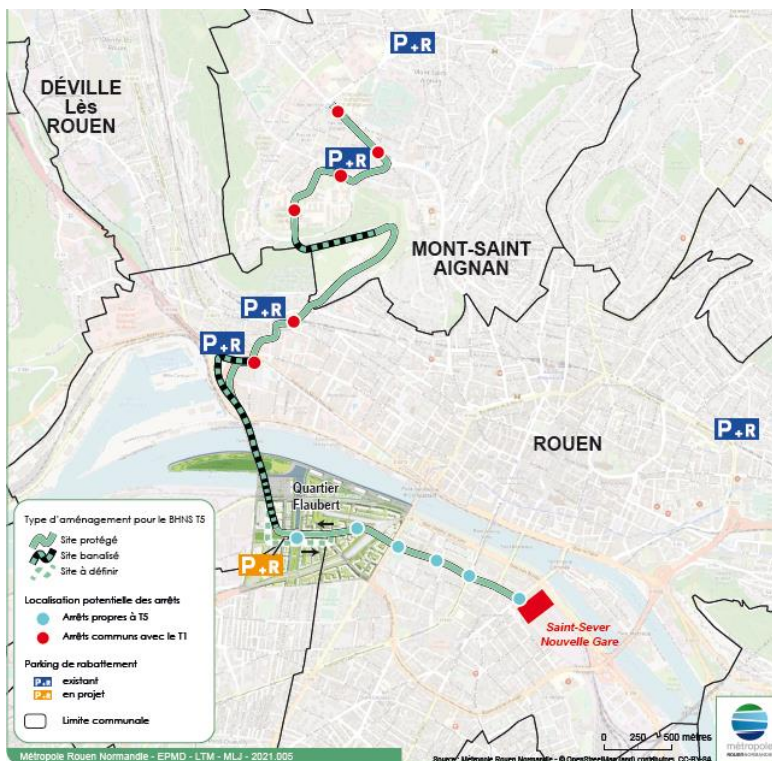


Maître d'ouvrage : Métropole Rouen Normandie



Ligne T5

Evaluation socio-économique

Version 2 – 20 avril 2021



INGENIEURS CONSEILS

Aménagements
Modélisation
Planification
Ferroviaire

Régulation du trafic
Transports urbains
Etude d'impacts
Large events

Citec Ingénieurs Conseils SAS

75, avenue Parmentier
F-75011 Paris

Tél +33 (0)1 84 19 47 56 ■

Fax +41 (0)22 809 60 01 ■

e-mail: citec@citec.ch ■

www.citec.ch ■

Contrôle qualité

Version	Auteur(s)	Vérificateur(s)	Date de validation
R.21078.0	VP/MAC	VP	16.04.2021
R.21078.0 - v2	VP	VP	20.04.2021

Illustration page de couverture : source Métropole Rouen Normandie

Sommaire

1. Introduction	3
1.1. Contexte	3
1.2. Constitution de la note	3
2. Hypothèses globales	4
2.1. Valeur du temps	4
2.2. Accidentologie	4
2.3. Hypothèses liées aux nuisances	6
3. Hypothèses liées au contexte territorial	9
3.1. Croissance démographique	9
3.2. Hypothèses TC	10
3.3. Hypothèses liées aux pratiques de déplacement	11
4. Hypothèses liées au projet	13
4.1. Hypothèses d'exploitation	13
4.2. Bilan carbone du projet	15
4.3. Coûts du projet	17
4.4. Effets du projet	17
4.5. Politique tarifaire de la Métropole Rouen Normandie et qualité des véhicules	18
5. Evaluation socio-économique	19
5.1. Méthode	19
5.2. Résultats de l'évaluation	20
5.3. Sensibilité du résultat	20
6. Synthèse	22
Annexe 1. Changements de comportements chez les nouveaux arrivants	23

1. Introduction

1.1. Contexte

Dans le cadre des réflexions en cours pour l'amélioration de la mobilité sur son territoire, la Métropole Rouen Normandie souhaite solliciter les financements de l'Etat dans le cadre de l'appel à projets relatifs aux TCSP.

Pour répondre aux exigences de ce dernier, un éclairage socio-économique quant à la rentabilité du projet est nécessaire. Les études relatives au T5 n'étant pas encore abouties, la Métropole souhaite disposer d'un appui pour réaliser ce travail et l'intégrer dans le dossier de réponse à l'appel à projets.

Le présent document décrit les hypothèses considérées et les méthodes d'analyses menées pour disposer de cet éclairage socio-économique, ainsi que les principaux résultats obtenus.

1.2. Constitution de la note

Un certain nombre d'hypothèses et de données d'entrée sont nécessaires pour réaliser l'évaluation socio-économique du projet. Les sections suivantes présentent respectivement :

1. Les hypothèses globales : il s'agit de données générales, indépendantes du contexte territorial ou du projet en lui-même.
2. Les hypothèses relatives au contexte territorial : il s'agit d'éléments pour la situation (actuelle et prospective) sur les communes concernées.
3. Les hypothèses liées au projet lui-même.
4. Les résultats de l'évaluation.

2. Hypothèses globales

Ces hypothèses sont tirées des documents de cadrage en vigueur et de statistiques générales.

2.1. Valeur du temps

Les gains de temps sont valorisés conformément aux valeurs de référence prescrites (version du 3 mai 2019), avec des valeurs selon le territoire et le type de motifs de déplacements concernés.

En milieu urbain, tous modes (en €₂₀₁₅/h par voyageur en 2015)

Motif du déplacement	France entière	Île-de-France
Professionnel	18,6	23,7
Domicile-travail/études/garderie	10,6	13,4
Autres (achat, soin, visites, loisir, tourisme, etc.)	7,2	9,3
Sans détail du motif	8,4	11,4

Figure 1 – Valeur du temps préconisées

L'EMD 2017 met en évidence que 52% des déplacements TC se font pour motif Travail ou Etude. Ce ratio est appliqué à la valeur du temps considéré pour le calcul : soit une valeur du temps retenue de 9 €₂₀₁₅/h.

2.2. Accidentologie

Les valeurs des coûts liés à l'accidentologie sont issues des valeurs de références

Tableau 1 – Coûts liés à l'accidentologie

Type	Coût (k€ 2015)
Tué VP	3200
Tué TC	3200
Blessé grave VP	400
Blessé grave TC	400
Blessé Léger VP	16
Blessé Léger TC	16

Les probabilités liées à la sécurité routière sont établies à partir de trois sources statistiques :

- Nombre de blessés ou tués sur une année : les données 2019, à l'échelle nationale sont extraites des données en Open Data (data.gouv.fr).

Tableau 2 – Accidents par gravité en 2019

Niveau de gravité	Nombre
RAS	55 314
Tués	3 498
Blessés hospitalisés	20 858
Blessés légers	53 307
Total	132 977

- Les véhicules.kilomètres parcourus par les voitures particulières sont évalués à partir des données de l'Enquête Nationale Transport 2008 (CGDD, Article 6- La motorisation des ménages continue de s'accroître au prix d'un vieillissement du parc automobile, décembre 2010) qui identifient :

- 32 700 000 véhicules en services.
- 13 020 km en moyenne par véhicule par an.

Soit environ 426 milliards de véhicules.kilomètres par an. Ainsi la probabilité d'un accident, par niveau de gravité, est décrite dans le tableau suivant.

Tableau 3 – Probabilité d'accidents VP par gravité par véh.km

Type	Probabilité
Tués	8.21E-09
Blessé graves	4.90E-08
Blessés légers	1.25E-07

- Pour la question des accidents en transport collectifs, les données statistiques 2015-2017 compilées par l'European Transport Safety Council (estc.eu) fournissent la part d'accident VP par rapport à la part d'accidents TC.

Pour les besoins de l'évaluation, il est proposé de considérer que la proportionnalité des tués en VP et TC est équivalente à celles des blessés (graves ou légers).

C'est le contexte urbain (urban roads) qui est retenu ci-après, soit :

- 25.4% pour les VP.
- 0.9% pour les véhicules à grand gabarits (il est supposé pour les besoins de l'évaluation qu'ils sont majoritairement composés de TC).

Soit 3,5% de tués TC pour 1 tué VP.

Figure 5. Proportion of all reported road deaths on urban roads by road user group, average years 2015-2017

BG* - 2015, UK* - 2014-2016. EE, LU and MT are excluded from the figure due to relatively small numbers of road deaths that are subject to substantial fluctuations. SK is excluded from the figure due to insufficient data.

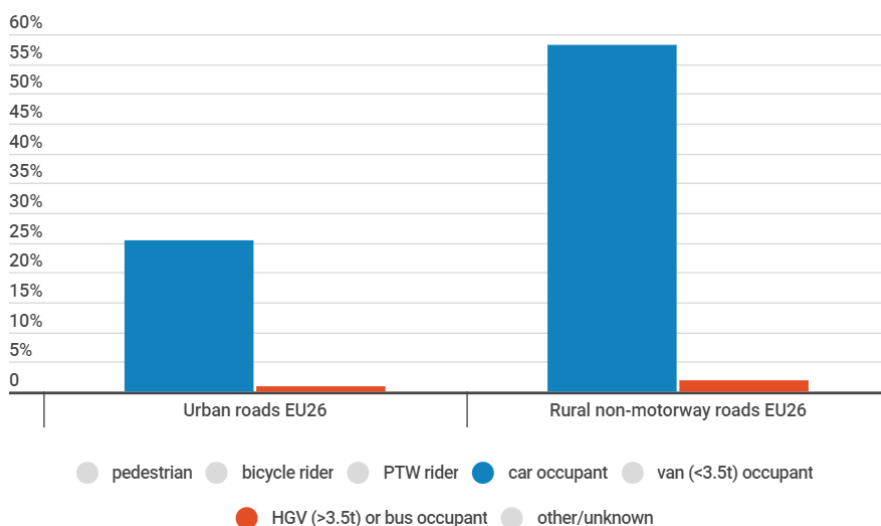


Figure 2 – Part des tués en VP et en TC à l'échelle européenne

Les probabilités ainsi retenues pour l'évaluation sont les suivantes.

Tableau 4 – Probabilité d'accidents par véhicules.kilomètres

Type	Probabilité
Tué VP	8.21E-09
Tué TC	2.91E-10
Blessé grave VP	4.90E-08
Blessé grave TC	1.73E-09
Blessé Léger VP	1.25E-07
Blessé Léger TC	4.43E-09

2.3. Hypothèses liées aux nuisances

Emissions de CO2

Les émissions de CO2 sont calculées à partir des données suivantes :

- Emissions CO2 TC : voir 4.2 Bilan carbone du projet.
- Emissions CO2 VP : 193 g/veh.km¹.
- Coût de la tonne de CO2 : 53 €2015 en 2018 => 246 €2015 en 2030 => 491 €2015 en 2040 => +4.5% par an au-delà.

Autres polluants atmosphériques

Dans la méthode proposée dans le rapport Quinet, la densité de population du secteur dans lequel s'intègre le projet d'infrastructure est déterminante. Les différentes valeurs tutélaires sont définies selon les classes de densité suivantes (Tableau 5) :

Tableau 5 - Seuils de densité de population pour la définition des valeurs tutélaires dans le rapport Quinet

hab/km2	Interurbain	Urbain diffus	Urbain	Urbain dense	Urbain très dense
Fourchette	< 37	37-450	450-1500	1500-4500	> 4500
Densité moyenne	25	250	750	2250	6750

Coûts d'usage

Les coûts pour l'utilisateur considérés sont les suivants :

- 0.22 € / veh.km pour l'usage de la voiture.
- 0.4 € / trajet pour le TC.

¹ Sources : Rouen métropole – Bilan carbone, projet de ligne BHNS T5, mars 2021

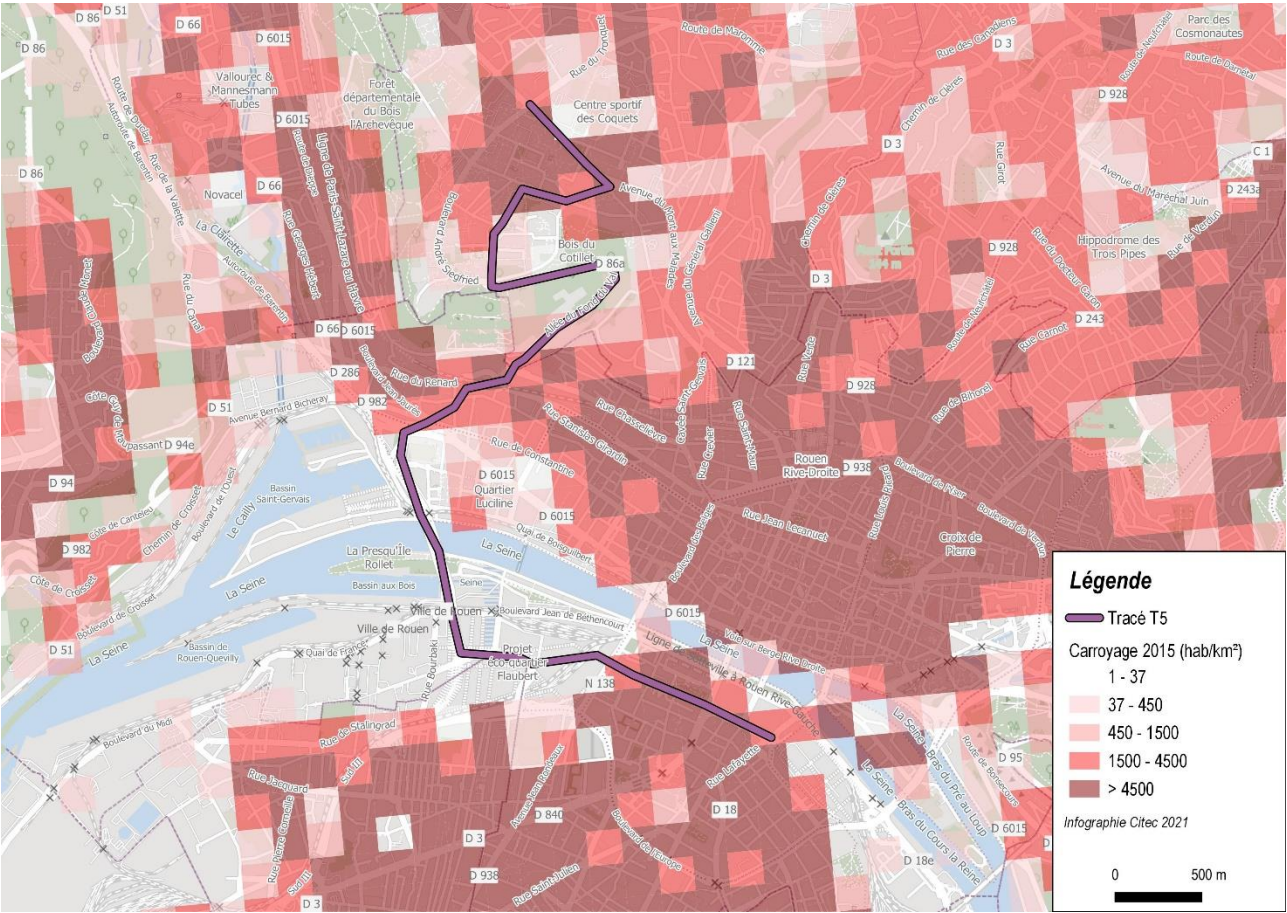


Figure 3 – Carroyage de population 2015

Il est proposé de retenir une valeur « urbain dense » dans le cadre du projet. Ce seuil correspond à la densité des secteurs urbanisés le long du corridor en situation actuelle. En situation prospective, avec le développement du quartier Flaubert, c'est l'ensemble du tracé qui sera a minima à ce seuil.

Tableau 6 - Valeurs tutélaires pour la monétarisation de la pollution atmosphérique en €2010 / 100 véh.km (source : rapport Quinet)

€2015/100 véh.km	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
VP	11.6	3.2	1.3	1.1	0.8
Bus	83.7	16.9	8.3	4.5	3.1

■ Coût des nuisances sonores :

Tableau 7 - Valeurs pour la monétarisation des nuisances sonores. Méthode des valeurs moyennes par type de trafic €2015/1000 véh.km

Type de zone	Type d'infrastructure	Coût moyen VL	Coût moyen PL	Coût marginal VL	Coût marginal PL
Rural	Autoroute	0,5	2,0	0,03	0,1
	Nationale ou départementale	2,0	14,6	0,13	0,9
	Communale	11,2	123,4	0,67	7,4
Semi-urbain	Autoroute	2,1	8,4	0,13	0,5
	Nationale ou départementale	3,5	25,1	0,21	1,5
	Communale	18,1	180,6	1,08	10,8
Urbain	Autoroute	6,0	24,1	0,36	1,4
	Nationale ou départementale	6,1	42,5	0,36	2,6
	Communale	33,7	337,0	2,02	20,2
Urbain dense	Autoroute	8,9	35,5	0,54	2,1
	Nationale ou départementale	9,7	68,6	0,59	4,1
	Communale	40,6	406,4	2,44	24,4
Urbain très dense	Autoroute	15,0	60,0	0,90	3,6
	Nationale ou départementale	18,0	126,3	1,08	7,6
	Communale	46,1	461,2	2,76	27,6

Pour les besoins de l'évaluation, la valeur retenue est celle d'une voie communale en urbain dense (coût moyen VL).

3. Hypothèses liées au contexte territorial

3.1. Croissance démographique

Les données Insee (population légales 2021) fournissent les populations suivantes.

Tableau 8 – Population légale

	2007	2012	2017
Rouen	108569	111557	110145
Mont-Saint-Aignan	20207	19798	18850
Total	128776	131355	128995

A noter que la section de la ligne desservant Mont-Saint-Aignan concerne notamment le pôle universitaire, dont la croissance est relativement forte avec +6% d'étudiants ces dernières années.

Cette croissance n'est pas prise en compte dans le bilan, car il est difficile d'estimer combien d'années une telle croissance va se maintenir. Cependant, il s'agit d'un élément contextuel qui, une fois affiné, peut valoriser davantage les résultats de l'évaluation socio-économique.

Les estimations prospectives prises en compte pour la population se basent sur les tendances fournies par les projections Omphales de l'Insee (scénario central).

En parallèle, deux projets sont considérés indépendamment de la croissance démographique globale :

- Le développement du quartier Flaubert : 10000 habitants et 5000 emplois à terme. Il est supposé pour les besoins du calcul que :
 - Les premières habitants / employés arrivent en 2025 (livraison du programme en 2024).
 - La finalisation du quartier se réalise de manière équirépartie sur 15 ans, soit le total d'habitants et d'emplois réalisés en 2040.

Pour intégrer l'impact de la ligne T5 sur le développement du quartier Flaubert, il est proposé de prendre des parts modales TC de l'ordre de 30%. Soit une part modale plus performante que la moyenne sur Rouen (environ 10 points de plus). A noter que sur l'écoquartier Lyon Confluence, l'EDGT 2015 de Lyon indique une part modale TC de 37%.

Pour les besoins du bilan, il est estimé que 50% des déplacements TC effectués par les résidents ou employés du quartier se font sur la ligne T5.

- Le développement de la nouvelle gare et du quartier Saint-Sever, les hypothèses fournies par la Métropole (Etude Egis) sont utilisées, à savoir :
 - 3700 déplacements TC liés à la gare et 1000 liés à l'urbanisation (HPM+HPS)
 - Il est considéré pour les besoins du bilan que :
 - Les déplacements aux heures de pointe représentent 50% des déplacements journaliers.
 - 20% de ces déplacements se font sur le corridor du T5.

3.2. Hypothèses TC

Coûts d'exploitation

- Le coût d'exploitation d'une ligne TEOR est considéré à 5.79 € / km commercial (source Métropole).

Recette

Le rapport de délégation 2019 du réseau TEOR donne une recette moyenne par déplacement 0.62 €.

Parts modales

Evolution de la part modale VP

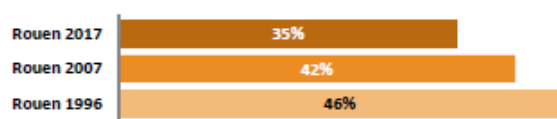


Figure 4 – Evolution de la part modales VP de Rouen

Evolution de la part modale TC entre 1996 et 2017

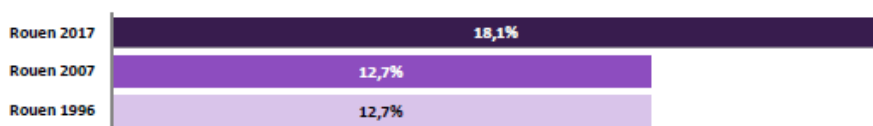


Figure 5 – Evolution de la part modales TC de Rouen

Evolution de la part modale de la marche entre 1996 et 2017

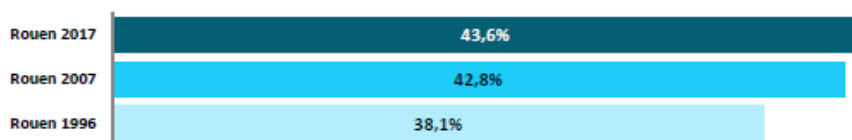


Figure 6 – Evolution de la part modales MaP de Rouen

Evolution de la part modale vélo entre 1996 et 2017

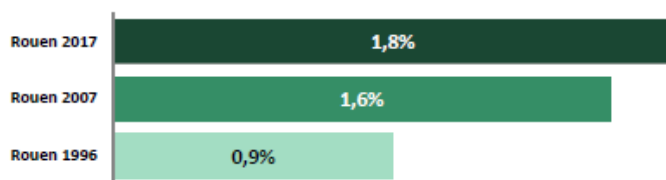


Figure 7 – Evolution de la part modales Vélo de Rouen

Tableau 9 – Bilan des parts modales 2017 sur Rouen

Modes	Parts modales
VP	35%
TC	18%
MaP	44%
Vélo	2%
Autre	1%

Evolution des fréquentations TC

Le rapport du délégataire permet d'identifier les évolutions sur le réseau TCU de l'agglomération. En particulier les tendances en termes de croissance de déplacements / voyages par rapport à l'offre kilométrique.

Il ressort que l'évolution est variable selon les années :

- Globalement depuis 2015, les déplacements ont augmenté de l'ordre de 4% par an.
- Cependant la tendance semble se ralentir entre 2018 et 2019 pour passer à 2.5%.

Une hypothèse de 4% est retenue pour le bilan, traduisant la tendance la plus « représentative » sur les dernières années.

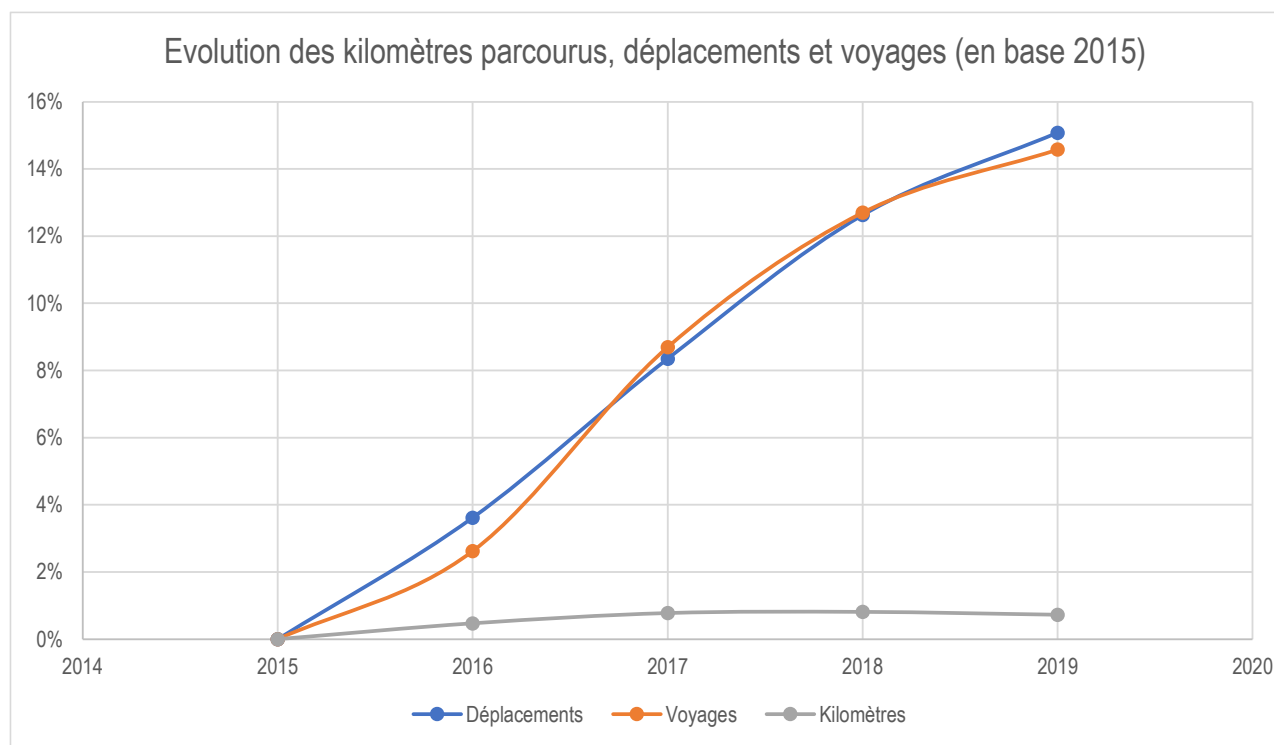


Figure 8 – Evolution de l'offre kilométrique du réseau Astuce, des déplacements et voyages depuis 2015

3.3. Hypothèses liées aux pratiques de déplacement

Les données correspondent au périmètre Rouen (source EMD 2017).

- Longueur moyenne des déplacements VP : 4.9 km
- Longueur moyenne des déplacements TC : 4 km
- Longueur moyenne des déplacements MaP : 0.650 km
- Temps moyen de déplacements VP : 15.8 min
- Temps moyen de déplacements TC : 29 min
- Temps moyen de déplacements MaP : 10 min
- Taux d'occupation VP : 1.36

- Taux de correspondance TC : 1.269 (rapport délégataire 2019).
- Dégradation des temps routiers : 1.5% / an

Cette hypothèse (arbitraire dans le cas présent en absence de données observée) correspond à la croissance du trafic routier, face au maintien de l'emprise disponible. A noter que cette valeur peut également intégrer les effets de politique de mobilité visant à réduire l'emprise de la voiture en ville.

Cette hypothèse est également en cohérence avec la volonté de la Métropole de réduire la circulation mais aussi l'emprise du stationnement sur le domaine public sur le quartier Rouen Flaubert, boulevard d'Orléans et le Cours Clémenceau.

4. Hypothèses liées au projet

4.1. Hypothèses d'exploitation

- Longueur du tracé : 8km
- Longueur du sire propre : environ 7 km dont 3,6 existants (tracé de la ligne T1)
- Vitesse commerciale : 19.05km/h
- Temps de trajet : 25min
- Fréquence : 8min en HP / 12min en HC
- Amplitude : 5h45 – 00h00

Coûts d'exploitation

- 468 504 km commerciaux par an

Il est considéré que la ligne s'ajoute au réseau existant, sans restructuration de celui-ci. Les coûts de la ligne sont donc « purement » rajoutés par rapport à la situation « sans projet ».

Fréquentation attendue

L'estimation de la fréquentation attendue sur la ligne est un sujet complexe en soit car aucune ligne ne préfigure aujourd'hui le tracé de la T5. Cette nouvelle offre permet :

- De soulager la T1 sur la section de Mont aux Malades à Mont-Riboudet Kindarena : si une offre structurante existe d'ores et déjà, c'est potentiellement une réduction de la congestion qui est attendue.
- De créer un nouveau franchissement de la Seine en TC, via le pont Flaubert et d'assurer sur la rive gauche (entre le quartier Rouen Flaubert et le Cours Clémenceau) une nouvelle parallèle au site propre commun des lignes T1 / T2 / T3.
- De desservir un futur projet urbain (quartier Rouen Flaubert) et Saint Sever Nouvelle Gare : en ce sens la ligne s'inscrit dans une vision de cohérence urbanisme-transport prospective.

La complexité de l'évaluation vient à la fois du caractère nouveau d'une partie de la ligne et de son intégration dans différentes temporalités.

Une première estimation de la ligne, sur la base des véhicules.kilomètres offerts a été réalisée par la Métropole. Celle-ci se base sur un ratio de 5.6 entre la fréquentation de la ligne et l'offre kilométrique. **Soit une fréquentation de l'ordre de 12 000 voyageurs jour.**

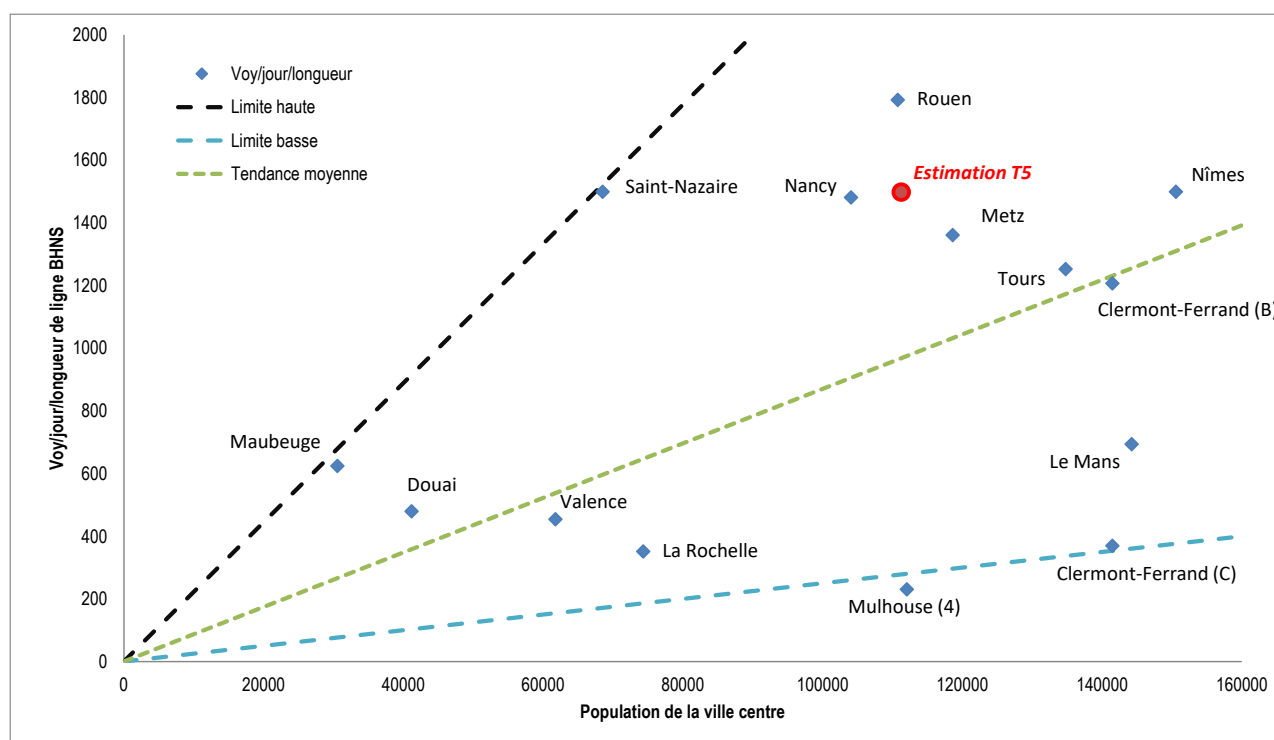
Le ratio utilisé correspond aux valeurs observées sur les différentes lignes TEOR (cf. tableau 10).

La ligne T4, dont les premiers chiffres sont disponibles en 2019 n'est pas prise en compte, sa montée en charge n'étant potentiellement pas terminée. De plus la pandémie liée au Covid a fortement ralenti les déplacements et par voie de conséquence, l'usage des TC sur l'année 2020.

Tableau 10 – Voyageurs / kilomètres observés (rapport délégataire 2019)

	V/K 2018	V/K 2019
Ligne T1	6.61	6.4
Ligne T2	4.91	4.6
Ligne T3	4.87	4.7
Moyenne (incluant voyageurs TEOR indéterminés par ligne)	5.67	5.6

Un tel ratio correspond globalement aux observations disponibles sur différentes agglomérations françaises de taille similaire disposant de BHNS. Le graphique suivant illustre ce constat.



En parallèle de cette estimation, une analyse de la demande de déplacements TC sur le corridor du T5 permet d'estimer les déplacements TC avant-projet et donc d'établir une situation de référence.

Les zones de l'EMD retenues pour déterminer les déplacements TC dans le corridor sont les suivantes :

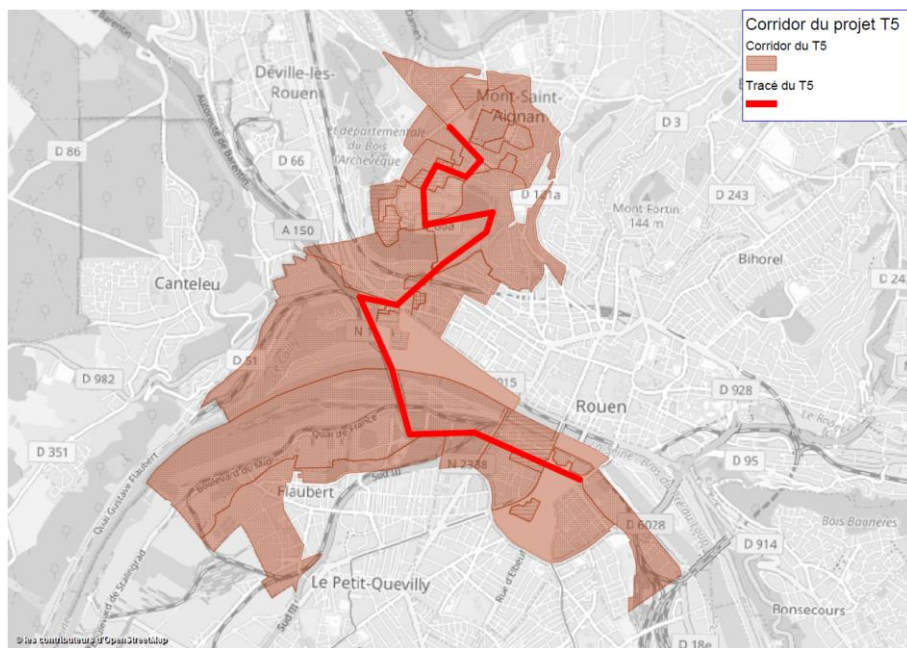


Figure 10 – Zone de l'EMD constituant le corridor du projet T5

L'enquête ménage déplacement de 2019 recense 6600 déplacements TC par jour à l'intérieur de ce corridor dont 4400 dplct/jour dans le corridor commun avec le T1.

Avec un taux de correspondance de 1.3 voyages par déplacements, on obtient donc le tableau suivant :

Tableau 11 – Estimation du nombre de voyageurs TC dans le T5

Voyageurs issus du report d'itinéraire (anciens usagers TC)	5 580 voy/jour
Voyageurs issus du report modal (nouveaux usagers TC)	6 420 voy/jour
Voyageurs au total	12 000 voy/jour

4.2. Bilan carbone du projet

Emissions de CO₂ dues à la construction

Phase construction (émissions à t0 non amorties)				
	Solution 13m pont NSP	Part	Solution 19m pont NSP	Part
Fabrication des véhicules	1 424,50	10%	1 424,50	10%
Construction P+R	3 522,23	26%	3 522,23	26%
Fabrication matériel stations	60,87	0%	60,87	0%
Construction quais stations	390,60	3%	390,60	3%
Construction voiries	3 071,25	22%	3 071,25	22%
Construction des ouvrages	803,69	6%	763,65	6%
Aménagement voirie	51,30	0%	51,30	0%
Autres travaux	2 880,00	21%	2 880,00	21%
Transport remblai	93,45	1%	93,45	1%
Etudes	1 411,00	10%	1 411,00	10%
Total T CO₂e	13 708,91		13 668,86	
Total TCO₂e incluant un renouvellement des 14 bus au bout de 15 ans	14 183,74		14 143,70	

Figure 11 – Emissions de CO₂e dues à la phase de construction (source : Bilan carbone, projet de ligne BHNS T5 – mars 2021)

Pour simplifier le bilan, la largeur du pont NSP retenue sera 13 m car c'est l'option la plus défavorable. Lors de la phase de construction, le projet émet donc **14 184 000 kgCO₂e**.

Emissions d'exploitation

D'après le bilan carbone du projet de la ligne BHNS T5, les facteurs d'émission au km parcouru des bus du nouveau parc sont les suivants :

Estimation du facteur d'émission au km parcouru des bus du nouveau parc selon les choix de motorisation des 14 nouveaux bus :

Nouveau parc 93 bus (79+14)	Emissions estimées	Km parc estimé	FE kgCO ₂ e/km du parc
Option nouveaux bus électriques	3 041 098,12	4123692,54	0,74
Option nouveaux bus hydrogène	3 186 448,52	4123692,54	0,77
Option nouveaux bus GNV	3 687 410,66	4123692,54	0,89

Figure 12 – Facteurs d'émission au km parcouru des bus du nouveau parc (source : Bilan carbone, projet de ligne BHNS T5 – mars 2021)

Pour simplifier le bilan, le type de véhicules retenue sera les bus GNV car c'est l'option la plus défavorable. Avec 468 504 km commerciaux supplémentaires parcourus par an, le projet engendre l'émission de **417 000 kgCO₂e** supplémentaires par an.

L'exploitation comprend également d'autre sources d'émissions de CO₂ :

- Energie des nouvelles stations (7 stations) : + 4 200 kgCO₂e/an² ;
- Gestion de la ligne : + 14 800 kgCO₂e/an² ;
- Titres de transports : +280 kgCO₂e/an² ;

Tableau 12 – Bilan des émissions de CO₂ engendrées par l'exploitation du projet de BHNS T5

Consommation pour l'achat de bus GNV (kgCO ₂ e/an)	
Consommation des bus	+ 417 000
Energie des stations	+ 4 200
Gestion de la ligne	+ 14 800
Titres de transports	+ 280
Total kgCO₂e/an	+ 436 280

² Sources : Rouen métropole – Bilan carbone, projet de ligne BHNS T5, mars 2021

4.3. Coûts du projet

Tableau 13 – Coûts du projet

Poste	Dépense subventionnable	Coûts en K€
Frais de maîtrise d'ouvrage	Non	2 300
Etudes	Non	2 300
Maîtrise d'œuvre	Non	3 700
Acquisitions foncières	Non	1 000
	oui si non prises en charge par les opérateurs	
Déviations de réseau		5 000
Infrastructure (hors stations et dépôt TCSP)	Oui	29 100
Stations de TCSP	Oui	7 000
Dépôt du TCSP	Oui	1 500
Aménagements connexes d'intermodalité (autres modes que les TCSP)	Oui	1 500
Véhicules	Non	11 000
Ouvrage d'Art : Accès tête Nord du pont Flaubert/PEM Kindarena	Au cas par cas	4 000
Ouvrage d'Art : Pont Niki De St Phalle	Au cas par cas	15 000
Systèmes	Au cas par cas	700
DAT/Valideurs	Au cas par cas	210
P+R Flaubert y compris Systèmes	Au cas par cas	3 000
Coûts totaux en K€HT		87 310
Coûts totaux en K€HT avec aléas 10%		96 041

Notons que le coût affiché pour le **Pont Niki de Saint Phalle** est en réalité de coût complet de l'ouvrage. Cependant, cet ouvrage a pour objectif de desservir le nouveau quartier Rouen Flaubert, indépendamment de la réalisation du BHNS. C'est donc le surcoût lié à un aménagement de l'ouvrage permettant de supporter le BHNS qu'il convient d'intégrer dans le calcul de l'évaluation.

La largeur de la plateforme du T5 est de 7,50 m, ce qui représente 40% de l'ouvrage s'il fait 19m de large et 58% s'il fait 13m de large. L'option 13m est la plus défavorable au bilan, elle sera donc retenue :

- Coût complet de l'ouvrage (pour BHNS) : ~15 M €
- Coût complet de l'ouvrage (sans BHNS) : ~6.3 M€

Le coût d'investissement du projet retenu pour l'évaluation est ainsi de 89 695 k€.

4.4. Effets du projet

Les effets du projet peuvent se décrire selon trois typologies principales :

- Gain de temps pour les usagers du TC qui étaient notamment soumis à une correspondance pour rejoindre la rive gauche.
- Nouvelle itinéraire TC (empruntant un pont existant mais sans TC actuellement) : qui peut engendrer du report modal, voire de l'induction.
- Gain de capacité / fréquence sur le tronçon commun avec la T1 : cette section, relativement chargée en situation actuelle (15% de services saturés le matin vers le pôle universitaire, 5% le soir en sens inverse), bénéficiera du renfort de la T5.
- Gain de capacité sur le tronçon commun T1, T2 et T3 et plus particulièrement sur la station Théâtre des Arts (connexion en centre-ville entre les 3 lignes du TEOR et les 2 lignes du tramway).

4.5. Politique tarifaire de la Métropole Rouen Normandie et qualité des véhicules

La politique tarifaire joue un rôle important sur l'utilisation des TC. De nombreux efforts sont faits par la Métropole sur ce sujet pour permettre à chacun, quelque soit ses conditions, d'utiliser les transports en commun.

Il n'y a pas eu d'augmentation des tarifs depuis 2018 et la Métropole entretient et renouvelle son parc de TEOR afin d'avoir le moins d'impact possible sur l'environnement (choix de motorisation, les usagers y sont de plus en plus sensibles), et une qualité de confort de haut niveau.

Ces éléments ne sont pas directement traduits et valorisés dans le présent bilan, cependant ils contribuent au maintien (a minima), voire à l'accélération de l'usage des transports collectifs sur l'agglomération.

5. Evaluation socio-économique

5.1. Méthode

La méthode utilisée pour le bilan se base sur l'instruction en vigueur et les données à disposition. Le calcul consiste à prendre en compte les différents coûts et avantages du projet de manière agrégée et à rendre compte de la valeur actualisée nette socio-économique de ce dernier.

Dans le cas présent, les gains sont issus des effets du projet sur les déplacements et les fréquentations de la ligne en projet.

- Les estimations de fréquentations et de déplacements sont donc constituées de deux façons :
 - Les déplacements actuels (source EMD), avec des hypothèses de report et une croissance (en volume) démographique.
 - Les déplacements générés notamment par les projets du quartier Rouen Flaubert, du Cours Clémenceau et de Saint Sever Nouvelle Gare (développement du quartier Saint Sever).
- Les gains de temps sont directement valorisés avec une hypothèse d'évolution de valeur du temps est utilisée, en fonction de l'évolution du PIB par tête (la croissance du PIB est estimée à partir du scénario C des « Scénarios provisoires d'évolution du PIB pour la réalisation de tests de sensibilité Covid », du 16 juillet 2020).
 - Les gains des anciens usagers TC sont valorisés par le gain de temps apporté par la ligne (selon sa vitesse commerciale prévue, prise comme équivalente à 19km/h).
 - Les gains pour les usagers en report sont issus des distances et durées moyennes de déplacement de l'EMD.
 - Les gains de fréquence pour les usagers du tronc commun T1 / T5 sont obtenus par l'ajout du T5 (fréquence 8min) sur le tronc commun.

A noter que la valorisation des temps d'inconfort (services surchargés sur la T1) n'a pas été intégrée dans le bilan. Bien qu'important dans la perception du service par les usagers, les hypothèses complémentaires (dégradation en situation de référence du fait de la croissance du pôle universitaire, choix de services des usagers selon leur destination, finale, etc.) étant nombreuses à définir.

- Les recettes sont directement issues de l'estimation des voyages supplémentaires générés par la ligne T5.
- L'accidentologie est valorisée directement depuis les véh.kilomètres économisés depuis la voiture moins ceux rajoutés par la ligne BHNS.
- Les éléments relatifs aux polluants atmosphériques et à la pollution sonore sont directement liés aux véh.kilomètres économisés depuis la voiture moins ceux rajoutés par la ligne BHNS.
- Les coûts liés à l'usager sont liés aux véh.kilomètres économisés et en partie compensés par le coût des déplacements TC.
- Les coûts Carbone sont issus du bilan Carbone réalisé pour cette ligne.

Hypothèses spécifiques au bilan

- Taux d'actualisation : 4%
- Année d'actualisation : 2015
- Année de mise en service : 2028
- Durée du bilan : 30ans

5.2. Résultats de l'évaluation

Les résultats sont disponibles dans le tableau suivant.

Tableau 14 – Résultats du bilan

	En € 2015
Investissements actualisés	-89 275 344
Gains actualisés	142 444 228
VAN-SE	53 168 883
 VAN / € investi	 0.60
TRI	8.2%

5.3. Sensibilité du résultat

Un certain nombre d'hypothèses étant prises en compte dans l'établissement du bilan, il est proposé ici quelques analyses de sensibilité sur leur impact quant au résultat final.

- Sensibilité à la croissance TC :

Tableau 15 – Résultats du bilan, croissance TC 2,5% par an au lieu de 4%

	En € 2015
Investissements actualisés	-89 275 344
Gains actualisés	140 325 939
VAN-SE	51 050 594
 VAN / € investi	 0.57
TRI	8.0%

Les effets sont globalement limités, car la référence et la situation projet augmentent selon la même tendance à l'échelle du réseau TCU. Les effets sur la ligne T5 elle-même sont donc relativement faibles.

- Sensibilité à la dégradation des temps routiers

Tableau 16 – Résultats du bilan, dégradation de temps routier de 0,5% par an au lieu de 1,5%

	En € 2015
Investissements actualisés	-89 275 344
Gains actualisés	136 109 385
VAN-SE	46 834 040
 B/I	 0.52
TRI	7.8%

Les effets sont traduits directement au niveau des transferts de temps pour les usagers reportés de la voiture vers les TC. Dans le cas présent, les effets sont relativement limités car la ligne représente une nouvelle offre relativement structurante.

■ Sensibilité à l'hypothèse de parts modale du quartier Flaubert :

Tableau 17 – Résultats du bilan, hypothèse de part modale TC sur le quartier Flaubert de 25% au lieu de 30%

	En € 2015
Investissements actualisés	-89 275 344
Gains actualisés	124 968 482
VAN-SE	35 693 138
 B/I	 0.40
TRI	7.0%

Les effets sont relativement marqués : en effet les déplacements générés par le quartier participent à la rentabilité de la ligne. En pratique ces effets sont interconnectés :

- ☐ Une part modale performante en TC sur le quartier ne peut se développer qu'avec une offre suffisante lors de l'arrivée des usagers.
- ☐ La rentabilité de la ligne est directement impactée par cet usage.

Pour que le projet fonctionne à terme, il est essentiel que la ligne arrive de manière concomitante avec le développement du quartier afin que les usagers arrivants sur le secteur puissent développer des pratiques « durables » (cf. annexe 1).

Notons que si le quartier se développe plus lentement que prévu, la rentabilité du projet se fera à un horizon plus lointain.

6. Synthèse

Pour la ligne T5, sur la base des études et des données connues à ce jour, les indicateurs globaux de rentabilité suivants sont obtenus :

- **Valeur Actualisée Nette du projet : 52 168 883 €**
- **Valeur Actualisée Nette par Euros investi : 0.6**
- **Taux de Rentabilité Interne économique et social : 8.2%**

Les analyses de sensibilité sur différents postes du bilan montrent également que celui-ci reste positif y compris avec des hypothèses plus pessimistes. L'approche menée et les méthodes utilisées se concentrent sur les principaux effets et d'autres postes pourraient également être valorisés à l'aide d'éléments plus précis qui se détermineront avec l'avancement du projet, par exemple :

- La ligne T5 va permettre d'accroître la mobilité entre la rive gauche et la rive droite de la Métropole, en facilitant l'accès à la cité Universitaire de Mont Saint Aignan et en soulageant les lignes TEOR et particulièrement la ligne T1 qui est saturée aux heures de pointes.
- L'usage de la ligne T5 sera même accessible aux automobilistes grâce à l'utilisation des P+R existants et à celui qui sera créé dans le quartier Rouen Flaubert.
- Elle valorise les quartiers traversés (impact sur l'immobilier, le commerce...) et favorise le développement économique du territoire (emplois).
- Il est à noter que la réalisation de la ligne T5 va au-delà de la seule création d'une ligne de transport en commun puisqu'elle va aussi permettre la requalification des espaces publics, de façade à façade avec notamment un traitement des espaces dédiés aux modes doux.

Tous ces éléments, bien que non monétarisés dans le calcul mené ici, contribueront également à la rentabilité socio-économique de T5.

Annexe 1. Changements de comportements chez les nouveaux arrivants

Les ruptures de pratiques de déplacement se développent plus rapidement / facilement chez les nouveaux arrivants sur un territoire. A titre d'exemple, les comparaisons de pratiques entre deux EMD sur l'agglomération grenobloise :

- Les ménages de + de 7 ans sur le territoire n'ont pas vu leur part modale voiture baisser ;
- Tandis que les ménages de moins de 2 ans l'ont faite baisser d'environ 10points.

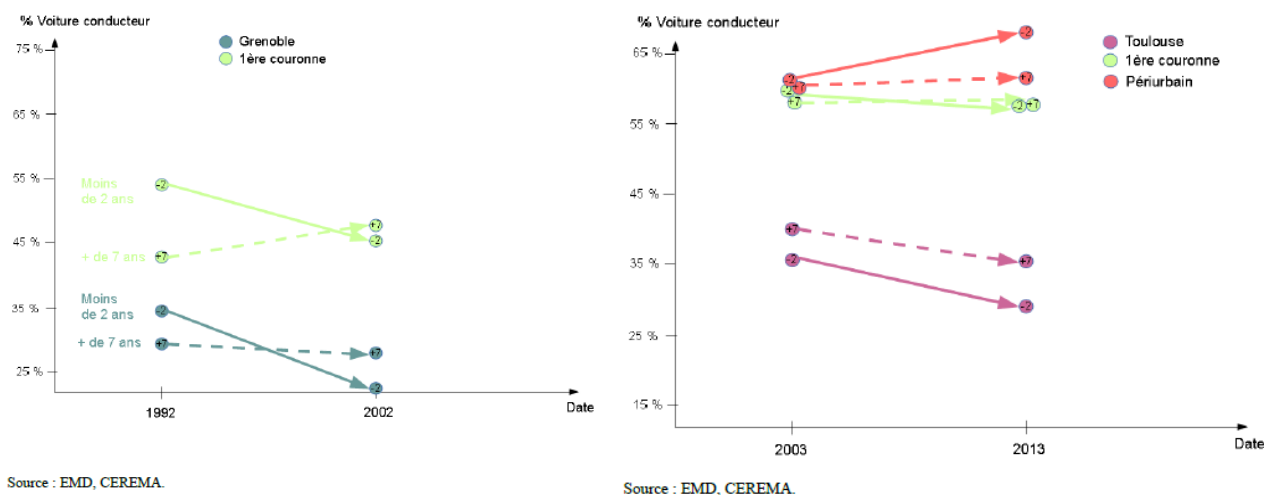


Figure 13 – Comparaison des parts modales des nouveaux ménages et anciens ménages sur le territoire

Source : Joël Meissonnier, Mathieu Rabaud, Nicolas Juste, Géry Lelièvre. Des changements de comportements de mobilité quotidienne concomitants à des déménagements ? Quand les données invitent à réorienter les politiques publiques. Mobilités spatiales et populations - XVIIe COLLOQUE NATIONAL DE DEMOGRAPHIE, May 2016, Villeneuve d'Ascq France. halshs-01777364