 2015 (+85%), accroissement à mettre en rapport avec le développement de l'offre (+50% sur la même période).

Le second fait marquant est bien sûr la phase de création du réseau de tramway, avec notamment une très forte progression en 2002-03 des « autres ressources » (autofinancement) qui se substituent aux contributions des collectivités⁶. Mais la conséquence logique sur les dépenses en est une croissance significative des dotations aux amortissements et aux provisions, qui en 2015 représentent plus de 56 M€ (soit 20% du coût global du réseau).

On notera enfin l'importance des « excédents d'exploitation » (différence entre les ressources et les dépenses réellement engagées chaque année), qui atteignent par exemple 64 M€ en 2015. Deux interprétations sont possibles pour ce phénomène ; la première tient au fait que certaines dépenses programmées à l'année n ont été reportées à l'année (n+1) pour diverses raisons (délais de réalisation ou de paiement, report de travaux) ; la seconde résulterait d'une « gestion prudente » de l'AOT qui peut ainsi se constituer des réserves pour autofinancer par la suite des travaux sans avoir recours à l'emprunt, mais cela peut provenir également d'une volonté de la CUB de limiter les dépenses publiques pour assainir ses finances.

Il ressort de l'analyse financière que la croissance du réseau induit une progression significative des coûts, mais que l'évolution des ressources suit la même tendance, si bien que la situation financière ne se dégrade pas. Certes, la contribution des collectivités connaît depuis 2004 une progression (45 M€ en 2008 ; 68 M€ en 2015), mais d'un montant inférieur à sa dotation fin des années 90, alors que sur cette même période l'AOT a été capable d'investir en moyenne 175 M€ par an pour l'amélioration du réseau. Il reste donc une marge de manœuvre significative pour les années à venir, même s'il faut conserver à l'esprit que l'accroissement de l'offre (en véhicule.km) induit mécaniquement une croissance des charges plus que proportionnelle, même si la dérive des coûts kilométriques d'exploitation semble maîtrisée.

Pour pouvoir apprécier les enjeux financiers pour les années à venir (évolution des ressources en fonction des besoins d'investissement et d'exploitation), il est nécessaire d'avoir désormais recours à la simulation pour apprécier l'impact des choix stratégiques qui seront opérés.

2 – Des besoins de financement liés à la stratégie de développement du réseau

Précisons à ce propos que les choix en matière d'accroissement des recettes ne peuvent être appréciés indépendamment des objectifs de politique publique en termes de mobilité. En effet, le désir d'accroître la part de marché des TC nécessite – mais pas seulement – de renforcer l'attractivité du réseau par rapport aux autres modes de déplacement et notamment la voiture. Ceci signifie agir sur le niveau d'offre (fréquence, amplitude horaire, fiabilité et régularité) et donc nécessite des investissements supplémentaires (protection des lignes de TC, achat de matériel roulant,...). Mais encore faut-il s'interroger sur les caractéristiques de ces nouveaux voyages. Ainsi, une plus forte utilisation du réseau par des usagers actuels ne générera que peu de recettes supplémentaires, alors que les nouveaux usagers en provenance de la voiture disposent d'un consentement à payer plus élevé, mais à la condition d'une accessibilité à la ville plus grande et compétitive avec l'usage de la voiture. Dans ce dernier cas, une hausse tarifaire devient plus acceptable, ce qui peut contribuer à améliorer le R/D.

⁶ Le « Bilan LOTI du tramway de l'agglomération bordelaise - octobre 2008 » précise à ce propos : « Il est intéressant de noter, dans le cas de Bordeaux, la part importante des reprises sur réserves, qui correspondent à l'augmentation annuelle du versement transport qui avait été provisionné pour le métro. Le projet ne s'étant pas réalisé, les montants avaient été mis de côté et ont été réaffectés au financement de la première phase du tramway. Ceci explique aussi le fait que la CUB n'ait pas eu recours à l'emprunt comme mode de financement de la première phase du tramway. » (p.21)

2.1 Projection à l'horizon 2030

Pour apprécier les besoins de financement, il importe avant tout de tenir compte du poids du passé : les charges résultant des choix antérieurs (en termes d'offre comme de tarification) doivent être prises en compte. C'est pourquoi nous avons choisi de construire un outil de simulation calé sur les tendances observées sur ces 20 dernières années (1995-2015). Afin d'aider à construire des scénarios mettant en œuvre les grands choix stratégiques pour le futur, nous avons reconstitué l'évolution du déficit d'exploitation (Figure 2), qui est passé de 96 M€2015 en 2003 à près de 140 M€ en 2015 (+44%), en fonction de six « variables de commande », à savoir :

- **L'effet taille**, mesuré par la population du PTU desservi par le réseau (POP)
- **L'intensité d'offre**, mesurée par le nombre de véhicules.km par habitant (VKM_POP)
- **La dépense par agent**, mesurée par la dépense d'exploitation divisée par le nombre total d'agents (DEP_AGENT), incluant donc les salaires mais aussi l'énergie, la maintenance, etc.
- **La productivité interne du réseau**, mesurée par le nombre de véhicules.km par agent (VKM_AGENT)
- **L'effet tarifaire**, mesuré par la recette commerciale par voyage (REC_VOY)
- **L'efficacité commerciale**, mesurée par le nombre de voyages par véhicule.km (VOY_VKM)

Sur cette base, le déficit d'exploitation (DEF = Dépenses d'Exploitation – Recettes Commerciales) peut s'exprimer sous la forme :

$$DEF = POP * VKM_{POP} * \left(\frac{DEP_{AGENT}}{VKM_{AGENT}} - REC_{VOY} * VOY_{VKM} \right)$$

L'observation de l'évolution de ces six variables et du déficit permet d'ajuster de façon linéaire leurs variations sur longue période, comme le montre la figure 14. Compte-tenu de la rupture créée par le réseau de tramway, nous avons scindé la période 1995-2015 en deux périodes: 1995-2003 et 2003-2015. Précisons enfin que toutes les données financières sont exprimées en euros constants (€ 2015).

Variables	Moyenne variation annuelle	1995/2015	1995/2003	2003/2015
Effet Population	POP (milliers)	6,20	4,00	7,67
Niveau d'offre	VKM_POP (km)	0,62	0,15	0,93
Dépense par Agent	DEP_AGENT (€ 2015)	597,34	676,12	544,81
Productivité interne	VKM_AGENT (milliers)	-0,009	-0,023	0,000
Effet tarification	REC_VOY (€ 2015)	-0,007	-0,021	0,002
Efficacité commerciale	VOY_VKM	0,058	-0,030	0,117

Figure 14 : Evolution des variables stratégiques par période

Valeurs moyennes calculées à partir des statistiques annuelles (données UTP)

Comme le montre la figure 14, les six variables de commande connaissent des variations contrastées selon la période étudiée. La période 1995-2003 (période de dégradation du réseau) est marquée par une relativement faible croissance de la population et une très faible croissance de l'offre ; de plus la dépense par agent progresse fortement alors que la productivité baisse ; enfin la recette par voyage et le nombre de voyages par véhicule.km diminuent.

A l'inverse, pour la période 2003-2015, population et offre sont à la hausse, la dépense par agent est modérée et la productivité stable ; enfin la recette par voyage croît légèrement et l'efficacité commerciale s'améliore.

Sur l'ensemble de la période (1995-2015), les valeurs des variables sont bien entendu comprises entre les deux extrêmes précédents. Nous retenons a priori ces dernières valeurs de long terme pour construire une situation de référence (scénario 1), dans la mesure où la dégradation du réseau (scénario 2 : 1995-2003) ne nous semble pas compatible avec les orientations actuelles de Bordeaux Métropole, et que la situation très favorable liée à la création du tramway (scénario 3 : 2003-2015)

nous semble également difficile à tenir sur les 15 années à venir. Pour justifier ce choix, la figure 15 présente les effets de chacun des scénarios sur la situation du réseau à l'horizon 2030 (toutes choses égales par ailleurs).

	Variables	Valeur 2015	S1	S2	S3	S2	S3
Variables de commande	Population (milliers)	764	857	824	879	-3,9%	2,6%
	Veh.km par Habitant	44,6	53,8	46,7	58,5	-13,1%	8,8%
	Dépense par Agent (€ 2015)	73 225,40	82 185,44	83 367,21	81 397,60	1,4%	-1,0%
	Veh.km par Agent (milliers)	12,247	12,113	11,906	12,251	-1,7%	1,1%
	Recette par Voyage (€ 2015)	0,49	0,38	0,17	0,52	-56,1%	37,4%
	Voyage par Véh.km	3,84	4,71	3,39	5,60	-28,1%	18,7%
Données descriptives du réseau	Agents (nombre)	2 779,5	3 807,8	3 235,2	4 200,0	-15,0%	10,3%
	Offre (milliers de Véhicules.km)	34 040	46 124	38 517	51 454	-16,5%	11,6%
	Voyages (milliers)	130 833	217 398	130 546	287 943	-40,0%	32,4%
	Recettes (k€ 2015)	63 586	82 000	21 636	149 201	-73,6%	82,0%
	Dépenses Exploit. (k€ 2015)	203 530	312 949	269 710	341 873	-13,8%	9,2%
	Déficit (k€ 2015)	139 944	230 949	248 074	192 672	7,4%	-16,6%
Autres ratios	R/D	31,2%	26,2%	8,0%	43,6%	-69,4%	66,6%
	Voyages par Habitant	171,2	253,7	158,4	327,6	-37,5%	29,1%
	Dépense par Véh.km (€ 2015)	5,98	6,79	7,00	6,64	3,2%	-2,1%

Figure 15 : Résultats de la simulation par période

	Variation par rapport à 2015	S1	S2	S3
Variables de commande	Population (milliers)	12,2%	7,8%	15,1%
	Veh.km par Habitant	20,8%	4,9%	31,4%
	Dépense par Agent (€ 2015)	12,2%	13,9%	11,2%
	Veh.km par Agent (milliers)	-1,1%	-2,8%	0,0%
	Recette par Voyage (€ 2015)	-22,4%	-65,9%	6,6%
	Voyage par Véh.km	22,6%	-11,8%	45,6%
Données descriptives du réseau	Agents (nombre)	37,0%	16,4%	51,1%
	Offre (milliers de Véhicules.km)	35,5%	13,2%	51,2%
	Voyages (milliers)	66,2%	-0,2%	120,1%
	Recettes (k€ 2015)	29,0%	-66,0%	134,6%
	Dépenses Exploit. (k€ 2015)	53,8%	32,5%	68,0%
	Déficit (k€ 2015)	65,0%	77,3%	37,7%
Autres ratios	R/D	-16,1%	-74,3%	39,7%
	Voyages par Habitant	48,1%	-7,5%	91,3%
	Dépense par Véh.km (€ 2015)	13,5%	17,1%	11,1%

Figure 16 : Variations relatives par rapport à l'année 2015

La figure 16 montre que le choix de ces scénarios n'est pas neutre, puisque l'impact relatif sur les évolutions entre 2030 et 2015 est important sur un certain nombre d'indicateurs.

Le choix d'un scénario de référence différent peut être discuté avec les services de la Métropole, en fonction des actions déjà planifiées et des orientations envisagées sur le long terme.

Sur la base du scénario de référence choisi, les figures 17 à 19 présentent les résultats de la projection effectuée. Plusieurs commentaires peuvent être faits sur les évolutions obtenues.

- L'offre passe de 34 millions de véhicules.km à 46 millions (+35.5%), et le nombre de véhicules.km par habitant de 44 à 54 (+20.8%). Côté usage les voyages progressent de 131 millions à 217 (+66.2%), et par habitant, de 171 à 254 (+48.1%). Il s'agit donc d'un scénario déjà ambitieux, qui implique un effort volontariste de croissance de l'offre et de son attractivité pour attirer des clients (Figure 17)
- L'efficacité commerciale passe de 3,8 à 4,7 (+22,6%), tandis que la dérive des coûts kilométriques reste limitée, passant de 5,98€ à 6,79 (+13,5%). Parallèlement, la recette par voyage décroît de 0,49€ à 0,38€ (-22,4%), résultant de hausses tarifaires limitées et d'un possible glissement tarifaire vers les abonnements (Figure 18)

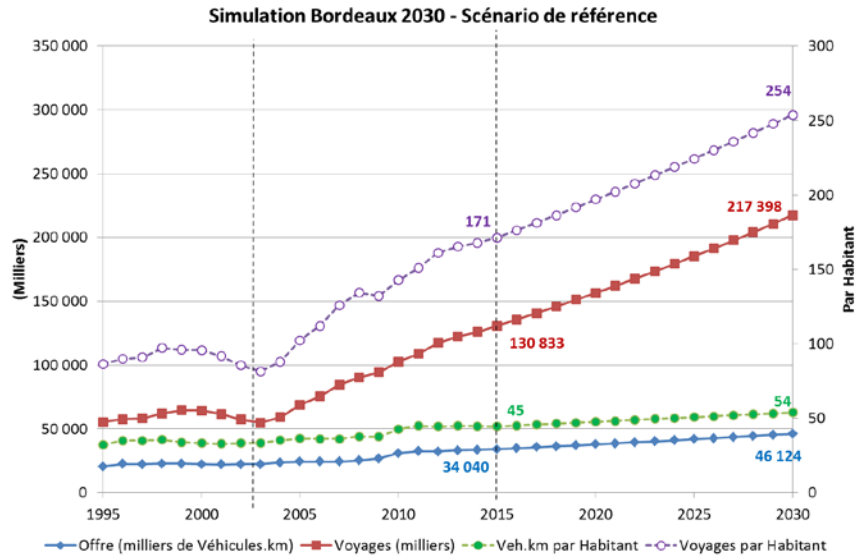


Figure 17 : Projection 2030 – Offre et Voyages (scénario de référence)

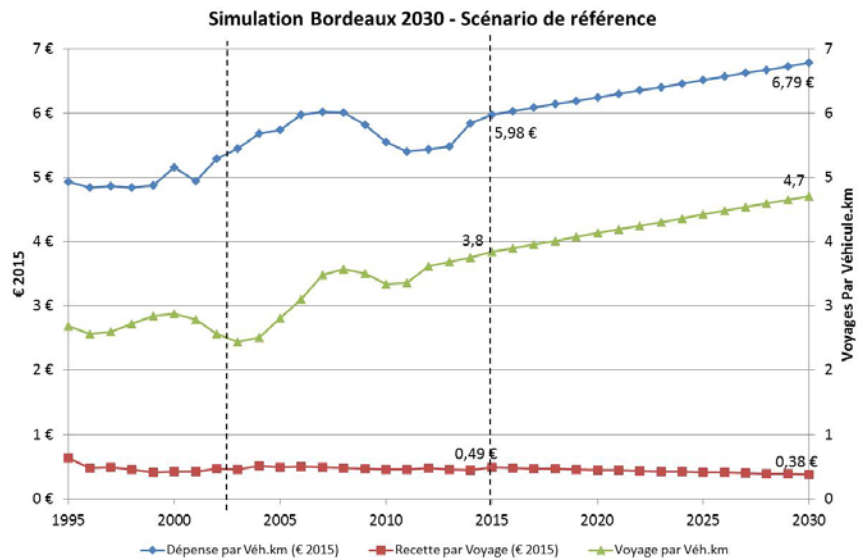


Figure 18 : Projection 2030 – Ratios (scénario de référence)

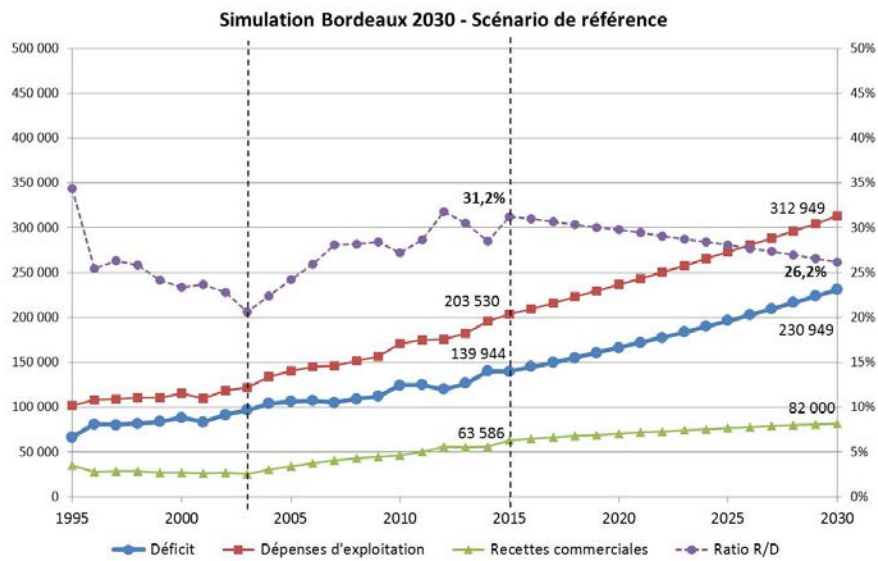


Figure 19 : Projection 2030 – Résultats financiers (scénario de référence)

- Les résultats financiers sont en conséquence assez marqués, puisque le coût d'exploitation du réseau passe de 203,5 millions € à presque 313 millions (+53,8%), tandis que les recettes commerciales ne progressent que de 63,6 à 82 millions (+29%) malgré la forte hausse de clientèle. La conséquence en est un accroissement du déficit qui passe de 140 à 231 millions (+65,0%) et le ratio R/D se dégrade sensiblement, passant de 31,2% à 26,2% (Figure 19).

Ainsi, malgré une progression de l'offre et de l'usage, cette projection montre que la situation financière du réseau se dégraderait (sans parler des coûts d'investissement nécessaire à la croissance de l'offre).

2.2 Des scénarios d'amélioration possibles

L'intérêt d'un modèle de simulation est de pouvoir l'utiliser en back-casting, c'est-à-dire de se fixer un objectif à atteindre, de rechercher comment faire évoluer les variables de commande pour y arriver, et de vérifier ensuite si les actions envisagées sont réalistes. Dans ce cadre, nous nous sommes fixés a priori deux objectifs possibles quant à la situation financière du réseau.

- Le premier est de viser un ratio Recettes/Dépenses d'exploitation (R/D) de 50%. Bien que cette valeur n'ait a priori aucune justification économique, elle a un caractère symbolique, celui de faire contribuer les usagers pour moitié au coût d'exploitation du réseau qu'ils utilisent. Le second intérêt est de diminuer la consommation d'autres ressources (comme le VT) qui sont alors disponibles pour financer l'investissement.
- Le second objectif est plus ambitieux, puisqu'il vise à stabiliser le déficit au niveau de celui de 2015, afin de ne pas augmenter la consommation de ressources publiques au-delà de ce qu'elle est à cette date. Là encore, la justification est d'augmenter la marge de manœuvre pour le développement futur du réseau.

Dans un premier temps, sur la base du scénario de référence, nous avons procédé à une étude de sensibilité du modèle, afin d'identifier les variables ayant le plus fort impact, tant sur le R/D que sur le déficit d'exploitation. Il s'agit ici de calculer des pseudo-élasticités : en faisant varier de +/- 10% le niveau de chacune des 6 variables de commande, on mesure la variation en % de chacune des 2 variables objectif. Cette mesure est bien sûr relative (puisque dépendante des valeurs initiales de variation des variables de commande décrivant le scénario de référence), mais elle permet, dans ce contexte, d'isoler les variables de commande ayant le plus fort impact (Figure 20).

Elasticités / S1			Variables objectifs	
Variables de commande	Variation annuelle	scénario 1 1995/2015	R/D	DEFICIT
Effet Population	POP (milliers)	6,20	0,00	0,11
Niveau d'offre	VKM_POP (km)	0,62	0,00	0,17
Coût salarial	DEP_AGENT (€ 2015)	597,34	0,11	0,15
Productivité interne	VKM_AGENT (milliers)	-0,009	0,01	0,02
Effet tarification	REC_VOY (€ 2015)	-0,007	0,29	0,10
Efficience commerciale	VOY_VKM	0,058	0,18	0,70

Figure 20 : Impact relatif des variables de commande sur les objectifs visés (élasticités)

Il ressort de cette analyse que :

- L'amélioration du R/D n'est pas directement impactée par la variation de population et de niveau d'offre : cela tient aux hypothèses retenues, puisque ni le coût unitaire de production, ni la recette unitaire ne varient, et que l'on observe le rapport recettes/dépenses. Par contre, la tarification, l'efficience commerciale et dans une moindre mesure la dépense d'exploitation par agent ont un impact.
- Le volume du déficit est quant à lui naturellement sensible aux évolutions de population, de niveau d'offre, de coût de production et de tarification, et plus fortement impacté par l'efficience commerciale. Une baisse du niveau d'offre, toutes choses égales par ailleurs,

conduit logiquement à une réduction du déficit. Même si cela est contradictoire avec la volonté de développer le réseau, une telle option n'est pas à écarter a priori.

- La productivité interne n'impacte pas fortement les évolutions du R/D et du déficit : une variation de 10% de cette variable ne produit qu'une variation de 1 à 2% du résultat. Ceci tient à la situation projetée dans le scénario de long terme, dans la mesure où cette productivité interne est quasi constante sur la période 1995-2015.

Ces résultats nous permettent, dans un premier temps, de cibler nos analyses sur les deux variables de la tarification et de l'efficacité commerciale, qui agissent sur le montant total des recettes. Différents tests ont été effectués, combinant des variations de chacune des six variables stratégiques, mais il serait fastidieux de les rapporter ici. Nous nous contenterons donc d'en présenter quelques-uns en montrant leur efficacité par rapport au scénario de référence (appelé scénario 1).

Actions sur les recettes pour atteindre un R/D égal à 50% en 2030

	Objectif visé	Valeur 2015	Scénario 1 (tendance long terme)			R/D = 50% en 2030			Variation / Scénario 1
			Valeur 2030	Variation	Taux de croissance annuel /2015	Valeur 2030	Variation	Taux de croissance annuel /2015	
Variables de commande	Population (milliers)	764	857	12%	0,8%	857	12%	0,8%	0%
	Veh.km par Habitant	44,6	53,8	21%	1,3%	53,8	21%	1,3%	0%
	Dépense par Agent (€ 2015)	73 225 €	82 185 €	12%	0,8%	82 185 €	12%	0,8%	0%
	Veh.km par Agent (milliers)	12,247	12,113	-1%	-0,1%	12,113	-1%	-0,1%	0%
	Recette par Voyage (€ 2015)	0,49 €	0,38 €	-22%	-1,7%	0,64 €	32%	1,9%	70%
	Voyage par Véh.km	3,84	4,71	23%	1,4%	5,29	38%	2,2%	12%
Données descriptives du réseau	Agents (nombre)	2 779,5	3 807,8	37%	2,1%	3 807,8	37%	2,1%	0%
	Offre (milliers de Véhicules.km)	34 040	46 124	35%	2,0%	46 124	35%	2,0%	0%
	Voyages (milliers)	130 833	217 398	66%	3,4%	243 801	86%	4,2%	12%
	Recettes (k€ 2015)	63 586	82 000	29%	1,7%	156 475	146%	6,2%	91%
	Dépenses Exploit. (k€ 2015)	203 530	312 949	54%	2,9%	312 949	54%	2,9%	0%
	Déficit (k€ 2015)	139 944	230 949	65%	3,4%	156 475	12%	0,7%	-32%
	R/D	31,2%	26,2%	-16%	-1,2%	50,0%	60%	3,2%	91%
Autres Ratios	Dépense par Véh.km (€ 2015)	5,98 €	6,79 €	13%	0,8%	6,79 €	13%	0,8%	0%
	Voyages par Habitant	171,2	253,7	48%	2,7%	284,5	66%	3,4%	12%

Figure 21 : Croissance des recettes pour atteindre un R/D de 50% en 2030

Dans ce scénario, la recette par voyage (0,49€ en 2015) est supposée croître à 0,64€ en 2030, soit un taux de croissance annuel moyen de 1,9% par an de 2015 à 2030. Dans le même temps, le nombre de voyages par véhicule.km (3,84 en 2015) progresse à 5,29, soit une croissance annuelle moyenne de 2,1% par an. L'objectif d'un R/D de 50% est bien entendu atteint, mais le déficit d'exploitation passe de 140 M€ à plus de 156 M€, soit une progression annuelle de 0,7%/an (résultat en baisse de 32% par rapport au scénario de référence). Le nombre de voyages par habitant et par an passerait en 2030 de 254 (scénario 1) à 285, soit une augmentation de 12%, qui semble un objectif réaliste.

Sur le plan tarifaire, cela revient à faire passer le ticket unité de 1,5€ en 2015 à 2€ en 2030, le carnet de 10 tickets de 12,70€ à 16,70€ et l'abonnement mensuel plein tarif de 45,50€ à 60 € (ce qui correspond grosso modo aux niveaux de prix actuellement pratiqués à Lyon).

Précisons ici deux éléments particuliers :

- Il est courant de considérer que l'élasticité au prix est de l'ordre de -0,3, tandis que celle à l'offre est de +0,8. Certains auteurs considèrent qu'à long terme, l'élasticité au prix serait le double (-0,6). La conséquence serait d'abaisser le nombre de voyage par véhicule.km. Il serait donc nécessaire de rechercher une adaptation de l'offre permettant d'atteindre une efficacité commerciale comprise entre 5.9 et 6.6 voyages par véhicule.km, ce qui signifie une modification sensible de l'organisation du réseau (concentration de l'offre sur les lignes les plus performantes).

- La progression recherchée de la recette par voyage (+1,9%/an) doit prendre en compte les éventuels glissements tarifaires (transfert d'un titre unité à une formule abonnement). Dans ces conditions, la croissance du prix des titres devrait être plus élevée, sans doute proche de 3%/an : c'est justement ce qui a été décidé dans le contrat de DSP actuel avec l'exploitant.

Maitrise budgétaire et performance de l'offre

	Objectif visé	Valeur 2015	Scénario 1 (tendance long terme)			R/D = 50% en 2030			Variation / Scénario 1
			Valeur 2030	Variation	Taux de croissance annuel /2015	Valeur 2030	Variation	Taux de croissance annuel /2015	
Variables de commande	Population (milliers)	764	857	12%	0,8%	857	12%	0,8%	0%
	Veh.km par Habitant	44,6	53,8	21%	1,3%	53,8	21%	1,3%	0%
	Dépense par Agent (€ 2015)	73 225 €	82 185 €	12%	0,8%	73 225 €	0%	0,0%	-11%
	Veh.km par Agent (milliers)	12,247	12,113	-1%	-0,1%	12,247	0%	0,0%	1%
	Recette par Voyage (€ 2015)	0,49 €	0,38 €	-22%	-1,7%	0,49 €	0%	0,0%	29%
	Voyage par Véh.km	3,84	4,71	23%	1,4%	5,00	30%	1,8%	6%
Données descriptives du réseau	Agents (nombre)	2 779,5	3 807,8	37%	2,1%	3 766,2	35%	2,0%	-1%
	Offre (milliers de Véhicules.km)	34 040	46 124	35%	2,0%	46 124	35%	2,0%	0%
	Voyages (milliers)	130 833	217 398	66%	3,4%	230 618	76%	3,9%	6%
	Recettes (k€ 2015)	63 586	82 000	29%	1,7%	112 083	76%	3,9%	37%
	Dépenses Exploit. (k€ 2015)	203 530	312 949	54%	2,9%	275 780	35%	2,0%	-12%
	Déficit (k€ 2015)	139 944	230 949	65%	3,4%	163 697	17%	1,1%	-29%
	R/D	31,2%	26,2%	-16%	-1,2%	40,6%	30%	1,8%	55%
Autres Ratios	Dépense par Véh.km (€ 2015)	5,98 €	6,79 €	13%	0,8%	5,98 €	0%	0,0%	-12%
	Voyages par Habitant	171,2	253,7	48%	2,7%	269,1	57%	3,1%	6%

Figure 22 : Maitrise budgétaire et performance de l'offre

Dans le scénario précédent, seules les recettes commerciales ont été mobilisées. Ici l'idée est de voir quelle est la marge de manœuvre sur les coûts (Figure 22). Il est donc proposé à l'inverse de stabiliser la dépense par agent en euros constants au niveau de 2015 (soit en 2030 une baisse de 11% par rapport au scénario de référence), ainsi que la productivité (Véhicule.km par agent – croissance de 1% par rapport au scénario de référence en 2030). On se contente enfin de stabiliser également la recette par voyage au niveau de 2015 (soit une croissance de 29% en 2030 par rapport au scénario de référence). Il est par contre nécessaire d'améliorer l'attractivité du réseau en jouant sur l'efficacité commerciale : le nombre de voyages par véhicule.km passe de 3,84 en 2015 à 5,00 en 2030 (+30%) au lieu de 4,67 dans le scénario de référence. Les résultats appellent quelques commentaires :

- Le ratio R/D ne progresse que modérément : 40,6% en 2030 contre 31,2% en 2015 (+30%). Le déficit passe de 140 M€ en 2015 à 164 M€ en 2030 (+17%), même s'il est réduit de 29% par rapport au scénario de référence ;
- L'hypothèse de constance de la dépense par agent est forte : rappelons qu'il s'agit de la dépense totale d'exploitation (pas seulement la masse salariale) divisée par le nombre total d'agents (pas seulement les conducteurs). Dans le contexte actuel, il semble difficile de maintenir cette constance sur 15 ans, d'autant plus que le coût d'exploitation au kilomètre (5,98 €) est déjà inférieur à la moyenne des grands réseaux ;
- La constance du nombre de véhicules.km par agent est également une hypothèse forte, puisqu'il s'agit de l'ensemble des agents (y compris la maintenance, la vente des titres, la sécurité, le marketing) ;
- Bien que modérée, la progression du nombre de voyages par véhicule.km (qui passe de 3,84 à 5,00, soit +30%) nécessite une restructuration profonde du réseau (redistribution des moyens des lignes « faibles » sur les lignes « fortes »).

Dans ces conditions, ce scénario semble peu réaliste, d'autant plus que les résultats sont en-dessous de ce que l'on vise. Il a pour intérêt de montrer que ce n'est pas en agissant principalement sur les dépenses que l'on peut améliorer la situation financière du réseau.

Maitrise des dépenses, amélioration de la performance et augmentation tarifaire

Objectif visé	Valeur 2015	Scénario 1 (tendance long terme)			R/D = 50% en 2030			Variation / Scénario 1	
		Valeur 2030	Variation	Taux de croissance annuel /2015	Valeur 2030	Variation	Taux de croissance annuel /2015		
Variables de commande	Population (milliers)	764	857	12%	0,8%	857	12%	0,8%	0%
	Veh.km par Habitant	44,6	53,8	21%	1,3%	53,8	21%	1,3%	0%
	Dépense par Agent (€ 2015)	73 225 €	82 185 €	12%	0,8%	80 804 €	10%	0,7%	-2%
	Veh.km par Agent (milliers)	12,247	12,113	-1%	-0,1%	12,247	0%	0,0%	1%
	Recette par Voyage (€ 2015)	0,49 €	0,38 €	-22%	-1,7%	0,70 €	44%	2,5%	86%
	Voyage par Véh.km	3,84	4,71	23%	1,4%	4,80	25%	1,5%	2%
Données descriptives du réseau	Agents (nombre)	2 779,5	3 807,8	37%	2,1%	3 766,2	35%	2,0%	-1%
	Offre (milliers de Véhicules.km)	34 040	46 124	35%	2,0%	46 124	35%	2,0%	0%
	Voyages (milliers)	130 833	217 398	66%	3,4%	221 394	69%	3,6%	2%
	Recettes (k€ 2015)	63 586	82 000	29%	1,7%	154 975	144%	6,1%	89%
	Dépenses Exploit. (k€ 2015)	203 530	312 949	54%	2,9%	304 322	50%	2,7%	-3%
	Déficit (k€ 2015)	139 944	230 949	65%	3,4%	149 346	7%	0,4%	-35%
	R/D	31,2%	26,2%	-16%	-1,2%	50,9%	63%	3,3%	94%
Autres Ratios	Dépense par Véh.km (€ 2015)	5,98 €	6,79 €	13%	0,8%	6,60 €	10%	0,7%	-3%
	Voyages par Habitant	171,2	253,7	48%	2,7%	258,3	51%	2,8%	2%

Figure 23 : Maitrise des dépenses, amélioration de la performance et augmentation tarifaire

Dans ce dernier scénario, une combinaison des efforts envisagés dans les deux précédents est proposée, mais l'effort principal porte sur la tarification : la recette par voyage passe ainsi de 0,49€ en 2015 à 0,70€ en 2030 (+44%, soit 2,5% de croissance annuelle sur 15 ans). La productivité est supposée constante et la dépense par agent ne dérive que légèrement (+10% par rapport à 2015). L'efficacité commerciale est légèrement améliorée par rapport au scénario de référence (4,80 voyages par véhicule.km contre 4,71). Il en ressort :

- Une forte augmentation du R/D (50,9%) qui dépasse l'objectif et double quasiment par rapport au scénario de référence ;
- Un déficit qui est maîtrisé (149 M€) puisqu'il n'augmente que de 7% par rapport à 2015.

2.3 Conclusions

Au-delà des chiffres qui sont ici à prendre avec précaution puisqu'il s'agit de simples projections, l'intérêt de la simulation est double. D'une part, elle permet au travers des six variables retenues de définir des stratégies contrastées en termes de politique de développement du réseau de transport collectif et de mettre en lumière les actions les plus efficaces pour améliorer la situation financière du réseau. En ce sens, d'autres scénarios peuvent être aisément construits, tout en prenant en compte le réalisme et la difficulté des mesures à prendre.

D'autre part, les trois scénarios testés montrent que la situation financière peut être améliorée dans la perspective de dégager une marge de manœuvre pour financer l'investissement nécessaire. Rappelons ici que le bon rendement du Versement Transport, qui a progressé entre 1995 et 2015 au rythme de 2,1% par an en euros constants, résulte en partie de l'accroissement du taux de base. Ce dernier ayant atteint son maximum, la progression du VT devrait être moindre. En prenant une hypothèse de croissance (économique) de 1% par an entre 2015 et 2030, le VT passerait de 167 M€ en 2015 à 193 M€ en 2030, soit + 27 M€ seulement.

La priorité mise sur les augmentations des recettes commerciales (tarification et augmentation de la fréquentation) ne signifie pas pour autant qu'il ne faille pas maîtriser la dérive possible des coûts d'exploitation. Il pourrait être ainsi intéressant de réfléchir aux mécanismes liés au Contrat de Délégation de Service Public. En effet, même si officiellement il s'agit de contrats dits « incitatifs » dans la mesure où le délégataire prend des risques sur les coûts et les recettes, le processus n'incite pas vraiment à une optimisation de l'offre. L'Autorité Organisatrice définit le plus souvent en détail les caractéristiques de l'offre (amplitude horaire et fréquence des lignes), mais sans vérifier leur impact sur les processus d'affectation du matériel roulant et des conducteurs (graphicage et

habillage) : ceci peut conduire à un dimensionnement non optimisé des moyens de production et donc à accroître les coûts. Il serait plus judicieux de laisser une plus grande marge de manœuvre à l'opérateur dans la définition détaillée des services, quitte à lui imposer des objectifs de performance en termes de coûts, objectifs qui conditionneraient directement sa rémunération. Tel est le sens des contrats dits « de performance » que l'on voit se développer à l'étranger (l'Australie est un exemple intéressant sur ce plan).

Les scénarios montrent qu'il est difficile d'améliorer la situation financière par la réduction des dépenses d'exploitation, dans un contexte de progression de l'offre. Il y a par contre plus de marge de manœuvre pour accroître les recettes, soit par l'augmentation de la recette par voyage qui est particulièrement basse, soit par l'amélioration du nombre de voyages par véhicule.km, ce qui signifie renforcer l'attractivité du réseau. Dans ce dernier cas, il importe de s'assurer de la compétitivité de l'offre TC (fréquence, temps de parcours, amplitude horaire) par rapport à la voiture, dont l'usage se doit d'être plus fortement pénalisé, au moins là où l'offre TC est importante.

C'est l'objectif de la troisième partie de ce rapport.

3 – Les conditions d'un renforcement de l'attractivité du réseau

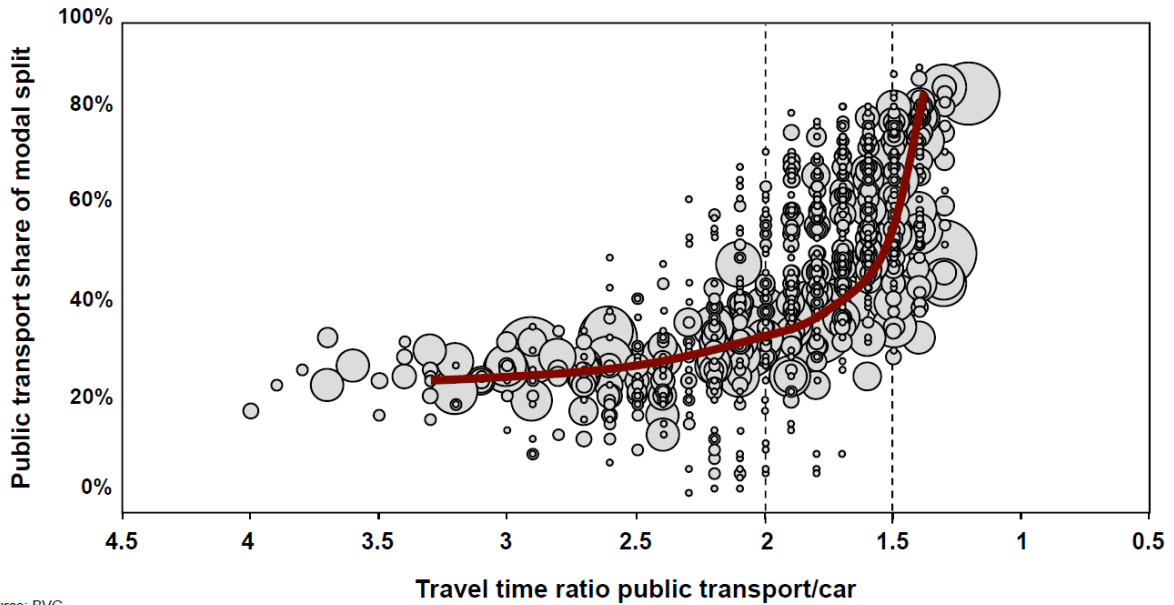
Comme l'ont montré les analyses menées dans la première partie de ce rapport, Bordeaux Métropole dispose d'une offre élevée. Outre ses 67 km de tramway, l'intensité d'offre y est élevée, avec 44,6 Véhicules.km par habitant en 2015, un niveau supérieur de 15% à celle de la moyenne des grands réseaux français. Pour autant, le nombre de voyages par habitant (171,2) y est inférieur de près de 9% à la moyenne. Les raisons de cet écart peuvent provenir de nombreuses sources, comme la structure urbanistique de l'agglomération ou sa densité, mais peut-être aussi de la structure même du réseau. Afin d'approfondir cette question, une analyse détaillée de la performance de chaque ligne serait nécessaire, mais comme mentionné en préambule de ce rapport une étude est en cours actuellement, et notre but n'est pas de refaire ce travail.

3.1 Influence des temps de parcours VP et TC sur la part modale des TC

Pour apprécier l'attractivité de l'offre, il nous semble important de regarder la part de marché des transports collectifs relativement à la voiture⁷. Pour ce faire, nous avons souhaité disposer des matrices Origine-Destination sur l'agglomération, de façon à connaître les flux en voiture et en TC, ainsi que les temps de parcours pour chacun de ces deux modes de transport. Le service Transport de Bordeaux Métropole nous a donc communiqué les matrices disponibles pour 2009 et 2013 (dernière année disponible) sur le zonage fin (569 zones) établi pour le modèle multimodal de prévision de la demande qu'ils utilisent.

L'objectif était ici d'apprécier l'influence du temps de parcours sur le choix modal, considérant que cette variable joue un rôle important dans la décision d'utiliser tel ou tel mode de transport. Notre hypothèse s'appuyait sur des travaux conduits en 2008 sur le réseau de Berlin, dans le but de restructurer le réseau pour le rendre plus performant.

⁷ Nous ne traiterons donc pas ici des autres modes de déplacement comme le vélo, ni des déplacements courts faits à pied.



Source: BVG

Figure 24 : Probabilité d'utilisation des TC selon le rapport des temps de parcours TC/VP (Berlin)

Source : Reinhold, 2008, More passengers and reduced costs – The optimization of the Berlin Public Transport Network, Journal of Public Transportation, vol. 11 n°3, pp. 57-76

Comme le montre la figure 24, lorsque le temps de parcours en TC est inférieur à 1,5 fois le temps de parcours en voiture, la probabilité d'utilisation des TC est supérieure à 50%. Construire la même courbe pour Bordeaux aurait l'avantage de vérifier si dans une ville moins grande on observe la même corrélation, mais aussi de repérer les origines-destinations pour lesquelles la performance du réseau serait inférieure à ce que l'on pouvait espérer.

La figure 25 présente le découpage en zone sur la partie centrale de l'agglomération (rayon de 10 km), ainsi que le principe de codage des différents secteurs, ce qui pourra aider le lecteur à repérer par la suite les zones

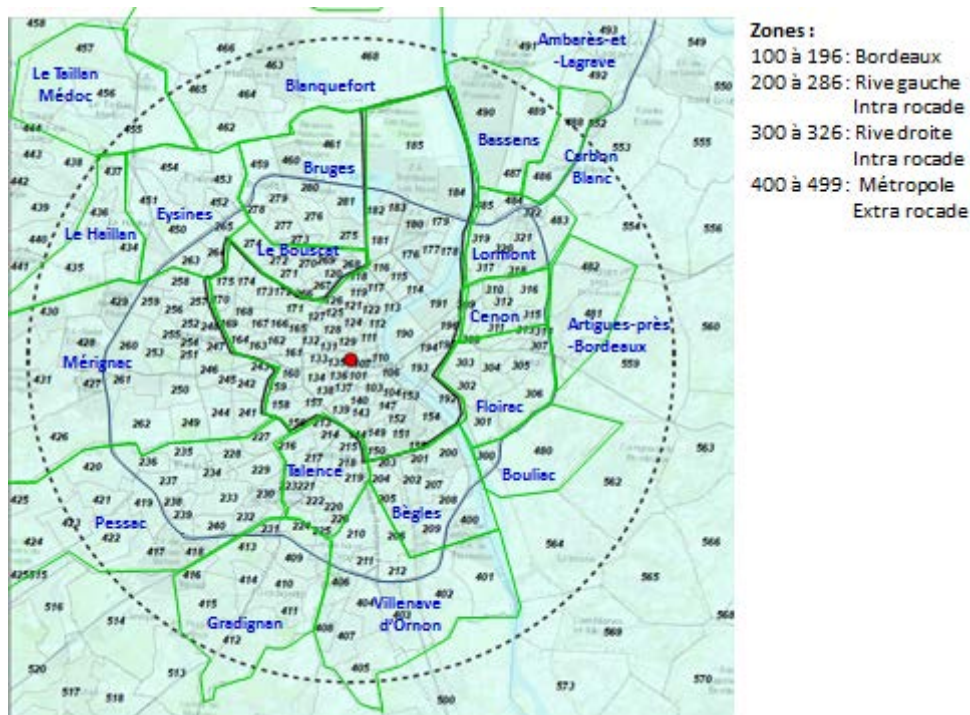


Figure 25 : Découpage en zone du centre de l'agglomération (réalisation : LAET, N. Ovtracht)

Malheureusement, il est vite apparu que diverses contraintes de données ne pouvaient être surpassées :

- Malgré le zonage fin proposé sur Bordeaux, le modèle a été « calé » à partir des données de l'Enquête Ménages Déplacements (EMD) de 2009, données déjà un peu anciennes, mais surtout résultant d'un échantillonnage faible (1% des déplacements) sur un découpage en 70 zones. Dès lors, la redistribution sur des zones plus fines découle de règles internes au modèle, ne permettant pas de s'assurer de la représentativité réelle des flux calculés.
- Par ailleurs, les temps de parcours issus du modèle sont des temps de circulation de zone à zone, et non des temps de déplacements : ni le temps de recherche d'une place de stationnement, ni le temps d'attente aux arrêts de transport collectifs ne sont pris en compte.
- Enfin et surtout, l'analyse plus détaillée des flux montre que les règles de redistribution choisies sur le découpage fin impactent directement le choix modal. C'est ce qui ressort clairement de la figure 26 ci-dessous.

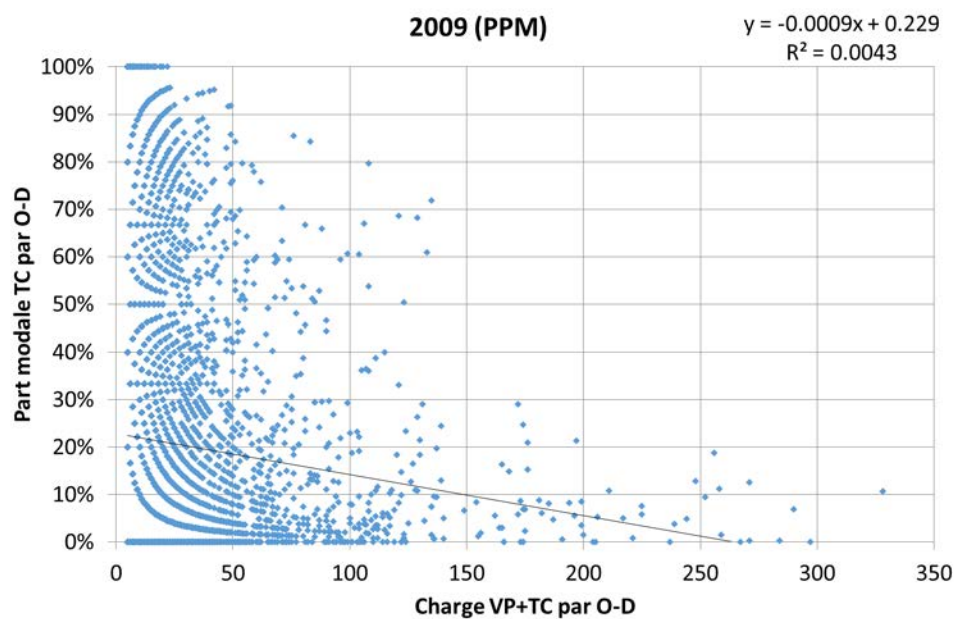


Figure 26 : Part modale des TC selon la demande VP+TC par O-D en 2009 (PPM)

Données : Matrices origine-destination issues du modèle multimodal de prévision de la demande de Bordeaux Métropole (période de pointe du matin – 2009). Calcul effectué sur les zones 100 à 499 (12 897 O-D à demande non nulle)

On peut ainsi constater que pour toutes les O-D pour lesquelles la demande (somme des flux VP Conducteurs + VP Passagers + TC) est inférieure à 50 pendant la période de pointe du matin, la répartition modale semble obéir à une loi de distribution complexe autour de 5 valeurs (0% ; 33%, 50% ; 67% et 100%). La conséquence en est une tendance à ce que la part modale décroît avec la croissance des flux.

Dès lors, la corrélation entre le rapport (Temps TC / Temps VP) et la part modale des TC semble inexistante, comme le montre la figure 27 qui présente les résultats pour la période de pointe du matin en 2013. On peut ainsi observer des parts modales de TC nulles, alors que le temps TC est nettement inférieur au temps VP, mais aussi une part importante des O-D pour lesquelles la part modale des TC dépasse les 90%, ce qui semble peu convaincant au vu de la part modale moyenne qui est de 24,4%.

Ce constat laisse à penser que la fréquentation du réseau de transport collectif est indépendante de sa qualité, ce qui nous semble excessif. Cependant, deux éléments peuvent en partie expliquer ce résultat : le premier tient à la part de « captifs » (notamment les jeunes) dans la clientèle TC, ces

personnes sans accès à la voiture n'étant pas en situation de choix modal ; le second peut provenir des « habitudes de comportement » de certains bordelais, qui ont le réflexe du recours à la voiture, indépendamment des alternatives disponibles. Dans ce dernier cas, on peut alors s'interroger sur le niveau de « pénalisation du trafic automobile » : si cela est le cas dans la zone centrale (interne aux boulevards), notamment pour le stationnement (capacité, prix), les zones périphériques semblent en être largement dispensées et cette liberté d'usage de la voiture peut expliquer ce résultat.

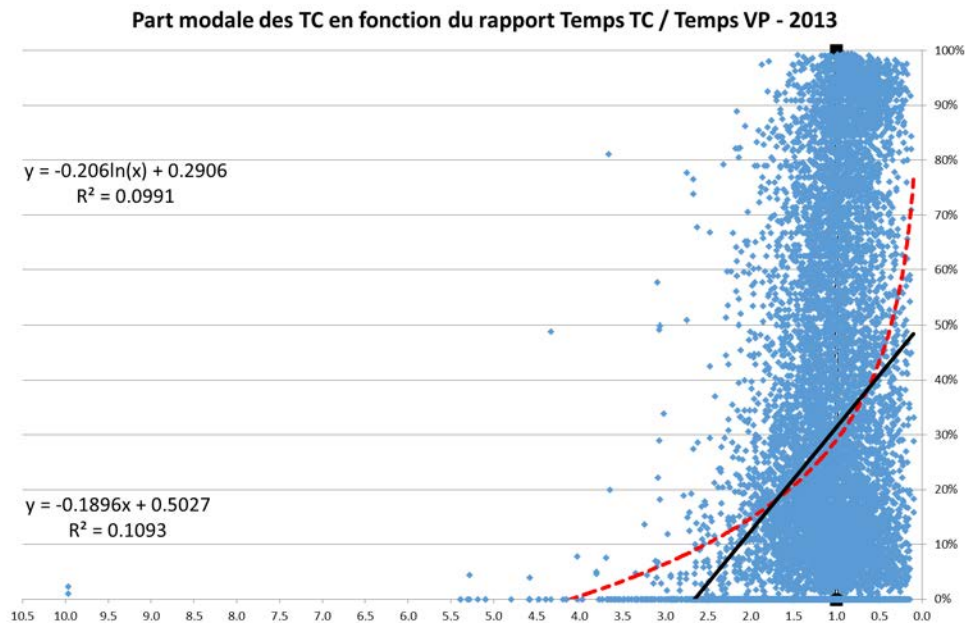


Figure 27 : Part modale des TC selon le rapport Temps TC/Temps VP par O-D en 2013 (PPM)

Données : Matrices origine-destination issues du modèle multimodal de prévision de la demande de Bordeaux Métropole (période de pointe du matin – 2013). Calcul effectué sur les zones 100 à 499 (12 897 O-D à demande non nulle)

La figure 27 montre cependant qu'il y a un grand nombre d'O-D pour lesquelles le temps de parcours TC est inférieur au temps de parcours VP, et pourtant la part modale TC peut y être faible, voire nulle. Même si ce résultat mériterait d'être approfondi (en tenant compte de la fréquence de passage des TC par exemple), c'est sans doute dans ces zones que les conditions de concurrence entre les deux modes doivent être approfondies : qu'en est-il des contraintes sur l'usage de la voiture (stationnement par exemple) pour inciter à un report modal sur des TC dont l'offre est a priori de bonne qualité ?

3.2 Emissions, attractions et part modales

Partant de l'hypothèse que les flux de déplacements fournis par la modélisation sont par nature mieux calés sur la réalité, une autre source de diagnostic de la qualité de l'offre TC peut se faire en observant pour chaque zone ses niveaux d'émission et d'attraction et sa part modale TC. Certes, de tels agrégats au niveau de la zone ne suffisent pas pour connaître les raisons d'une part modale donnée (puisque cette dernière dépend aussi des destinations visées), mais il est intéressant de chercher à identifier les zones pour lesquelles cette part modale est faible, et cela d'autant plus si les flux sont importants.

La figure 28 présente cette analyse pour l'ensemble émissions + attractions pour la totalité des déplacements motorisés (VP+TC) sur les zones 100 à 499.

Emissions + Attractions – Agglomération de Bordeaux (zones 100 à 499)

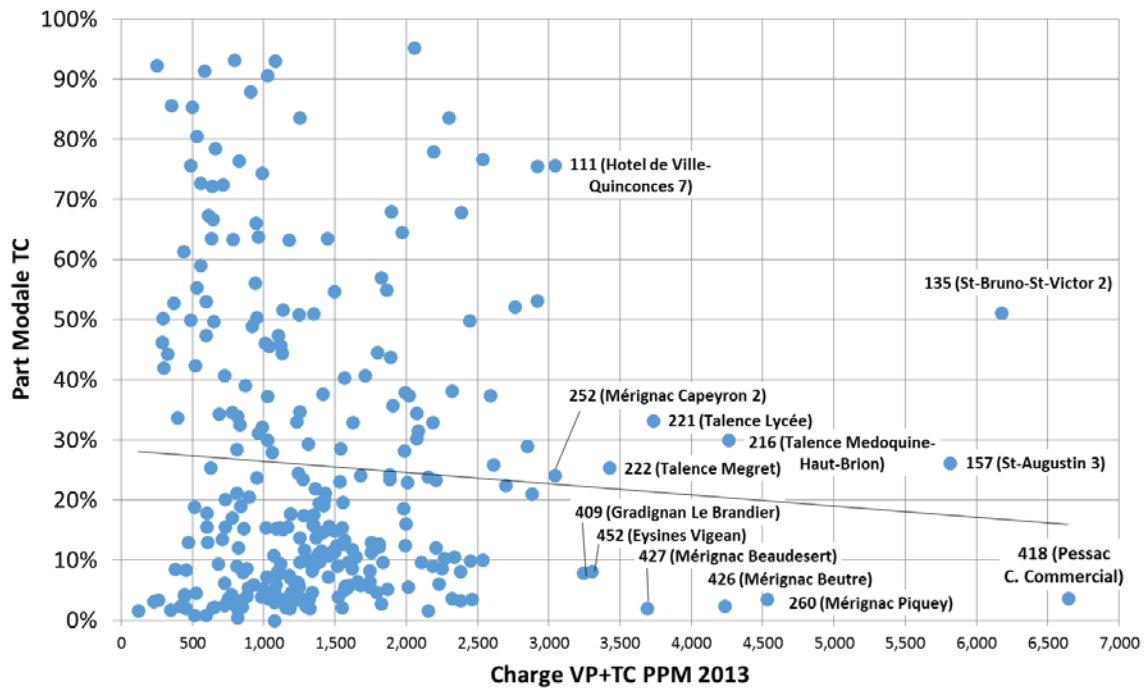


Figure 28 : Part modale TC selon les émissions et attractions par O-D en 2013 (PPM)

Données : Matrices origine-destination issues du modèle multimodal de prévision de la demande de Bordeaux Métropole (période de pointe du matin – 2013). Calcul effectué sur les zones 100 à 499 (12 897 O-D à demande non nulle)

Il apparaît que :

- 105 zones sur un total de 284 (soit 37%) ont une part modale TC inférieure à 10%. Cela correspond à 36% de la demande totale ; il s'agit de 3 zones de Bordeaux (Z.A Lac Nord), de 29 zones intra-rocade et de 73 zones extra-rocade (zones 400) ;
- 55 zones (19%) ont une part modale comprise entre 10 et 20% (19% de la demande totale) : il s'agit de 10 zones de Bordeaux (extra-boulevard), de 36 zones intra-rocade et de 9 zones extra-rocade ;

Mais on peut noter également 52 zones pour lesquelles la part modale est supérieure à 50% (18% des zones), représentant 19% de la demande VP+TC. Ce sont toutes des zones de Bordeaux à l'exception de deux, situées intra-rocade sur la rive droite.

Ces différents éléments conduisent à mettre l'accent sur les zones intra-rocade hors Bordeaux (zones numérotées de 200 à 286 et de 300 à 322), soit 105 zones à trafic non nul. Elles représentent 40% de la demande totale de déplacement motorisé, soit plus que la commune de Bordeaux (29%) ou que les zones extra-rocade (31%) :

- La part modale TC moyenne de ces zones est de 20% (alors qu'elle est de 50,5% pour Bordeaux) ;
- 29 zones (soit 28%) ont une part modale TC inférieure à 10%, représentant 24% de la demande totale de ces zones ;
- 36 zones (soit 34%) ont une part modale comprise entre 10 et 20%, représentant 30% de la demande totale ;
- Seules deux zones de la rive droite (309 et 316) dépassent légèrement la part modale de 50%.

Emissions + Attractions - Zones intra-rocade hors Bordeaux

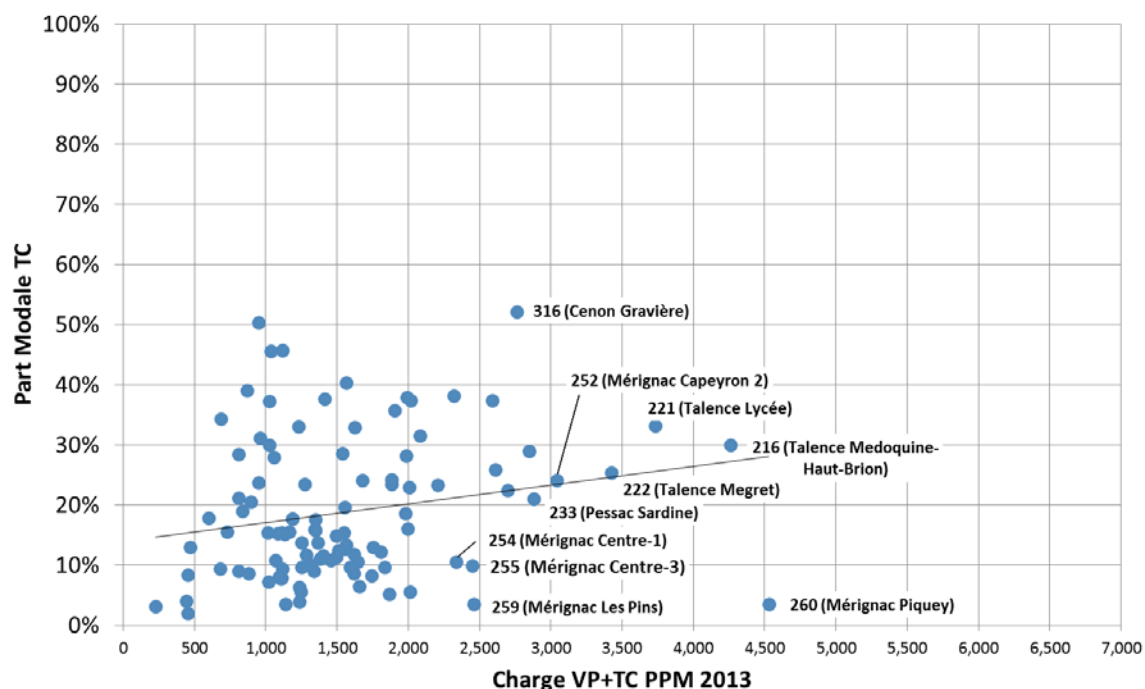


Figure 29 : Part modale des TC selon les émissions et attractions par O-D en 2013 (PPM) pour les zones intra-rocade hors Bordeaux (zones 200 et 300)

Données : Matrices origine-destination issues du modèle multimodal de prévision de la demande de Bordeaux Métropole (période de pointe du matin – 2013). Calcul effectué sur les zones 100 à 499 (12 897 O-D à demande non nulle)

Une analyse plus détaillée des conditions de concurrence VP/TC dans les zones intra-rocade est nécessaire pour approfondir les liaisons potentielles en TC capables d'attirer les automobilistes. Si les liaisons radiales vers le centre bénéficient déjà en grande partie du tramway, certains secteurs comme la partie ouest de Bordeaux au-delà des boulevards nécessitent un renforcement de l'offre. De même, la question des liaisons de rocade se posent, de façon à assurer une desserte avec au plus une correspondance pour être attractives.

Il ressort de cette rapide analyse que les enjeux de gain de part modale des TC résident principalement dans les zones intra-rocade pour lesquelles la performance du réseau TC doit être améliorée. Mais cela pose la question de la pénalisation du trafic automobile dans ces zones, où à l'exception des centres de quelques communes (Talence, Pessac, Mérignac) le stationnement n'est pas réglementé.

Il importe de garder à l'esprit que l'accroissement de la clientèle des TC ne proviendra pas de l'augmentation de leur usage par les « captifs » (qui les utilisent déjà), mais du transfert modal de la part des automobilistes. Sachant que, par nature, les transports collectifs sont en général moins rapides que la voiture (ne serait-ce que parce qu'ils doivent desservir les arrêts...), la seule augmentation de l'offre des TC est incapable à elle seule de provoquer un transfert modal, si l'usage de la voiture n'est pas contraint, soit par la congestion, soit par des contraintes de stationnement (capacité, tarification).

L'amélioration de l'efficacité commerciale des TC (nombre de voyages par véhicule.km) passe par une double obligation : offrir un niveau de service élevé (fréquence, amplitude horaire) et pénaliser la circulation automobile.

3.3 L'amélioration de l'efficacité commerciale

Bien que les données disponibles ne nous permettent pas de calculer correctement l'attractivité du réseau (en temps de parcours) par rapport à la voiture, et donc de mesurer le niveau comparé d'accessibilité VP/TC pour chaque origine-destination, les scénarios de la partie 2 proposent d'améliorer significativement l'efficacité commerciale du réseau. Nous allons ici tenter de donner quelques pistes pour atteindre cet objectif.

Il est en premier lieu important de rappeler que l'efficacité commerciale calculée au niveau de l'ensemble du réseau doit être interprétée avec prudence. En premier lieu, il s'agit d'un indicateur composite, puisqu'il représente le rapport entre un numérateur (les voyages) et un dénominateur (les véhicules.km produits). Ainsi :

- Un réseau avec une faible offre et une faible fréquentation peut avoir un ratio égal à celui d'un réseau avec une forte offre et une forte fréquentation ;
- La façon la plus simple (techniquement) pour améliorer ce ratio, mais inefficace en termes de politique publique (report modal) consiste à ne proposer une offre qu'en heure de pointe (quand il y a de la demande) : la suppression des véhicules.km en période creuse (demande plus faible) augmentera automatiquement le ratio ;
- Le calcul du ratio à l'échelle de l'ensemble du réseau masque des différences de performance fortes entre des lignes qui ont des rôles différents (il faudrait même le calculer au niveau de tronçons de ligne pour apprécier cette performance).

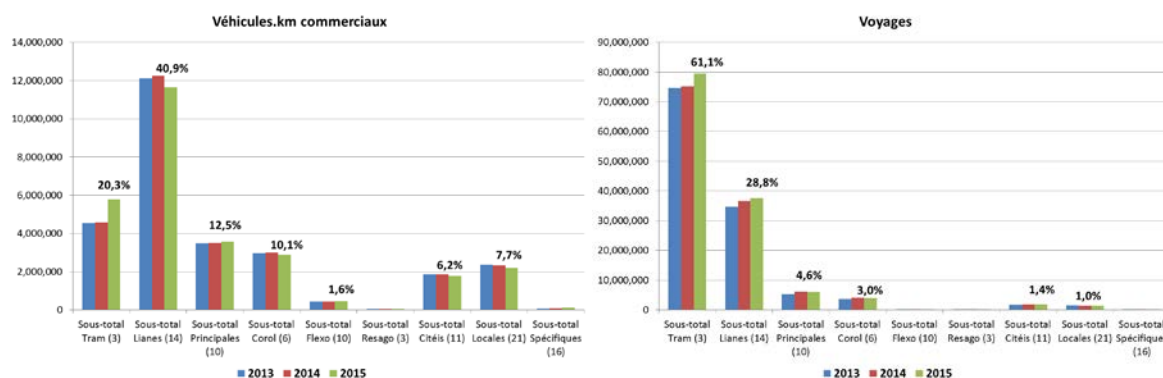


Figure 30 : Répartition des Véhicules.km Commerciaux et des Voyages par type de ligne TC

Données : Keolis Bordeaux, rapport annuel du délégataire

Comme le montre la figure 30, en 2015, les lignes de tramway ne représentent ainsi que 20% des véhicules.km commerciaux, mais 61% des voyages. Les Lianes totalisent près de 41% des Véhicules.km et près de 29% des voyages. Les autres types de lignes totalisent donc 28,8% des véhicules.km mais seulement 10,1% des voyages. Le calcul du nombre de voyages par véhicules.km commerciaux montre ainsi que ce ratio (dont la moyenne est de 4,5 sur l'ensemble du réseau) est de 13,8 pour le tramway, de seulement 3,2 pour les Lianes, de 1,7 pour les Principales et de 1,4 pour les Corol. La figure 31 montre ainsi que l'efficacité commerciale des lignes de bus évolue de façon proportionnelle à la « fréquence de passage moyenne » (total des véhicules.km commerciaux divisé par la longueur des lignes et rapporté à la journée).

Cette figure montre que certaines lignes ont de bons résultats, tandis que d'autres semblent moins performantes, et qu'il peut être utile de chercher à les optimiser, sous la contrainte de respecter leur rôle de service public (accessibilité à la ville de l'ensemble des territoires). En ce sens – et comme le montre l'expérience dans de nombreux réseaux – la hiérarchisation des lignes est un élément important pour gagner en performance et capter plus de clientèle.

Fréquence généralisée et Voyages/Véhicule.km par type de lignes de bus (2015)

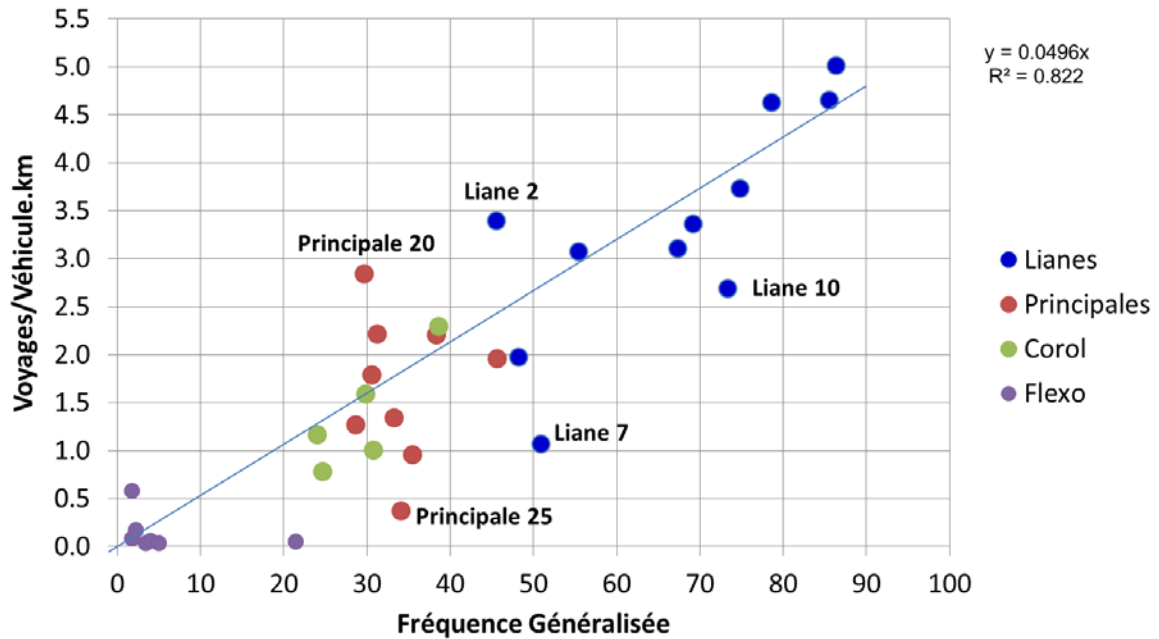


Figure 31 : Relation entre la fréquence moyenne et l'efficacité commerciale des lignes de bus (2015)

Données : Keolis Bordeaux, rapport annuel du délégataire – calculs du LAET

La figure 32 montre bien ce phénomène, puisque cela prouve que la fréquentation des lignes évolue avec le carré de sa fréquence : tant que l'on offre un service limité (en dessous de 40 services par jour) l'attractivité de la ligne reste faible, alors qu'au-delà, la fréquentation augmente plus que proportionnellement.

Fréquence généralisée et Voyages par lignes de bus

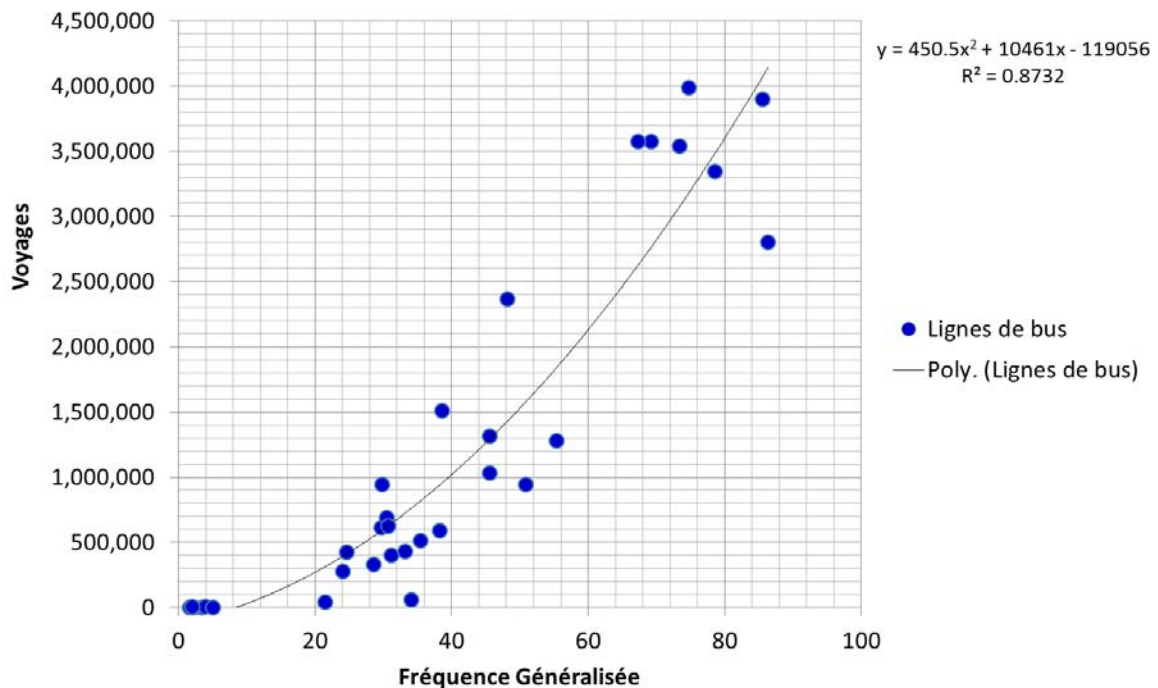


Figure 32 : Impact de la fréquence moyenne sur les voyages des lignes de bus (2015)

Certes, ce résultat présuppose qu'il existe une demande potentielle (densité de population et d'emplois) le long de la ligne et que les conditions de concurrence avec la voiture soient favorables. Les résultats obtenus à Lyon avec des lignes assurant une fréquence de passage de 10 minutes toute la journée (ce qui signifie un temps d'attente moyen du bus de 5 minutes pour l'utilisateur) confirme l'importance d'atteindre un certain niveau de service pour être attractif.

L'expérience de Berlin (citée ci-avant) montre qu'en fermant des tronçons de ligne dans des zones très peu fréquentées et en réaffectant ces moyens sur les lignes attractives, on obtient globalement une fréquentation plus élevée du réseau. Reste à proposer dans ces zones qui ne sont plus desservies, des alternatives (transport à la demande) pour garantir à des populations ciblées l'accès à la ville.

Les choix effectués par Bordeaux Métropole pour le long terme (Figure 33) mettent l'accent sur le réseau principal (tramway et BHNS), avec les extensions des lignes actuelles de tramway, la création de la ligne D et de plusieurs lignes de BHNS (notamment en rocade pour mailler ce réseau armature).

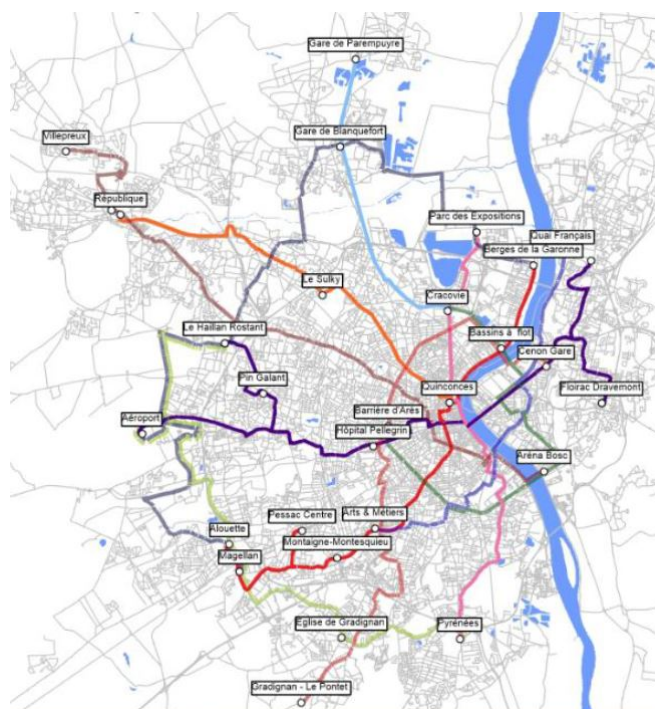


Figure 33 : Extensions planifiées du réseau de tramway de Bordeaux

Source : PTV France & EMTIS, 2016, *Création d'un modèle multipartenarial de déplacements – les scénarios prospectifs, rapport pour Bordeaux Métropole, 37 p.*

Si ce projet semble a priori cohérent, reste à s'assurer que le réseau de bus suivra cet effort par une amélioration des niveaux de service et de l'efficacité commerciale. De même, la politique de stationnement semble n'envisager une extension de la tarification qu'à l'ensemble de la commune de Bordeaux (2020) mais pas sur les zones intra-rocade.

4 – Cohérence du système de prix de la mobilité et ressources envisageables

Si la recherche de modalités pérennes pour le financement du réseau de transport collectif de la Métropole est l'objectif principal de cette analyse, il a été souligné à plusieurs reprises que l'accroissement de la part modale du transport collectif ne dépend pas que de l'accroissement de l'offre. L'amélioration du niveau du service offert est certes une condition nécessaire pour rendre le réseau « attractif » et pour offrir aux habitants une alternative crédible. Mais la pénalisation de la circulation est également une condition incontournable pour provoquer un désir de changement modal. C'est en ce sens que la politique de déplacement se doit d'être cohérente, y compris sur les

prix, sachant que la cause principale de l'accroissement de la clientèle des TC sera le transfert d'automobilistes. Nous aborderons successivement dans cette dernière partie les questions relatives à l'augmentation des recettes tarifaires, à la contribution directe ou indirecte des automobilistes, ainsi que les potentialités concernant la récupération des plus-values foncières liées au développement du réseau TC.

Rappelons que nous écartons d'entrée de jeu la possibilité d'accroître le produit du Versement Transport. Comme mentionné dans la partie 2, le VT est à son taux plafond et son rendement dépend du niveau d'activités et d'emploi des entreprises, donc de la croissance économique. Accroître encore le VT nous semble peu pertinent, d'une part pour ne pas pénaliser le coût du travail, d'autre part parce que les entreprises assurent déjà via le VT près de la moitié des ressources de financement, alors que les clients du réseau n'y contribuent qu'à hauteur de 18% en 2015. De plus, ce calcul n'intègre pas la prise en charge à 50% des abonnements mensuels des salariés par leurs employeurs.

4.1. Les marges de manœuvre sur les recettes commerciales

L'accroissement des recettes commerciales dépend de deux facteurs, la fréquentation (et donc l'attractivité de l'offre) et la tarification. Comme il l'a été montré dans les parties précédentes, il ne semble pas déraisonnable de se fixer un objectif de 50% de couverture des dépenses d'exploitation par les recettes commerciales (R/D). L'analyse des tendances passées montre que la clientèle a progressé significativement depuis 2003 (même si elle pourrait être plus importante au vu de l'accroissement de l'offre), mais que la recette par voyage stagne, voire diminue légèrement en euros constants. Bordeaux Métropole est conscient de cette situation, puisque la DSP prévoit une croissance des tarifs de 3%/an pendant toute la durée du contrat. Comme le montrent les simulations faites, cet effort doit être prolongé au-delà pour accroître le R/D.

Il est cependant nécessaire de tenir compte de deux autres aspects. Le premier concerne le glissement tarifaire, c'est-à-dire la tendance à basculer sur des abonnements pour les utilisateurs réguliers : le prix forfaitaire mensuel payé conduit à ce que plus un abonné se déplace, plus sa recette par voyage diminue. Il importe donc de vérifier comment les différents titres et abonnements contribuent aux voyages et aux recettes.

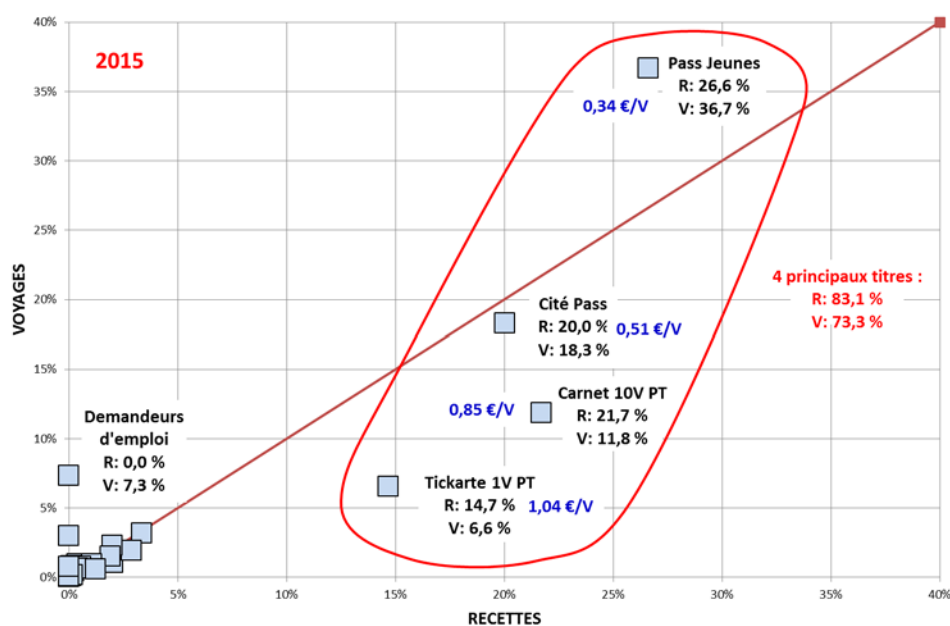


Figure 31 : Répartition des recettes et des voyages par titre en 2015

Sources : Keolis Bordeaux, 2016, rapport du délégataire pour 2015

La figure 31 montre clairement que 4 familles de titres (sur les 26 de la gamme tarifaire, qui comprend 76 titres différents) assurent 83% des recettes et 73% des voyages (stable par rapport à 2014). Sachant que les Pass jeunes font à eux seuls 27% des recettes et 37% des voyages, l'impact d'une hausse tarifaire peut être plus sensible que sur les abonnés City Pass qui sont a priori des actifs ayant un revenu.

L'ensemble des autres titres, qui totalisent 26,7% des voyages et 16,9% des recettes constitue un ensemble hétérogène, comprenant les demandeurs d'emplois (7,3% des voyages), les carnets 10 voyages à tarif réduit (3,2%), les titres sociaux (3,0%) ou les Pass Senior (2,3%).

Afin de minimiser l'impact d'une hausse tarifaire, la question peut se poser d'instaurer, comme dans d'autres réseaux (Dunkerque, Grenoble, Strasbourg par exemple) un principe de « tarification solidaire », qui vient moduler les réductions accordées selon le statut (jeunes, retraités, chômeurs, etc.) par une prise en compte des revenus (fondée sur le Quotient Familial établi par la CAF). Cette formule, bien acceptée socialement, peut permettre de limiter la gratuité au profit d'abonnement à très bas prix (5 à 8€ par mois) pour les catégories ciblées. Cela peut s'appliquer aussi bien à des étudiants boursiers qu'à de jeunes actifs au statut précaire si leur revenu est proche des minimaux sociaux.

Il importe de garder à l'esprit, encore une fois, que l'accroissement de la fréquentation du réseau, recherchée pour réduire l'usage de la voiture, conduit à ce que les nouveaux clients sont d'anciens automobilistes qui consacraient à leurs déplacements en voiture des budgets bien supérieurs (de 200 à 400 € par mois). Ce n'est en effet pas le bas coût des transports en commun qui les fera changer de mode de transport, mais bien l'existence d'une offre TC compétitive en qualité (fréquence, amplitude horaire, temps de parcours) et la pénalisation de l'usage de la voiture.

4.2. La contribution des automobilistes

A titre d'exemple, soulignons l'intérêt de la dépénalisation du stationnement. Avant la réforme, le non-respect du stationnement payant (avec une probabilité faible d'être verbalisé) coûtait à l'automobiliste la modique somme de 17 €, alors qu'un usager sans titre à bord du réseau de transport collectif se devait de payer 75 € ! Il sera intéressant de voir comment le stationnement payant est mieux respecté une fois le système du forfait de post paiement mis en place. Mais le principe du stationnement payant a été depuis toujours justifié par la recherche d'une adéquation entre la demande et l'offre de stationnement, et son objectif n'a jamais été de disposer de ressources pour les autres composantes du système de transport urbain.

Rappelons pourtant que les automobilistes bénéficient d'un avantage certain à l'existence d'un réseau de transport collectif, qui contribue de fait à limiter la congestion automobile. Il suffit de voir ce qui se passe lors des grèves des TC. Leur contribution au financement des TC se justifie donc via l'externalité positive ainsi engendrée, et c'est un des moyens possibles pour pénaliser l'usage de la voiture en ville (alternatif ou complémentaire à la réglementation du stationnement, ou à la réduction de capacité du réseau viaire).

Dans de nombreux pays, le recours au péage urbain apparaît donc comme un moyen d'inciter, par les prix, à un report sur les modes alternatifs. Rappelons ici brièvement les différentes formes que peut prendre ce péage :

- **Le péage de congestion** vise, comme son nom le suggère, à limiter la circulation pendant les périodes de fort trafic. Il s'applique donc sur des zones de taille réduite (là et quand la congestion existe) ; pour être dissuasif le niveau de prix doit être élevé (comme à Londres), mais s'il est efficace, il ne génère pas beaucoup de ressources (d'autant plus que le système de contrôle peut être coûteux).
- **Le péage environnemental** s'attaque lui au problème de la pollution locale de l'air et aux émissions de CO₂. Il s'applique dans les zones sensibles à ce phénomène et vise les véhicules les plus polluants. Il pose donc quelques problèmes d'acceptabilité sociale, les propriétaires

des véhicules les plus anciens étant généralement ceux dont les revenus sont les plus faibles. Une alternative actuelle consiste plutôt à interdire (plutôt que tarifer) la circulation pendant les pics de pollution.

- **Le péage de financement** est le plus connu et le plus ancien. Il vise à faire contribuer les bénéficiaires d'une infrastructure à son financement (pont, tunnel, autoroute). Initialement limité à des infrastructures précises, la loi autorise actuellement (à titre expérimental sur 3 ans) un tel péage sur une zone donnée. L'intérêt ici étant de maximiser la recette, le tarif est peu élevé car il n'incite pas fortement les automobilistes à ne plus circuler. Cependant, il est généralement accepté que les ressources ainsi prélevées soient réinvesties dans l'amélioration du système de transport, ce qui peut autoriser qu'une partie de ces sommes soient affectées à l'amélioration des transports en commun.

Comme on peut le voir, ces exemples montrent que l'objectif est celui de la régulation du trafic automobile, mais cela ne s'insère pas dans une perspective plus globale de financement de la mobilité.

Depuis quelques années, on observe que les comportements de mobilité commencent à évoluer. Ainsi l'opposition entre des « captifs dans les TC » et des « automobilistes dans leur voiture » doit être révisée. Des enquêtes « longitudinales » (recensant l'ensemble des déplacements d'un individu sur une semaine complète) montrent que les individus sont beaucoup plus « multimodaux » que ce que laissent croire les enquêtes classiques comme les EMD qui n'analysent qu'une journée. Les rythmes de vie évoluent et l'INSEE a publié une analyse intéressante montrant que désormais seul 1/3 des individus se déplace à la fois pendant la pointe du matin et la pointe du soir tout au long de la semaine. En effet, la proportion d'individus travaillant du lundi au vendredi diminue au profit de rythmes plus variables (certains jours, à des heures différentes). Il importe donc d'intégrer cette variabilité des comportements, mais aussi des lieux fréquentés : une personne peut très bien prendre sa voiture une journée et le lendemain utiliser les TC (ou la marche et le vélo) pour aller dans le centre-ville. Ceci conduit à une approche en termes de « services de mobilité », c'est-à-dire de proposer une diversité de moyens accessibles, plutôt que de parler de concurrence entre les modes de transport. L'idée de « cartes multimodales » permettant à un individu d'avoir accès aux TC mais aussi aux vélos en libre-service et aux services d'autopartage, fait donc son chemin aujourd'hui, même si cela oblige à changer notre mode de gestion de services considérés comme indépendants (tarification intégrée).

Dès lors, pourquoi ne pas intégrer l'automobile dans un tel « bouquet de services », avec la possibilité de payer son stationnement avec la même carte ? Dans cette idée, nous avons proposé lors du Grenelle des Mobilités une idée de péage originale, selon laquelle le péage serait l'abonnement aux transports collectifs. Précisons rapidement ici les caractéristiques et avantages d'un tel dispositif

L'abonnement TC collé sur le pare-brise ?

Pour des raisons juridiques, il s'agit en fait d'un péage de financement, nécessitant une vignette dont le montant serait égal au coût de l'abonnement aux transports collectifs (39,60€ pour le Plein Tarif en vigueur actuellement), soit une dépense de 1,32 € par jour, ce qui reste très modeste pour un péage. En contrepartie, l'automobiliste se voit remettre un abonnement gratuit aux transports en commun, lui laissant ainsi le choix du mode de transport le plus adapté à son déplacement. Ainsi, les recettes de péage sont intégralement versées au réseau de transport collectif, mais pourraient être versées à l'Autorité Organisatrice de la Mobilité et contribuer ainsi au financement des services d'une carte multimodale. Précisons que ce péage ne remet pas en question la tarification du stationnement (gestion de l'offre et de la demande).

Pour des raisons d'acceptabilité sociale, le tarif de ce péage reprend les réductions tarifaires sociales en vigueur sur le réseau TC, ce qui permet de contrer une critique souvent faite au péage qui favoriserait les personnes ayant les revenus les plus élevés.

Pour des raisons d'efficacité, ce péage doit être appliqué, dans un premier temps, sur une large zone, en l'occurrence l'ensemble de la zone intra-rocade, puisque c'est là que se situent les enjeux de part modale des TC. Le contrôle pourrait se faire aux lieux de stationnement (badge sur le pare-brise ou vérification de la plaque minéralogique par caméra, comme cela se développe pour le stationnement payant). Un dispositif pour les visiteurs est nécessaire (achat d'une vignette 1 jour) lors de l'entrée dans la zone, à moins que ce contrôle puisse se faire comme pour le stationnement payant (plaque minéralogique).

De même, ce péage ne s'appliquerait pas aux véhicules utilitaires, pour deux raisons. D'une part l'objectif est d'inciter au report modal des conducteurs solo (impossible pour le transport de biens), d'autre part il s'agit de ne pas pénaliser l'activité économique intra-rocade, y compris pour les artisans et commerçants. Enfin, pour les entreprises de plus de 11 salariés, elles contribuent déjà au financement du système de transport via le Versement Transport et il serait donc illogique de les solliciter encore plus. On pourrait même envisager que si la mesure conduit à un accroissement du remboursement à 50% des abonnements TC par les entreprises, celles-ci pourraient les déduire de leur contribution au Versement Transport.

L'intérêt de ce dispositif est de ne pas pénaliser fortement l'usage de la voiture, puisque l'offre TC n'est pas en mesure d'offrir aux automobilistes une alternative acceptable. Mais les sommes récoltées permettront d'améliorer ce service et, bénéficiant d'un abonnement gratuit, les automobilistes seront progressivement incités à changer de mode.

Il est délicat d'estimer ce que sera le produit de cette vignette, dans la mesure où cela dépendra de l'ampleur des réductions tarifaires qui seront accordées. En considérant que sur les près de 480 000 déplacements en période de pointe du matin en voiture conducteur, un peu plus de 175 000 (36%) se font dans ou à destination de la zone intra-rocade, et en prenant pour hypothèse que le tarif moyen serait de 30 € par mois, le rendement de cette vignette serait de $175000 \times 30 \times 12 = 63 \text{ M€}$, soit une somme équivalente aux recettes commerciales (64 M€ en 2015)⁸.

Une extension de la zone de péage à l'ensemble de Bordeaux Métropole fait que le nombre de voitures concernées serait de plus de 250 000, soit une recette estimée à 90 M€. Ajouté aux recettes commerciales, le produit serait ainsi supérieur au déficit du réseau (140 M€ en 2015). Cette solution permettrait de consacrer l'ensemble du revenu du VT à l'investissement pour le développement de l'offre.

Comme indiqué dans la 2^{ème} partie de ce rapport (figure 23), l'augmentation tarifaire et l'amélioration de l'attractivité de l'offre (jointe à une pénalisation la voiture via le stationnement dans la zone intra-rocade) pourrait permettre de quasi stabiliser le déficit en 2030. Cette solution ne fait supporter l'effort que par les utilisateurs du réseau. Une alternative pourrait être d'avoir recours à une forme particulière de péage urbain, dont le rendement permettrait de conserver le produit du Versement Transport pour le seul développement du réseau, et inciter progressivement à une réduction de l'usage de la voiture au sein de la Métropole.

4.3 La récupération des externalités foncières

Depuis quelques années, la question de la récupération des plus-values foncières générées par les modes lourds de transport collectif revient sur le devant de la scène. Il semble que celle-ci puisse prendre diverses formes :

- **Un ajustement des taxes foncières ou de la valeur locative des immeubles desservis :**
L'un des problèmes est d'arriver déjà à mesurer correctement ces plus-values foncières, qui dépendent de l'état du marché immobilier et de la qualité de la desserte en TC (accessibilité

⁸ Précisons qu'il s'agit ici d'une estimation « à la louche ». Une étude plus détaillée de la circulation automobile sur Bordeaux Métropole serait nécessaire pour évaluer le nombre de véhicules concernés.

à la ville). Certains travaux que nous avons pu mener sur le tramway de Lyon montrent que ces plus-values restent modestes et surtout varient fortement selon la localisation précise des biens : ainsi, on a pu observer une perte de valeur le long du tracé même (accessibilité réduite en voiture, y compris stationnement ; craintes liées au bruit du tramway), tandis que des logements situés en 2^{ème} ligne (à moins de 100 m d'une station) pouvaient voir leur valeur augmenter (moins de 10 % cependant). L'estimation économétrique de ces variations reste délicate en raison du peu de sites observables pour les mener.

En revanche, certains travaux (notamment sur Lisbonne) ont montré qu'un réseau de métro pouvait générer des plus-values dont le montant aurait pu couvrir le coût d'investissement de ce réseau.

Il importe cependant de garder à l'esprit un effet pervers potentiel de ce type de taxation. Ainsi, elle contribuerait à augmenter les prix de l'immobilier dans les zones bien desservies, alors que celui qui fait le choix de s'installer en périphérie non desservie (et donc d'utiliser la voiture tous les jours) ne serait pas taxé.

- **Une taxe spéciale d'équipement :**

Dans ce cadre, c'est lors de la construction d'un ensemble immobilier (résidentiel, services et commerces) que s'applique le dispositif. Afin de ne pas générer de dysfonctionnement du marché, le niveau de cette taxe doit rester modeste, et comme elle n'est prélevée qu'une seule fois à la construction, son rendement global s'avère très faible.

- **Le recours au Partenariat Public-Privé (PPP) :**

Il s'agit ici de faire participer les promoteurs immobiliers au coût de réalisation de la ligne qui desservira les biens construits. Il s'agit d'une solution ancienne, appliquée dans plusieurs villes étrangères (rénovation du quartier des Dock Lands à Londres, construction du métro à Copenhague). Comme toute opération de PPP, les termes du contrat liant les opérateurs privés et la collectivité sont le maillon clé de la réussite ou de l'échec de tels projets. Le cas de Copenhague est particulier, dans la mesure où il s'agit de terrains cédés gratuitement par l'Etat et aménagés par la ville : le produit des ventes aux promoteurs a permis des bénéfices suffisants pour financer une ligne de métro automatique. A l'inverse, dans certains cas, la baisse du marché de l'immobilier a mis en difficulté certains opérateurs qui n'ont plus été en mesure de couvrir les charges liées à la construction d'un Light Rail par exemple : c'est finalement la collectivité qui en dernier ressort a dû reprendre à sa charge les dépenses non couvertes.

Il existe quelques réussites cependant, comme le pôle d'échange d'Avenida America à Madrid, financé par un opérateur privé qui loue ensuite au réseau le terminal bus et cars couplé avec la station de métro. Il s'agit ici simplement de la réalisation d'un équipement spécifique que la collectivité n'a pas eu à financer directement.

Ces quelques exemples montrent que la piste de récupération des plus-values foncières n'est pas simple et son rendement est dépendant du dynamisme du marché immobilier. Dans le cas de Bordeaux où les lignes centrales de tramway sont déjà réalisées, il semble a priori difficile d'espérer ici une source de financement significative dans la perspective d'extension du réseau en périphérie.

Il est par contre intéressant de se pencher sur le mécanisme des « contrats d'axes » (voir l'exemple de Grenoble) qui visent à assurer une certaine densification urbaine (logements mais aussi activités) le long du tracé des futures lignes de TCSP, afin d'en améliorer la fréquentation sur le long terme. Cette meilleure intégration transport / urbanisme, sur le modèle du *Transit Oriented Development* (TOD) est aussi une opportunité pour mieux prendre en compte les objectifs en matière d'environnement et d'énergie qui restent au cœur d'une démarche en faveur du développement durable.

Conclusions

L'analyse prospective sur l'évolution des ressources de financement du réseau de transports collectifs de l'agglomération bordelaise n'engage ici que ses auteurs. Elle souligne cependant que des choix stratégiques doivent être opérés afin de garantir les moyens de financer les projets de développement du réseau armature, tout en limitant la dérive du déficit d'exploitation propre à un système où l'utilisateur ne paie pas le coût complet du service qu'il utilise. De même, les charges de maintenance des infrastructures du réseau seront à la hausse, en lien avec son vieillissement (les premières lignes de tramway ont déjà 15 ans...).

L'accroissement de la contribution des utilisateurs semble légitime pour les faire contribuer à hauteur de 50% des dépenses d'exploitation, afin de garder une marge de manœuvre financière pour l'investissement. L'accroissement de ces recettes suppose d'agir à la fois sur la tarification et sur l'efficacité commerciale du réseau. Mais comme le montre le cas du réseau lyonnais qui a atteint cet objectif, cela suppose deux choses. La première est d'appliquer une telle orientation de façon pérenne sur longue durée (au moins 15 ans) ; la seconde est qu'en parallèle de l'amélioration de l'offre, une politique de pénalisation de l'usage de la voiture soit appliquée, y compris en dehors du centre-ville. Cela peut passer par une extension progressive du stationnement réglementé et payant à l'ensemble de la zone intra-rocade, ou par la mise en œuvre d'une forme de péage urbain dont le montant mensuel soit égal à celui de l'abonnement TC, afin de préconiser une cohérence du système de prix de la mobilité urbaine.

Sans doute est-ce l'occasion de réfléchir plus avant sur ce que peut être une Autorité Organisatrice de la Mobilité (et non seulement des Transports), en se fondant sur des comportements de déplacements plus multimodaux que ne le laissent penser les enquêtes de mobilité classiques. Le chantier de la « tarification de la mobilité urbaine » ne manquera pas de déboucher sur une intégration plus forte des différents services de mobilité (y compris le vélo, le covoiturage ou l'autopartage), tant au niveau des outils (information, mais aussi titres de mobilité multimodale) que d'une cohérence accrue entre transport, urbanisme, environnement et même énergie, condition pour aller dans le sens d'un développement vraiment durable sur le long terme.

Les principes tarifaires doivent donc être revus en profondeur, tant pour des raisons de cohérence modale que d'acceptabilité sociale face à l'accroissement des prix. Il importe ici d'au moins atténuer les principes de réduction fondés sur les statuts au profit des revenus, selon le modèle dit de « tarification sociale » qui prend mieux en compte la précarité de certains ménages (consacrant plus de 16% de leurs revenus au transport). Mais il importe de toujours garder à l'esprit que l'accroissement souhaité de la fréquentation des transports collectifs sera le fait d'automobilistes, qui dépensent mensuellement dans leur voiture de cinq à dix fois le prix de l'abonnement TC. Par contre, c'est bien la qualité de l'offre (amplitude horaire, fréquence, temps de parcours, fiabilité) qui les fera envisager un transfert modal, et en aucun cas son prix.

Compte tenu des perspectives du plan de développement du réseau à moyen terme, cette analyse prend pour hypothèse une croissance de l'offre en véhicules.km. Cependant, si la contrainte sur les finances publiques devenait prioritaire, rien n'empêche d'étudier des « scénarios de repli » dans une perspective multimodale : la concentration des moyens disponibles (en véhicules.km) sur les lignes du réseau armature (TCSP), associée à des offres alternatives (covoiturage dynamique, voire vélos électriques) sur les secteurs où la demande est plus faible ou sur les zones où la circulation automobile est fluide, peut être une alternative améliorant les finances publiques.

« Une ville développée n'est pas une ville où même les pauvres roulent en voiture, mais une ville où même les riches prennent les transports en commun. »

Enrique Peñalosa, ancien maire de Bogotá, initiateur du TransMilenio