

Universitat Politècnica de València
Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Ecole des Ingénieurs de la Ville de Paris – Ecole des Ponts Paris-Tech



Treball Final de Màster
Màster en Transports, Territori i Urbanisme (MATTU)

Seguiment i evolució de la xarxa de tramvia en Île-de-France:
Propostes de millora de la qualitat de servei de la línia T2

Realitzat per Pedro HERNANDEZ LERMA al
SYNDICAT DES TRANSPORTS D'ÎLE-DE-FRANCE



Tesina dirigida per D. José Vicente COLOMER FERRANDIZ

Gener 2015

Agraïments

Voldria agrair en primer lloc a l'equip pedagògic i docent del Màster en Transports, Territori i Urbanisme per proporcionar la part teòrica del màster.

També vull donar les gràcies a tot l'equip de la divisió *Offre Routière Dense* de la Direcció de l'exploració (DE/ORD) del *Syndicat des Transports d'Île-de-France* (STIF) pel seu acolliment i per haver-me integrat ràpidament dins de l'equip.

Especialment m'agradaria donar les gràcies i expressar la meua gratitud a les següents persones per l'enriquidora experiència i per l'interès mostrat i que m'han fet viure durant aquests sis mesos al STIF:

Antoine Gauchery, cap de projectes de tramvia, tutor de la meua formació, per donar-me la seua confiança; pel temps que m'ha dedicat al llarg d'aquest període, sabent respondre a totes les meues preguntes; sense oblidar la seua participació en el progrés d'aquest informe.

Isabelle Briend, cap de la divisió ORD per la seva hospitalitat, la disponibilitat i la confiança que m'ha donat des de l'arribada a la divisió fins a la finalització del *stage*.

Finalment, el meu major agraïment va destinat a la meua dona i la meua filla sense les quals aquesta experiència no hauria estat possible.

Index

Taula de sigles i abreviacions	5
Abstract / Resumen	7
1. El <i>Syndicat des Transports d'Île-de-France</i>	8
2. El tramvia T2, introducció.....	9
3. La Défense, estació d'intercanvi multimodal	12
3.1. Les correspondències amb el tramvia T2	13
3.2. Els accessos a l'andana del T2	17
3.3. Possibles reordenaments dels accessos.....	24
3.3.1. Escenari a: Supressió dels aparells de control d'entrada	25
3.3.2. Escenari b: Supressió dels aparells de control i reordenament dels accessos.....	26
3.3.2.1. Senyalització necessària per a la reordenació.....	28
3.3.2.2. Altres possibles modificacions.....	29
3.3.3. Escenari c: Ús d'aparells de control dissociant els flux	29
3.3.4. Escenari d: Ús de les files de control existent	31
4. Anàlisi de dades.....	32
4.1. Dades del Sistema d'Informació de Dades de Validació (SIDV).....	32
4.1.1. Dades de validació	32
4.1.2. Dades de l'aportació de viatgers des d'altres línies a La Défense.....	34
4.2. Recompte de viatgers del 08 d'octubre de 2013	36
4.3. Conclusions obtingudes a partir de l'anàlisi de dades	40
5. Evolució del trànsit als pròxims anys.....	41
5.1. Impacte dels nous projectes de transport	41
5.2. Previsió de viatgers als horitzons 2020 i 2030	44
6. Servei parcial de la línia	50
6.1. Servei parcial en direcció de Pont de Bezons.....	51
6.1.1. Terminal Faubourg de l'Arche	51
6.1.2. Terminal Victor Basch – injecció des de el SMR	54
6.2. Servei parcial en direcció de Porte de Versailles.....	57
6.2.1. Terminal Henri Farman.....	57
6.2.2. Terminal Les Moulineaux – injecció des del SMR	61
6.3. Impacte del servei parcial sobre els flux Origen – Destinació.....	64
6.4. Dimensionament del parc material rodant	68

7.	Recapitulació de recomanacions sobre l'oferta de transport.....	71
8.	Conclusions i altres pistes de reflexió	72
	Annex.....	74
	Annex I: Evolució de la població al voltant de l'eix de T2 als horitzons 2020 i 2030.....	74
	Annex II: Evolució de l'ocupació al voltant de l'eix de T2 als horitzons 2020 i 2030.....	75
	Annex III: Reconstitució del funcionament de T2 entre Puteaux i La Défense	76
	Annex IV: Reconstitució del funcionament de T2 entre Faubourg de l'Arche de i La Défense	78
	Annex V: Horitzons de posada en servei de la línia 15 del Grand Paris Express	80
	Annex VI: Previsió d'evolució de viatgers als horitzons 2020 i 2030.....	82
	Annex VII: Histograma de càrrega després de la posada en servei de la nova terminal Faubourg de l'Arche	84
	Annex VIII: Histograma de càrrega després de la posada en servei de la nova terminal Victor Basch.....	85
	Annex IX: Histograma de càrrega després de la posada en servei de la nova terminal Henri Farman.....	86
	Annex X: Histograma de càrrega després de la posada en servei de la nova terminal Les Moulineaux.....	87
	Annex XI: Simulació de matrius Origen – Destinació amb serveis parcials	88
	Annex XII: Percentatge del flux que travessa la nova terminal	100
	Bibliografia.....	101

Taula de sigles i abreviacions

UPV	Universitat Politècnica de València
MATTU	Màster en Transports, Territori i Urbanisme
STIF	<i>Syndicat des Transports d'Île-de-France</i>
DE	Direcció de l'exploració
ORD	<i>Offre Routier Dense</i> – Oferta en zona de trànsit terrestre dens
DDAET	Departament del Desenvolupament dels Assumptes Econòmics i Tarifaris
EG	Divisió dels Estudis Generals
RATP	<i>Régie Autonome des Transports Parisiens</i>
SNCF	<i>Société Nationale des Chemins de Fer</i>
RFF	<i>Réseau Ferré de France</i>
OPTILE	Organització Professional dels Transports d'Île-de-France
SGP	Societat del <i>Grand Paris</i>
GPE	<i>Grand Paris Express</i>
T1 / T2 / T3	Tramvia línia 1 / línia 2 / línia 3
PEX	Projecte d'exploració
HPM	Hora punta del matí
HPS	Hora punta de la vesprada
HC	Hora vall
US	Unitats simples
UM2	Unitats múltiples dobles
TFS	<i>Tramway Français Standard</i>
KT	Kilòmetres totals
KCC	Kilòmetres comercials
PEM	<i>Passage élargi motorisé</i> – Passatge ampliat motoritzat
SIDV	Sistema d'informació de dades de validació
CNIL	Comissió Nacional de l'Informàtica i de les Llibertats
TM	<i>Tableau de marche</i> – Tauler de regulació
SMR	<i>Site de maintenance et de remisage</i> – Centre de manteniment i emmagatzematge

EOLE	<i>Est – Ouest liaison express</i>
PACT T1	<i>Plan d'Actions Coordonnées de la ligne T1 – Pla d'Accions Coordinades</i>
LAC	<i>Ligne aérienne de contact – Línia aèria de contacte</i>
OD	<i>Origine – Destination – Origen – Destinació</i>
PB	Estació <i>Pont de Bezons</i>
PV	Estació <i>Porte de Versailles</i>
TP	Terminal parcial
LD	Estació <i>La Défense</i>
VB	Estació <i>Victor Basch</i>
FA	Estació <i>Faubourg de l'Arche</i>
MX	Estació <i>Les Molineaux</i>
HF	Estació <i>Henri Farman</i>
V _{com}	Velocitat comercial

Abstract / Resumen

This report covers the analysis on the tramway line 2 (T2) in terms of operation, which is the busiest in Ile-de-France area with 196,000 passengers per day. The line features make operation having difficulties to achieve the objectives envisaged in the operating project (PEX).

The access ramps of the A86, the dense traffic in line extensions built the past years to Paris and to Bezons, overcrowded trains during peak hours (HP) that cause high downtime at estacions ... all these elements disturb parameters such as commercial speed, travel time or theoretical frequency, which are affected in particular in the morning peak hour, bringing troubles in the operation of the line and causing discomfort for travelers.

In addition, the access to T2 in La Défense trading center requires special analysis due to difficulties encountered in rush hour that cause operational and safety problems on the line.

Finally, the increasing number of passengers expected in the next years portends accumulated difficulties to today's ones, therefore new actions are needed to be taken against a possible deterioration in the quality of service.

All these considerations set out in this thesis are intended to define the hypothesis to be considered in new scenarios in order to make the management of the line more efficient and as well as to increase the line quality for everyday users. The study has four main areas: access to T2 in La Défense trading center, data analysis from STIF's Data System Information and headcounts made in October 2013, the evolution of passenger in T2 and its consequences, and finally, the operation of the line with partial services.

Keywords: tramway, multimodal center, load rate, partial service, commercial speed

Aquesta memòria aborda, analitza i estudia la línia de tramvia 2 (T2) en termes d'explotació, la qual és la més freqüentada en Île-de-France amb més de 196.000 passatgers al dia. Aquesta línia té una sèrie de característiques que fan que la seua explotació presente dificultats per assolir els objectius previstos en el projecte d'explotació (PEX).

La presència de les rampes d'accés de l'autopista A86, el trànsit dens de vehicles en els trams de la línia on s'han realitzat les prolongacions cap a París al sud i cap a Bezons al nord, la sobrecàrrega de viatgers als tramvies a les hores punta (HP) que causen uns temps de parada en estació elevats ... tots aquests elements fan que paràmetres com la velocitat comercial, el temps de trajecte o la freqüència teòrica dels tramvies es vegem afectats, en particular, a l'hora punta del matí, portant conseqüències sobre el funcionament de la línia i causant molèsties als viatgers quotidians.

A més, els accessos de la línia T2 al centre multimodal de La Défense requereixen una anàlisi especial, a causa de les dificultats trobades en HP que causen problemes operatius i de seguretat en la línia.

Finalment, l'augment del nombre de viatgers als pròxims anys augura futures dificultats acumulades a les existents en l'actualitat i per tant una necessitat de prendre accions per fer front a un possible deteriorament de la qualitat del servei.

Aquestes consideracions, que s'exposen a continuació, tenen per objecte definir els supòsits que permeten considerar nous escenaris a partir dels quals la gestió de la línia pugui ser més eficaç i de millor qualitat per als usuaris de la línia. L'estudi compta amb quatre eixos principals: els accessos al T2 en el centre multimodal de La Défense, l'anàlisi de dades a partir del sistema d'informació de validació de dades (SIDV) i del recompte portat a terme a l'octubre de 2013, l'evolució del nombre de viatgers i les seues conseqüències, i finalment l'explotació de la línia amb serveis parcials.

Paraules clau : tramvia, centre multimodal, taxa de càrrega, servei parcial, velocitat comercial

1. El *Syndicat des Transports d'Île-de-France*

▪ El paper del STIF en la regió d'Île-de-France

El STIF és el resultat de l'evolució de les diferents formes d'organització que han estat al càrrec dels transports de París i la regió, nascuts a partir de la dècada de 1930.

En l'actualitat, la STIF imagina, organitza i finança el transport públic en Île-de-France. Es compon administrativament de la regió d'Île-de-France, la ciutat de París i dels altres set departaments que conformen la regió. El STIF porta la visió conjunta de tot el transport públic de la regió, del qual confia l'execució a 74 empreses.

Per satisfer les expectatives dels viatgers, dels polítics i dels agents econòmics, el STIF imagina solucions innovadores per al transport de hui i de demà. Decideix i dirigeix els projectes de desenvolupament i modernització de tot el transport públic (tren, RER, metro, tramvia, autobús T Zen, BHNS i bus).

Al cor de la xarxa de transport de la regió d'Île-de-France, el STIF reuneix tots els actors (passatgers, polítics, fabricants, transportistes, gestors d'infraestructures, ...) per poder millorar el servei dia a dia als parisencs i a la resta de viatgers de la regió. El seu objectiu és reforçar l'oferta de transport i millorar continuament la qualitat de servei per al viatger.

▪ La direcció de l'explotació del STIF

La tesina ha sigut realitzada en la direcció de l'explotació (DE), composta per set divisions, responsable de l'oferta de transport públic regular que s'opera en Ile-de-France i la definició del conjunt dels elements que contribueixen a la qualitat del servei de transport, incloent el material rodant, l'accessibilitat, la informació als passatgers, la intermodalitat, la seguretat i més en general la qualitat de servei per al conjunt de tots els modes.

En concret, la tesina es porta a terme a la divisió *Offre Routière Dense* (ORD, oferta en zona de trànsit terrestre dens) qui en particular és responsable de:

- La definició de l'oferta d'autobús, tramvia i transport fluvial de passatgers per a totes les línies i xarxes de París i els departaments de la regió que conformen la primera corona (al voltant de París), mitjançant contractes amb la RATP i altres operadors.
- Gestió del contracte establert amb la RATP contracte pel que fa a l'oferta de referència i l'oferta realitzada d'autobús i tramvia (indicadors de la producció i de la qualitat de servei ...), les inversions en termes de material rodant (parc, especificacions ...).
- Estudis de la reestructuració de l'oferta d'autobusos, especialment els relacionats amb nous projectes tramvies, T Zen, ampliacions de línies de metro, noves línies ferroviàries en el marc del pla de mobilització i de les noves estacions de *Grand Paris Express* (GPE).
- Sistemes d'explotació de tramvia, així com del material rodant.
- Seguiment de l'explotació amb les diferents administracions implicades sobre qüestions relacionades amb l'oferta de referència, l'oferta realitzada i la qualitat del servei.

▪ Resultats a aportar per la TFM al STIF

El conjunt dels anàlisis i estudis realitzats al llarg de la tesina permeten definir els criteris que ajudaran a la DE/ORD a proposar noves solucions permetent així contribuir a la millora i homogeneïtzació de l'explotació de les línies de tramvia en termes de freqüència, regularitat i de qualitat de servei.

2. El tramvia T2, introducció

La línia de tramvia 2 (T2) d'Île-de-France, amb una longitud de 17,9 km, compta amb 24 estacions, connectant el districte XV de París i Bezons, en el departament de Val d'Oise (95). La major part del seu trajecte es troba en el departament de Hauts-de-Seine (92), que comunicant les ciutats d'Issy-les-Moulineaux, Meudon, Sèvres, Saint-Cloud, Suresnes, Puteaux, Courbevoie, La Garenne-Colombes i Colombes (consulteu "Annex I: Evolució de la població al voltant de l'eix de T2 als horitzons 2020 i 2030").

L'amplitud del servei és de 5:30 a 0:30 en servei comercial, i fins a 01:30 els divendres, dissabtes i vespres de festius, amb una oferta de dilluns a divendres de 4 minuts en hora punta (HP), 8 minuts en hores vall (HC) i 20 minuts a la nit.

El material rodant es compon de 60 unitats Alstom Citadis 302 explotades en unitats múltiples (UM2), és a dir 30 tramvies de 65 metres de longitud, dels quals 26 són en circulació a les HP i un de reserva estacionat al llarg del dia en una de les terminals. Sempre trobem 3 tramvies en manteniment. La capacitat d'una unitat doble és de 426 seients, d'acord amb el criteri de 4 persones per m², i per tant, una capacitat a l'hora de 6.390 passatgers per sentit en HP, comptant amb una freqüència de 4 minuts que suposa el pas de 15 tramvies en una hora en cada direcció.

Les terminals de la línia són d'una part l'estació de Porte de Versailles al districte XV de París, en correspondència amb la línia 12 de metro i la línia de tramvia 3a (T3a), i d'altra part al nord l'estació de Pont de Bezons, en correspondència amb nombroses línies d'autobús.

Aquesta línia està a la vegada en correspondència amb altres línies durant el seu trajecte, en particular La Défense amb les línies de tren RER A, Transilien L i U, línia 1 de metro i 16 línies d'autobús. A més hi ha altres connexions com les línies 8, 9 i 10 de metro, el tren RER C, o encara les línies de tren Transilien L i U fora de la Defense, i moltes línies d'autobús a París i la primera corona.

Zones tarifàries són quatre, de la zona 1 a París fins a la zona 4 a Bezons.



Figura 1 : esquema de la línia de tramvia T2; font RATP www.ratp.fr/fr/ratp/c_23634/plans-tramway/

Una de les característiques de la línia és la seua comunicació amb diversos centres de serveis i d'ocupació molt importants en Île-de-France (consulteu "Annex II: Evolució de l'ocupació al voltant de l'eix de T2 als horitzons 2020 i 2030"). La Défense és el primer centre de negocis d'Europa, lloc amb molta freqüentació amb moltes instal·lacions públiques i privades en constant evolució. Altre exemple és Issy-les-Moulineaux també considerat com un motor d'ocupació en Île-de-France, amb moltes seues internacionals (Sodexo, Microsoft, Coca-Cola ...). La transformació d'aquesta ciutat és troba a l'avantguarda francesa de les noves tecnologies que l'ha permès guanyar una reputació internacional.

La línia va ser inaugurada el 2 de juliol de 1997 unint les estacions d'Issy - Val-de-Seine i La Défense utilitzant les vies de l'antiga línia de ferrocarril Puteaux - Issy-Plaine, també coneguda com la línia de *Les Moulineaux* o la línia de *Les Coteaux* oberta en 1889.

Al principi, el material rodant estava compost de 18 tramvies TFS (*Tramway Français Standard*), amb una capacitat de 175 passatgers per tren (imatge 1). En 2002 van ser reemplaçats per les unitats Citadis 302 i els TFS van ser transferits a la línia 1 del tramvia (T1), que segueix utilitzant hui en dia. L'augment de passatgers de la línia fa que a partir del 5 de setembre de 2005 l'explotació de la línia es realitzi amb els Citadis 302 acoblats, en UM2 (imatge 2).



Imatge 1 : Tramvia TFS en circulació sobre les vies T2



Imatge 2 : Tramvies Citadis 302 acoblats

La línia no ha deixat de créixer en nombre de passatgers, i també pel fet de les dues extensions que s'han realitzat des de la seua posada en marxa. La línia va veure una primera extensió de 2,7 km cap al sud el 21 de novembre de 2009 entre Issy - Val-de-Seine i la Porte de Versailles, amb 4 noves estacions, el que suposava l'entrada del T2 en París. Aquesta extensió es connecta amb la línia T3a que va ser inaugurada al desembre de 2006 circulant pel perímetre sud de la ciutat de París.

La segona ampliació es va realitzar el 19 de novembre de 2012 entre La Défense i Pont de Bezons, amb 7 noves estacions i una longitud de 4,2 quilòmetres.



Figura 2 : Plànol de la prolongació de la línia T2 cap a París; font RATP



Figura 3 : Plànol de la prolongació de la línia T2 cap a Bezons; font RATP

Amb les dues prolongacions, la línia actual compta amb una velocitat comercial de 23,8 km/h en tota la línia i de 19.7 km/h en l'extensió cap al nord (entre La Défense i Pont de Bezons), segons les previsions del projecte d'exploració (PEX) realitzades per al projecte de prolongació a Bezons. La producció quilomètrica és de 1.894.920 km totals (KT), dels quals 1.861.071 km comercials (KCC).

Finalment, el 2015, 6 nous tramvies Citadis 302 (és a dir, 3 noves unitats múltiples UM2) seran adquirits per millorar l'oferta i per tant la qualitat del servei en la línia T2.

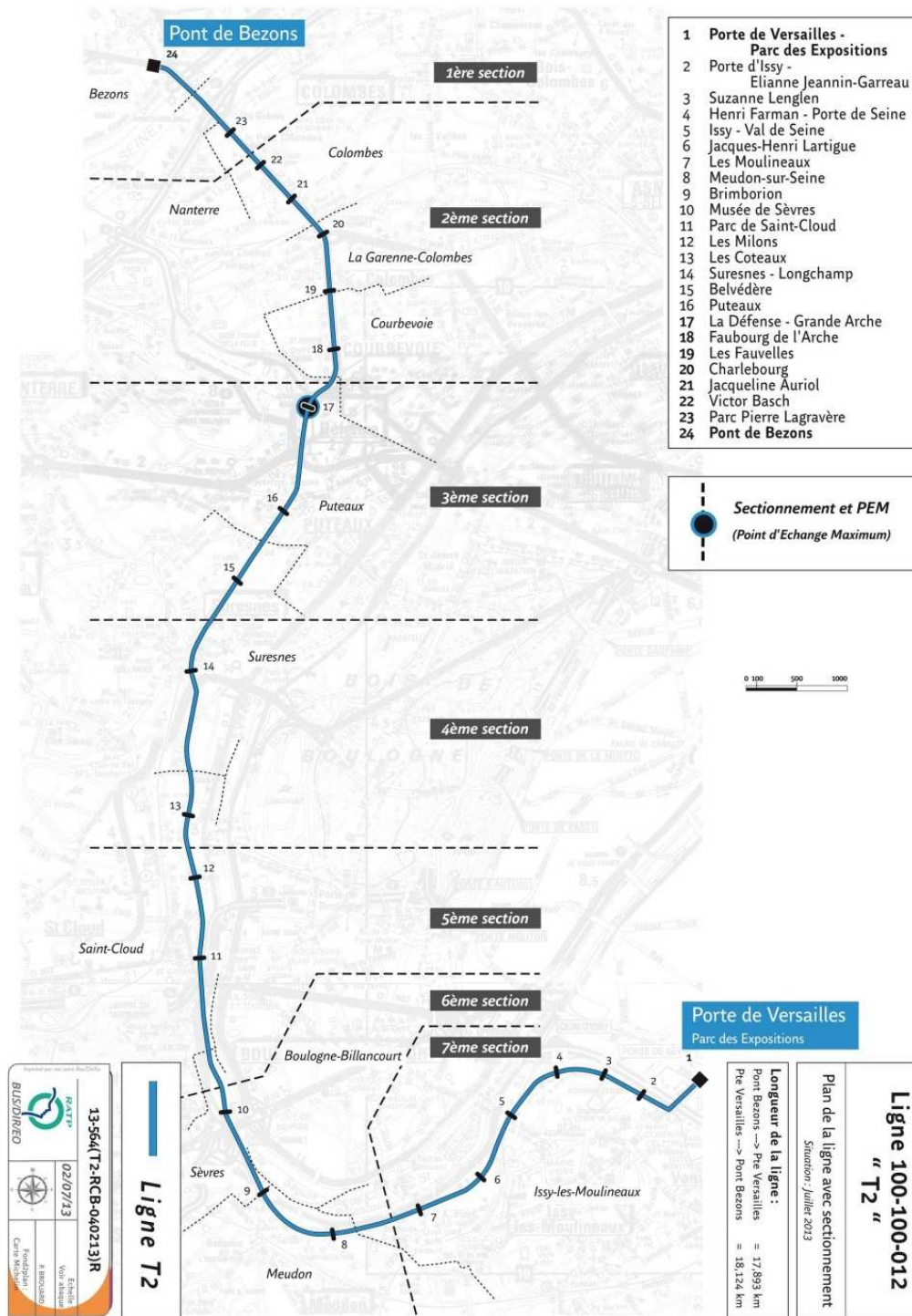


Figura 4 : Plànol de la línia completa; font STIF

3. La Défense, estació d'intercanvi multimodal

Amb més de 3 milions de metres quadrats d'oficines, 600.000 m² d'habitatges, 230.000 m² de comerços, 2.500 empreses, 1.500 seus principals incloent 15 de les 50 principals companyies mundials i 150.000 llocs de treball, entre ells 90.000 d'alt rang, La Défense és no només el primer districte de negocis a França, sinó també a nivell europeu, constituint un centre d'atracció internacional.

Està comunicat pel tren RER A, la línia 1 del metro, les línies de tren Transilien L i U, el tramvia T2 i 16 línies d'autobusos constituint el centre multimodal *Cœur Transport de La Défense*, un dels nodes més importants del sistema de transport d'Île-de-France.

Als horitzons 2020 i 2030, el tren RER E (amb l'extensió del projecte EOLE cap a l'oest de París) i la futura xarxa de metro del *Grand Paris Express* ampliaran l'oferta de transport al centre multimodal.

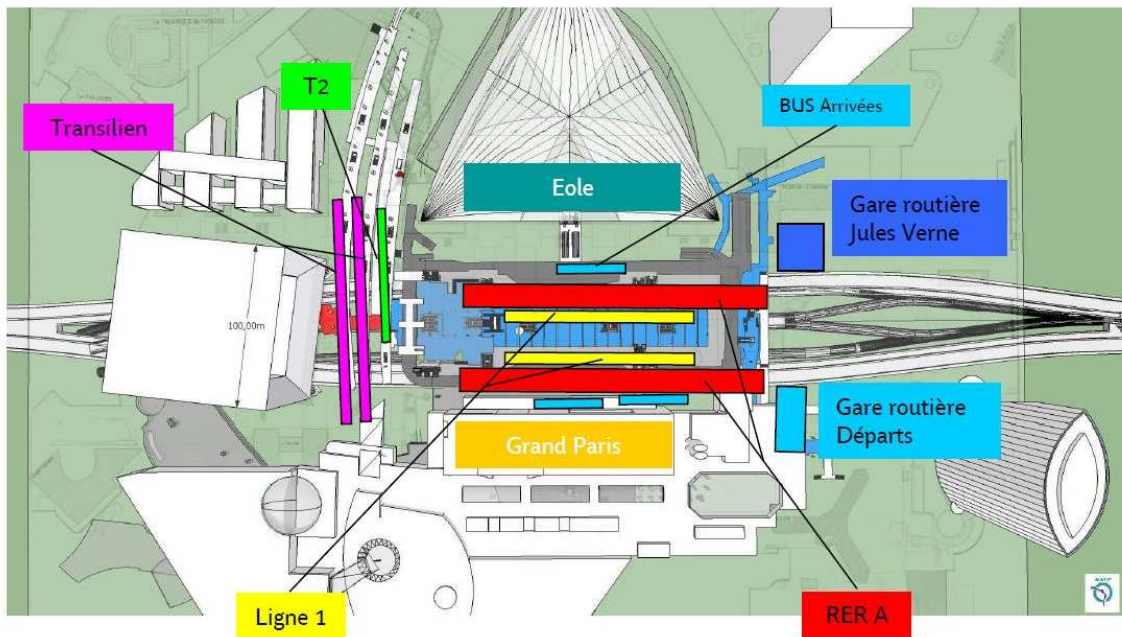


Figura 5 : Plànol del centre de transports multimodal de La Défense a l'horitzó 2035; font RATP

A més a més, la línia T2 ha vist augmentar el seu trànsit de viatgers un 38% al centre multimodal a l'hora punta del matí (HPM) des de l'ampliació nord cap a Bezons, dades obtingudes a partir de les enquestes O/D de 2008 amb 4.600 viatgers, i de 2013 amb 6.340 viatgers¹ en HPM.

Aquest augment en el tràfic de passatgers es mantindrà en els propers anys. Les previsions per al 2020 preveuen un augment del 33%² en comparació amb el recompte de 2013, el que podria augmentar les perturbacions pel que fa a l'explotació existents actualment HPM.

Finalment, una anàlisi detallada dels accessos i de les connexions es necessària degut a la complexitat existent dels intercanvis amb el T2, particularment en HPM, a més de les previsions d'augment del trànsit de viatgers fins al 2020.

Aquest capítol permet adquirir una visió detallada de les connexions i dels accessos, amb un estudi de possibles optimitzacions, on es proposen reordenaments per millorar el flux de passatgers.

¹ Dades obtingudes a partir de la RATP

² Previsions RATP

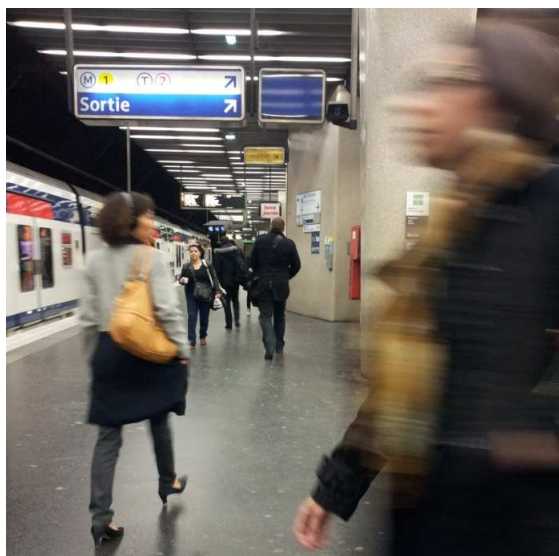
3.1. Les correspondències amb el tramvia T2

Les correspondències existents amb T2 són analitzades amb la finalitat de comprendre millor el flux d'arribada des de les altres línies.

▪ RER A

El RER A és la línia que porta la majoria dels viatgers en correspondència amb T2. No obstant això, a la seua andana, la informació que indica la correspondència amb T2 no és molt nombrosa i en alguns casos, la seua llegibilitat és escassa.

El cartell més perceptible per al viatger (imatge 3) es troba al costat d'una de les dues escales centrals de l'andana del RER A (imatge 4), i és l'únic cartell que pot ser vist caminant en paral·lel a l'andana. Les indicacions del panell ens porten a la zona central del nivell zero (imatge 5) de l'estació multimodal davant del gran panell que indica els horaris d'eixida de totes les línies de transport existents a La Défense (imatge 6).



Imatge 3: Andana del RER A a La Défense



Imatge 4: Andana del RER A a La Défense



Imatge 5: La gran zona d'intercanvis de l'estació multimodal



Imatge 6: Panell d'informació a la zona d'intercanvis indicant les eixides de les línies existents

A la mateixa andana, altres camins en correspondència amb T2 són possibles, però les indicacions no són molt llegibles (imatges 8 i 9). És el cas de l'escala que es troba en l'extrem oest de l'andana del RER A (imatge 7 indicació de línies Transilien), que ens porta directament als peus de l'entrada a T2 (imatges 11, 12, 13 i 14). En canvi, les indicacions d'aquesta correspondència amb T2 (imatges 8 i 9) són perceptibles només a una curta distància. Aquesta correspondència, que en poques ocasions és

utilitzat pels viatgers quotidians, és però l'accés més directe i ràpid amb T2 (imatges de 10 a 14), i també permet la correspondència entre els trens RER i Transilien (imatges 15 i 16).



Indicació que no fa referència a T2

Imatge 7: Andana del RER A a La Défense, part oest



Indicació de dimensions xicotetes a l'extrem de l'andana RER indicant correspondència amb l'ús de l'ascensor

Imatge 8: Andana del RER A a La Défense, part oest



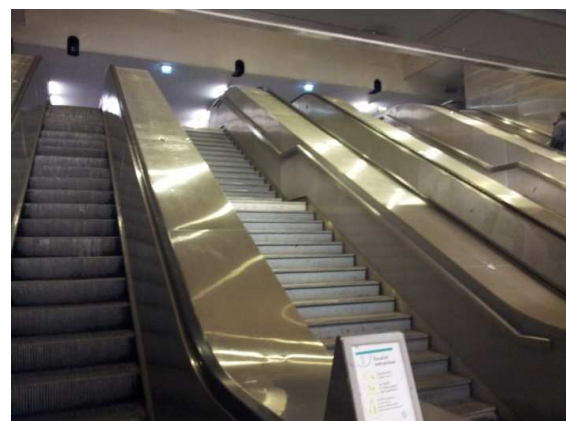
Imatge 9: Andana del RER A a La Défense, part oest



Imatge 10: Correspondència amb Transilien i T2



Imatge 11: Correspondència amb Transilien i T2



Imatge 12: Correspondència amb Transilien i T2



Imatge 13: Corresponsdència RER A amb T2



Imatge 14: Corresponsdència RER A amb T2



Imatge 15: Corresponsdència RER A amb Transilien



Imatge 16: Eixida RER A cap a la zona central de La Défense

▪ **Metro línia 1**

En l'andana del metro les indicacions de la correspondència amb T2 són fàcilment perceptibles i ens condueixen davant dels accessos a Transilien i T2. L'eixida des del metro fins al nivell zero, zona d'intercanvis, és a 50 metres de l'accés a la línia T2, i és l'única correspondència existent entre el metro i el tramvia en La Défense.



Imatge 17: Panells indicant la correspondència amb RER A, les línies L i U de Transilien i el T2 d'una part, i d'altra part amb els autobusos



Imatge 18: Corresponsdència amb les línies L et U Transilien i el T2

- **Bus**

La correspondència entre les línies de bus i el T2 és la més llarga que trobem a La Défense, ja que els accessos es situen als extrems de l'estació multimodal, T2 a l'oest i els autobusos a l'est.



Imatge 19: Panell indicant l'accés a la zona de les línies d'autobús



Imatge 20: Correspondència amb les línies d'autobús

3.2.Els accessos a l'andana del T2

Per accedir a la línia T2 hi ha dos possibles camins: un des de l'interior de l'estació i l'altre des de la Plaça Carpeaux a l'exterior de l'estació.

▪ Entrada a la línia T2 des de la zona d'intercanvi multimodal

Només hi ha que un accés a l'andana de la línia T2 des de l'interior de la estació de La Défense que es troba a la dreta de l'accés a les línies Transilien. També hi ha un accés directe des de les línies Transilien amb tres aparells de control que condueixen igualment al viatger a la sola escala d'accés al T2 des de l'interior de l'estació.

Uns pocs metres després de la validació dels bitllets de transport hi trobem l'escala d'entada (imatges 21, 23 i 24) i un ascensor (imatge 22) fins a l'andana:



Imatge 21: Accés a l'andana T2 des de l'interior de l'estació (La Grande Halle)



Imatge 22: Ascensor d'accés a l'andana T2 des de l'interior de l'estació (La Grande Halle)

Aquesta escala és unidireccional, només es permet pujar per accedir a l'andana. No obstant això, s'ha comprovat que hi ha molts viatgers que prenen l'escala en la direcció oposada (imatge 23), en sentit d'eixida des de l'andana, tot i que està prohibit. El panell de prohibició, que no és molt llegible, indica: "Eixida d'emergència. Prohibit el seu ús en servei normal". Per millorar la llegibilitat de la prohibició d'eixida seria suficient posar un panell de sentit prohibit.

Aquest accés desemboca al mig de l'andana, just la zona que coincideix amb la part de darrere dels tramvies quan s'aturen en qualsevol de les dues direccions³. La tendència de la majoria dels viatgers procedents de l'interior de l'estació La Défense és pujar l'escala i esperar el tramvia en la zona compresa entre l'escala existent i un pilar de suport que hi ha a pocs metres. Es produeix aleshores una acumulació de viatgers que esperen el tramvia en direcció de Pont de Bezons (especialment durant les hores punta) que bloquegen l'accés a l'andana. Aquest problema s'agreuja amb els viatgers que baixen del tramvia (imatge 24).

³ L'andana del T2 en La Défense va ser allargada en 2012 i hui en dia fa 120 metres de longitud. Açò permet aturar els tramvies (que acoblats en UM2 fan 65 metres de llargària) de manera intercalada i evitar així l'encreuament dels flux de viatgers que provenen de les dues direccions quan ambdós tramvies són a la vegada aturats.



Imatge 23: Accés a l'andana T2 des de l'interior de l'estació (La Grande Halle); sentit d'eixida prohibit

Imatge 24: Accés a l'andana T2 des de l'interior de l'estació (La Grande Halle)

▪ **Entrada a la línia T2 des de l'exterior**

Hi ha un accés des de la Plaça Carpeaux (una escala i un ascensor; imatge 25). Es tracta d'un accés que permet arribar a l'andana del T2 (just on s'aturen els tramvies en direcció Pont de Bezons; imatge 26) i també als trens Transilien.

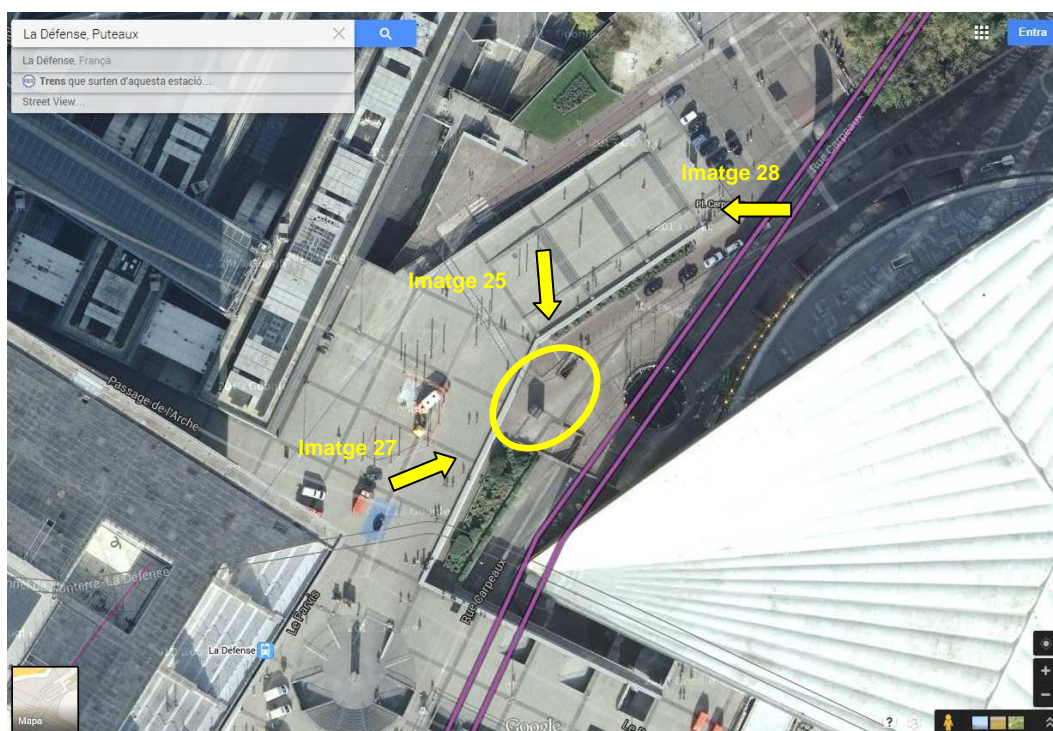


Figura 6: La Plaça Carpeaux, Puteaux; font Google Maps

Quan ens trobem a l'exterior, la percepció d'aquest accés és escassa, solament identificable a escassos metres de distància (imatges 25, 27 et 28). El panell indicant el tramvia (una T en verd) és una mica menut i poc llegible des de l'explanada de La Défense.



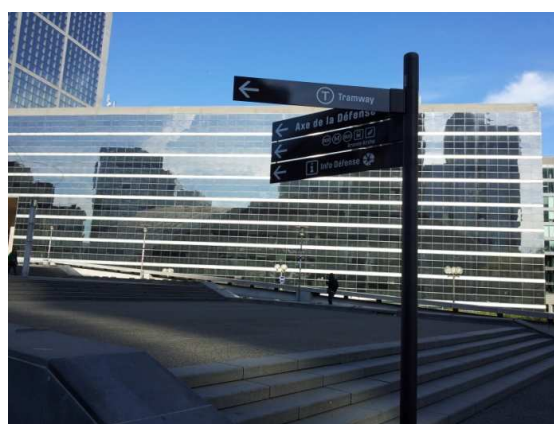
Imatge 25: Entrada a l'andana T2 des de la Plaça Carpeaux



Imatge 267: Entrada a l'andana T2 des de la Plaça Carpeaux



Imatge 27: Plaça Carpeaux



Imatge 28: Panell indicant el T2

L'accés es troba en front de l'hotel Hilton i de l'edifici *Les Collines*. Hi ha també una cua de taxis just al costat de l'eixida.

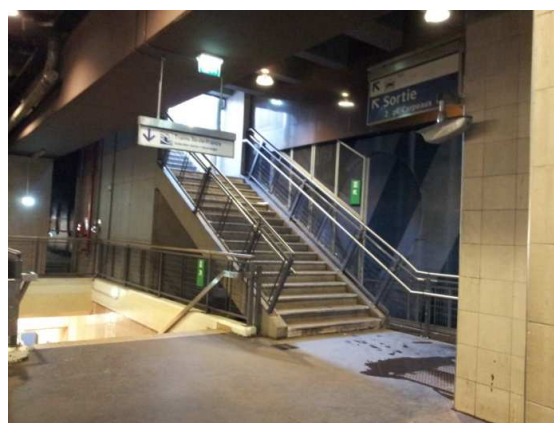
- **Eixides des de l'andana del T2**

Hi ha cinc escales en l'andana, una que permet l'entrada de la qual ja hem parlat, i quatre escales per a eixir cap a l'estació de La Défense, una de les quals integra una escala mecànica.

Hi trobem també l'eixida (imatge 29) cap a l'exterior (Plaça Carpeaux), de la qual també hem parlat i que serveix de la mateixa manera de correspondència amb les línies L i U de Transilien (imatge 30).



Imatge 29: Correspondència Transilien i eixida cap a la Plaça Carpeaux

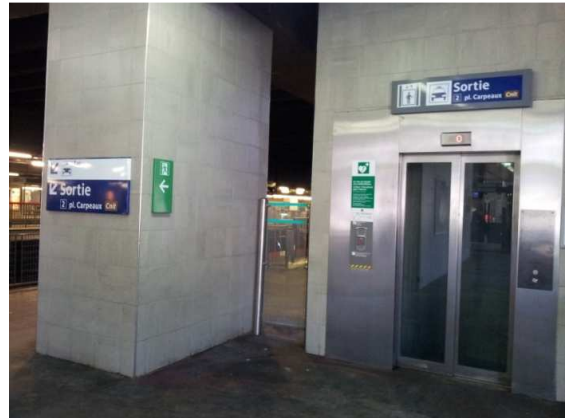


Imatge 30: Correspondència Transilien i eixida cap a la Plaça Carpeaux

Finalment el viatger també té a la seua disposició dos ascensors, un just front a l'escala d'accés a l'andana (imatges 22 et 31) i l'altre en l'eixida cap a l'exterior (imatge 32).



Imatge 31: Ascensor que connecta la *Grande Halle* i el T2



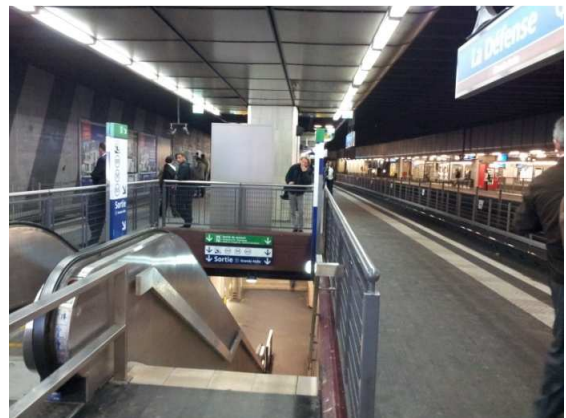
Imatge 32: Ascensor que connecta la *Plaça Carpeaux* i el T2

Les quatre escales destinades per a l'eixida dels viatgers del T2 es distribueixen en dos costats, d'una part dues front als tramvies en la direcció de Pont de Bezons (escales nord) que baixen al nivell zero per conduir al viatger a través d'un passadís d'uns 200 metres fins a la zona d'intercanvi de viatgers del pol multimodal (*La Grande Halle*). Per altra banda, dues escales són enfront dels tramvies que circulen en direcció de Porte de Versailles (escales sud) i que baixen al nivell inferior, nivell zero, per accedir igualment a *La Grande Halle*.

Les escales nord, situades en la part on s'aturen els tramvies en direcció de Pont de Bezons (imatges 33 i 34) permeten sols l'eixida des de l'andana cap a *La Grande Halle* de La Défense (imatge 36) i la correspondència amb les línies L i U de Transilien (imatge 35).



Imatge 33: Eixida des de la part en la direcció de Pont de Bezons



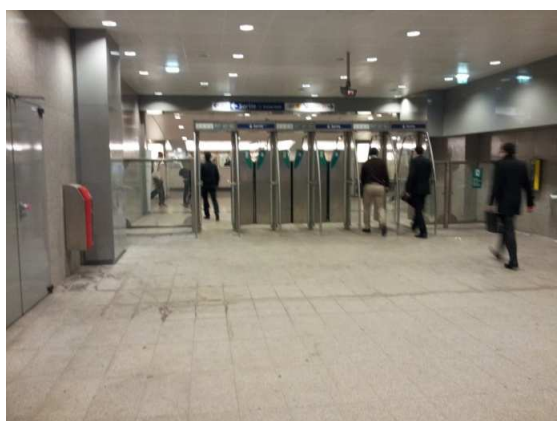
Imatge 34: Eixida des de la part en la direcció de Pont de Bezons



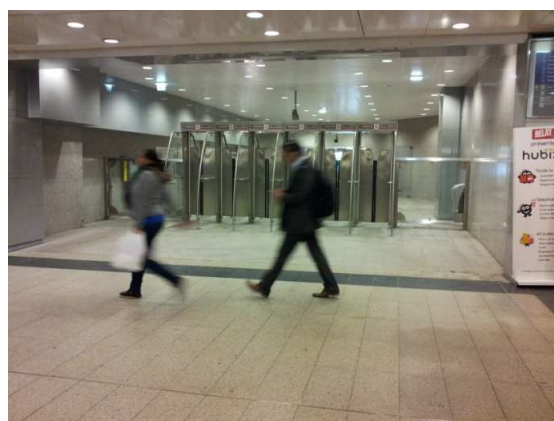
Imatge 35: Correspondència Transilien



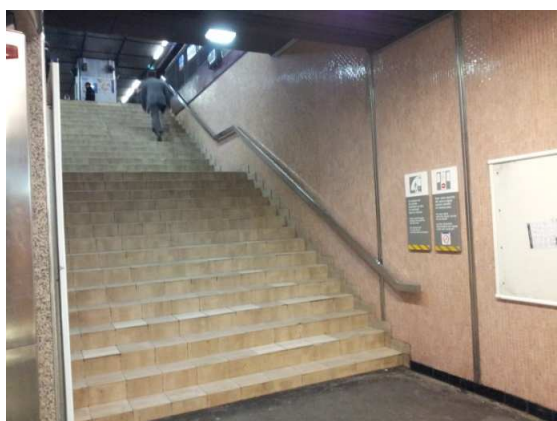
Imatge 36: Eixida cap a la Grande Halle des de la part en direcció de Pont de Bezons



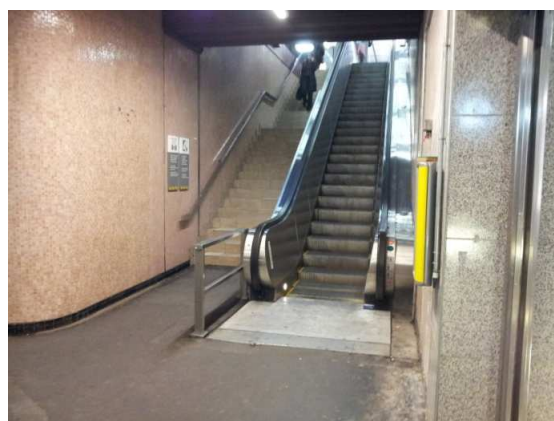
Imatge 37: Pòrtics d'eixida des de la part direcció de Pont de Bezons vist des de el passadís d'eixida



Imatge 38: Pòrtics d'eixida des de la part direcció de Pont de Bezons vist des de La Grande Halle



Imatge 39: Escala d'eixida des de la part direcció de Pont de Bezons



Imatge 40: Escala d'eixida des de la part direcció de Pont de Bezons

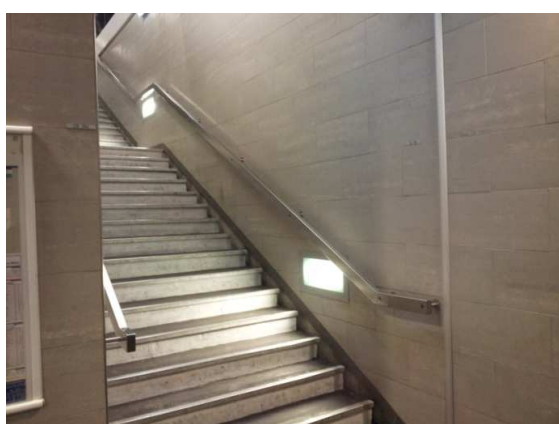
Les escaliers sud es situen en la part on s'aturen els tramvies en direcció de Porte de Versailles (imatges 41 et 42) i permeten solament l'eixida des de l'andana cap al nivell zero de La Défense. Aquesta eixida permet la correspondència, després de la validació del bitllet de transport (imatge 46), amb les línies L et U de Transilien i amb el RER A accedint per la seua part oest de l'andana (imatges 7, 8 et 9).



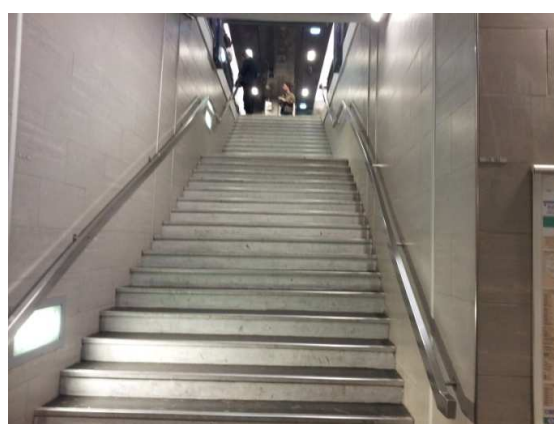
Imatge 41: Eixida des de la part en direcció de Porte de Versailles



Imatge 42: Eixida des de la part en direcció de Porte de Versailles



Imatge 43: Eixida des de la part en direcció de Porte de Versailles



Imatge 44: Eixida des de la part en direcció de Porte de Versailles



Imatge 45: Pòrtics d'eixida des de la part en direcció de Porte de Versailles



Imatge 46: Pòrtics d'eixida des de la part en direcció de Porte de Versailles i accés Transilien i RER A

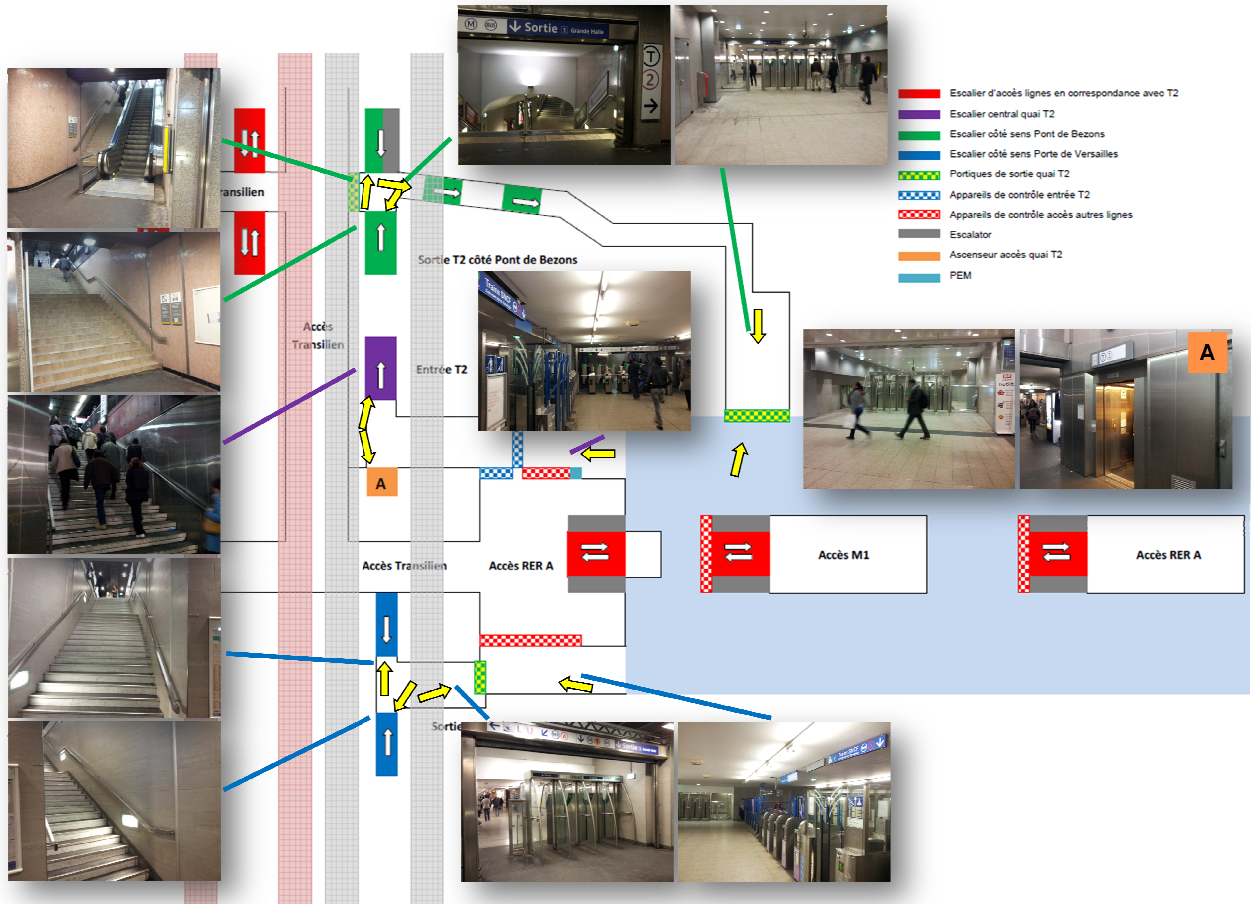


Figura 7 : Plànol dels accessos a l'andana T2 des del pol d'intercanvi multimodal de La Défense

3.3. Possibles reordenaments dels accessos

Després de la realització d'un inventari dels accessos al T2, i donades les dificultats en el moment que els flux de pujada i de baixada del tramvia es creuen, sembla pertinent la proposició d'itineraris alternatius o canvis en la configuració actual amb la finalitat de gestionar millor el flux de viatgers. L'objectiu és doble, d'una part millorar l'accessibilitat a l'andana des del punt de vista del confort i trobar solucions per evitar les acumulacions existents actualment en HPM, i d'altra part assegurar la seguretat en l'andana tenint en compte l'augmentació de viatgers en el T2 en La Défense.

Cal tenir en compte els límits de les proposicions de reordenament que es mostrem a continuació, sabent que es tracta de proposicions que caldrà analitzar més profundament en una segona fase d'estudi afegint les restriccions per evacuació que cal respectar.

▪ Escales nord

Una modificació possible seria permetre els dos sentits de circulació de viatgers, que sembla ser viable vista l'amplària dels passadís que uneix l'andana T2 i *La Grande Halle*. Aquesta amplària permet el flux de viatgers en els dos sentits (imatges 37 et 38). La presència de dues escales d'entrada / eixida a l'andana garanteix el flux normal de viatgers (imatges 39 et 40).

Aquesta modificació permetria igualment tenir certs avantatges en comparació a la configuració actual:

- Desbloqueig de la zona central de l'andana (escala d'entrada central) gràcies a una millor distribució dels viatgers al llarg de l'andana que podria permetre una reducció del temps d'espera dels tramvies, especialment durant les hores punta.
- Buidar l'àrea dels aparells de control existents que actualment es troben normalment bloquejats en les hores punta, a causa de l'important nombre de viatgers que accedeixen al T2.
- Correspondència més fluida dels viatgers que provenen dels autobusos, de la línia 1 de metro i de la part central de l'andana del RER A.

▪ Escales sud

Una modificació permetent els dos sentits de circulació de viatgers és possible gràcies a:

- L'amplària del passadís d'accés a les escales, situat en el nivell zero (imatge 45). Aquesta amplària permetria el flux de viatgers en els dos sentits.
- La presència de dues escales d'entrada / eixida a l'andana garanteix el flux normal de viatgers (imatges 43 et 44).
- En canvi, aquestes escales són més estretes que les de l'eixida de la part de Pont de Bezons, i per tant cal verificar les limitacions de seguretat en cas d'evacuació.

Aquesta modificació ens permetria tindre els mateixos avantatges que en el cas de les escales nord en comparació a la configuració existent actualment, a més a més de la correspondència des de la part oest del RER A (imatge 46) que permetria una redistribució del flux que prové del RER A, pel que fa als viatgers del T2, flux actualment concentrat sobre una de les escales centrals del RER A.

A tots els escenaris proposats en aquest capítol convé realitzar estudis de simulació del flux de viatgers i com ja s'ha esmentat, verificar si l'amplària de les escales és l'adequada per poder donar cabuda als dos sentits de circulació entrada / eixida en termes de seguretat.

La figura que es veu a continuació representa el esquema del escenari de referència dels accessos a l'andana del T2 a La Défense :



Imatge 47: Aparells de control d'accés al T2

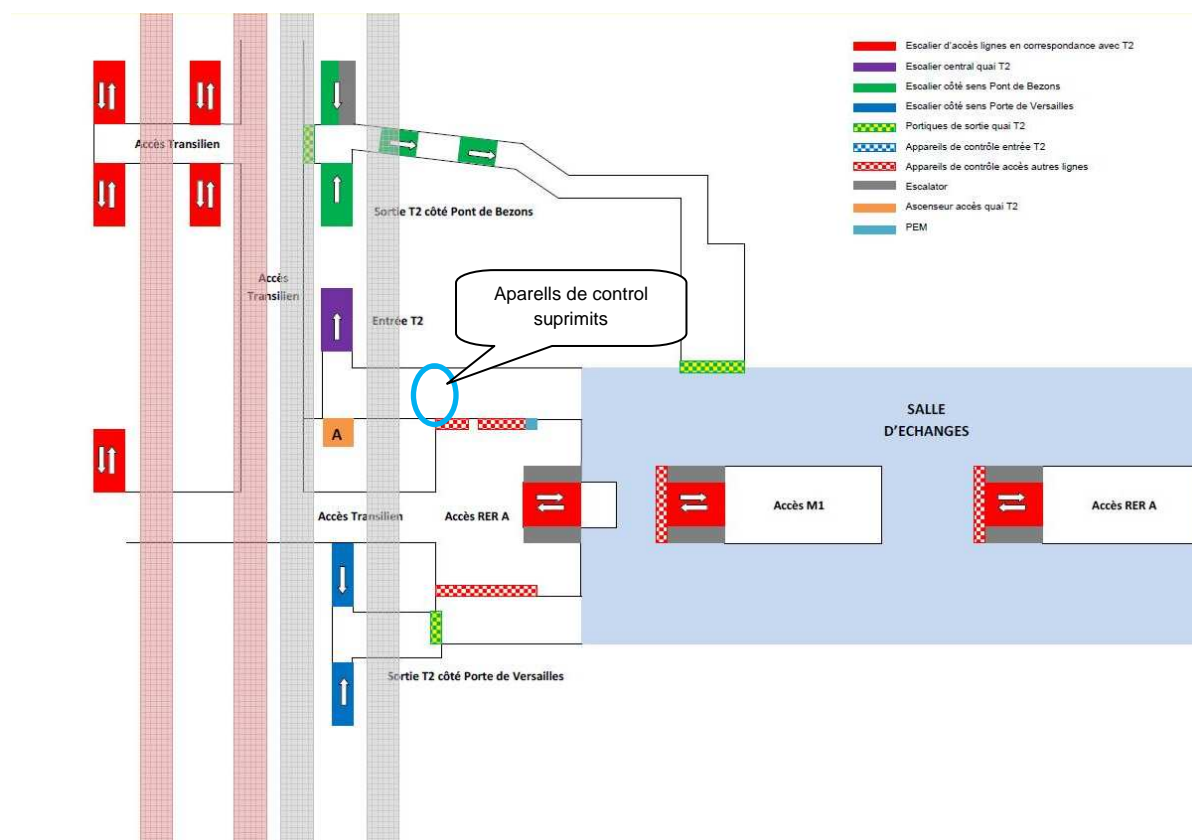


Figure 9 : plan du scénario a, appareils de contrôle supprimés

A partir de l'escenari considerant la supressió dels aparells de control, es proposa altre escenari, aquell que a la vegada modificaria la distribució de les entrades i eixides existents i que reordenar aquests accessos amb la finalitat de permetre una dissociació del flux que accedeix i que prové del tramvia, l'escenari b.

3.3.2. Escenari b: Supressió dels aparells de control i reordenament dels accessos

Les possibles avantatges d'accessibilitat que ens permet la supressió dels controls podrien millorar amb una dissociació dels flux de viatgers. La zona dels aparells de control existent en *La Grand Halle* seria descarregada gràcies als nous accessos que utilitzarien les eixides existents per a que l'usuari del T2 pugui accedir directament cap a la direcció del seu viatge.

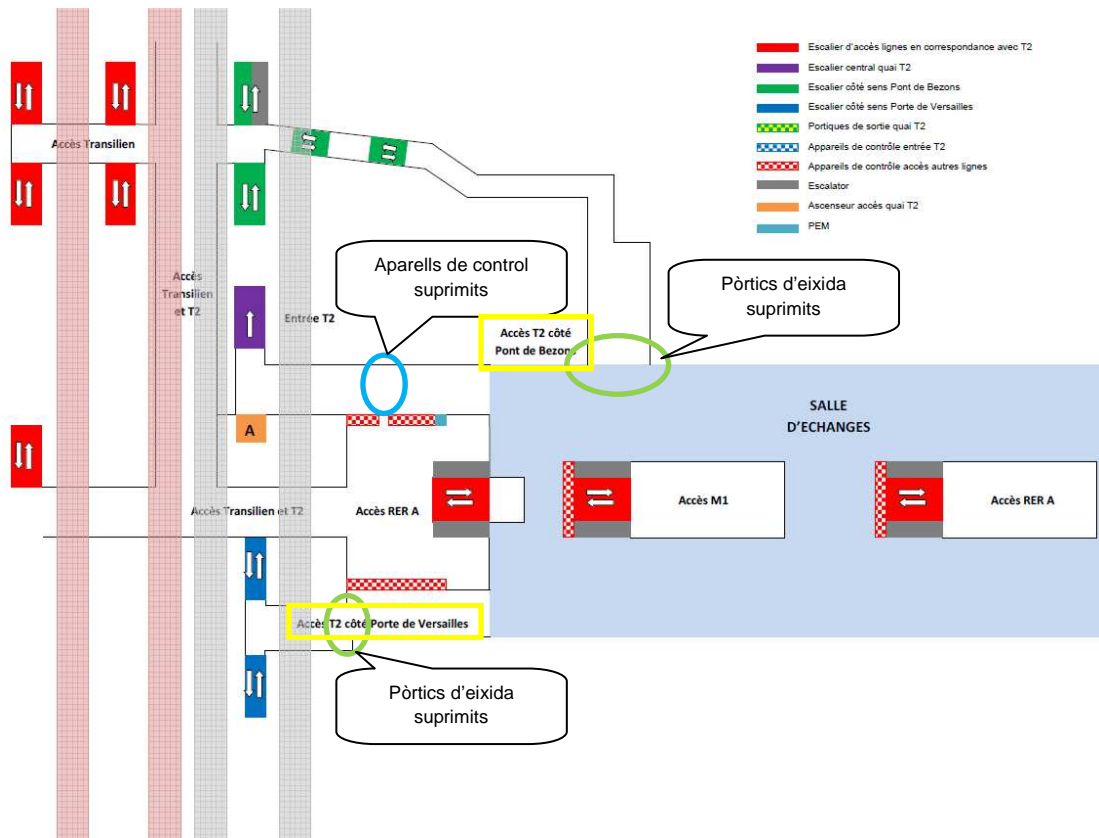


Figura 10: Escenari b, aparells de control suprimits i pòrtics d'eixida retirats; flux dissociats

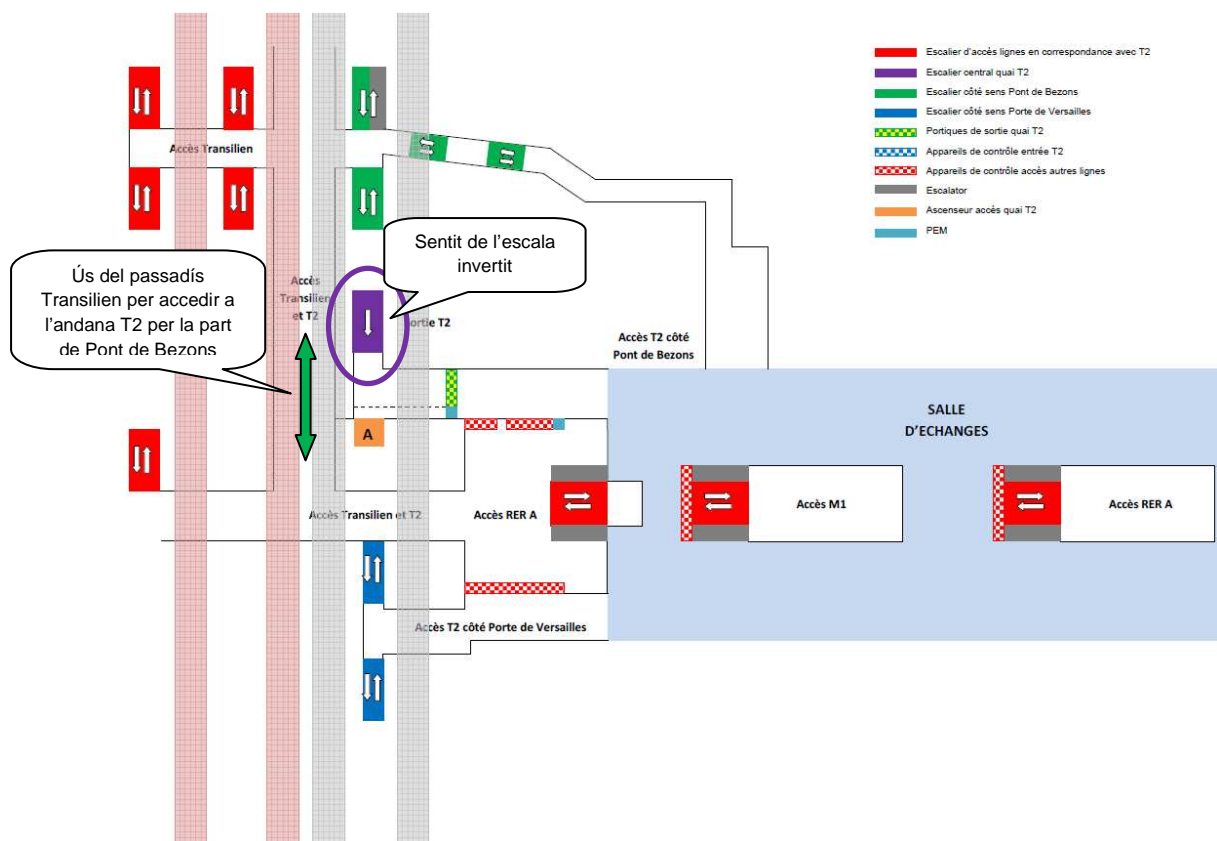


Figura 11: Escenari b, variació del sentit de l'escala central

Així doncs el nombre d'entrades podria augmentar fins a quatre: dues que correspondrien a les ja existents (des de *La Grande Halle* i des de la *Plaçà Carpeaux*), una nova entrada per la part de Pont de Bezons i una altra nova entrada per la part de la direcció Porte de Versailles.

La dissociació dels sentits en les eixides existents i els seus avantatges han sigut ja esmentats abans. Solament un accés no ha estat comentat, el que correspon al passadís que permet l'accés als trens Transilien.

Es tracta del passadís que permet la correspondència entre Transilien i el RER A d'una part (imatges 15 et 16) i amb el T2 d'altre part (imatge 35). Actualment, la correspondència entre el T2 i Transilien és diferent segons el sentit; à partir de l'escala nord cap a Transilien (imatges 35, 39 et 40) i cap a l'escala central de l'andana del T2 en l'altre sentit (imatge 14).

L'ús d'aquest passadís permetria accedir a l'andana sobre la part central en el sentit de Pont de Bezons de manera que es podria aconseguir una millor repartició del flux que accedeix al tramvia. Aquesta mesura permetria alleugerar els problemes de congestió de viatgers a les HP en l'andana just on es troba l'escala actual d'entrada, evocats en la pàgina 6, que provoca un conflicte quan a l'arribada dels tramvies quan es produeix la pujada-baixada de viatgers (imatge 48).



Imatge 48: Flux de viatgers baixant del tramvia



Imatge 49: Senyalització al terra indicant la parada del tramvia en l'andana

Amb l'objectiu de millorar els intercanvis, unes fletxes han sigut col·locades al terra per canalitzar el flux de viatgers de manera més eficient (imatge 49).

3.3.2.1. Senyalització necessària per a la reordenació

Per tal que la dissociació dels flux que accedeixen al T2 siga efectiva caldrà en primer lloc millorar les indicacions als viatgers en correspondència amb el tramvia. S'ha comprovat que a l'andana del RER A falten més indicacions i més llegibles en la seua part oest. Nous panells permetrien als usuaris del RER d'arribar als peus de les escales per pujar fins a l'andana de la línia T2 més ràpidament i sense passar per la part central de *La Grande Halle*.

Per altra banda, les indicacions hauran de diferenciar les dues direccions; cap a la Porte de Versailles a les escales de la part sud i cap a Pont de Bezons en el passadís Transilien i les escales de la part nord. L'escala central podria continuar amb el sentit d'entrada al T2 o es podria considerar alguna altra modificació.

3.3.2.2. Altres possibles modificacions

A més a més de l'ordenació dels nous accessos, altres intervencions que es descriuen a continuació podrien ser considerades amb la finalitat de millorar el flux de viatgers a l'andana:

- **Inversió del sentit de l'escala central:** Aquesta escala est utilitzada actualment en els dos sentits (entrada – eixida) encara que l'eixida no està permesa (imatge 23). Com ja s'ha esmentat abans, aquest flux creuat contribueix al blocatge que es produeix a la part de darrere del tramvia, i augmenta els possibles problemes de seguretat.

La modificació del sentit, permetent solament l'eixida des de l'andana (caldrà l'instal·lació de pòrtics d'eixida on actualment trobem els torniquets), permet millorar en primer lloc la seguretat ja que s'assegura la circulació de viatgers en un sol sentit. A més, permet desbloquejar la zona de l'escala ja que el flux provenint de *La Grande Halle* cap a les dues direccions seria d'una part dissociat et d'altra part arribaria al centre de la parada del tramvia en cadascuna de les direccions.

- **Disminució de l'amplària de l'escala central:** Es tracta d'una intervenció més costosa i més important. L'interès d'aquesta acció és el d'augmentar la superfície de l'andana que s'ha comprovat que hi existeixen problemes de circulació entre les rampes de l'escala i les vores de l'andana i en conseqüència trobem una qüestió de seguretat a resoldre.

Caldrà realitzar un estudi detallat dels flux pel que fa a les eixides d'emergència per tal de confirmar aquesta opció.

3.3.3. Escenari c: Ús d'aparells de control dissociant els flux

Aquest escenari és concebut amb l'objectiu d'aportar els avantatges vistos en l'escenari b però amb punts de control per tal d'afavorir la validació dels bitllets de transport.

La reordenació consistiria en la següent alternativa: Bé siga (escenari c) la instal·lació de noves files d'aparells de control per a l'accés al T2, o bé siga (escenari d) de beneficiar els controls existents per accedir als trens Transilien i al RER A. Depenent de la possibilitat d'invertir el sentit de l'escala central (explicat abans en aquesta mateixa pàgina), suprimir la fila ja existent seria una altre opció a analitzar.

Pel que fa l'escenari c, les noves files podrien ser instal·lades als dos costats on es troba l'espai de venda de bitllets de transport SNCF (marcat amb un cercle roig en la figura de la pàgina següent), i en l'eixida cap a *La Grande Halle* des de les escales nord de l'andana del T2 (marcat amb un cercle blau en la figura de la pàgina següent).

Les files al costat de l'espai de venda SNCF compartirien el control amb les línies Transilien i RER A. Els viatgers que provenen del RER A podrien fer la correspondència amb T2 sense necessitat de validar en aquestes noves files de control (mateixa zona tarifària) si nous panells més llegibles són instal·lats indicant el tramvia en l'andana del RER A en la part oest, i això permetria descarregar els controls existents en *La Grande Halle*. Les files de control actuals que permeten l'accés cap al RER A i Transilien serien per tant suprimides.

Finalment, l'accés cap a la part central de l'andana en direcció de Pont de Bezons seria possible a partir del passadís Transilien.

Pel que fa a la fila de control existent actualment (per a poder accedir després per l'única escala d'entrada), podria ser suprimida si el sentit de l'accés és invertit, en eixe cas els controls serien modificats per pòrtics d'eixida per a permetre només que l'eixida des de l'andana del T2 (marcat amb un cercle verd en la segona figura de la pàgina següent).

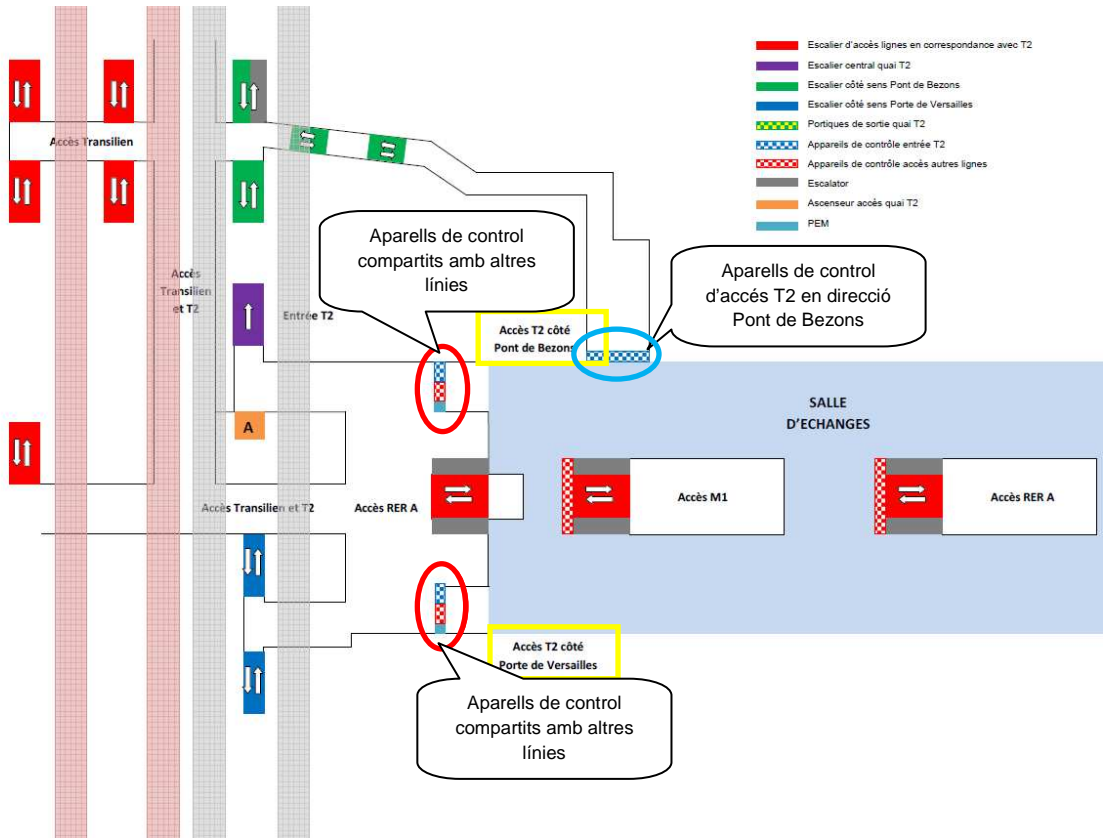


Figura 12: Escenari c, reordenació dels aparells de control i dissociació dels flux

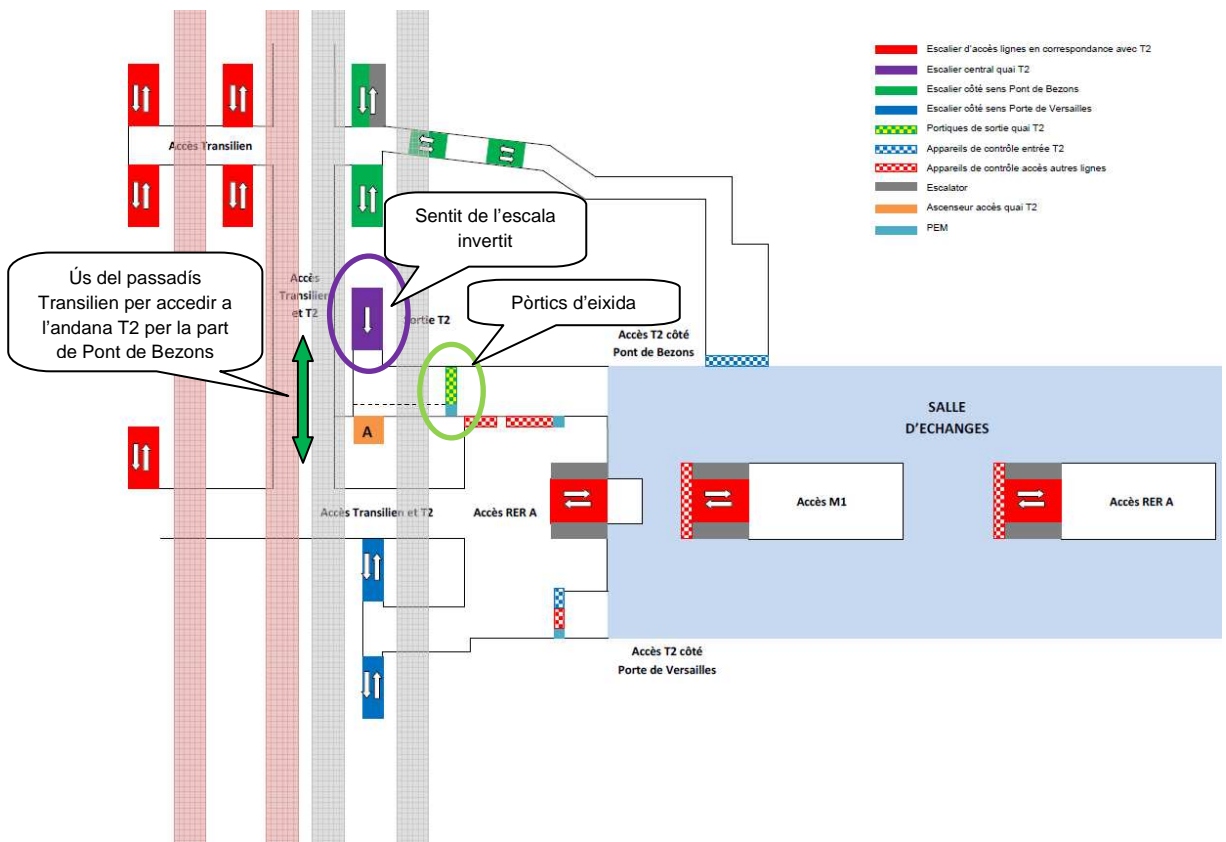


Figura 13: Escenari c, variació del sentit de l'escala central

4. Anàlisi de dades

En aquest capítol l'objectiu és comprovar si l'oferta actual s'adapta a la demanda real. Utilitzarem les dades a partir de diferents fonts. A més de les dades de vendes de bitllets de transport, el STIF utilitza dues fonts principals d'informació, les enquestes als usuaris de les diferents línies de transport i el sistema d'informació de dades de validació (SIDV), que recull totes les validacions dels operadors de línies en Île-de-France (SNCF, la RATP i Optile). Al mateix temps, altre objectiu és també comprovar la coherència d'aquestes dades i si aquestes fonts ens transmeten la mateixa informació amb desviacions acceptables.

En primer lloc tractarem les dades del SIDV, i després les dades del recompte de viatgers realitzat el 8 d'octubre de 2013. Finalment, veurem quines són les conclusions a partir del tractament d'aquestes dades.

4.1. Dades del Sistema d'Informació de Dades de Validació (SIDV)

Les dades anònimes, relatives a les validacions realitzades amb un bitllet de transport sense contacte, són transmises pels operadors de les línies de transports al sistema SIDV, sistema posat en servei pel STIF a partir de 2008 sota el control de la Comissió Nacional de la Tecnologia de la Informació i les Llibertats (CNIL).

Sabent que els bitllets de transport sense contacte representen actualment el 80% del trànsit de viatgers a la xarxa de la regió d'Île-de-France (i en un futur la quasi totalitat), les dades de validació constitueixen un potencial d'informació molt elevat i la seua explotació estadística té per vocació convertir-se en la principal eina d'observació de la mobilitat dels usuaris substituint poc a poc les enquestes que es realitzen en l'actualitat. Un dels principals desafiaments per a la consecució d'aquest objectiu és la millora de la modelització i dels ajusts estadístics aplicats a les dades del SIDV per aconseguir una explotació de les dades adequada.

4.1.1. Dades de validació

L'anàlisi de dades de validació s'ha portat a terme sobre la jornada del 8 d'octubre del 2013 (el mateix dia del recompte). Les dades emmagatzemades en el SIDV s'extreuen en format Excel. L'arxiu conté l'hora i l'estació de cadascuna de les validacions realitzades aquest dia.

LIGNE TRAMWAY T2 - NOMBRE DE VALIDATIONS										
Période : 8 octobre 2013										
NUMR_CART	JOUR_EXPL_VA	COD_TLB_LIGN	IDNT_VE	IDNT_TRNC_HO	NUMR_COUR	IDNT_MISS_RA	COD_TLB_ARRT_ST	HEUR_VA	LIBL_LONG_ARRT_STTN	
06123894393240060694	08/10/2013	19	44956	600	28831	1122	30010019006	06:05:56	MUSEE DE SEVRES	
15157136599023521812	08/10/2013	19	44956	600	28831	1122	30010019006	06:05:56	MUSEE DE SEVRES	
3988639993988796141	08/10/2013	19	44956	600	28831	1122	30010019006	06:05:58	MUSEE DE SEVRES	
11878629467095632471	08/10/2013	19	45960	600	29275	65535	*112	06:05:58	Inconnu	
7688295418131803472	08/10/2013	19	44956	600	28831	1122	30010019006	06:05:58	MUSEE DE SEVRES	
64105643511417488756	08/10/2013	19	46059	600	29331	65535	*112	06:06:06	Inconnu	
33411208433879235212	08/10/2013	19	45960	600	29275	65535	*112	06:06:10	Inconnu	
2042864878356611648	08/10/2013	19	46059	600	29331	65535	*112	06:06:14	Inconnu	
44138748904750987119	08/10/2013	19	42718	600	27657	65535	*112	06:06:16	Inconnu	
17923501723410426404	08/10/2013	19	45960	600	29275	65535	*112	06:06:24	Inconnu	
42642986585695669143	08/10/2013	19	46059	600	29331	65535	*112	06:06:24	Inconnu	
05966280027685453106	08/10/2013	19	45430	600	28982	550	30010019048	06:06:28	FAUBOURG DE L'ARCHE	
35843951435869037562	08/10/2013	19	45960	600	29275	65535	*112	06:06:28	Inconnu	
78848814035219994078	08/10/2013	19	45430	600	28982	550	30010019048	06:06:28	FAUBOURG DE L'ARCHE	
11285179110597432454	08/10/2013	19	45430	600	28982	550	30010019048	06:06:30	FAUBOURG DE L'ARCHE	
08549925110429706674	08/10/2013	19	41013	600	27210	550	30010019024	06:06:30	JACQUES-HENRI LARTIGUE	
77625797337723444919	08/10/2013	19	45960	600	29275	65535	*112	06:06:32	Inconnu	
51831198070965023122	08/10/2013	19	45960	600	29275	65535	*112	06:06:36	Inconnu	
14565127057858955946	08/10/2013	19	46059	600	29331	65535	*112	06:06:36	Inconnu	
85690380739248603466	08/10/2013	19	45960	600	29275	65535	*112	06:06:36	Inconnu	
16370125822471552020	08/10/2013	19	45960	600	29275	65535	*112	06:06:44	Inconnu	
95145489029286819470	08/10/2013	19	46059	600	29331	65535	*112	06:06:48	Inconnu	
89997201843315133085	08/10/2013	19	45960	600	29275	65535	*112	06:06:52	Inconnu	
27447024651006715121	08/10/2013	19	44151	600	28279	550	30010019044	06:07:04	VICTOR BASCH	
68728267615827992524	08/10/2013	19	40353	600	27058	65535	*112	06:07:08	Inconnu	
34727614754151959643	08/10/2013	19	45141	600	28942	550	30010019044	06:07:10	VICTOR BASCH	

Figura 15: Extracte d'un fitxer Excel que recull les dades obtingudes del SIDV del 08 d'octubre de 2013

Quasi totes les dades de validació del 8 d'octubre de la línia de tramvia T2 han sigut analitzades. Aquesta anàlisi es va fer per unitat múltiple UM2 de tramvia, 22 tramvies observats d'un total de 26, el 85% de les dades existents a l'arxiu.

Això ens ha permès detectar incoherències comparant-ho amb el tauler de regulació (TM). Una primera anàlisi menys exhaustiva, va donar un resultat de 28% dels serveis del T2 no realitzats en

relació amb TM. Un estudi més exhaustiu troba la presència de nombroses dades que no detecten l'estació (nomenat a l'arxiu Excel obtingut del SIDV com *inconnu*, desconegut), i d'altres dades que detecten una estació diferent a la de la validació real.

Sabent que en el dia de 8 d'octubre hi va haver un total de 89.502 validacions (a partir de 05:00h), els resultats de l'anàlisi mostren que el 16% de les dades de validació no detecten l'estació (14.296 dades), i que al voltant de 4% de les dades de validació detecten una estació diferent (una estimació d'entre 3.000 i 3.500 dades) a la que on realment s'ha realitzat la validació.

Pel que fa a les estacions no detectades, que conformen el 16% de les dades de validació del fitxer extret del SIDV, s'observa que nombroses dades que no detecten cap estació corresponen al començament del servei del tramvia en qüestió, és a dir, detectades quan comença el servei a l'estació terminal de Pont de Bezons en direcció Porte de Versailles i la inversa. Per contra, les validacions són correctes en les següents estacions. Aquest problema es detecta igualment a l'eixida dels tramvies del centre de manteniment i d'emmagatzematge (SMR), especialment des de Les Moulineaux cap a Porte de Versailles. També cal assenyalar que hi ha dos tramvies UM2 que no detecten cap estació al llarg del servei realitzar durant la jornada.

Finalment, el 4% de les dades que detecten una estació diferent es poden trobar de dues formes. En primer lloc, s'ha detectat que el sistema embarcat en els tramvies que detecta les estacions es bloqueja en ocasions, i així les validacions mostren sempre la mateixa estació quan realment corresponen a les següents estacions que podem veure a l'arxiu del SIDV (figura 16).

LIGNE TRAMWAY T2 - NOMBRE DE VALIDATIONS										
Période : 8 octobre 2013										
NUMR_CART	JOUR_EXPL_VA	COD_TLB_LIGN	IDNT_VE_V	IDNT_TRNC_HO	NUMR_COUR	IDNT_MISS_RA	COD_TLB_ARRT_ST	HEUR_VA	LIBL_LONG_ARRT_STTN	
47195141821831812377	08/10/2013	19	45205	1600	28967	1122	30010019030	16:10:24	PORTE D'ISSY	
16308314302474467502	08/10/2013	19	40552	1600	27094	1122	30010019030	16:11:54	PORTE D'ISSY	
28129482203659262684	08/10/2013	19	45205	1600	28967	1122	30010019030	16:13:50	PORTE D'ISSY	
41773786912863557533	08/10/2013	19	45205	1600	27094	1122	30010019030	16:13:50	PORTE D'ISSY	
54138050147430803981	08/10/2013	19	40552	1600	28967	1122	30010019030	16:13:52	PORTE D'ISSY	
86776850471067740071	08/10/2013	19	45205	1600	28967	1122	30010019030	16:13:52	PORTE D'ISSY	
69512084857735231830	08/10/2013	19	45205	1600	28967	1122	30010019030	16:13:52	PORTE D'ISSY	
01453949218267219339	08/10/2013	19	45205	1600	28967	1122	30010019030	16:13:52	PORTE D'ISSY	
75039527841274804547	08/10/2013	19	40552	1600	27094	1122	30010019030	16:13:54	PORTE D'ISSY	
94310710423792152755	08/10/2013	19	45205	1600	28967	1122	30010019030	16:13:54	PORTE D'ISSY	
79804828467340158926	08/10/2013	19	45205	1600	28967	1122	30010019030	16:13:54	PORTE D'ISSY	
22904811397621724659	08/10/2013	19	45205	1600	28967	1122	30010019030	16:13:54	PORTE D'ISSY	
01608541420702172686	08/10/2013	19	40552	1600	28967	1122	30010019030	16:13:54	PORTE D'ISSY	
19682972787439343305	08/10/2013	19	45205					16:13:56	PORTE D'ISSY	
16658183851464159590	08/10/2013	19	45205					16:13:56	PORTE D'ISSY	
93850946931450368123	08/10/2013	19	45205					16:13:56	PORTE D'ISSY	
71867964718333234626	08/10/2013	19	40552					16:13:56	PORTE D'ISSY	
0821715644565471557	08/10/2013	19	40552					16:13:58	PORTE D'ISSY	
39771431093897952713	08/10/2013	19	45205					16:14:00	PORTE D'ISSY	
7510434698304760150	08/10/2013	19	45205					16:15:16	PORTE D'ISSY	
93874743038762858304	08/10/2013	19	40552					16:15:18	PORTE D'ISSY	
34658612064468030734	08/10/2013	19	40552					16:15:20	PORTE D'ISSY	
76738327793044905815	08/10/2013	19	40552	1615	27094	1122	30010019030	16:15:20	PORTE D'ISSY	
93858958239639065362	08/10/2013	19	45205	1615	28967	1122	30010019030	16:15:22	PORTE D'ISSY	
89700072431341275409	08/10/2013	19	45205	1615	28967	1122	30010019030	16:15:22	PORTE D'ISSY	
8885542195266991402	08/10/2013	19	45205	1615	28967	1122	30010019030	16:16:50	PORTE D'ISSY	
90263929904452172650	08/10/2013	19	40552	1615	27094	1122	30010019030	16:16:52	PORTE D'ISSY	
42990036721202076693	08/10/2013	19	40552	1615	27094	1122	30010019030	16:16:52	PORTE D'ISSY	
06633491305502874870	08/10/2013	19	45205	1615	28967	1122	30010019030	16:16:52	PORTE D'ISSY	
50943952587662609554	08/10/2013	19	40552	1615	27094	1122	30010019030	16:16:54	PORTE D'ISSY	
98223852594750721590	08/10/2013	19	45205	1615	28967	1122	30010019030	16:16:54	PORTE D'ISSY	
0922535449240318087	08/10/2013	19	45205	1615	28967	1122	30010019030	16:16:54	PORTE D'ISSY	
47013661101690365359	08/10/2013	19	40552	1615	27094	1122	30010019030	16:16:56	PORTE D'ISSY	
1851804647725390470	08/10/2013	19	40552	1615	27094	1122	30010019030	16:16:58	PORTE D'ISSY	
64895018121863988534	08/10/2013	19	40552	1615	27094	1122	30010019030	16:17:00	PORTE D'ISSY	
19094121285160851441	08/10/2013	19	40552	1615	27094	1122	30010019030	16:17:00	PORTE D'ISSY	
6953789217985641345	08/10/2013	19	40552	1615	27094	1122	30010019030	16:18:44	PORTE D'ISSY	
74772742112678114737	08/10/2013	19	40552	1615	27094	1122	30010019030	16:18:50	PORTE D'ISSY	
80762863529814389506	08/10/2013	19	40552	1615	27094	1122	30010019004	16:19:46	MEUDON-SUR-SEINE	

Blocatge del sistema de validació embarcat en els tramvies entre les estacions Porte d'Issy et Meudon-sur-Seine, 5 estacions no detectades

Figura 16: Extracte d'un fitxer Excel que recull les dades obtingudes del SIDV de la parella de tramvies 40.552 i 45.205

D'altra banda, el 4% de dades correspon també a les validacions d'un tramvia realitzades en un interval de temps petit que indiquen estacions completament diferents que es troben bastant llunyanes entre si, i que realment corresponen a la mateixa estació (figura 17).

LIGNE TRAMWAY T2 - NOMBRE DE VALIDATIONS												
Période : 8 octobre 2013												
NUMR_CART	JOUR_EXPL_VA	COD_TLB_LIGN	IDNT_VE	IDNT_TRNC_HO	NUMR_COUR	IDNT_MISS_RA	COD_TLB_ARRT_ST	HEUR_VA	LIBL_LONG_ARRT_STTN			
4826715750587207295	08/10/2013	19	4420	1415	28430	1122	30010019035	14:26:22				
63085171028373950956	08/10/2013	19	4420	1415	28430	1122	30010019011	14:26:22	BELVEDERE			
40571192989775955150	08/10/2013	19	4420	1415	28430	1122	30010019011	14:26:22	BELVEDERE			
33002186522345498363	08/10/2013	19	4420	1415	28430	1122	30010019035	14:26:22	LA DEFENSE-GRANDE ARCHE			
3350074570690110206	08/10/2013	19	4420	1415	28430	1122	30010019011	14:26:24	BELVEDERE			
75420285747744568215	08/10/2013	19	42044	1415	27541	1122	30010019035	14:26:24	LA DEFENSE-GRANDE ARCHE			
46046505161112923069	08/10/2013	19	42044	1415	27541	1122	30010019035	14:26:24	LA DEFENSE-GRANDE ARCHE			
935945855135279179	08/10/2013	19	42044	1415	27541	1122	30010019035	14:26:24	LA DEFENSE-GRANDE ARCHE			
873992154980842697	08/10/2013	19	4420	1415	28430	1122	30010019011	14:26:26	BELVEDERE			
9008855078882193177	08/10/2013	19	42044	1415	27541	1122	30010019035	14:26:26	LA DEFENSE-GRANDE ARCHE			
57074384030609125733	08/10/2013	19	42044	1415	27541	1122	30010019035	14:26:26	LA DEFENSE-GRANDE ARCHE			
9906858222188601932	08/10/2013	19	42044	1415	27541	1122	30010019035	14:26:28	LA DEFENSE-GRANDE ARCHE			
62482856670643826914	08/10/2013	19	42044	1415	27541	1122	30010019035	14:26:30	LA DEFENSE-GRANDE ARCHE			
54679746765367039305	08/10/2013	19	4420	1415	28430	1122	30010019035	14:26:30	LA DEFENSE-GRANDE ARCHE			
35494157983571004501	08/10/2013	19	4420	1415	28430	1122	30010019011	14:26:30	BELVEDERE			
24442916022262829419	08/10/2013	19	42044	1415	27541	1122	30010019035	14:26:32	LA DEFENSE-GRANDE ARCHE			
37057382841313961936	08/10/2013	19	42044	1415	27541	1122	30010019035	14:26:32	LA DEFENSE-GRANDE ARCHE			
2075923574646099972	08/10/2013	19	42044	1415	27541	1122	30010019035	14:26:34	LA DEFENSE-GRANDE ARCHE			
74935667011743323239	08/10/2013	19	42044	1415	27541	1122	30010019035	14:26:36	LA DEFENSE-GRANDE ARCHE			
83306113016875978291	08/10/2013	19	42044	1415	27541	1122	30010019035	14:26:36	LA DEFENSE-GRANDE ARCHE			
00191521993885434235	08/10/2013	19	42044	1415	27541	1122	30010019035	14:26:38	LA DEFENSE-GRANDE ARCHE			
41303421064274516349	08/10/2013	19	4420	1415	28430	1122	30010019035	14:26:44	BELVEDERE			
10072459610254584269	08/10/2013	19	42044	1415	27541	1122	30010019035	14:26:44	LA DEFENSE-GRANDE ARCHE			
14771528064373150378	08/10/2013	19	42044	1415	27541	1122	30010019035	14:26:44	LA DEFENSE-GRANDE ARCHE			
382639753536124223	08/10/2013	19	4420	1415	28430	1122	30010019035	14:26:44	LA DEFENSE-GRANDE ARCHE			
16493500799774044917	08/10/2013	19	42044	1415	27541	1122	30010019035	14:29:08	BELVEDERE			
39206906172354576581	08/10/2013	19	4420	1415	28430	1122	30010019011	14:29:10	BELVEDERE			
46625528716764862945	08/10/2013	19	4420	1415	28430	1122	30010019011	14:29:12	BELVEDERE			
73254227158498072818	08/10/2013	19	42044	1415	27541	1122	30010019036	14:29:12	FAUBOURG DE L'ARCHE			
41362626296438322025	08/10/2013	19	42044	1415	27541	1122	30010019036	14:29:14	FAUBOURG DE L'ARCHE			
168863098538710889284	08/10/2013	19	4420	1415	28430	1122	30010019011	14:29:20	BELVEDERE			
97455678441516908832	08/10/2013	19	42044	1415	27541	1122	30010019036	14:29:26	FAUBOURG DE L'ARCHE			
99225854022713764662	08/10/2013	19	4420	1430	28430	1122	30010019011	14:31:10	BELVEDERE			
30500991953534543639	08/10/2013	19	42044	1430	27541	1122	30010019037	14:31:30	LES SAUVETTES			
5595264833744805004	08/10/2013	19	4420	1430	28430	1122	30010019011	14:33:22	BELVEDERE			
01464475221481625635	08/10/2013	19	4420	1430	28430	1122	30010019011	14:33:24	BELVEDERE			
70827941888437448420	08/10/2013	19	42044	1430	27541	1122	30010019038	14:33:32	CHARLEBOURG			
60625012647894239823	08/10/2013	19	4420	1430	28430	1122	30010019011	14:33:34	BELVEDERE			
21245786098941603280	08/10/2013	19	42044	1430	27541	1122	30010019038	14:33:38	CHARLEBOURG			

Detecció errònia de l'estació Belvédère alguns minuts després del pas del tramvia

Figura 17: Extracte d'un fitxer Excel que recull les dades obtingudes del SIDV de la parella de tramvies 42.044 i 44.420

4.1.2. Dades de l'aportació de viatgers des d'altres línies a La Défense

A partir de les dades obtingudes del SIDV, s'ha analitzat el flux de viatgers en correspondència des de les diferents línies existents al pol multimodal de La Défense (RER, metro, Transilien et Bus), amb el T2 (figura 18).

El fitxer Excel, obtingut a partir del SIDV, conté la informació del dia 8 d'octubre de 2013, de l'última estació on el viatger ha validat el seu bitllet de transport abans de la validació en els torniquets d'accés a l'andana del T2.

LIGNE TRAMWAY T2 - RABATTEMENT SUR LE T2 A LA DEFENSE														
Période : 8 octobre 2013														
JOUR_EXPL_VA	H1	COD_NAT	T1	R1	CODE_LIGN	code_statio	Lib_Arrêt_1	H2	COD_NAT	R2	CODE_LIGN	code_statio	Lib_Arrêt_2	
08/10/2013	17:14:59	56	810	801	ND	151	CHARLES DE GAULLE ETOILE	17:27:26	41	100	112	12	30010019035	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	19:18:52	51	810	802	ND	235	DENFERT-ROCHEREAU	19:53:46	41	100	112	12	30010019035	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	11:25:39	31	100	110	ND	669	PONT DE NEUILLY (AVENUE DE MADRID)	11:37:18	41	100	112	12	30010019035	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	19:20:34	11	100	100	174	30010174034	LYCEE PASTEUR	19:44:00	41	100	112	12	30010019026	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	07:47:24	56	810	801	ND	151	CHARLES DE GAULLE ETOILE	08:02:38	41	100	112	12	30010019035	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	07:45:31	51	810	801	ND	913	VINCENNES	08:16:30	41	100	112	12	30010019035	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	12:33:23	31	100	110	ND	491	MAIRIE DE CLICHY	13:09:28	41	100	112	12	30010019035	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	08:53:28	31	100	110	ND	1	PORTE MAILLOT	09:20:26	41	100	112	12	30010019035	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	09:39:01	56	810	801	ND	151	CHARLES DE GAULLE ETOILE	09:50:50	41	100	112	12	30010019035	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	18:05:13	31	100	110	ND	54	BASTILLE	18:38:08	41	100	112	12	30010019035	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	07:32:04	1	800	804	ND	893	VIGNEUX-SUR-SEINE	08:26:08	41	100	112	12	30010019035	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	08:12:36	1	810	802	ND	427	LE BOURGET	08:59:52	41	100	112	12	30010019035	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	17:11:18	56	810	801	ND	163	CHATELET-LES HALLES	17:27:20	41	100	112	12	30010019035	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	18:52:21	31	100	110	ND	463	LES SABLONS (JARDIN D'ACCLIMATATION)	19:01:50	41	100	112	12	30010019026	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	06:57:54	51	810	801	ND	163	CHATELET-LES HALLES	07:16:40	41	100	112	12	30010019035	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	19:22:42	41	100	112	12	30010019012	PUTEAUX	19:24:38	41	100	112	12	30010019035	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	17:38:09	1	800	852	ND	938	SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES	18:23:34	41	100	112	12	30010019035	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	06:31:22	51	810	801	ND	142	CHAMPIGNY	07:16:26	41	100	112	12	30010019035	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	08:58:21	51	810	801	ND	306	GARE DE LYON	09:22:14	41	100	112	12	30010019026	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	06:45:34	11	100	100	103	30010103003	GENERAL DE GAULLE	07:27:48	41	100	112	12	30010019035	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	08:20:35	1	810	801	ND	357	HOUILLES-CARRIERES-SUR-SEINE	08:48:04	41	100	112	12	30010019026	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	20:12:27	1	800	854	ND	884	VERSAILLES RIVE DROITE	20:44:56	41	100	112	12	30010019035	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	08:18:20	56	810	801	ND	32	AUBER	08:32:44	41	100	112	12	30010019035	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	07:55:14	1	800	852	ND	938	SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES	08:40:04	41	100	112	12	30010019035	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	06:47:17	1	800	804	ND	530	MELUN	07:44:50	41	100	112	12	30010019035	LA DEFENSE-GRANDE
08/10/2013	18:10:41	31	100	110	ND	628	PASTEUR	18:42:46	41	100	112	12	30010019026	LA DEFENSE-GRANDE

Figura 18: Extracte d'un fitxer Excel que recull les dades d'aportació de viatgers a La Défense obtingudes del SIDV el dia 08 d'octubre de 2013

El nombre de dades disponibles és de 9.231. Aquesta jornada correspon a la del recompte realitzat sobre els tramvies de manera que es juga fer una anàlisi comparativa amb les dades obtingudes a partir d'aquesta campanya.

Per altra banda també disposem de les dades de validació de tota la línia T2 de la mateixa jornada, obtingudes del SIDV igualment. En l'estació de La Défense, tenim 13.366 dades, una diferència de 4.100 validacions en relació a les d'aportació de les línies del pol multimodal. Una de les raons podria ser una possible segona validació per un mateix viatger, ja que és possible validar també dins dels tramvies després d'haver validat als torniquets dels aparells de control.

El major flux de viatgers en correspondència amb la línia T2 arriben des del RER A. D'altra banda, 3,1% de les dades no són explotables per dues raons :

- Estacions d'origen no reconegudes (1,2%)
- Lectura d'una estació d'origen que forma part de T2 (1,9%)

Aportació de viatgers al T2 :

RER A: 68,7% (6.342 validacions)

Metro línia 1: 20,1% (1.855 validacions)

Transilien (línies L i U): 5,9% (545 validacions)

Xarxa Bus: 2,2% (203 validacions)

Dades no explotables: 3,1% (286 dades)

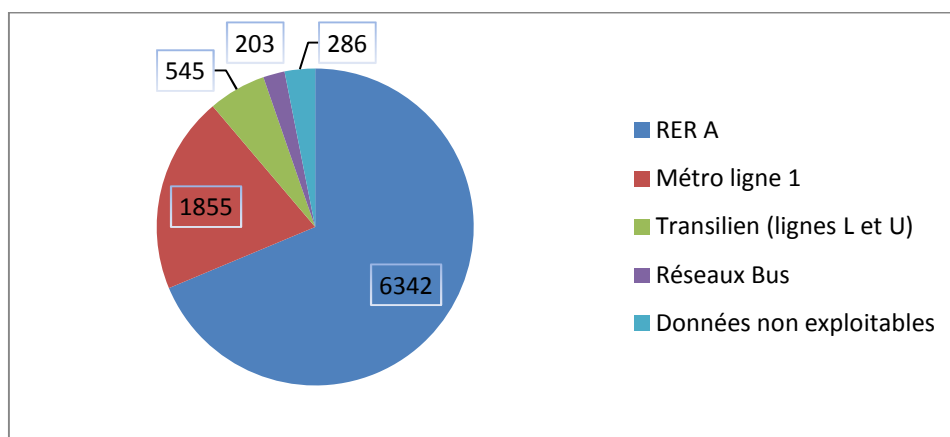


Figura 19: Repartició dels viatgers que accedeixen al T2 a partir d'altres modes de transport

4.2.Recompte de viatgers del 08 d'octubre de 2013

Després de la posada en servei de la prolongació de la línia T2 fins a Bezons, es van dur a terme enquestes Origen - Destinació al llarg de 14 dies entre els mesos de novembre i de desembre de 2013 per avaluar el seu impacte. A més a més, els recomptes es van fer el dimarts 8 d'octubre, 185 trajectes complets van ser comptats sobre un total de 338 trajectes realitzats pels tramvies al llarg de tot el dia. Tots els resultats de l'enquesta OD i dels recomptes estan sintetitzats en un informe propietat de la RATP.

D'altra banda, la RATP ha proporcionat al STIF els arxius Excel que recullen els temps de trajecte de tots els tramvies que han circulat al llarg del dia i els recomptes de viatgers en cada estació en les dues direccions (nombre de viatgers al tramvia, nombre de viatgers que pugen i que baixen).

A partir d'aquestes dades, es reconstitueix el funcionament de la línia T2 en La Défense pel que fa a la freqüència i la càrrega de viatgers (consultar "Annex III: Reconstitució del funcionament de T2 entre Puteaux i La Défense" i "Annex IV: Reconstitució del funcionament de T2 entre Faubourg de l'Arche de i La Défense").

La capacitat dels tramvies acoblats (UM2) de la línia T2 és de 426 viatgers, considerant la norma de quatre persones per metre quadrat. Aquest valor ens permet obtenir una corba teòrica de la capacitat per hora del T2 a partir de les freqüències que podem obtenir del tauler de regulació. Per altra banda, l'obtenció de la capacitat real per hora és possible utilitzant les dades del recompte on la freqüència mitjana per a cada interval de temps permet la creació d'una corba comparativa. Aquesta freqüència és molt irregular durant el dia.

Les corbes ens permeten comparar les capacitats real i teòrica (veure figura 20 i figura 21). Es pot observar que la capacitat a l'HP cau per sota dels 6.000 passatgers per hora en la jornada en la qual es va fer el recompte, mentre que la capacitat teòrica és de 6.400 viatgers. Això significa que els tramvies no són capaços de completar l'oferta prevista en HP. En HC ambdues capacitats són similars (al voltant de 3.300 passatgers) encara que la capacitat real és lleugerament superior.

Per altra banda, els arxius Excel contenen el flux de pujada i baixada de viatgers als tramvies al llarg de la jornada. Aquest flux ens permet conèixer el nombre de viatgers del tramvia a cada inter-estació per a tots els trajectes completats pels tramvies. La taxa de càrrega del tramvia (percentatge del nombre de viatgers en el tramvia respecte a la capacitat total del mateix, 426 places), ens dona una idea de quins són els intervals de temps on els tramvies van més carregats. Aquesta taxa també ens permet comparar els intervals de càrrega amb la capacitat teòrica per hora de la línia, el que ens pot ajudar a verificar si en HP l'oferta està ben definida en relació a la demanda real.

Les corbes ens mostren que per als mateixos intervals horaris la taxa de càrrega és diferent segons la direcció, bé siga Pont de Bezons o bé Porte de Versailles. En el cas de Pont de Bezons la taxa de càrrega assoleix un valor de 81% en HPM i 75% en HPS, les dues en un interval de mitja hora. En canvi, en direcció de Porte de Versailles els tramvies van molt més carregats i durant intervals més llargs, amb una taxa de càrrega entre 84% i 93% entre 7:30h i 9:30h i de 84% entre 18:00h i 19:00h.

Aquests valors ens han permès verificar que la càrrega més elevada està ben definida dins de l'HP, menys al cas de HPM. En el sentit de Porte de Versailles la taxa de càrrega és de 84% a partir de 7:30h, mitja hora abans del inici freqüència de 4 minuts en l'HPM. En el sentit de Pont de Bezons la taxa de càrrega és de 72% entre 7:30h i 8:00h amb una freqüència mitjana durant aquest interval de 5'45". En canvi, entre 8:00h i 9:52h la freqüència és de 4', fet que crida l'atenció ja que la taxa de càrrega dels tramvies baixa a valors al voltant de 50% a partir de les 9:00h.

Tots aquests valors són resumits als següents taulers.

▪ **Tauler resum de la taxa de càrrega dels tramvies que passen per La Défense**

Interval horari	Taxa de càrrega	Freqüència teòrica	Freqüència real	Tramvia més carregat en l'interval
7h30 - 8h	83,8%	5'-6'	6'50"	97,6% à 7h40
8h - 8h30	83,8%	4'	4'35"	96% à 8h19
8h30 - 8h45	77,7%	4'	4'35"	95,8% à 8h40
8h45 - 9h30	93%	4'	4'35"	110,8% à 9h16
9h30 - 9h45	76,1%	5'	4'35"	78,6% à 9h33
9h45 - 10h	58%	6'	5'05"	59,4% à 9h56
17h - 17h45	46,2%	4'	4'25"	76,1% à 17h23
17h45 - 18h	58,4%	4'	4'25"	59,5% à 17h56
18h - 19h	84,3%	4'	4'25"	101,6% à 18h27
19h - 20h30	50,5%	5'-6'	4'55"-5'30"	70,4% à 19h35

Tauler 1: Taxa de càrrega en HP; inter-estació La Défense – Puteaux, direcció PV

Interval horari	Taxa de càrrega	Freqüència teòrica	Freqüència real	Tramvia més carregat en l'interval
7h30 - 8h	71,60%	5'-6'	5'45"	80,1% à 7h42
8h - 8h30	58,70%	4'	4'40"	74,4% à 8h10
8h30 - 9h	81%	4'	4'40"	107,8% à 8h41
9h - 9h30	53,50%	4'	4'40"	60,6% à 9h30
9h30 - 10h	24,20%	4' jusqu'à 9h52	4'40"	33,8% à 9h34
17h15 - 18h	58,90%	4'	4'25"	87,6% à 17h36
18h - 18h45	75,10%	4'	4'25"	100% à 18h12
18h45 - 20h	47,60%	5'	5'35"	71,1% à 19h26

Tauler 2: Taxa de càrrega en HP; inter-estació La Défense – Faubourg de l'Arche, direcció PB

El tauler de regulació (TM) presenta una freqüència de 5 i 6 minuts entre 7:30h i 8:00h, que ens dona una freqüència mitjana de 5'40" i el pas de 6 tramvies UM2. Malgrat això, les dades obtingudes del recompte ens indiquen que la freqüència mitjana va ser de 6'50", amb el pas de 5 tramvies. La pèrdua d'un tramvia durant aquest interval provoca un augment de la taxa de càrrega d'un 70% a un 84%.

Un reforç de l'oferta en aquest interval per passar a una freqüència de 4' permetria el pas de 7 tramvies UM2, i per tant disminuir la taxa de càrrega fins a 60%, sempre que hi haja una regularitat en el pas dels tramvies.

Les dades del tauler mostren d'una part que l'oferta no està ben definida en relació a la demanda real. Hi existeix un retard de mitja hora entre inici de la freqüència de 4 minuts i l'augment de viatgers en els tramvies. Per altra banda, les irregularitats en el pas dels tramvies observades al recompte, és a dir, que la freqüència del TM no es respecta, provoca una sobrecàrrega dels tramvies.

Un canvi del TM, amb una freqüència de 4 minuts entre 7:30h i 9:30h, permetria disminuir el nombre de viatgers en els tramvies i evitar perturbacions en l'explotació abans de l'HPM. Caldria igualment treballar sobre la regularitat amb la finalitat d'acomplir la freqüència establerta al TM. Aquests dos punts bàsics, freqüència de 4' + regularitat, podrien millorar la qualitat de servei en HPM.

Capacitat / Taux de charge T2 - La Défense - Sens PB - LàV - Plein trafic

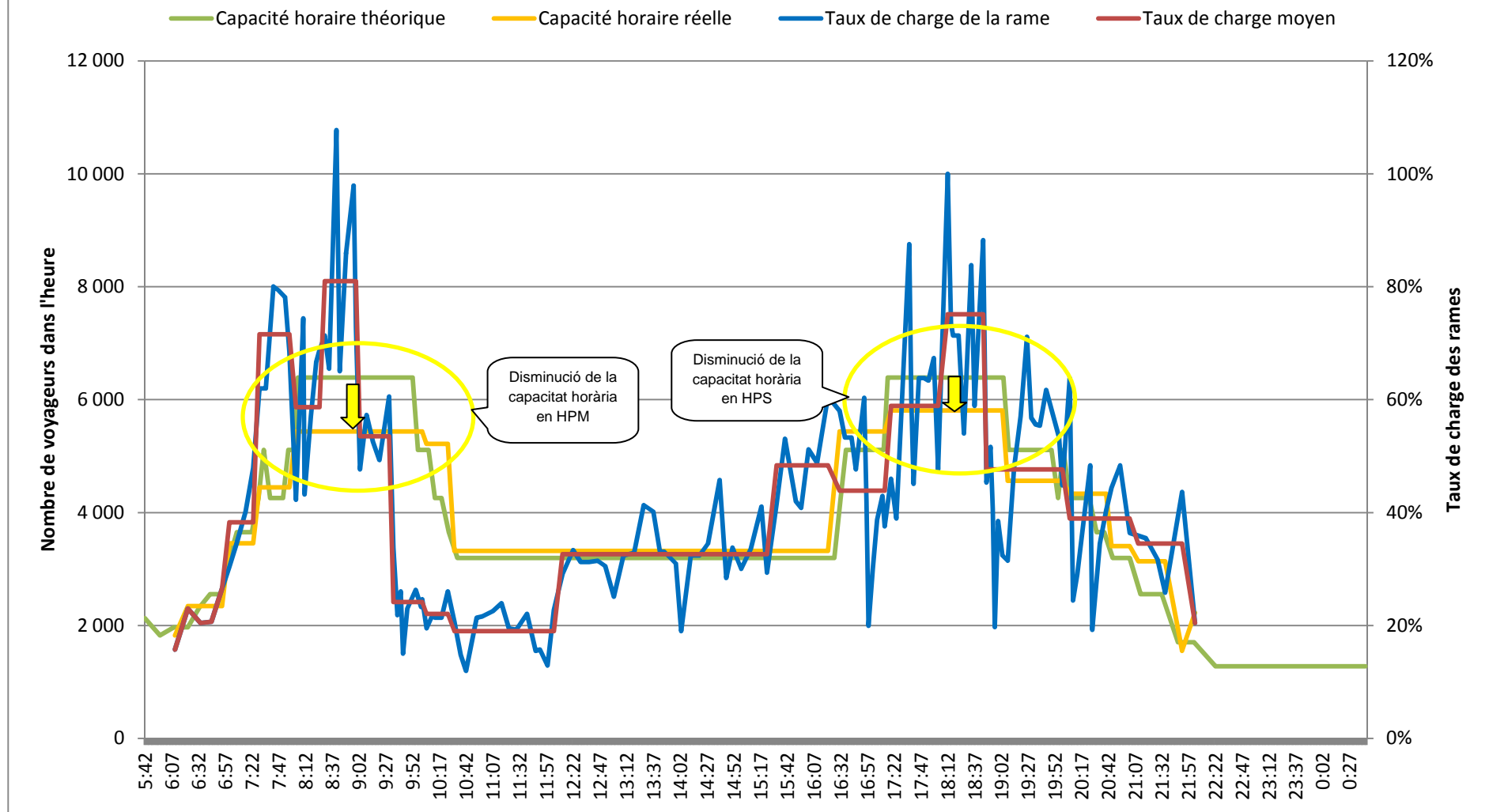


Figura 20: Capacitat horària i taxa de càrrega a La Défense, teòrica i real; direcció Pont de Bezons

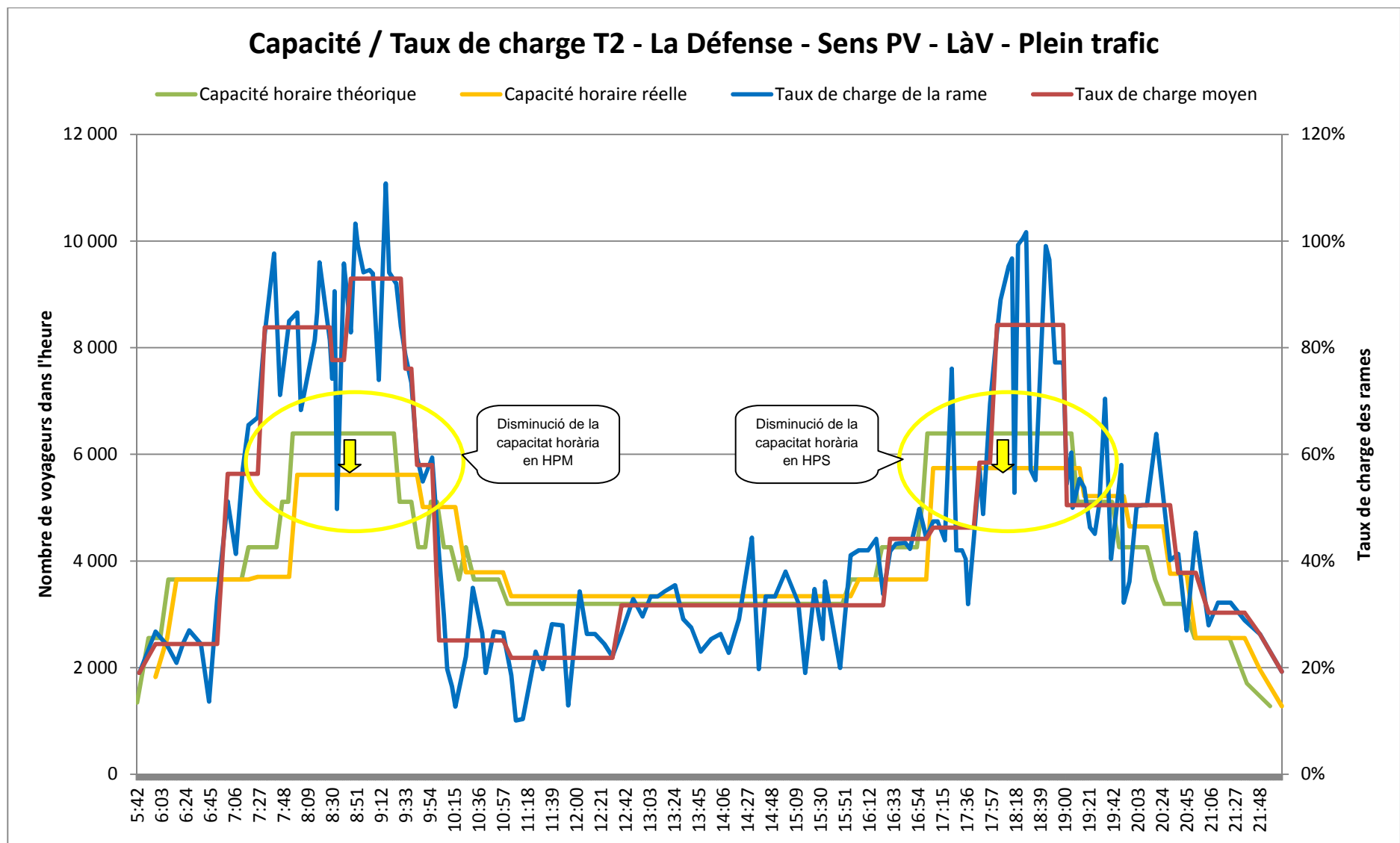


Figura 21: Capacitat horària i taxa de càrrega a La Défense, teòrica i real; direcció Porte de Versailles

4.3. Conclusions obtingudes a partir de l'anàlisi de dades

Les conclusions que l'anàlisi de dades procedents de diferents fonts ens proporciona es resumeixen a continuació:

- **Diferències entre les diferents fonts de dades**

En primer lloc, destaca la diferència existent entre el nombre de validacions obtingudes a partir del SIDV, 89.502 validacions en la jornada del 8 d'octubre 2013, i el nombre de viatgers comptats en la mateixa jornada, 196.221 viatgers en la línia T2. Tenint en compte que el recompte s'ha realitzat de 6h a 22h, les validacions representen el 46% dels viatges realitzats.

La mateixa comparació s'ha realitzat per a la línia 1 de tramvia (T1) amb la finalitat de comparar la diferència existent al T2. El recompte sobre els tramvies realitzat l'1 d'octubre de 2013 al T1 ens dona un resultat de 179.240 viatgers de 6h a 22h, mentre que el nombre de validacions en la mateixa jornada obtingut del SIDV és de 45.406, un 25% dels viatges.

Pel que fa als tramvies a París, el nombre de validacions a les línies T3a i T3b és respectivament de 98.327 i 55.833 la jornada del recompte, el 3 d'octubre de 2013. Els viatges comptats eixe dia són 181.034 en el cas de T3a, un 54% dels bitllets de transport validats, i 89.383 en el cas de T3b, un 62% de les validacions realitzades. Es tracta més o menys del mateix ordre de magnitud que T2.

El percentatge de validacions més baix el trobem per tant la línia T1, que es pot explicar per les diferències existents pel que fa als factors socials i econòmics, així com també per les característiques del material rodant i de les estacions.

Per altra banda, una tercera font de dades serà possible en un futur pròxim ja que la RATP s'ha compromès a subministrar les dades obtingudes a partir de les cèl·lules de comptatge embarcades en tot el material rodant de les diferents línies de tramvia (menys T1). Aquestes dades són ja subministrades actualment però d'una manera agregada per mes. Aquestes dades permetran conèixer de manera més precisa els flux de viatgers que pugen i baixen en les diferents línies existents tenint en compte les limitacions pel que fa a la fiabilitat del sistema.

- **Fiabilitat de les dades del SIDV**

L'estimació de les dades no explotables és del 20%, del qual un 16% de les dades de validació no detecten cap estació, i un 4% detecten una estació diferent a la que realment correspon. Aquest resultat ens indica que encara que el volum de dades és acceptable, la qualitat de les dades es troba per sota d'un nivell acceptable per a ser explotades.

- **Definició de l'oferta**

A partir de les dades del recompte, la reconstitució de les corbes que mostren la realitat en termes de capacitat i de taxa de càrrega ens a permès comparar la realitat observada en la jornada del 8 d'octubre de 2013 amb la teoria que mostra el tauler de regulació (TM).

Els gràfics mostren en primer lloc que el servei previst no és realitzat, la freqüència de pas no es respecta en HP i en conseqüència la capacitat horària realitzada baixa de 6.000 viatgers per hora.

A més a més, l'augment del nombre de viatgers de T2 a partir de 7:30h arribant fins valors mitjans de taxa de càrrega de 84% als tramvies no és coherent amb l'HPM (4') que comença a les 8h del matí en els dos sentits de circulació.

Finalment, l'anàlisi de les dades SIDV mostra una heterogeneïtat important en la validació dels bitllets de transport en les diferents línies de tramvia. A més, la quantitat prou elevada de dades no explotables fa que, encara que el SIDV posseeix un potencial d'informació molt elevat, no pot ser utilitzat actualment per a obtenir conclusions precises del nombre de viatgers i la definició de l'oferta. En canvi és una eina excel·lent per a obtenir els origen-destinació.

5. Evolució del trànsit als pròxims anys

5.1. Impacte dels nous projectes de transport

▪ RER E, projecte EOLE – Estació de La Défense

El projecte EOLE (*Est – Ouest liaison express*) té per objectiu acompanyar el desenvolupament de les zones d'ocupació de l'oest de la regió situades vora la Sena i permetre comunicar de manera més efectiva les zones d'ocupació existents (París, La Défense).

El projecte de prolongació cap a l'oest, que constituirà sobretot una alternativa atractiva al RER A et contribuirà a la seua dessaturació, consisteix en reordenar els 47 km de línies existents entre Mantes-la-Jolie i La Défense i en la construcció d'un túnel de 8 km entre La Défense i l'estació de Saint-Lazare a París, terminal actual del RER E. Per altra banda, tres noves estacions seran construïdes (La Défense, Nanterre i Porte Maillot a París).

Amb l'objectiu de prevenir u reduir l'impacte de la nova estació a La Défense sobre la línia T2, diferents reunions de treball s'han realitzat amb els responsables del projecte (SNCF – RFF) per respondre a les qüestions fetes pel STIF pel que fa als flux de viatgers, les noves correspondències, els accessos des de l'exterior o el funcionament dels flux durant el període de treballs, entre altres.

La estació EOLE de La Défense es situarà sota el CNIT, i la seua correspondència amb T2 serà compartida amb la dels trens Transilien, arribant fins al passadís existent d'accés als trens Transilien (imatges 50 et 51). Al mateix temps hi haurà dos ascensors que permetran la correspondència entre l'estació EOLE i les andanes de T2 i Transilien. L'ascensor previst per a T2 és que ja existeix que uneix la Plaça Carpeaux.

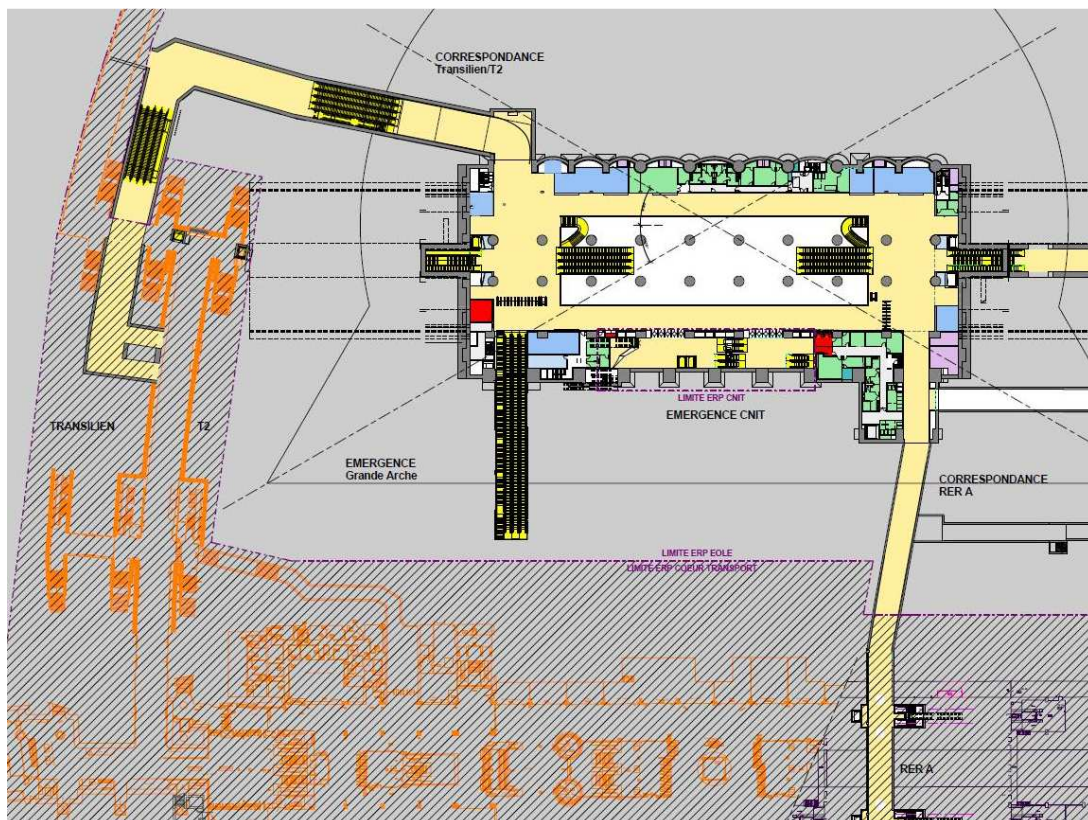


Figura 22: Plànol de l'estació EOLE en La Défense; font direcció de projecte EOLE SNCF-RFF



Imatge 50: Passadís d'accés a les andanes Transilien



Imatge 51: Panell al passadís Transilien indicant diverses eixides

L'inici dels treballs d'EOLE en La Défense estan previstos per a 2015 per tal de poder posar en servei el RER E cap a l'oest en 2020. En aquest horitzó i com ja s'ha comentat al capítol 3, el trànsit de viatgers en HP sobre T2 està previst que augmente un 33% en relació al trànsit de 2013, del qual l'aportació d'EOLE prevista per la RATP és de 2.600 viatgers en l'HPM.

- **Línia T1, prolongació fins a Colombes (al nord de la línia)**

El T1 circula entre l'estació de Noisy-le-Sec, al departament de Seine-Saint-Denis (93), i l'estació Les Courtilles en la ciutat d'Asnières, al departament de les Hauts-de-Seine (92). Aquesta línia de 17 Km de longitud i d'una freqüentació de 179.240 viatgers diaris⁵ compta actualment amb 36 estacions.

Es tracta d'una línia que va evolucionar als pròxims anys, diferents estudis i projectes estan en marxa.

- El PACT T1 (Pla d'Accions Coordinades de la línia T1) pensat per a la millora del tram històric, posat en marxa en 1992, en termes d'oferta de transport, de qualitat de servei i de seguretat.
- La prolongació de la línia cap a l'oest a la ciutat de Val-de-Fontenay previst per a 2019, amb una longitud de 7,7 Km i 15 noves estacions.
- La prolongació de la línia cap a l'est en dues fases. Una primera fase que arribarà fins a Colombes (i que unirà el T1 amb el T2) amb un trajecte de 6,5 Km i 11 noves estacions, i una segona fase que preveu la prolongació més enllà de T2 cap a les ciutats de Nanterre i Rueil-Malmaison.
- L'exploració de la línia serà realitzada en 3 trams, Colombes – Les Courtilles, Les Courtilles – Bobigny-Pablo Picasso i Bobigny-Pablo Picasso – Val-de-Fontenay.

La prolongació fins a Colombes està prevista a l'horitzó 2023. El tramvia tindrà una freqüència de 4 minuts a les HP i tindrà correspondència amb T2 amb un tram comú sobre el boulevard Charles de Gaulle. La configuració de la correspondència entre les dues línies, que es realitzarà a l'estació Parc Pierre Lagravère, està actualment en fase d'estudis.

L'arribada de T1 a Colombes vindrà a afegir més trànsit de viatgers sobre la prolongació de T2 cap a Bezons. Aquest efecte està constatat a les previsions realitzades als horitzons 2020 i 2030, desenvolupades al capítol 5.2.

Per altra banda, la inserció de T1 al boulevard Charles de Gaulle a Colombes fa que hi haja previstes modificacions en la configuració dels accessos de l'autopista A86 que permetran de alleugerar el trànsit terrestre a l'encreuament. El pas de T2 per sota de l'autopista es realitzarà de manera més eficaç i guanyant temps al creuar aquesta cruïlla, donat que es tracta d'un dels punts més complicats per a l'exploració de la línia actualment.

⁵ Memòria de l'estudi TX951 de gener de 2014, « Enquête Origine-Destination auprès des voyageurs utilisant la ligne T1 », elaborat per la consultora BVA per a la RATP

▪ Línia 15 del *Grand Paris Express*

La línia 15 constitueix un transport circulant pel perímetre exterior de París, permetent la dessaturació de les xarxes de transport comú en l'aglomeració de la primera corona d'Île-de-France. La línia 15 serà totalment subterrani, i recorrerà el conjunt de la metròpoli del *Grand Paris* amb una longitud al voltant de 75 km.

Serà també unida a l'est al departament de la Seine-et-Marne amb la terminal de línia a la ciutat de Noisy-Champs. La línia permetrà així els desplaçaments d'extra-radi a extra-radi de manera més eficaç, sense necessitat de circular pel centre de París, i al mateix temps tindrà correspondència amb el conjunt de les línies de metro, RER et Tramvia que creuarà i amb les altres línies del *Grand Paris Express*.

Amb la finalitat de respondre a la demanda de transport prevista, l'interval previst entre dos tren a l'HPM serà de l'ordre de 2 minuts. Caldrà aproximadament 80 minuts per recórrer la línia 15 al complet.

Aquesta línia perimetral està composta de tres trams:

1. La línia 15 sud, que unirà 16 estacions de Pont de Sèvres fins a Noisy-Champs en 35 minuts. Aquest tram de 33 km comunica 22 ciutats, de les quals més d'1 milió d'habitants es podran beneficiar, i serà el primer tram a posar-se en servei en 2020, amb una estimació de 300.000 viatges quotidians des de la posada en marxa.
2. La línia 15 oest, de 20 km de longitud, unirà 11 noves estacions entre Pont de Sèvres i Saint-Denis Pleyel en 24 minuts (contra 54 minuts actualment). Estarà en servei en 2030 permetent millorar l'accessibilitat a les grans zones d'equipaments, en particular els de La Défense i de Nanterre, així com també els pròxims de l'estació de Saint-Denis Pleyel.
3. La línia 15 est, sota la direcció d'obra del STIF, comunicarà 12 ciutats unint 12 estacions de Saint-Denis Pleyel a Champigny Centre en 26 minuts.

Els trams que tindran un impacte directe sobre T2 seran en un primer moment la línia sud a l'horitzó 2020 i més a llarg terme la línia oest que comunicarà l'estació de La Défense a l'horitzó 2030 (consultar « Annex V: Horitzons de posada en servei de la línia 15 del *Grand Paris Express* »). Els seus efectes sobre la càrrega de T2 són estudiats a continuació.

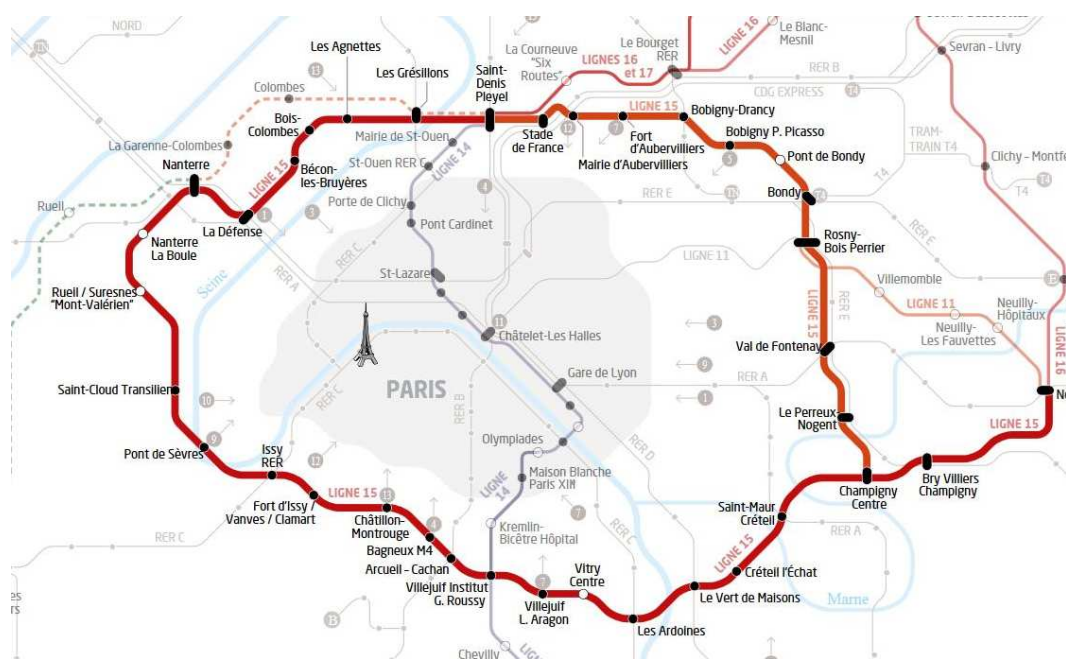


Figura 23: Plànol de la línia 15 el GPE; font www.societedugrandparis.fr

5.2. Previsió de viatgers als horitzons 2020 i 2030

Tots aquests nous projectes de transport que acabem de veure tindran un impacte sobre la línia T2 que provocarà variacions en la càrrega de viatgers. Aquestes variacions podrien augmentar o disminuir la càrrega en funció dels períodes de posada en servei de cada projecte de transport.

Amb la finalitat de visualitzar les variacions de la càrrega als pròxims anys, amb la posada en marxa dels diferents projectes, l'histograma de càrrega obtingut a partir dels recomptes d'octubre de 2013 (figura 24) ha sigut tractat per obtenir les previsions de càrrega als horitzons 2020 i 2030.

El període comprès entre 7:33h i 8:33h és el de màxima càrrega al matí, amb 14.379 viatgers⁶ a l'hora, mentre que a la vesprada el període de màxima càrrega és de 16:56h a 17:56h amb 13.311 viatgers.

L'inter-estació amb més viatgers és Puteaux – La Défense en direcció Pont de Bezons a l'HPM, amb una càrrega de 6.284 viatgers en una hora.

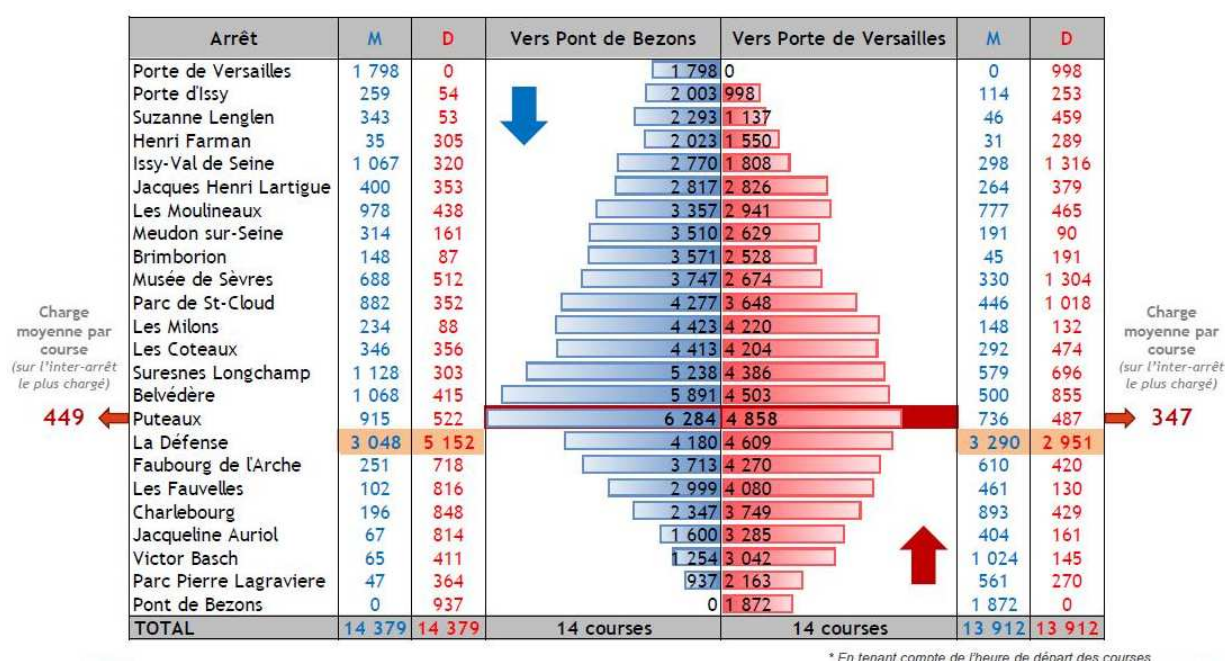


Figura 24: Histograma de càrrega de la línia T2; font RATP

Les previsions als horitzons 2020 i 2030 s'obtenen a partir de la divisió dels Estudis Generals (EG) de la Direcció del Desenvolupament d'Assumptes Econòmics i Tarifaris (DDAET) del STIF. Aquestes constaten una evolució de la càrrega respecte als viatgers del recompte d'octubre de 2013 molt diferent depenent de les estacions i de l'horitzó analitzat (consultar « Annex VI: Previsió d'evolució de viatgers als horitzons 2020 i 2030 »).

Els gràfics següents (figures de 25 a 28) mostren la taxa de càrrega actual i als horitzons considerats a partir de les previsions, i ens permeten preveure possibles dificultats que podrien provocar perturbacions en l'explotació a l'HPM.

Amb l'objectiu de comprendre millor aquesta evolució, l'anàlisi s'ha dissociat d'una part entre Porte de Versailles i La Défense, i d'altra part entre La Défense i Pont Bezons, corresponent aquest últim a la prolongació posada en servei en 2012.

⁶ Memòria de l'estudi TX951 de febrer 2014, « Enquête Origine-Destination auprès des voyageurs utilisant la ligne T2 », élaboré par BVA pour la RATP

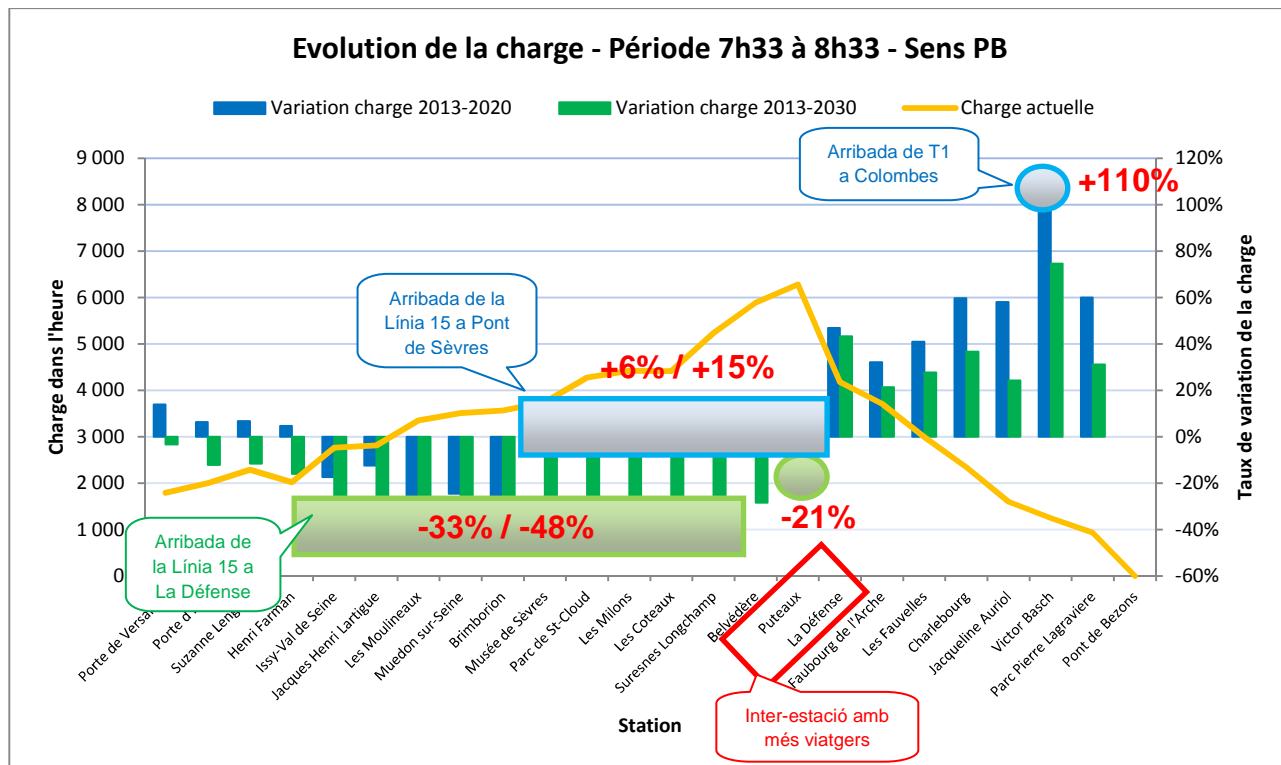


Figura 25: Variació de viatgers als horitzons 2020 i 2030 en relació a la càrrega actual; direcció Pont de Bezons

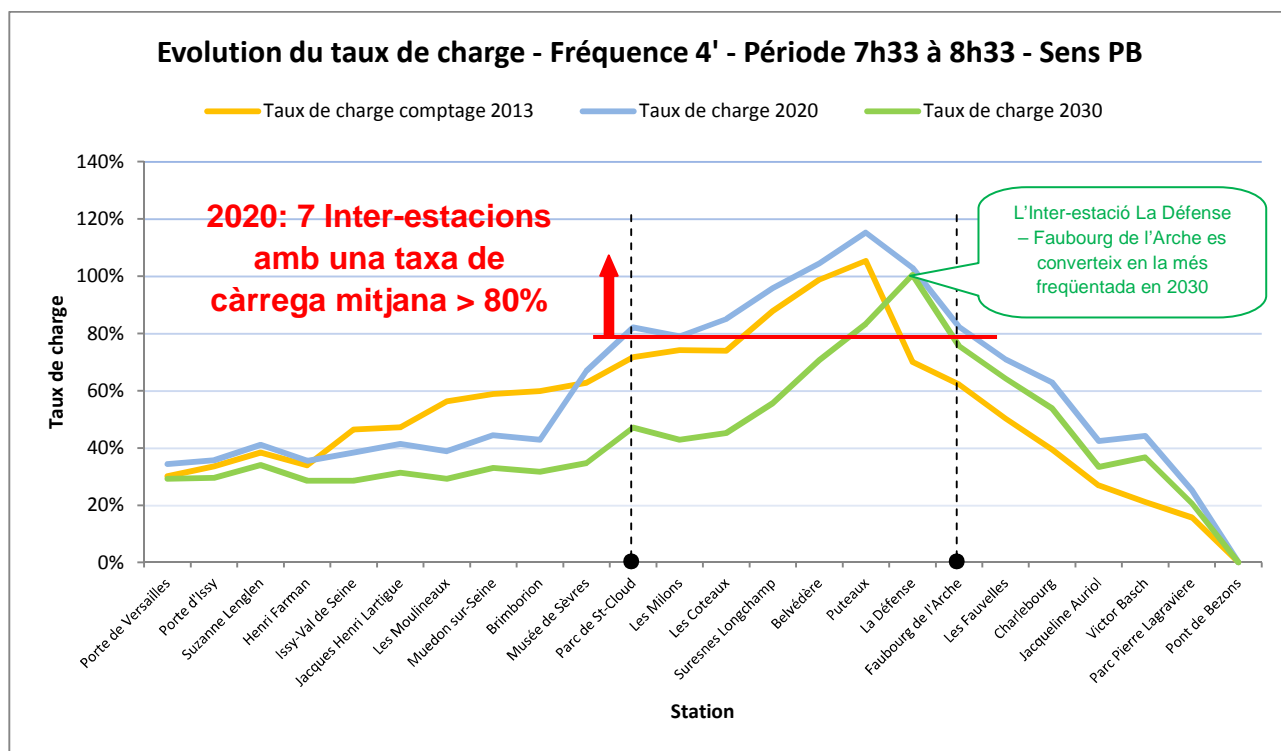


Figura 26: Taxa de càrrega del recompte d'octubre de 2013 i dels horitzons 2020 i 2030; direcció Pont de Bezons

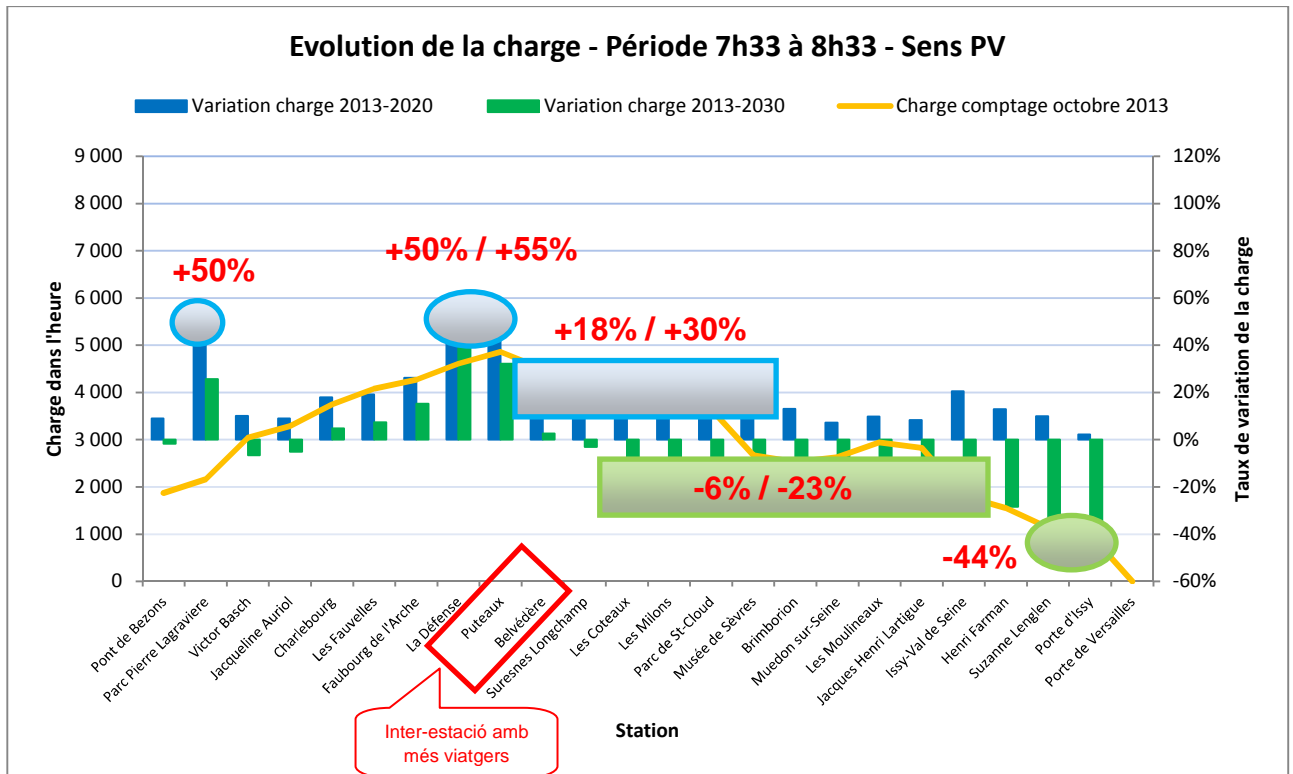


Figura 27: Variació de viatgers als horitzons 2020 i 2030 en relació a la càrrega actual; direcció Porte de Versailles

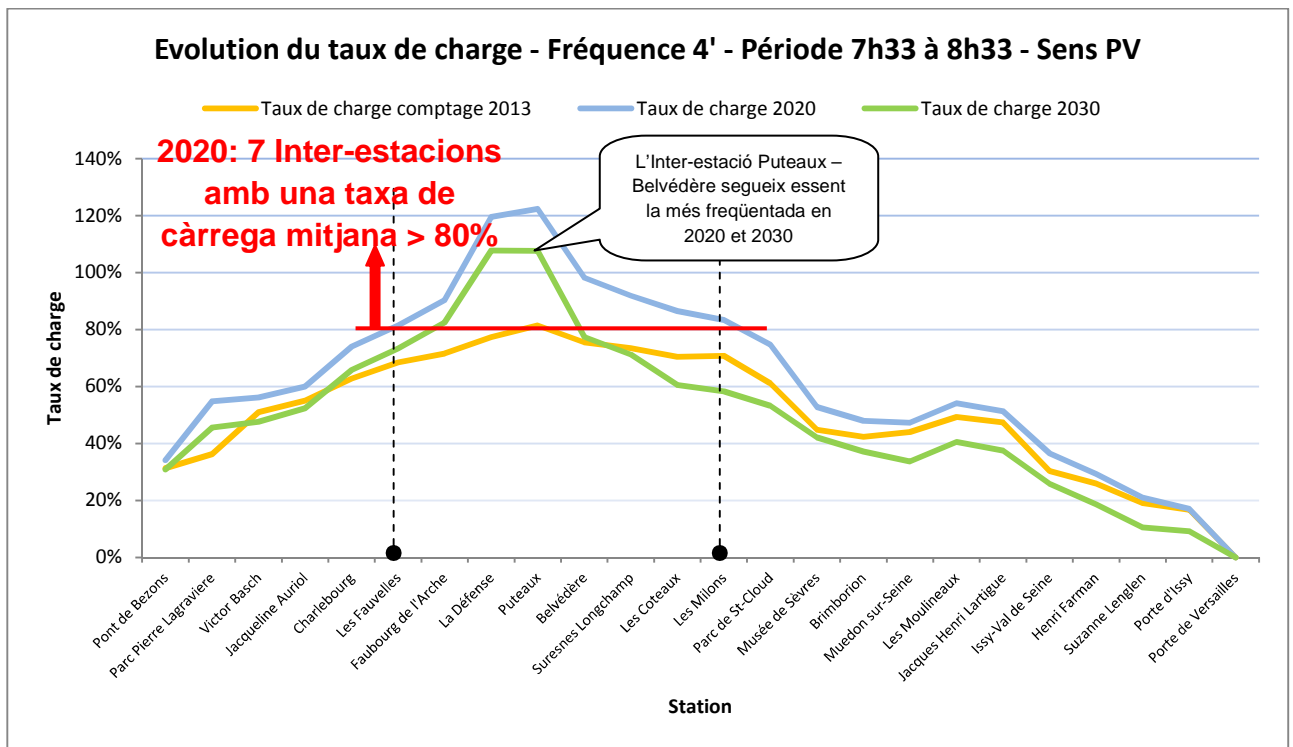


Figura 28: Taxa de càrrega del recompte d'octubre de 2013 i dels horitzons 2020 i 2030; direcció Porte de Versailles

- **Evolució de la càrrega de viatgers del tram Porte de Versailles – La Défense**

En la direcció cap a Pont de Bezons, hi ha una disminució important de viatgers en les primeres estacions del trajecte, arribant a una disminució màxima entre -25% i -30% entre les estacions Les Moulineaux i Musée de Sèvres a l'horitzó 2020. La taxa de càrrega fluctuarà entre el 34% i el 44% al tram Paris – Musée de Sèvres. Es tracta de l'efecte de l'arribada de la línia 15 del GPE a Pont de Sèvres, previst per a 2020.

Per altra banda, a l'horitzó 2030 aquesta disminució és major ja que arriba fins un -48% a l'estació Les Moulineaux, i l'efecte de la disminució de la càrrega es manté més enllà de l'estació Musée de Sèvres. L'arribada de la línia 15 del GPE a La Défense provoca una disminució de la càrrega (-21%) en l'inter-estació Puteaux – La Défense en relació a 2013, que fa que la taxa de càrrega passe de 105% a 83% previst a l'horitzó 2030.

Per contra, a l'horitzó 2020, el tram Musée de Sèvres – La Défense augmenta una mitjana d'un 15%, de manera que l'inter-estació Puteaux – La Défense augmente en relació a 2013, assolint un 115%. Tenint en compte les dificultats existents actualment en aquesta inter-estació degut a la sobrecàrrega dels tramvies en HPM (figura 29), l'augmentació del nombre de viatgers previst a l'horitzó 2020 farà incrementar les dificultats, la qual cosa implica una degradació continua de la qualitat del servei als pròxims anys.

Al gràfic següent, destaquen dues particularitats observades en la jornada del recompte d'octubre de 20213. D'una part la diferència existent entre les freqüències teòrica i real a l'HPM, i d'altra part el desfasament horari existent entre l'augmentació de la càrrega al matí per damunt del 80% a partir de 7:30h i l'inici de l'HPM a 8h amb una freqüència de 4 minuts, com ja s'ha esmentat prèviament al punt 4.2.

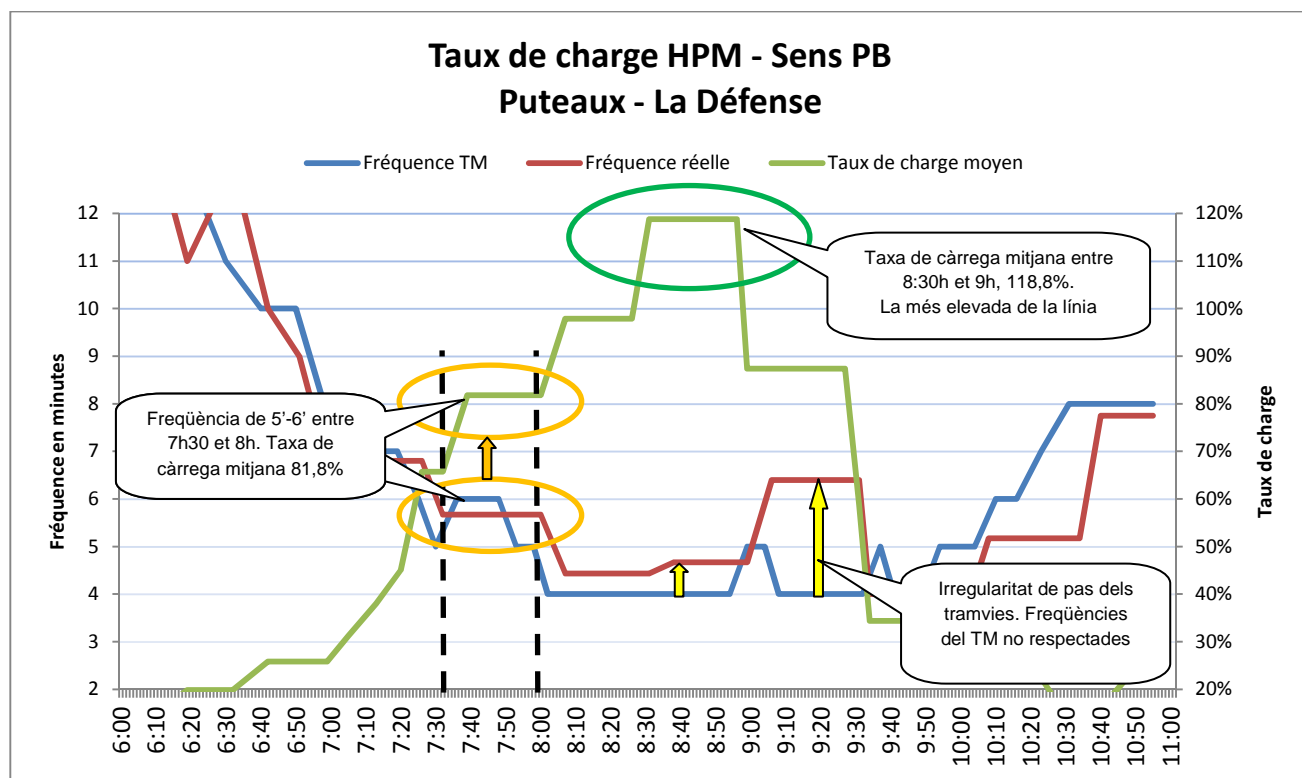


Figura 29: Freqüència teòrica i real i taxa de càrrega entre 6h i 11h; inter-estació Puteaux – La Défense

En el sentit cap a Porte de Versailles, els efectes provocats per l'arribada de la línia 15 del GPE a Musée de Sèvres i a La Défense tenen un efecte similar. A l'horitzó 2020 la càrrega augmenta de la mateixa manera entre La Défense i Porte de Versailles, assolint l'augment més important a les inter-estacions La Défense – Puteaux (+55%) i Puteaux – Belvédère (+50%). Al mateix temps, aquestes inter-estacions compten amb els tramvies amb més viatgers, 7.130 en una hora a l'HPM i amb una taxa de càrrega de 120% al primer cas, i 7.300 entre Puteaux i Belvédère, convertint-se així en l'inter-estació amb més viatgers de tota la línia en ambdós sentits de circulació amb una taxa de càrrega de 122%.

De la mateixa manera que en la direcció cap a Pont de Bezons, aquests valors impliquen dificultats afegides en termes d'explotació en HPM que poden degradar considerablement la qualitat del servei.

Per altra banda, una diferència respecte a l'altre sentit és la disminució del nombre de viatgers observat entre Paris i Musée de Sèvres que no s'aprecia en direcció de Pont de Bezons, on els valors mostren un augment mitjà d'un 10%, la qual cosa podria significar que els efectes de l'arribada del GPE a Sèvres són diferents segons el sentit de circulació dels tramvies.

Finalment a l'horitzó 2030, a les inter-estacions La Défense – Puteaux i Puteaux – Belvédère la càrrega de viatgers és manté elevada respecte a 2013 (+39% i +32%, que provoca una taxa de càrrega de 107%), encara que s'observa una disminució respecte a 2020, tendència que es repeteix al llarg de tota la línia entre 2020 et 2030. A partir de l'inter-estació Belvédère – Suresnes-Longchamp, la taxa de càrrega a l'horitzó 2030 és inferior a la de 2013.

Una vegada més l'anàlisi del nombre de viatgers mostra el desfasament de l'inici de l'HPM a 8h i l'augment de la càrrega a 7h30. Iniciar l'HPM entre 30 i 60 minuts més prompte permetria alleugerar la càrrega la qual és ja prou elevada en aquest interval de temps (més de 80% de taxa de càrrega mitjana entre Puteaux i La Défense).

Per concloure l'evolució en el tram Porte de Versailles – La Défense, tenint en compte que a l'horitzó 2020 l'augmentació de la taxa de càrrega mitjana pot arribar fins a un 120% a l'inter-estació més freqüentada i que serà superior al 80% a una part important de la línia, es presagien problemes en l'explotació. Caldrà doncs estudiar quines mesures aplicar amb la finalitat d'evitar una degradació de la qualitat de servei de la línia.

▪ **Evolució de la càrrega de viatgers entre La Défense i Pont de Bezons**

Aquesta part de la línia correspon a la prolongació nord, en servei des de 2012 i que presenta unes característiques molt diferents en comparació al tram històric.

A més de les particularitats que envolten aquest tram (trànsit terrestre elevat, pas pels encreuaments en HPM complicat, presència dels accessos de l'autopista A86...), està prevista l'arribada del T1 a Colombes en 2020 i de la línia 15 del GPE en 2027.

Les previsions mostren que la càrrega de viatgers sofreix una augmentació als horitzons 2020 et 2030 entre La Défense i la terminal de Bezons, a totes les inter-estacions en els dos sentits de circulació. En la direcció cap a Pont de Bezons, l'inter-estació La Défense – Faubourg de l'Arche, que en 2020 augmenta la seua càrrega en un 47% (6.140 viatgers en una hora en HPM), que suposa el 103% de taxa de càrrega. Aquest valor disminueix fins a 5.990 viatgers en una hora a l'horitzó 2030 (amb el 100% de taxa de càrrega). D'altra banda, la taxa de càrrega en aquesta inter-estació e direcció de Porte de Versailles és menor però no menyspreable als horitzons 2020 i 2030 amb uns valors de 90% i 82%.

A l'inter-estació següent, Faubourg de l'Arche – Les Fauvelles, la càrrega de viatgers és encara més important, en particular a l'horitzó 2020, amb una taxa de càrrega al voltant del 82% en ambdós sentits. Aquest valor, que representa la taxa de càrrega mitjana durant l'hora més freqüentada de la jornada (7:33h-8:33h), podria ser més elevada en alguns casos durant aquest període, arribant fins un 100%. Aquest fet provocaria l'ampliació del sector crític on la càrrega de viatgers dels tramvies es

troba per damunt de la seua capacitat màxima, actualment localitzat en particular entre Belvédère i La Défense, la qual cosa presagia dificultats afegides a l'explotació en HPM.

Més enllà d'aquesta inter-estació, entre les estacions de Les Fauvelles i Pont de Bezons, la tendència és la mateixa que en 2013, disminució progressiva del nombre de viatgers a mesura que els tramvies s'apropen a la terminal, a l'excepció de l'inter-estació Victor Basch – Parc Pierre Lagravère en direcció de Pont de Bezons, qui sofreix l'augmentació més important en la prolongació nord (+110% a l'horitzó 2020 i +75% a l'horitzó 2030). Es tracta de l'efecte de l'arribada de T1 a Colombes en correspondència amb T2 a l'estació Parc Pierre Lagravère. Encara que aquestes variacions són molt elevades, la taxa de càrrega mitjana a l'HPM continua en uns valors moderats, 44% en 2020 i 37% en 2030.

Al tram de la prolongació nord l'augment de la càrrega de viatgers constatada als horitzons 2020 i 2030 podria engendrar dificultats entre les estacions de Les Fauvelles i La Défense i provocat una degradació de la qualitat del servei.

6. Servei parcial de la línia

Les previsions del trànsit de viatgers de la línia T2 fan presagiar una augmentació progressiva de la càrrega als pròxims anys que agreujarà les condicions d'exploracions, sobretot en HPM.

A més de l'augmentació de la càrrega, les condicions que envolten la línia fan que la circulació dels tramvies trobe sovint problemes que impacten en l'exploració de la línia. En la part de París, les dificultats per travessar certs encreuaments en HP provoca l'augmentació dels temps de trajecte i en conseqüència es produeixen retards.

En la part nord de la línia, prolongació en servei des de 2012, els tramvies es troben amb dificultats relacionades amb la circulació dels vehicles privats, sobretot en HP. L'encreuament del carrer *Berthelot* (al costat de l'estació Faubourg de l'Arche, on els tramvies passen a circulació en axial) és un exemple de les restriccions que el tramvia troba inclòs tenint la prioritat de pas per regulació dels semàfors, a causa de vehicles que bloquegen la plataforma. Altre exemple és sense dubte la presència dels accessos de l'autopista A86 en l'encreuament amb la D992 on el trànsit és molt elevat en HP i que provoca embussos impactant sobre el tramvia en el moment de travessar els encreuaments.

L'elevada taxa de càrrega dels tramvies, arribant fins a valors per damunt del 80% a partir de 7:30h al sector més crític, provoca temps d'espera en estació importants, a causa dels nombroses intercanvis de viatgers.

Totes aquestes perturbacions provoquen una pèrdua de la qualitat de servei que es tradueix en fortes irregularitats en HP.

L'arribada de nous projectes de transport als horitzons 2020 i 2030, analitzat al capítol previ, tindrà efectes diferents segons les estacions. Encara que a l'horitzó 2020 l'augment elevat de la càrrega al sector Suresnes-Longchamp, el qual ja és crític actualment, podria afegir noves perturbacions a l'exploració, l'efecte de la línia 15 del GPE fa preveure un impacte positiu sobre la línia al sud de La Défense.

Amb l'objectiu de millorar les condicions de la línia fins a l'arribada dels nous projectes de transport, una reflexió ha sigut realitzada sobre la possibilitat d'integrar un servei parcial en la línia, que consistiria en reforçar l'oferta en un tram de la línia. Tenint en compte que un reforç sobre un tram de la línia provoca una disminució de la freqüència sobre la resta de la mateixa, en detriment dels usuaris afectats. Aquesta anàlisi té per objectiu trobar una solució que pugui augmentar la qualitat de servei sobre la part més freqüentada de la línia i al mateix temps aportar sobre les altres parts una oferta en adequació a la seua freqüentació.

L'anàlisi s'ha realitzat recolzant-se amb l'histograma de càrrega obtingut del recompte d'octubre de 2013. El període de major nombre de viatgers en la jornada és de 7:33h a 8:33h amb 14.379 viatgers en una hora, i l'inter-estació més freqüentada entre Puteaux i La Défense en direcció Pont de Bezons, amb una càrrega de 6.284 viatgers en una hora.

Un servei parcial implica una ruptura de la línia en l'estació a partir de la qual es considera la millora de l'oferta i per tant la creació d'una nova terminal. Diversos llocs són proposats per a la ruptura amb la finalitat de trobar la millor solució en termes de càrrega et d'oferta. La freqüència al tram reforçat seria de 3 minuts, i de 6 minuts per a la resta de la línia.

6.1. Servei parcial en direcció de Pont de Bezons

Dues terminals possibles són analitzades, una a l'estació Faubourg de l'Arche i l'altra a l'estació Victor Basch, fent ús en aquesta última del centre de manteniment i emmagatzematge (SMR) de La Marine per a que els tramvies puguin fer la volta.

6.1.1. Terminal Faubourg de l'Arche

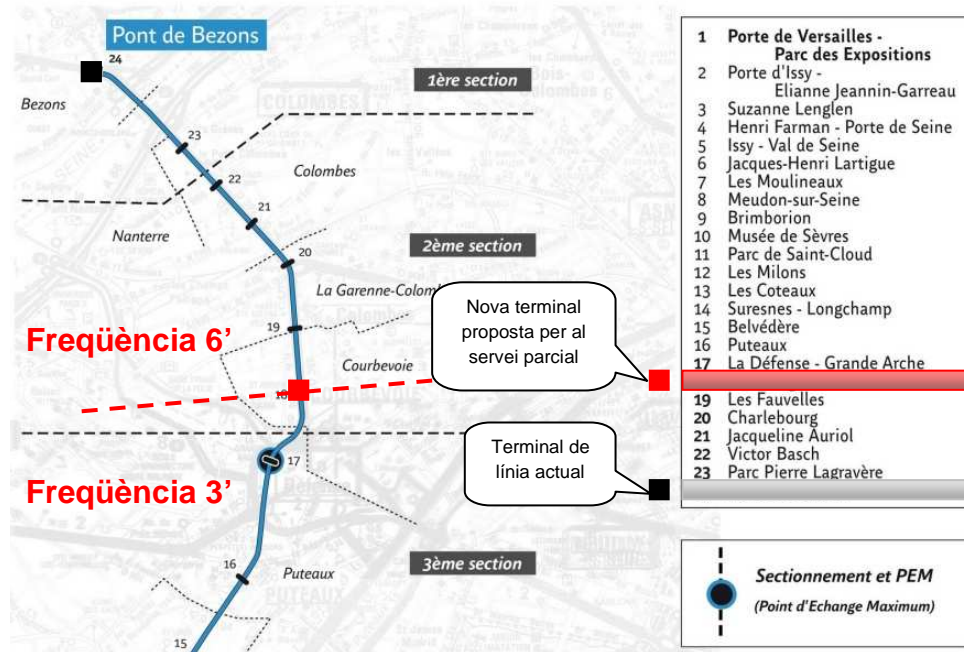


Figura 30: Plànol parcial de la línia mostrant la nova terminal en Faubourg de l'Arche, a la prolongació Nord de la línia

L'estació de Faubourg de l'Arche és l'estació de la prolongació més pròxima a l'estació de T2 a La Défense. Es situa al boulevard de La Mission Marchand a la ciutat de Courbevoie, al costat de l'encreuament amb el carrer Berthelot ja comentat a l'inici d'aquest capítol.

Per a que els tramvies puguin pegar la volta i tornar en l'altra direcció, s'ha de construir una prolongació de la via. Açò implica la reordenació al voltant de l'estació (figura 31).

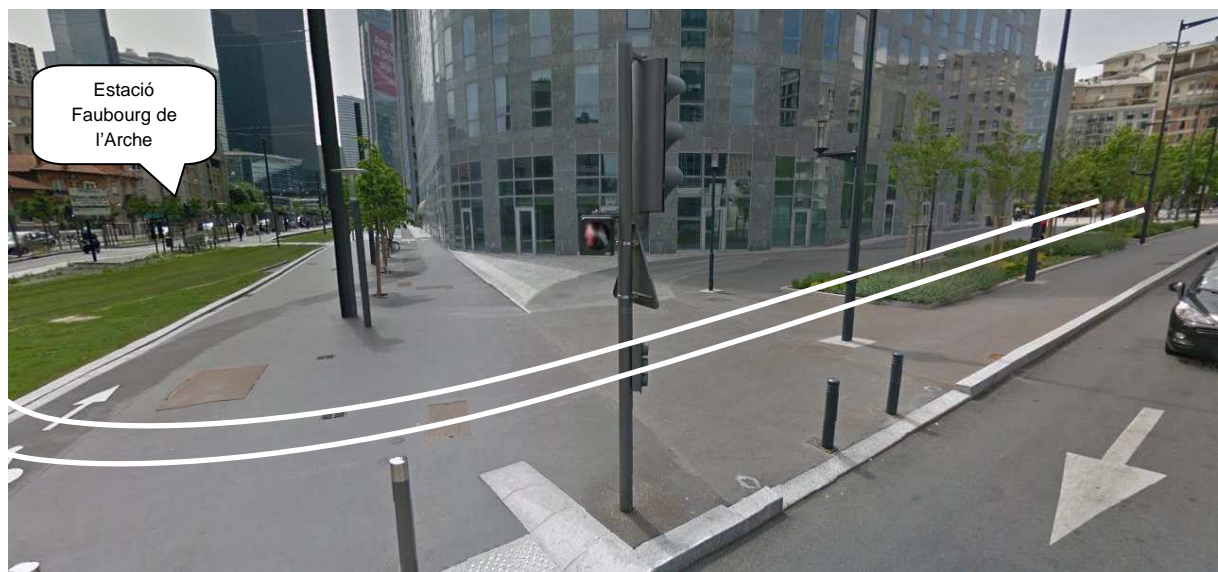


Figura 31: Vorera al carrer Berthelot i possible inserció de la prolongació de via; font Google maps

La imatge anterior (bulevard de la Mission Marchand a l'esquerra i el carrer Berthelot a la dreta) mostra la possible implantació de la via per permetre la tornada dels tramvies cap a la terminal del servei parcial a l'estació Faubourg de l'Arche.

En aquest cas, l'explotació de línia amb serveis parcials comportaria una freqüència de 6 minuts al tram entre Pont de Bezons i Faubourg de l'Arche. La injecció dels tramvies a partir de la nova terminal Faubourg de l'Arche en direcció de Porte de Versailles, intercalats amb els que parteixen de Pont de Bezons (com fan tots els tramvies actualment), permetria explotar la línia amb una freqüència de 3 minuts al tram més freqüentat.

Tenint en compte que actualment la freqüència en HP és de 4 minuts, el pas a 3 minuts es proposa per tal d'alleugerar la càrrega a les estacions més crítiques en HP. L'objectiu de l'anàlisi és doncs adquirir una visió de la càrrega de viatgers que arribaria fins a la nova terminal des de Pont de Bezons, amb una freqüència de 6 minuts com a conseqüència de l'explotació amb serveis parcials. Finalment es tracta també de conèixer l'impacte del servei parcial a les inter-estacions més carregades actualment.

Per poder realitzar l'anàlisi, l'histograma de càrrega s'ha dissociat (consultar « Annex VII: Histograma de càrrega després de la posada en servei de la nova terminal Faubourg de l'Arche »). El flux de viatgers que pugen al tramvia s'ha repartit al 50% a partir de la nova terminal. Des de Pont de Bezons circularan uns determinats tramvies que absorbiran tota la càrrega de viatgers fins a la nova terminal (d'on comença el parcial) i per tant es suposa que la taxa de càrrega serà més elevada que en l'actualitat ja que la freqüència és més feble. A partir de la nova terminal, la resta de tramvies començaran amb una freqüència també de 6 minuts el seu servei (aconseguint 3 minuts de freqüència al tram de circulació en comú), i així la càrrega serà ja absorbida a parts iguals pels dos grups de tramvies en circulació. Amb els parcials obtenim dos histogrames de càrrega, que són comparats amb el ja existent en el gràfic següent (figura 32).

Els tramvies que parteixen de Pont de Bezons sofriran una sobrecàrrega important ja que el flux de viatgers que puja durant el trajecte fins a Puteaux és molt nombrós. La posada en marxa d'una freqüència de 6 minuts pot provocar un augment de la taxa de càrrega important, fins a valors al voltant del 96% a l'inter-estació Les Fauvelles – Faubourg de l'Arche, la diferència més gran (+27%) en relació a la taxa de càrrega de l'oferta actual.

Si observem la part on la freqüència ja és de 3 minuts, es detecta que els dos grups de tramvies partint des de les dues terminals nord (la nova i l'actual) estan desequilibrats pel que fa al nombre de viatgers, de tal manera que els que comencen el seu servei des de Pont de Bezons van entre un 25% i un 30% més carregats que aquells que comencen des de Faubourg de l'Arche.

Malgrat això, es produeix una disminució de la taxa de càrrega entre el 7% i el 10% en relació a l'oferta a 4 minuts a partir de l'inter-estació La Défense – Puteaux fins a Les Coteaux – Les Milons, el qual indica un impacte positiu. En canvi, l'inter-estació Faubourg de l'Arche – La Défense continua representant un punt complicat malgrat el servei parcial, amb una taxa de càrrega mitjana del 93%, és a dir, un augment del 21% respecte a l'estat actual.

Cal indicar que l'histograma de càrrega representa el període on la càrrega és màxima, de 7:33h a 8:33h. Amb la finalitat d'analitzar més a fons la càrrega que arriba a la nova terminal amb l'explotació mitjançant serveis parcials, el nombre de viatgers s'ha representat gràficament a l'inter-estació Les Fauvelles – Faubourg de l'Arche a partir de les dades dels recompte d'octubre de 2013. El segon gràfic a continuació (figura 33) ens mostra la *hyper-punta* del matí on la taxa de càrrega arriba fins al 92%. Els efectes de passar a una freqüència de 6 minuts podries per tant provocar una càrrega superior a la capacitat màxima dels tramvies a la *hyper-punta*.

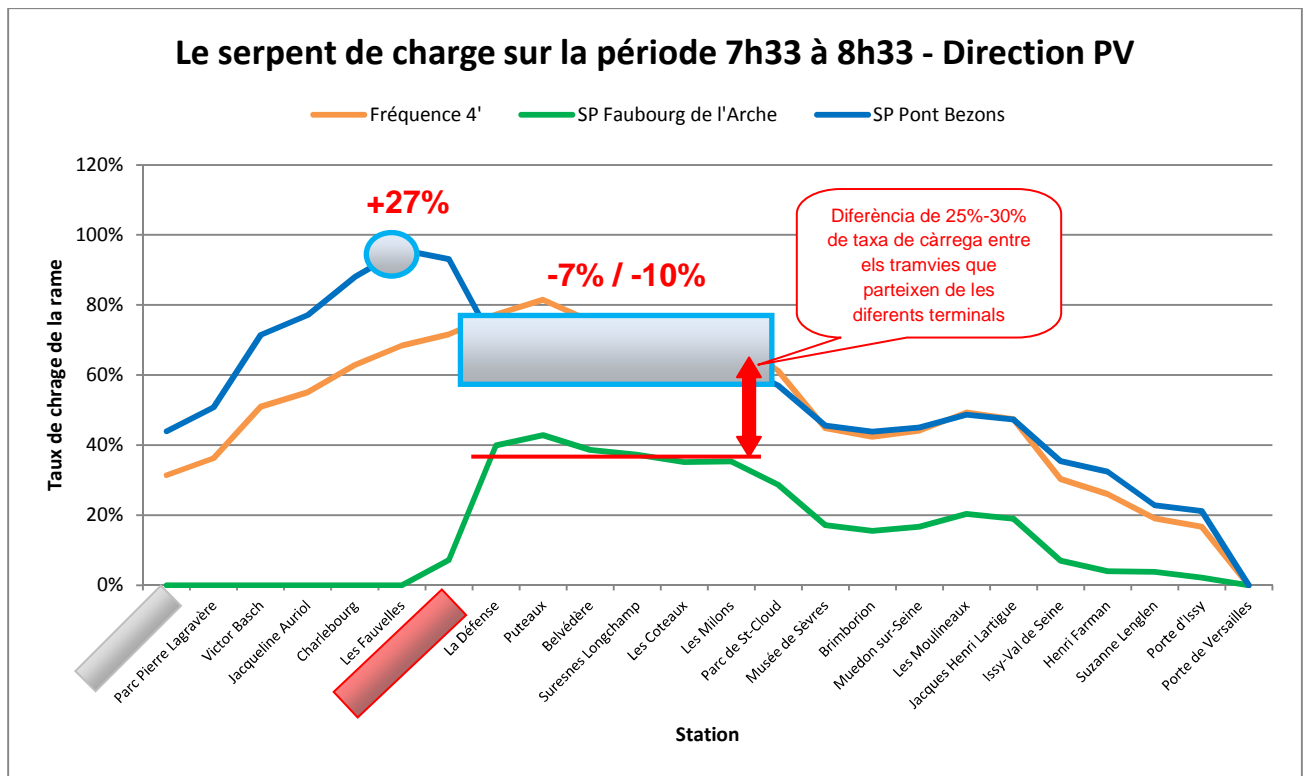


Figura 32: Histograma de càrrega amb la inserció de la nova terminal Faubourg de l'Arche; direcció Porte de Versailles

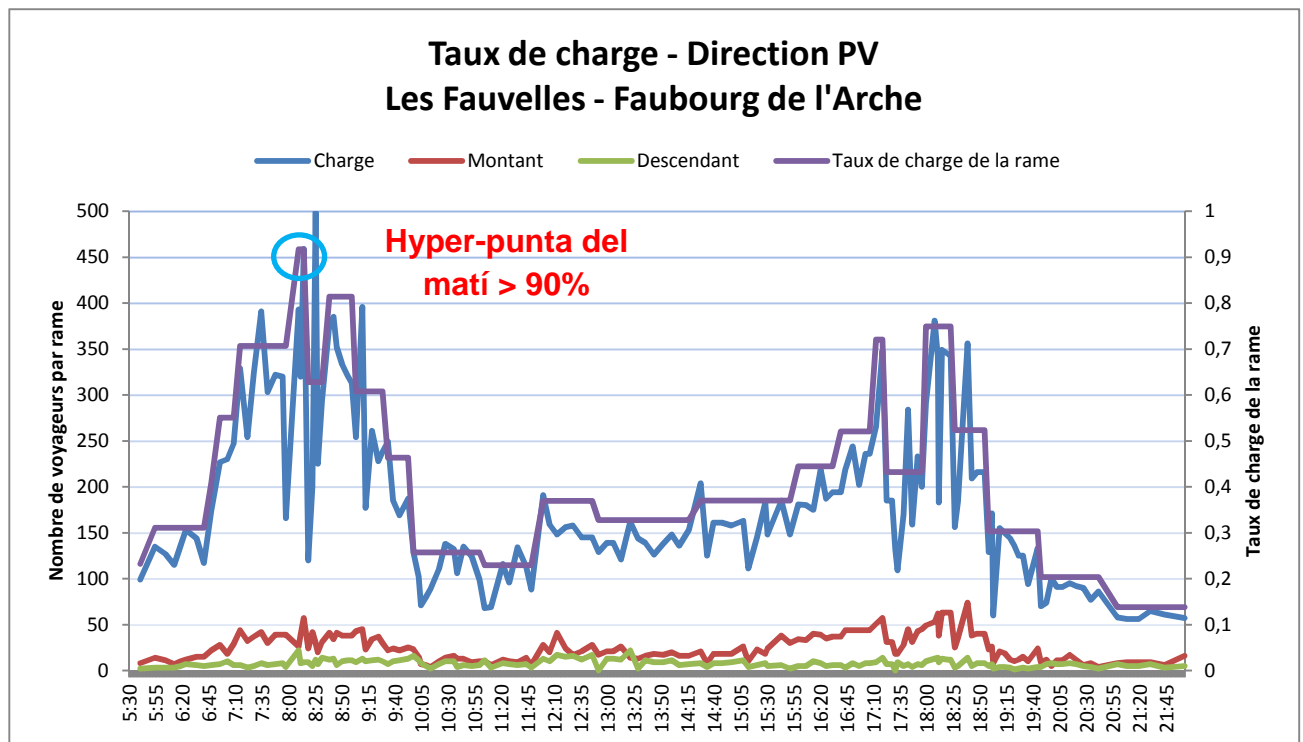


Figura 33: Càrrega dels tramvies a l'inter-estació Les Fauvelles – Faubourg de l'Arche

La solució considerada presenta dificultats en termes de càrrega. Tenint en compte la taxa de càrrega del 90% a l'hyper-punta del matí entre Les Fauvelles et Faubourg de l'Arche, i l'augment de la càrrega provocada pel pas a una freqüència de 6 minuts (+27% de mitjana en HP), tot açò incrementaria les dificultats pel que fa a l'exploració de la zona Nord de la línia que es podria traduir en una degradació de la qualitat de servei.

6.1.2. Terminal Victor Basch – injecció des de el SMR

L'estació Victor Basch és la tercera des de la terminal de línia de Pont de Bezons en direcció Porte de Versailles, encara a la zona de la prolongació Nord. Es situa a la ciutat de Colombes, al boulevard Charles de Gaulle, entre el carrer Gabriel Péri el carrer Les Gros Grès.

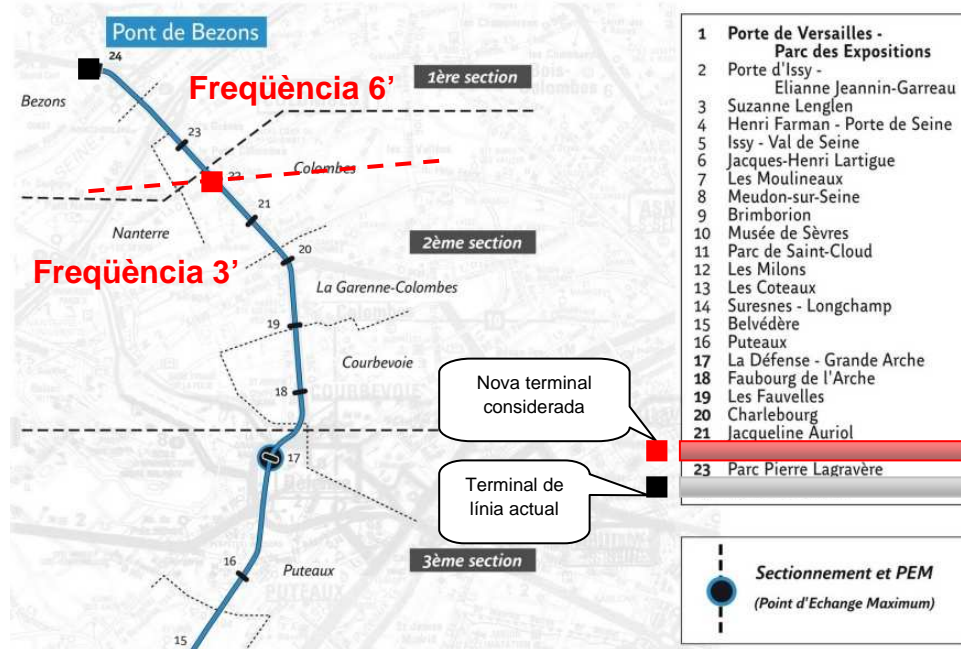


Figura 34: Plànol parcial de la línia mostrant la nova terminal en Victor Basch, a la prolongació Nord de la línia

Un dels avantatges per a la creació d'aquesta nova terminal és la seua proximitat al centre de manteniment i d'emmagatzematge (SMR) de La Marine, de manera que els tramvies puguin pegar la volta i tornar en l'altra direcció fent ús de les vies d'accés al SMR.

Això no implicaria modificacions a la estació actual, i a més a més permetria posar en servei més ràpidament la nova freqüència de 3 minuts.

El servei parcial comportaria una freqüència de 6 minuts al tram entre Pont de Bezons i Victor Basch. La injecció dels tramvies a partir del SMR de La Marine en direcció de Porte de Versailles, intercalats amb aquells que parteixen de Pont de Bezons, permet obtenir una freqüència de 3 minuts al tram més freqüentat.

De igual manera que per la estació de Faubourg de l'Arche vist prèviament, l'objectiu és de realitzar una previsió de la càrrega que arribaria a la nova terminal des de Pont de Bezons, amb una freqüència de 6 minuts i en conseqüència amb tramvies més carregats fins a Victor Basch. Així poder conèixer l'impacte del servei parcial sobre les inter-estacions les més carregades.

La mateixa metodologia ha estat aplicada per a l'obtenció dels histogrames de càrrega pel que fa al nou escenari (consultar « Annex VIII: Histograma de càrrega després de la posada en servei de la nova terminal Victor Basch »). Els tres histogrames de càrrega són comparats al següent gràfic.

Una freqüència de 6 minuts des de Pont de Bezons i de 3 minuts des de Victor Basch portaria associat un augment de la taxa de càrrega menor que al cas analitzat prèviament, la solució Faubourg de l'Arche (figura 35).

Així, la càrrega màxima estimada abans de l'arribada dels tramvies a la nova terminal Victor Basch (freqüència de 6') seria de 51%, un 15% més pel que fa a la situació actual (freqüència de 4'). Aquesta augmentació va minvant però a mesura que els tramvies circulen en direcció de Porte de Versailles, arribant fins a un valor màxim a l'inter-estació Faubourg de l'Arche – La Défense (70%), on la càrrega estaria ja més o menys en valors similars a l'existent actualment (1% de diferència).

Per altra banda, es detecta que després de Faubourg de l'Arche, en diferents inter-estacions situades entre La Défense i Parc Saint-Cloud, on actualment la càrrega mitjana és elevada en HP (entre 70% i 81%), la càrrega de viatgers podria baixar de l'ordre del 15% al 18% amb la millora de l'oferta en aquest tram gràcies als serveis parcials.

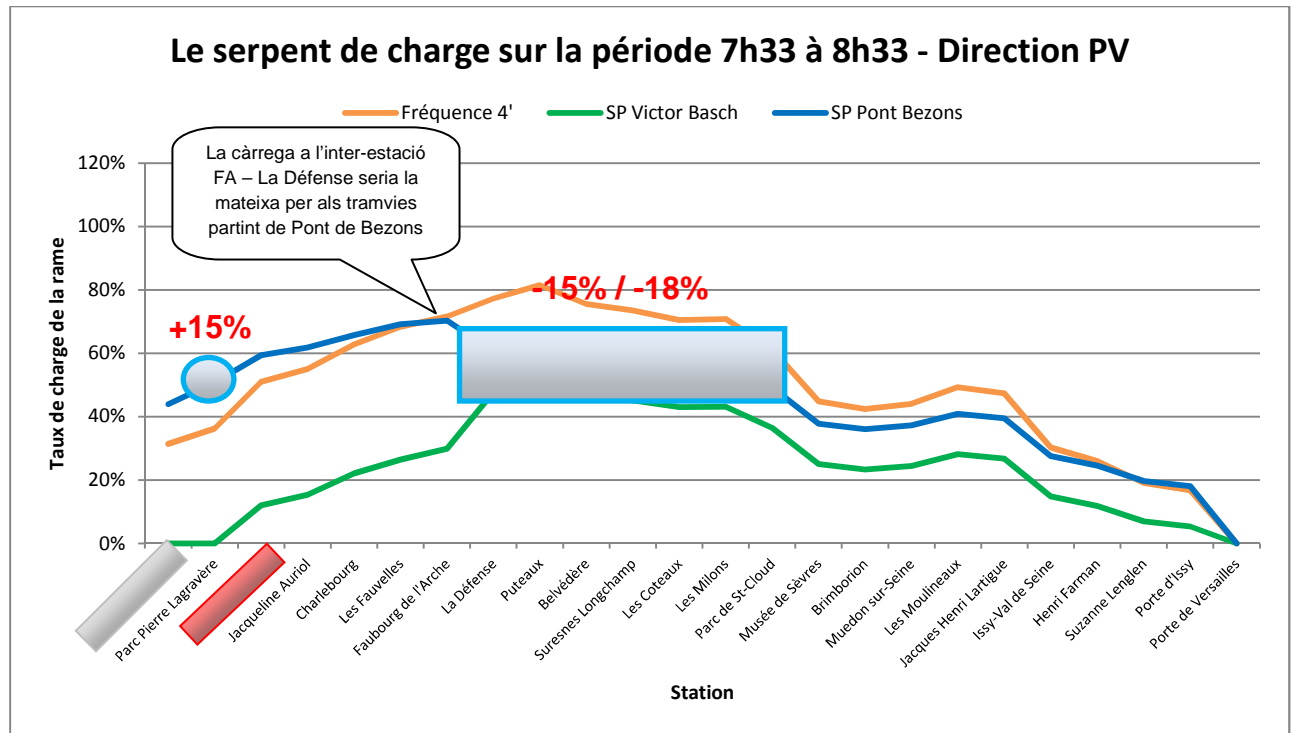


Figure 35: Histograma de càrrega amb la inserció de la nova terminal Victor Basch; direcció Porte de Versailles

Com ja s'ha comentat prèviament, l'histograma de càrrega representa el període on la càrrega és màxima, de 7:33h a 8:33h. Amb la finalitat d'analitzar més a fons la càrrega que arriba a la nova terminal amb l'exploatació mitjançant serveis parcials i preveure les conseqüències de sobrecàrrega a l'inter-estació més freqüentada al tram Nord (Faubourg de l'Arche – La Défense), el nombre de viatgers s'ha representat gràficament. S'observa una taxa de càrrega del 93% de mitjana al quart d'hora més carregat (entre 8h40 et 8h55) de l'HPM, obtinguda també a partir de les dades del recompte d'octubre de 2013.

La nova terminal Victor Basch presenta avantatges respecte a Faubourg de l'Arche en termes de càrrega. L'augment previst del 15% a l'inter-estació que precedeix a Victor Basch no fa presagiar problemes de sobrecàrrega sabent que hui la taxa de càrrega mitjana a l'HP és moderada.

En canvi, en termes d'inserció, encara que el SMR evita la inserció d'una via de cua de maniobres, els aparells de via existents no permeten tornar als tramvies que circulen en direcció de Pont de Bezons. La disposició des postes de la línia aèria de contacte (LAC) representa una dificultat per a la inserció d'un nou aparell de via (figura 36).



Figura 36: Plànol de via de l'accés al SMR de La Marine; font STIF

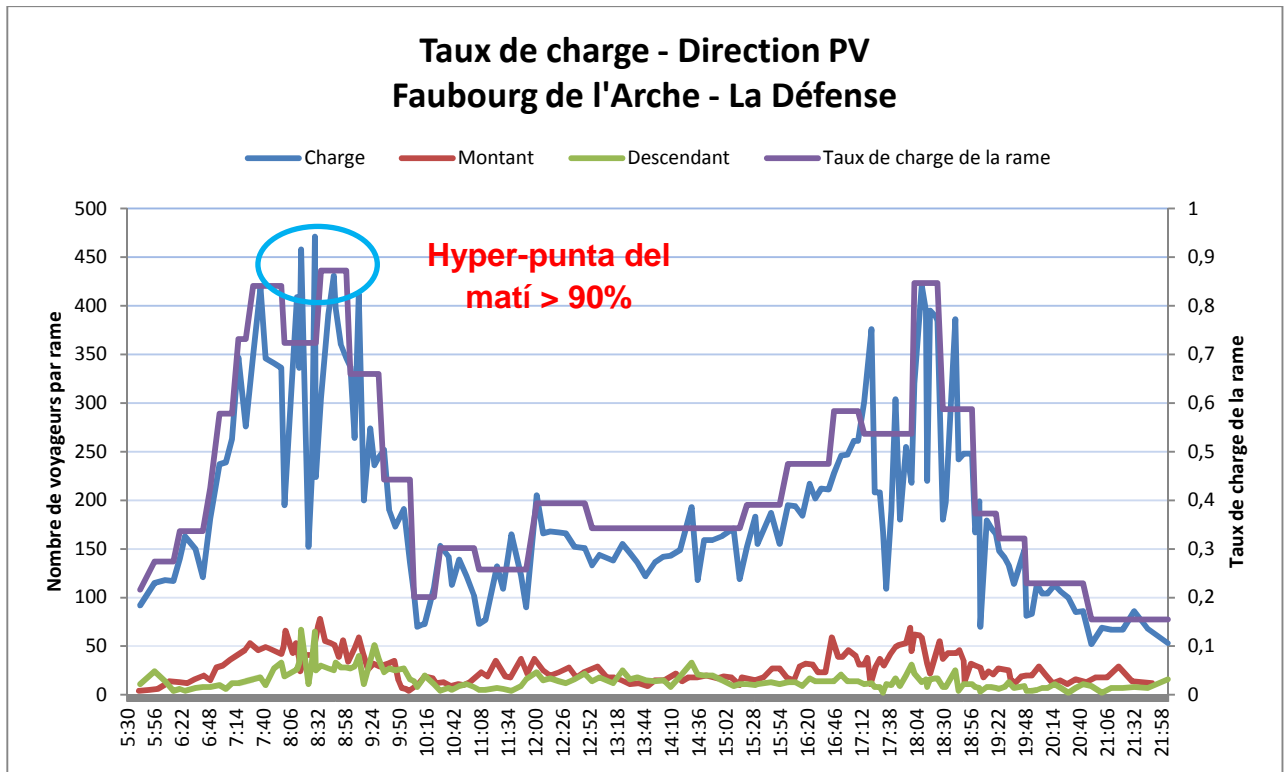


Figura 37: Càrrega dels tramvies a l'inter-estació Faubourg de l'Arche – La Défense

6.2. Servei parcial en direcció de Porte de Versailles

De la mateixa manera que a la prolongació Nord, dues opcions per a la implantació d'una nova terminal són analitzades. Una de les propostes seria l'estació Henri Farman, i l'altra seria l'estació Les Moulineaux fent ús del centre de manteniment i d'emmagatzematge (SMR) per permetre als tramvies tornar en l'altra direcció.

6.2.1. Terminal Henri Farman

L'estació Henri Farman es troba al districte XV de París, al costat de l'heliport de la ciutat d'Issy-Les-Moulineaux, i és la quarta estació des de la terminal de línia de Porte de Versailles.

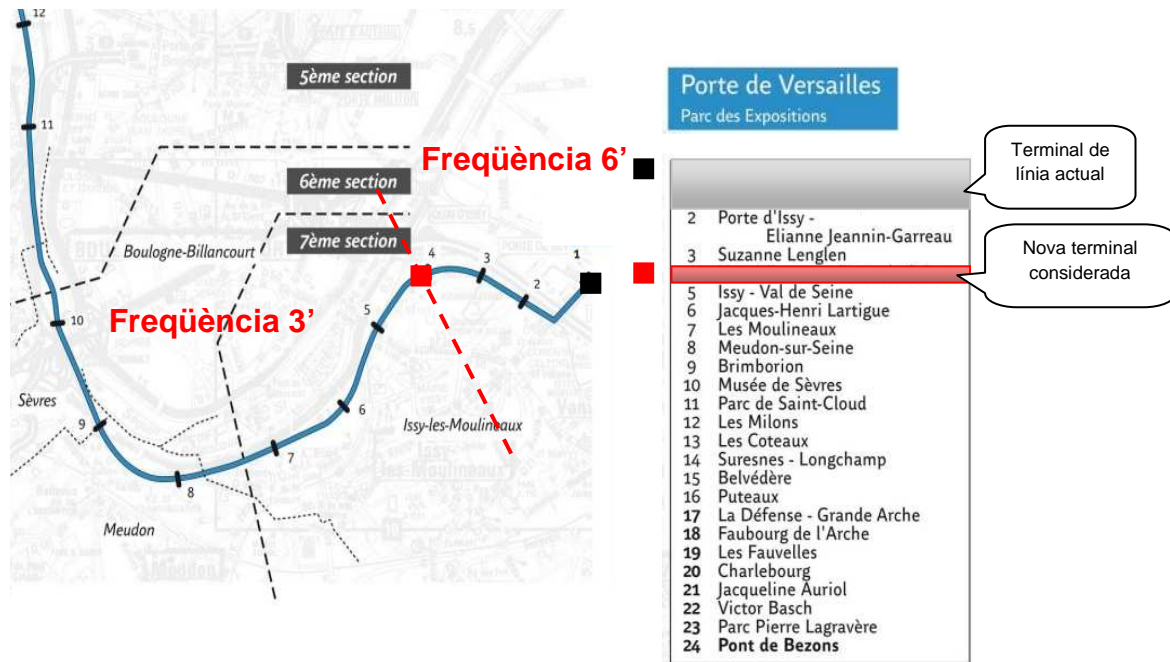


Figura 38: Plànol parcial de la línia mostrant la nova terminal en Henri Farman, a la prolongació Sud de la línia

Per a que els tramvies puguin tornar en sentit contrari, una desviació de la via hauria de ser posada en funcionament, la qual cosa implica una reordenació al voltant de l'estació.

Contràriament a la proposta realitzada de Faubourg de l'Arche, la inserció d'una nova terminal a Henri Farman no tindria restriccions pel que fa al trànsit de vehicles ja que es tracta d'una estació completament aïllada de la circulació, amb l'avantatge de disposar de terreny al seu voltant que permet la inserció d'aquesta nova terminal. Diferents configuracions són possibles :

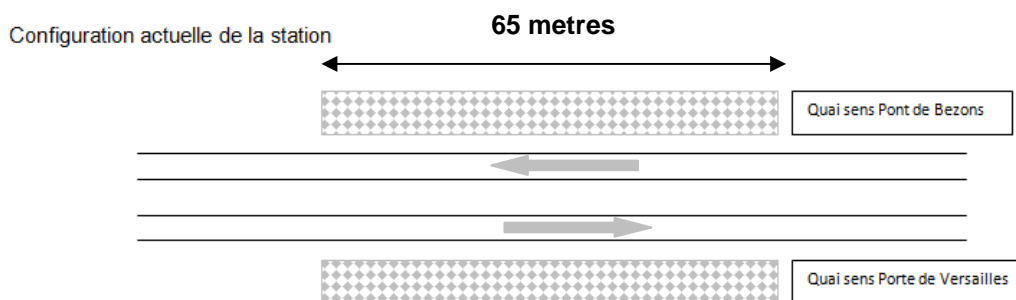
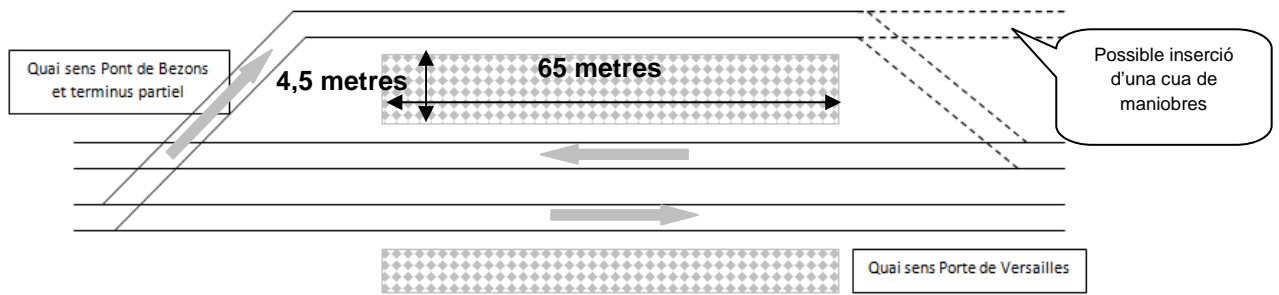


Figura 39: Configuració actual de l'estació Henri Farman

Possibilitat d'aménagement du terminus partiel, deux possibles arrêts dans le sens Porte de Versailles



Possibilitat d'aménagement du terminus partiel

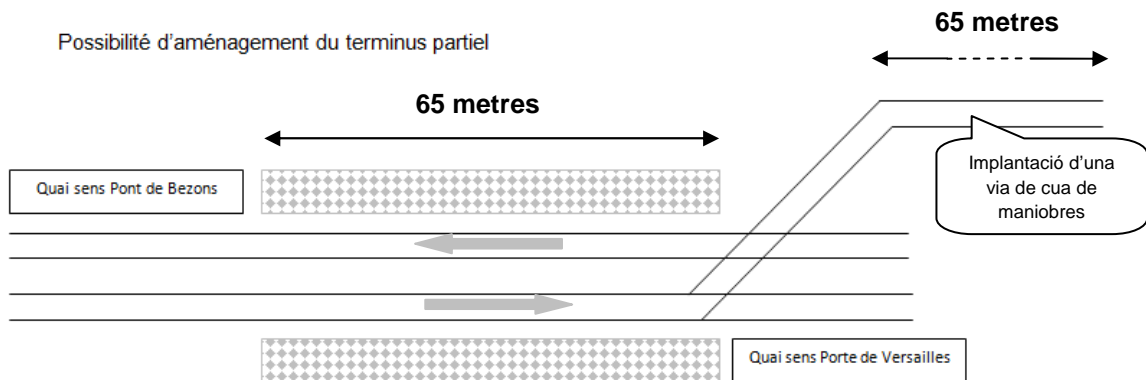


Figura 40: Configuracions proposades per al servei parcial

Les següents imatges mostren el possible emplaçament de la via permetent la tornada dels tramvies cap a la nova terminal del servei parcial a l'estació Henri Farman.



Imatge 52: Terreny disponible a l'estació Henri Farman



Imatge 53: Terreny disponible a l'estació Henri Farman



Imatge 54: Terreny disponible a l'estació Henri Farman



Imatge 55: Possible punt per a la implantació dels aparells de via necessaris

El servei parcial, amb la nova terminal a Henri Farman, comportaria una freqüència de 6 minuts al tram entre Porte de Versailles i la nova terminal. La injecció dels tramvies a partir d'Henri Farman en direcció de Pont de Bezons, intercalats amb els que comencen el seu servei des de Porte de Versailles, permetria explotar la línia amb una freqüència de 3' al tram més freqüentat.

Tenint en compte que actualment la freqüència en HP és de 4 minuts, el pas a 3 minuts permetria disminuir la càrrega de viatgers a les inter-estacions més crítiques en HP. Per tal d'analitzar-ho, la mateixa metodologia és aplicada que al capítol 6.1.

Una freqüència de 6 minuts des de Porte de Versailles provocaria una augmentació de la taxa de càrrega entre un 12% i un 15% entre les dues terminals, l'actual i la del servei parcial, arribant fins un valor màxim de 53,8% a l'inter-estació Suzanne Lenglen – Henri Farman (consultar « Annex IX: Histograma de càrrega després de la posada en servei de la nova terminal Henri Farman »).

A més a més, aquesta proposta presenta una càrrega de viatgers equilibrada pel que fa a la zona crítica actual, entre Suresnes – Longchamp i La Défense, entre els tramvies que comencen el seu servei des de la nova terminal i aquells que comencen des de Porte de Versailles.

La nova taxa de càrrega és 14% superior a l'actual a l'inter-estació posterior a la nova terminal, però aquesta diferència disminueix progressivament a partir de l'estació Issy-Val de Seine. Finalment la tendència s'inverteix a partir de l'estació Les Moulineaux, a partir de la qual la taxa actual seria superior a la dels tramvies que comencen amb el servei parcial des de Porte de Versailles, la qual cosa representa un impacte positiu en la càrrega de viatgers.

Aquesta inversió de la càrrega és cada vegada més important a mesura avancem cap a Pont de Bezons. És a partir de l'inter-estació entre Parc de Saint-Cloud i Les Milons on s'observa l'impacte més important del servei parcial, amb una disminució de la càrrega d'un 12,5%.

Les inter-estacions més carregades actualment, entre Suresnes – Longchamp i La Défense, amb una càrrega entre el 88% i el 105%, veurien com la càrrega baixa fins a valors entre el 70% i el 82%, una disminució del 18% al 23% en la càrrega dels tramvies en HP (figura 41).

De la mateixa manera que per al servei parcial des de Pont de Bezons, l'histograma de càrrega representa el període on la càrrega és màxima, de 7:33h a 8:33h.

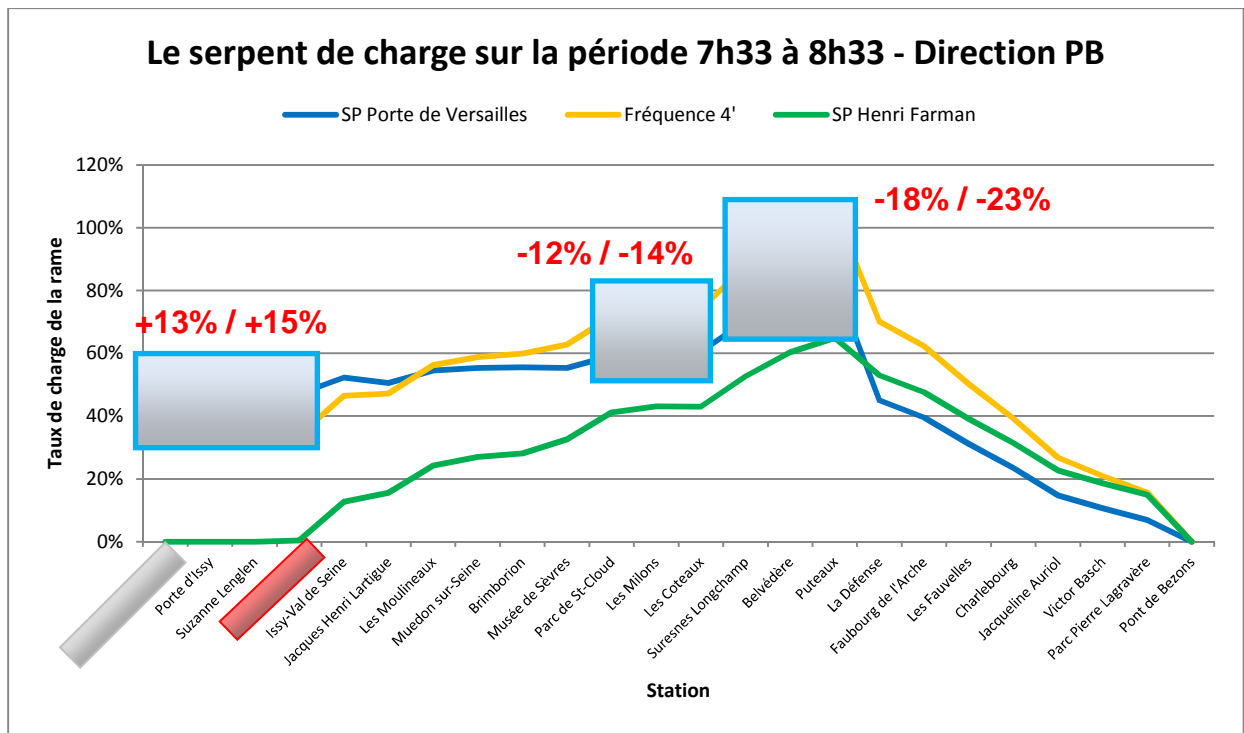


Figura 41: Histograma de càrrega amb la inserció de la nova terminal Henri Farman; direcció Pont de Bezons

El servei parcial amb una nova terminal a Henri Farman no presenta problemes en termes de càrrega, la qual és actualment moderada en HP. L'augment previst de 13% a 15% en la taxa càrrega a les inter-estacions que precedeixen a la nova terminal, amb una freqüència de 6 minuts, no fa presagiar problemes de sobrecàrrega al tram que transcorre a París.

Per altra banda, en termes de reordenació, el terreny existent al voltant de l'estació permet la inserció de la terminal. A més, l'absència de dificultats relacionades al trànsit de vehicles és altre dels punts forts d'aquesta nova terminal.

6.2.2. Terminal Les Moulinaux – injecció des del SMR

L'estació de Les Moulinaux és la setena estació des de la terminal de línia Porte de Versailles i forma part del tram inicial de la línia inaugurat en 1997. Es situa a la ciutat d'Issy-les-Moulinaux, sobre les vies de l'antiga línia de ferrocarril de Puteaux a Issy-Plaine, anomenada línia de Les Moulinaux o línia de Les Coteaux.



Figura 42: Plànol parcial de la línia mostrant la nova terminal en Les Moulinaux, a la prolongació Sud de la línia

Aquesta nova terminal es estudia per la seua proximitat amb el centre de manteniment i emmagatzematge (SMR) de Les Moulinaux, de manera que els tramvies que han de reforçar el tram més freqüentat puguen fer la volta en sentit contrari fent ús de les vies d'accés al SMR.



Imatge 56: Accés al SMR Les Moulinaux



Imatge 57: SMR Les Moulinaux

De la mateixa manera que al cas de la terminal considerada a Victor Basch a la prolongació nord, l'altre sentit, la implantació d'una nova terminal no implicaria gairebé reordenacions o modificacions, i permetria així posar en servei més ràpidament la nova oferta a una freqüència de 3 minuts.

El servei parcial implica una freqüència de 6 minuts al tram entre Porte de Versailles i Les Moulinaux. La injecció dels tramvies a partir del SMR de Les Moulinaux en direcció de Pont de Bezons, intercalats amb els que comencen el servei des de Porte de Versailles, permet obtenir una freqüència de 3 minuts al tram més freqüentat.

El gràfic següent compara els valors de càrrega obtinguts a partir de l'histograma actual de la línia en HP amb les corbes de càrrega teòriques dels tramvies del servei parcial, la blava que representa als tramvies que comencen el seu servei des de Porte de Versailles i la verda aquells comencen des de Les Moulineaux. Com als casos vistos precedentment, per a l'obtenció d'aquestes dues corbes el flux viatgers que puja al tramvia (valors a partir de l'histograma actual) han estat repartits al 50% a partir de la nova terminal (per al flux que baixa la repartició es realitza en funció del flux que puja a les estacions precedents) si bé el grup de tramvies que comencen des de la terminal de línia, Porte de Versailles, absorbeixen tota la càrrega fins a arribar a la nova terminal, a partir de la qual ja és repartida.

Una freqüència de 6 minuts des de Porte de Versailles comprendria un augment de la taxa de càrrega del 12% al 19% entre Porte de Versailles i Les Moulineaux, arribant fins a una taxa de càrrega màxima a l'inter-estació entre Jacques-Henri Lartigue i Les Moulineaux de 66,1%, just abans d'arribar a la nova terminal en qüestió (consultar « Annex X: Histograma de càrrega després de la posada en servei de la nova terminal Les Moulineaux »).

A partir de la nova terminal, amb una nova freqüència de 3 minuts, s'observa una disminució de la diferència entre la càrrega de viatgers actual i dels tramvies que parteixen des de Porte de Versailles amb la implantació del servei parcial, diferència que s'anul·la a l'inter-estació entre Parc de Saint-Cloud i Les Milons amb una taxa de càrrega del 72% (figura 43).

A les inter-estacions següents la taxa de càrrega augmenta de manera moderada a mesura que els tramvies s'apropen cap a La Défense, arribant a un valor màxima de 86% a l'inter-estació entre Puteaux i La Défense, mentre que actualment aquest valor és del 105%, la qual cosa implica una disminució important de la càrrega de viatgers dels tramvies en període de HP.

De la mateixa manera que als casos precedents, l'histograma de càrrega representa el període on la càrrega és màxima, de 7:33h a 8:33h.

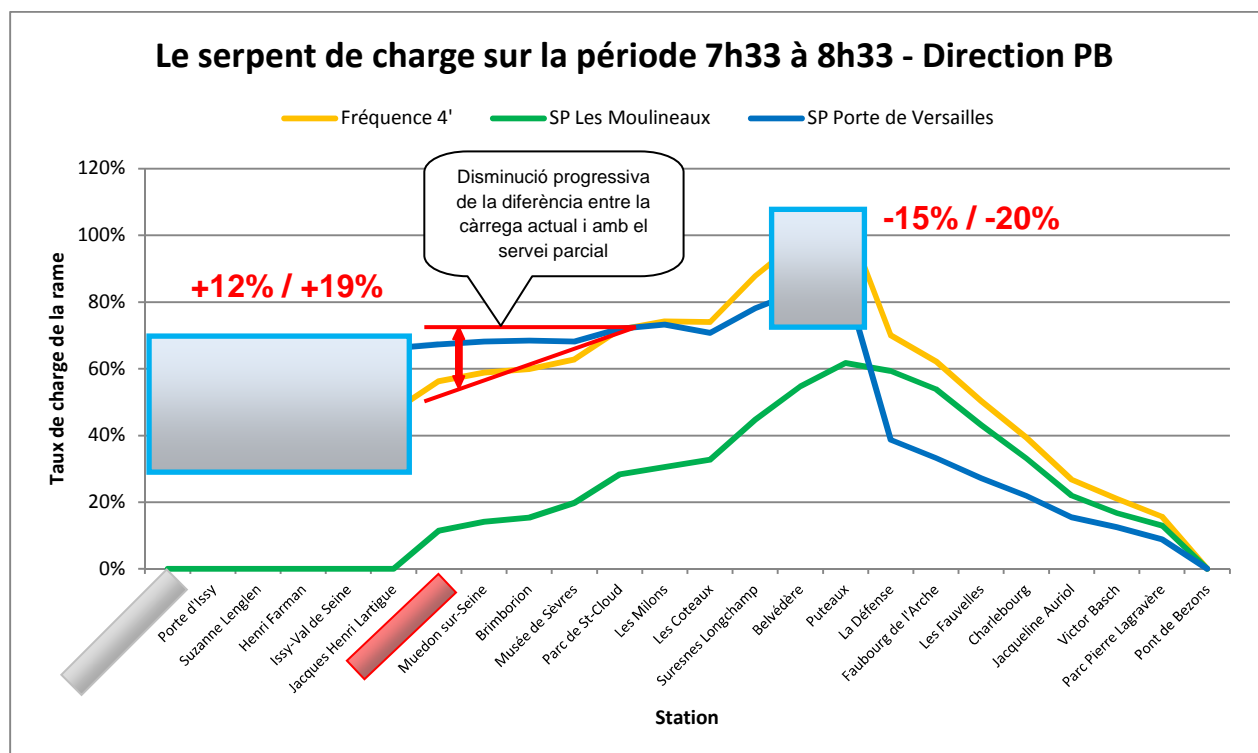


Figura 43: Histograma de càrrega amb la inserció de la nova terminal Les Moulineaux; direcció Pont de Bezons

La nova terminal Les Moulineaux representa per tant una bona solució en termes de càrrega, malgrat que la càrrega de viatgers a les inter-estacions precedents és major que a la solució estudiada anteriorment, Henri Farman. L'augment previst del 19% entre Issy-Val de Seine i Les Moulineaux

permet encara disposar d'un marge pel que fa a la càrrega ja que actualment els valors en HP estan al voltant del 47%.

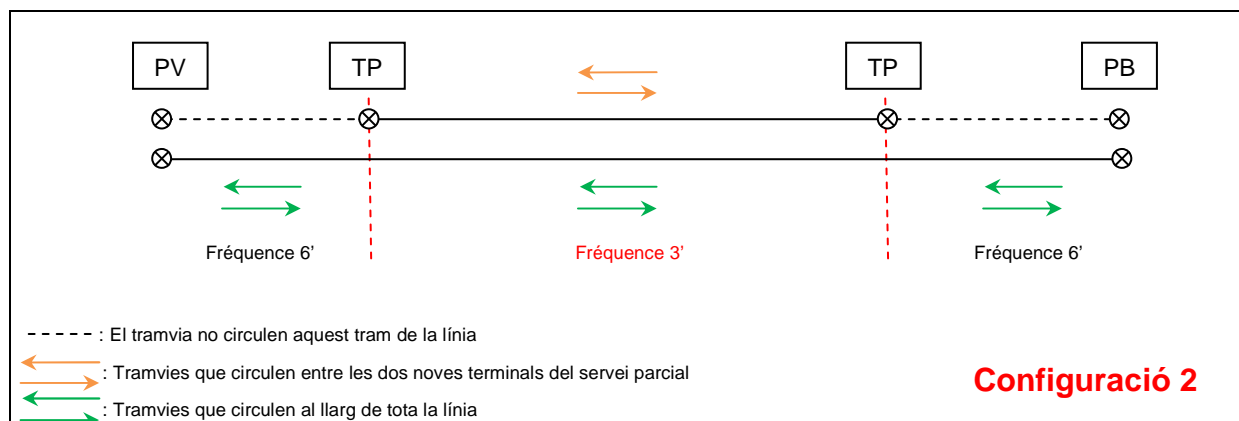
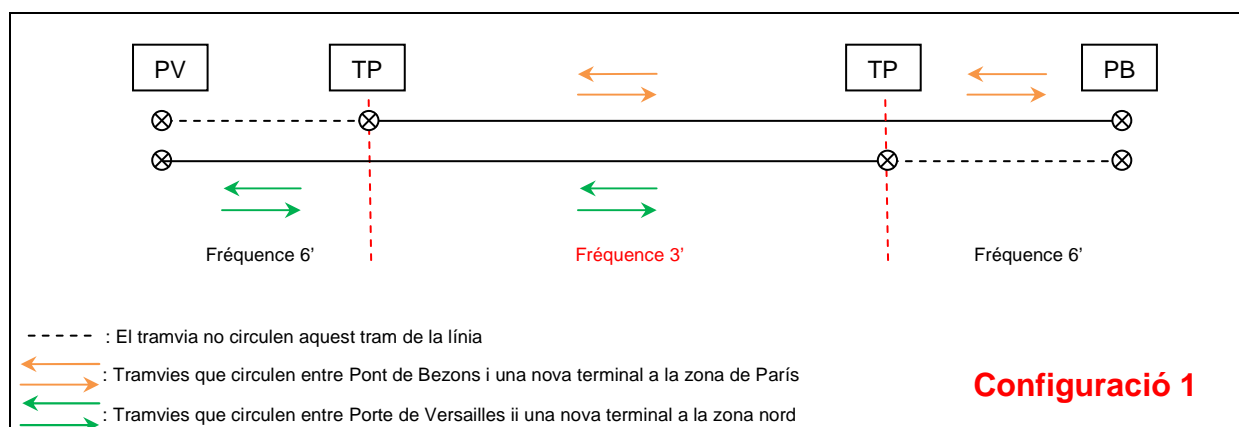
En termes d'inserció de la nova terminal, el SMR és una avantatge ja que permet de nos construït una nova via de cua de maniobres. A més a més, els aparells de via existents permeten la volta dels tramvies que circulen en direcció de Porte de Versailles per fer el seu servei des de la nova terminal, Les Moulineaux.

6.3. Impacte del servei parcial sobre els flux Origen – Destinació

Aquest capítol es destina a l'anàlisi de l'impacte de la nova terminal del servei parcial sobre els flux origen – destinació (OD). Les dades d'aquest anàlisi s'obtenen de les enquestes OD realitzades en 14 jornades⁷ entre el dilluns 4 de novembre i el dimarts 17 de desembre de 2013. El volum total és de 33 773 enquestes⁸ realitzades en persona en suport paper a les andanes de les estacions del tramvia T2 en els dos sentits, que representa el 17,2% de la taxa de sondatge global.

La implantació del servei parcial tindrà un impacte sobre els viatgers la destinació dels quals es troba més enllà de la nova terminal implantada. L'estudi consisteix a obtenir el nombre de viatgers afectats i a analitzar si és possible el servei parcial en termes del flux de viatgers travessant la nova terminal.

Aquesta anàlisi dels OD s'ha realitzat amb dues variants, aquella que correspon als tramvies començant el seu servei des de la terminal actual i que arriben a una nova terminal al costat oposat de la línia (configuració 1), i la variant on els tramvies comencen des d'una de les noves terminals per arribar a la nova terminal del servei parcial situada al costa oposat de la línia (configuració 2). Totes dues configuracions ens permeten obtenir una freqüència de 3 minuts al tram comú:



Els OD s'analitzen per sentit. Els esquemes següents mostren els valors dels flux travessant i no travessant obtinguts del tractament de la matriu OD⁹ (consultar « Annex XI: Simulació de matrius Origen – Destinació amb serveis parcials »).

⁷ L'enquesta es desenvolupa dimarts i dijous de 6h a 22h, dilluns després de 14h i divendres abans de 12h

⁸ Rapport d'étude TX951 de février 2014, « Enquête Origine-Destination auprès des voyageurs utilisant la ligne T2 », elaborat par BVA per a la RATP

⁹ Matriu OD realitzat a partir de les enquestes OD de finals de 2013. Rapport d'étude TX951 de février 2014, elaborat par BVA per a la RATP

- Sentit de circulació Porte de Versailles

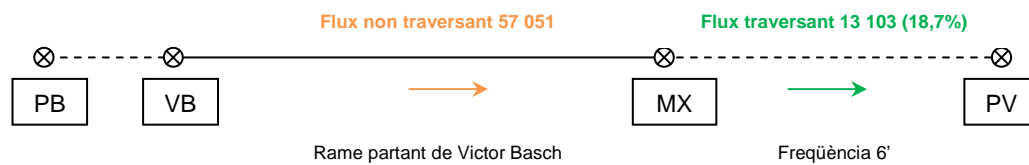
Esquema 1: OD Pont de Bezons – Les Moulineaux



Esquema 2: OD Pont de Bezons – Henri Farman



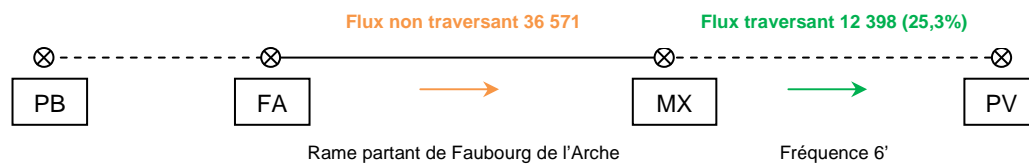
Esquema 3: OD Victor Basch – Les Moulineaux



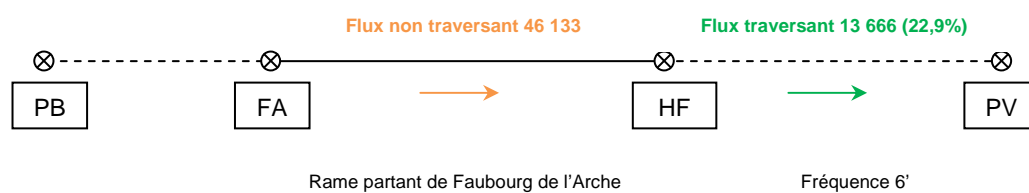
Esquema 4: OD Victor Basch – Henri Farman



Esquema 5: OD Faubourg de l'Arche – Les Moulineaux



Esquema 6: OD Faubourg de l'Arche – Henri Farman



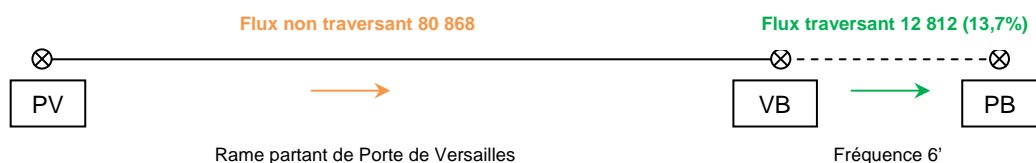
Origine	Destination	Montants	Non traversants	Traversants	% Traversants
Pont de Bezons	Les Moulineaux	86 076	72 573	13 503	15,7%
Pont de Bezons	Henri Farman	96 906	82 729	14 177	14,6%
Victor Basch	Les Moulineaux	70 154	57 051	13 103	18,7%
Victor Basch	Henri Farman	80 984	66 992	13 992	17,3%
Faubourg de l'Arche	Les Moulineaux	48 969	36 571	12 398	25,3%
Faubourg de l'Arche	Henri Farman	59 799	46 133	13 666	22,9%

Tauler 3: Flux de viatgers travessant i no travessant; sentit Porte de Versailles

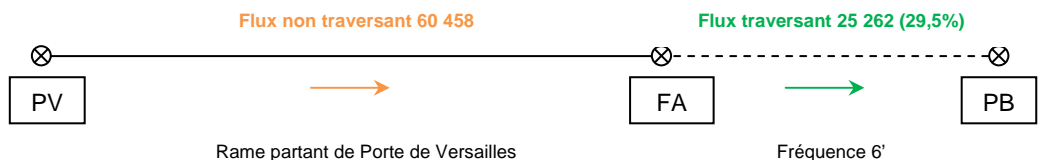
En el sentit cap a Porte de Versailles, el flux travessant més important en valor absolut és aquell que té per OD Pont de Bezons – Henri Farman, amb 14.177 viatgers travessant la nova terminal. Tots els OD en aquest sentit mostren valors que fluctuen entre 12.400 i 14.200 viatgers. Per contra, les diferències en percentatge són molt més elevats, amb valors entre el 14% i el 19% quan l'origen se situa a Pont de Bezons o Victor Basch, i valors entre el 23% i el 25% dels viatgers que pugen a l'origen Faubourg de l'Arche (consultar figura 59, en « Annex XII: Percentatge del flux que travessa la nova terminal »).

- Sentit de circulació Pont de Bezons

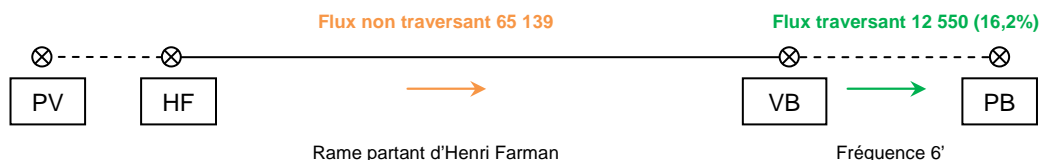
Esquema 7: OD Porte de Versailles – Victor Basch



Esquema 8: OD Porte de Versailles – Faubourg de l'Arche



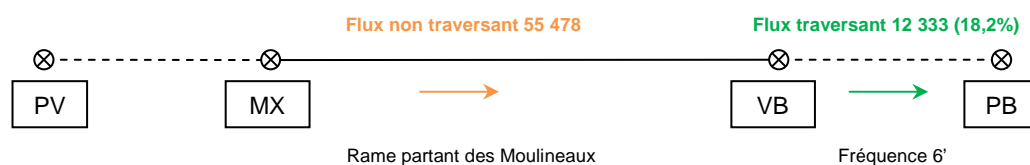
Esquema 9: OD Henri Farman – Victor Basch



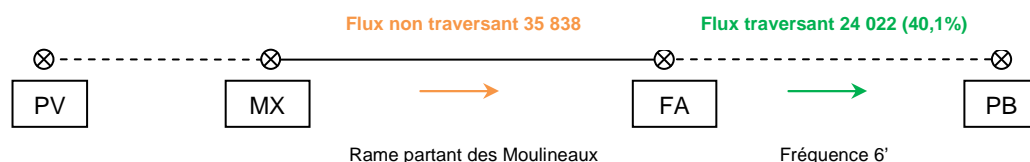
Esquema 10: OD Henri Farman – Faubourg de l'Arche



Esquema 11: OD Les Moulineaux – Victor Basch



Esquema 12: OD Les Moulineaux – Faubourg de l'Arche



Origine	Destination	Montants	Non travessants	Traversants	% Traversants
Porte de Versailles	Victor Basch	93 680	80 868	12 812	13,7%
Porte de Versailles	Faubourg de l'Arche	85 720	60 458	25 262	29,5%
Henri Farman	Victor Basch	77 689	65 139	12 550	16,2%
Henri Farman	Faubourg de l'Arche	69 729	45 057	24 672	35,4%
Les Moulineaux	Victor Basch	67 820	55 487	12 333	18,2%
Les Moulineaux	Faubourg de l'Arche	59 860	35 838	24 022	40,1%

Tauler 4: Flux de viatgers travessant i no travessant; sentit Pont de Bezons

En el sentit oposat, cap a Pont de Bezons, la diferència del flux travessant és més àmplia en valor absolut que en sentit Porte de Versailles, amb valors mínims entre 12.000 i 13.000 viatgers quan la destinació parcial es troba a l'estació Victor Basch, i valors màxims entre 24.000 i 25.000 viatgers travessant la terminal del servei parcial estudiada en primer lloc, Faubourg de l'Arche. Els percentatges fluctuen entre el 29% i el 40% dels viatgers que monten al tramvia i que travessen la destinació Faubourg de l'Arche, les xifres més elevades constatades (consultar figura 60, en « Annex XII: Percentatge del flux que travessa la nova terminal »).

Aquests resultats ens mostren que de totes les terminals considerades per al servei parcial, i a les dues configuracions vistes anteriorment per a l'obtenció d'un tram a una freqüència de 3 minuts, la terminal Faubourg de l'Arche és aquella que afecta en major mesura als OD. La càrrega elevada detectada a la prolongació cap a Bezons al nord, comentat precedentment, fa que el flux que travessa siga d'un valor important.

Per altra banda, a la part sud, les dues terminals estudiades no mostren una diferència important, tot i que la terminal a Les Moulineaux té un impacte inferior en valor absolut sobre el flux travessant que a Henri Farman.

La terminal a Faubourg de l'Arche és la que penalitza en major mesura els OD en els dos sentits de circulació, arribant fins a valors entre el 23% i el 40% de viatgers afectats. La part sud de la línia no presenta grans diferències entre els valors de flux travessant de les terminals considerades, sabent que Les Moulineaux és la terminal menys penalitzant en valor absolut.

En termes d'OD, les terminals Victor Basch sobre la prolongació nord i Les Moulineaux en la part sud de la línia són les més acceptables.

6.4. Dimensionament del parc material rodant

Les diferents possibilitats per a al funcionament del servei parcial en permet considerar diferents escenaris d'exploració en la línia:

Escenari 1: Freqüència de 3 minuts entre les estacions Victor Basch i Les Moulineaux

- Pont de Bezons -> Les Moulineaux (SMR de Les Moulineaux)
- Porte de Versailles -> Victor Basch (SMR La Marine)

Escenari 2: Freqüència de 3 minuts entre les estacions Faubourg de l'Arche i Les Moulineaux

- Pont de Bezons -> Les Moulineaux (SMR de Les Moulineaux)
- Porte de Versailles -> Faubourg de l'Arche

Escenari 3: Freqüència de 3 minuts entre les estacions Victor Basch i Henri Farman

- Pont de Bezons -> Henri Farman
- Porte de Versailles -> Victor Basch (SMR La Marine)

Escenari 4: Freqüència de 3 minuts entre les estacions Faubourg de l'Arche i Henri Farman

- Pont de Bezons -> Henri Farman
- Porte de Versailles -> Faubourg de l'Arche

Cadascun dels escenaris posseeix característiques diferents pel que fa a la longitud dels trams a una freqüència de 3 minuts, així com en termes de velocitat comercial. Aquest fet fa que el nombre de tramvies a posar en circulació varie per tal d'aconseguir els objectius d'exploració considerats. Una estimació dels tramvies necessaris per als escenaris proposats s'ha realitzat amb diferents hipòtesis sobre la velocitat comercial (v_{com}).

La v_{com} es defineix en tres trams diferents, Pont de Bezons – La Défense, La Défense – Henri Farman i Henri Farman – Porte de Versailles. Al mateix temps, dos escenaris són considerats de manera que la v_{com} varia en funció de les condicions que envolten la línia, favorables (escenari optimista) o desfavorables (escenari pessimista).

▪ Velocitat comercial

Al projecte d'exploració (PEX) de la prolongació de la línia cap a Bezons, l'estimació de la v_{com} és de 19,7 Km/h. El retorn d'experiència sobre l'exploració (REX) realitzat un any després de la posada en servei del tram entre La Défense i Pont de Bezons verifica una velocitat més feble en relació al que hi havia previst al PEX, 17 Km/h en hora punta del matí (HPM), 18,7 Km/h en hora vall (HC) i 16,7 Km/h en hora punta de la vesprada (HPS). Les perturbacions freqüents en HP a causa del trànsit dens de vehicles provoca que, el nombre de vegades que els tramvies aconseguen travessar els encreuaments regulats amb semàfors amb prioritat, no arribi als valors estimats al PEX.

El tram entre La Défense i Henri Farman compta amb unes característiques que afavoreixen una velocitat mitjana elevada. Aïllats completament del trànsit de vehicles, els tramvies circulen sobre les vies de l'antiga línia Puteaux – Issy-Plaine adaptades per a la circulació dels tramvies, amb la supressió d'un passatge a nivell i la reordenació de dos més, assolint una velocitat mitjana de 30 Km/h.

Finalment, el tram entre Henri Farman i Porte de Versailles compta amb les mateixes restriccions respecte al trànsit que presenta la prolongació nord. La velocitat òptima de T2 a París és de 18 Km/h mentre que la velocitat observada en condicions de perturbació baixa fins a 16 Km/h.

Escenari	PB – LD	LD – HF	HF – PV
Optimista	19,7 Km/h	30 Km/h	18 Km/h
Pessimista	16,7 Km/h	30 Km/h	16 Km/h

Tauler 5: Hipòtesis de velocitat comercial

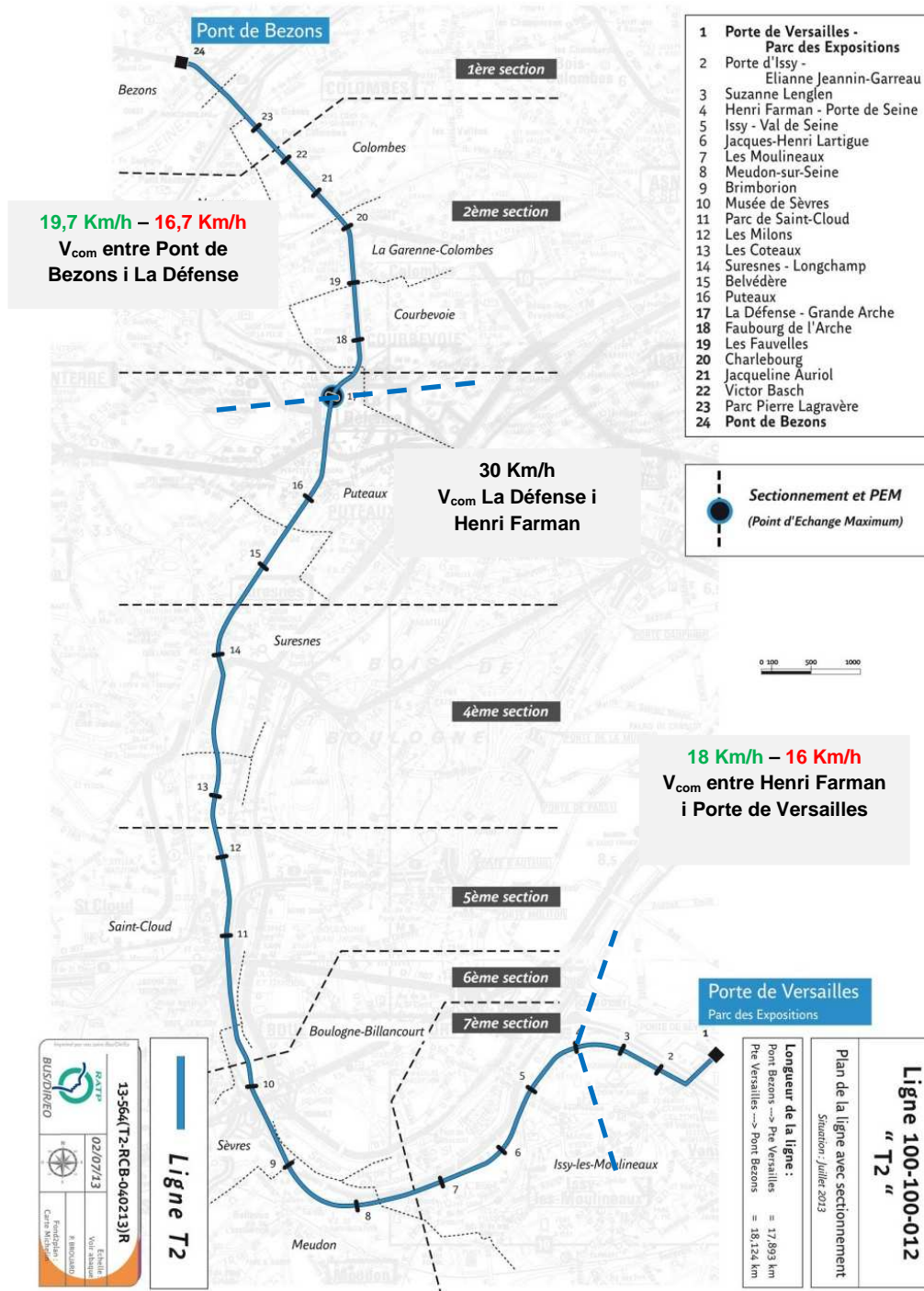


Figura 44: Plànol de la línia amb les velocitats comercials per tram

- **Nombre de tramvies necessaris**

Les velocitats comercials considerades per tram ens permeten calcular el nombre de tramvies segons l'escenari d'exploració de la línia.

Escenari	OD sentit PV	Nombre de tramvies		OD sentit PB	Nombre de tramvies		Nb total de tramvies	
		Optimista	Pessimista		Optimista	Pessimista	Optimista	Pessimista
1	PB – MX	13	14	PV – VB	15	15	28	29
2	PB – MX	13	14	PV – FA	12	13	25	27
3	PB – HF	15	15	PV – VB	15	15	30	30
4	PB – HF	15	15	PV – FA	12	13	27	28

Tauler 6: Tramvies necessaris per a la posada en marxa dels serveis parcials

Actualment el material rodant de T2 és de 30 tramvies en unitats dobles (UM2), dels quals 25 estan en circulació en HP (més un tramvia de reserva aparcat tot el dia a la terminal de línia Pont de Bezons). 3 UM2 estan sempre en manteniment als SMR. En 2015, 6 nous tramvies Citadis 302 en unitats simples (US) arribaran per reforçar l'oferta i així millorar la qualitat de servei sobre la línia T2. El parc material rodant comptarà per tant amb 33 tramvies UM2.

El tauler anterior mostra els tramvies necessaris per a cada escenari d'exploració. L'escenari 3, amb el trajecte més llarg dels quatre estudiats amb una freqüència de 3 minuts, necessitaria 30 tramvies en circulació en HP.

L'escenari 1 que considera les noves terminals del servei parcial als SMR, necessitaria entre 28 i 29 tramvies en línia, mentre que l'escenari 2 és aquell que necessitaria menys tramvies (entre 25 i 27).

L'escenari 3 és l'òptim en termes de freqüència, ja que l'oferta de 3 minuts arriba a un major nombre d'estacions. En conseqüència, el nombre necessari de tramvies és més elevat.

Els escenaris 2 i 4 que integren la nova terminal Faubourg de l'Arche són aquells que necessitarien menys tramvies, 25 i 27 per a un escenari optimista de V_{com} . Per contra, aquesta terminal presenta restriccions en termes de càrrega i de flux OD com s'ha vist anteriorment.

Tenint en compte el reforç del material rodant previst per a 2015, aquest comptarà amb 33 tramvies UM2, l'escenari 1 (28 – 29 tramvies en circulació) és el que s'adapta millor al nombre de tramvies disponibles.

7. Recapitulació de recomanacions sobre l'oferta de transport

Els resultats procedents dels estudis descrits en aquesta memòria serveixen per a obtenir les primeres conclusions en termes d'explotació de la línia T2 i la seua evolució als horitzons 2020 i 2030, i ens permet realitzar recomanacions de manera més precisa per a la millora del funcionament de la línia.

▪ **Definició de l'oferta:**

Aquesta memòria ha permès aprofundir en la problemàtica existent en termes d'oferta i de regularitat. La irregularitat en HPM provoca taxes de càrrega de viatgers als tramvies elevades. L'augment de la càrrega als serveis diaris es produeix a partir de les 7:30h (abans de l'inici de l'HP), que fa que els tramvies arriben a valors elevats de càrrega (més del 80% de mitjana entre Puteaux et La Défense).

A l'horitzó 2020, l'augment de la taxa de càrrega mitjana fins al 120% a l'inter-estació més crítica i més del 80% a una part important de la línia fa presagiar problemes d'explotació. A la part nord el creixement de la càrrega previst als horitzons 2020 i 2030 podria generar igualment dificultats entre les estacions Les Fauvelles i La Défense.

Amb la finalitat de millorar la qualitat del servei en HPM, iniciar l'HPM (freqüència de 4') a les 7:30h permetria alleugerar la càrrega dels tramvies i evitar perturbacions abans de l'HPM. Caldria igualment treballar sobre la regularitat per tal de no perturbar el passatge dels tramvies. El conjunt freqüència 4 minuts més regularitat, podria millorar la qualitat del servei en HPM.

▪ **Servei parcial:**

El servei parcial sobre la línia està pensat per a reforçar l'oferta sobre el tram central de la mateixa. Açò implica una ruptura de línia a l'estació a partir de la qual es considera el reforç i per tant la creació d'una nova terminal. La freqüència al tram reforçat seria de 3 minuts, i de 6 per a la resta de la línia.

Les dificultats en termes de càrrega que la terminal Faubourg de l'Arche (FA) podria engendrar fa que aquesta solució siga descartada. Victor Basch (VB) és per tant la solució més pertinent a la prolongació nord, sabent que caldria realitzar alguns treballs de via.

A la part sud, totes dues terminals Henri Farman (HF) i Les Moulineaux (MX) són acceptables en termes d'inserció, tenint en compte que el principal avantatge de MX és la presència del SMR. En termes de càrrega, cap de les dues solucions no engendraria problemes de sobrecàrrega de viatgers, sabent que les conseqüències sobre la taxa de càrrega són menys importants amb la inserció de la nova terminal a HF.

▪ **Els Origen – Destinació:**

La creació d'una nova terminal implica que una part dels viatgers es vegem penalitzats. Es tracta del flux travessant la nova terminal.

Les diferències entre els valors del flux travessant les noves terminals estudiades en direcció Porte de Versailles són mínimes, sabent que Les Moulineaux és menys penalitzant en valor absolut. En termes d'OD, les terminals més apropiades són Victor Basch a la prolongació nord i Les Moulineaux a la part sud de la línia.

▪ **Definició del parc material rodant:**

Finalment, una anàlisi en termes de material rodant és necessari per al bon funcionament del servei parcial. Tenint en compte que amb l'arribada del nou material en 2015 el parc comptarà amb 33 tramvies UM2, l'escenari 1 (terminals MX i VB; 28 – 29 tramvies en circulació) és el que millor s'adapta al nombre de tramvies disponibles. En un escenari de V_{com} pessimista, 29 tramvies en circulació, més 1 de reserva, més 3 en manteniment completarien la totalitat dels tramvies del parc material rodant.

8. Conclusions i altres pistes de reflexió

Als horitzons 2020 i 2030, l'arribada dels nous projectes de transport permetrà d'alleugerir la càrrega de viatgers als tramvies en determinats trams de la línia. En canvi, cal posar en marxa mesures a curt termini per tal de no degradar la qualitat de servei abans de l'arribada de la línia de tramvia T1 a Colombes, la línia 15 de metro del GPE o el projecte EOLE (tren RER E) a La Défense. L'adquisició de 6 nous tramvies Citadis 302 en unitats simples (US) permetrà millorar l'oferta en 2015. L'aplicació d'altres mesures complementàries és necessària ja que l'augment del parc del material rodant no és suficient per fer front als problemes d'explotació de la línia observats. Després d'aquesta anàlisi de l'explotació de la línia, es proposen tres mesures:

a. Reordenació dels accessos a l'andana de La Défense (restriccions de seguretat a banda):

- Reforç i millora de la senyalització sobre l'andana del tren RER A indicant la correspondència amb T2, en particular a la part oest, que és la més pròxima a T2 i que a la vegada és menys llegible i perceptible que la correspondència des de la part central de l'andana.
- Millora de les indicacions de correspondència al trajecte entre el RER A a la part oest i T2 (imatges 10, 11 i 12). Actualment no hi ha cap indicació al llarg d'aquest trajecte.
- Ús del passadís Transilien per accedir a l'andana T2 en la part on s'aturen els tramvies en direcció Pont de Bezons.
- Entrada a l'andana T2 mitjançant les escales destinades actualment a l'eixida, i canvi del sentit de circulació de l'escala central que hui representa la sola entrada des de la Grande Halle de La Défense. La dessaturació de la part central de l'andana en HP permetria millorar l'accessibilitat i assegurar la seguretat sobre l'andana.
- Dissociació per sentit dels accessos a l'andana. Actualment tots els viatgers accedeixen per la mateixa escala a l'andana, independentment del sentit del viatge que es vaja a realitzar.
- Possibilitat de suprimir els aparells de control.

b. Ajustament de l'inici de l'HPM

Modificació del tauler de regulació (TM) per començar la freqüència de 4minuts més prompte, ampliant l'HPM, tenint en compte el decalatge existent entre l'augment de la càrrega de viatgers a partir de 7:30h i l'inici de l'HPM a les 8h, mentre que la taxa de càrrega mitjana dels tramvies és major del 80% durant eixa mitja hora en determinades inter-estacions.

c. Servei parcial entre Les Moulineaux i Victor Basch

El servei parcial entre les noves terminals Les Moulineaux i Victor Basch és la solució més pertinent considerant el conjunt de factors analitzats:

- En termes de càrrega de viatgers als tramvies.
- Solució que penalitza menys viatgers en valor absolut en termes d'OD (flux travessant de 13.103 viatgers en direcció Porte de Versailles i 12.333 viatgers en direcció Pont de Bezons).
- Les dues noves terminals aprofiten els SMR, encara que al cas de Victor Basch caldria analitzar més acuradament la implantació dels nous aparells de via degut a la presència dels pilar de sosteniment de la LAC.
- Solució que s'adapta de millor manera al parc de material rodant una vegada es reben els nous tramvies en 2015.

De les tres propostes, l'ajustament de l'inici de l'HPM, ha sigut ja contrastat amb l'empresa explotadora de línia, la RATP. Aquesta proposta s'ha afegit a un paquet de mesures de reforç de l'oferta de transport de diferents línies de tramvia en Île-de-France, que després de l'aprovació per part del Consell d'Administració del STIF previst al proper febrer 2015, serà portada a terme a partir de juny de 2015.

Per altra banda, l'anàlisi per a la implantació d'un servei parcial ha servit d'impuls d'aquesta iniciativa des del STIF, i actualment està en període de contrast i anàlisi amb la RATP, empresa explotadora la qual ha realitzat un estudi en paral·lel al mostrat en aquesta memòria.

Finalment, pel que fa als accessos a l'estació d'intercanvi multimodal de La Défense, s'inicien en novembre de 2014 una sèrie d'intercanvis per contrastar les propostes realitzades en aquesta memòria amb els diferents operadors implicats, SNCF, RFF i RATP.

Per concloure, un últim eix d'estudi naix a partir de les propostes realitzades per a la millora del funcionament de la línia de tramvia T2. La posada en marxa d'aquestes mesures haurà d'anar acompanyada de campanyes de comunicació. Diverses metodologies són considerades amb la finalitat de d'informar els viatgers pel que fa als canvis a realitzar per millorar l'oferta i per tant la qualitat de servei, amb l'ajuda de la comunicació en estació i a bord dels tramvies, i de les noves tecnologies de la informació i la comunicació.

Aquest nou eix consisteix a fer arribar a l'usuari tota la informació necessària sobre els canvis realitzats a la línia de manera que els viatgers siguin coneixedors dels mateixos i que la seua adaptació siga immediata, i es portarà en paral·lel amb aquests estudis de millora de l'oferta també des del STIF.

Annex

Annex I: Evolució de la població al voltant de l'eix de T2 als horitzons 2020 i 2030

Evolution de la population						
Ville	DEP	Population actuelle	Population 2020	Variation 2013-2020	Population 2030	Variation 2013-2030
Paris XV	75	232 507	239 185	2,87%	244 708	5,25%
Issy-les-Moulineaux	92	62 862	67 965	8,12%	68 657	9,22%
Meudon	92	44 376	44 301	-0,17%	45 911	3,46%
Sèvres	92	22 529	22 222	-1,36%	24 986	10,90%
Saint-Cloud	92	29 491	29 461	-0,10%	33 452	13,43%
Suresnes	92	46 018	50 668	10,10%	50 845	10,49%
Puteaux	92	44 524	52 454	17,81%	53 527	20,22%
Colombes	92	83 959	88 658	5,60%	89 200	6,24%
Courbevoie	92	86 551	86 474	-0,09%	84 040	-2,90%
La Garenne-Colombes	92	27 563	29 200	5,94%	28 071	1,84%
Bezons	95	27 576	31 487	14,18%	31 951	15,87%

Tauler 7: Evolució de la població a l'eix de T2 als horitzons 2020 i 2030; font IAU¹⁰

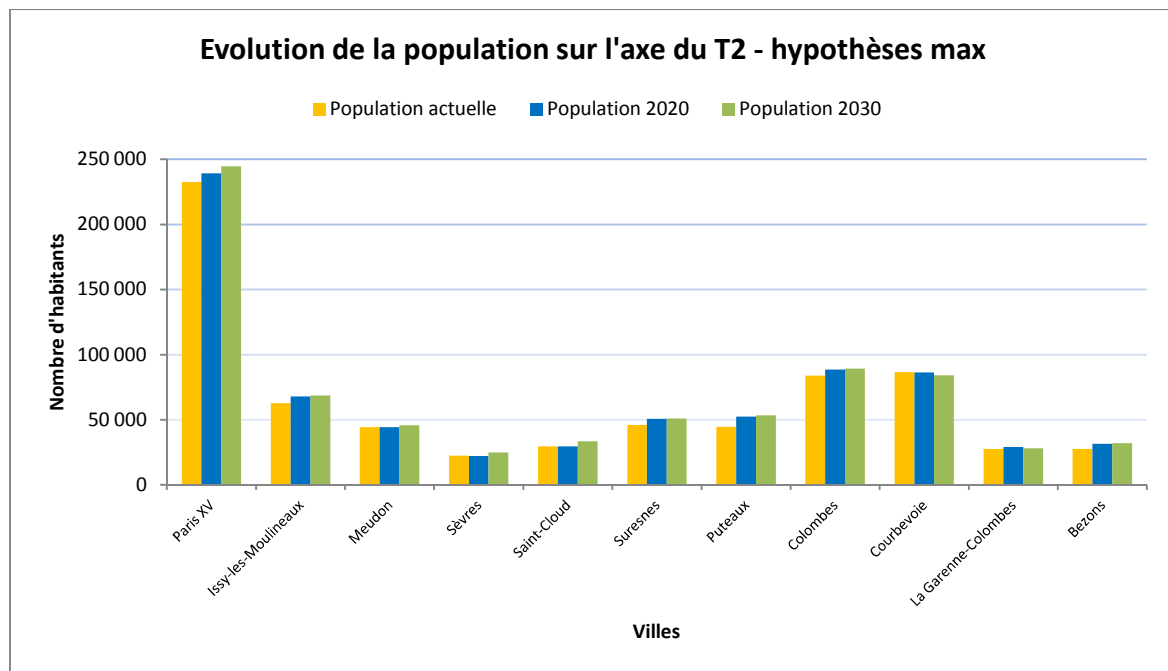


Figura 45: Comparació de la població actual amb els horitzons 2020 i 2030

¹⁰ IAU: Institut d'Aménagement et de l'Urbanisme

Annex II: Evolució de l'ocupació al voltant de l'eix de T2 als horitzons 2020 i 2030

Evolution des emplois						
Ville	DEP	Emplois actuels	Emplois 2020	Variation 2013-2020	Emplois 2030	Variation 2013-2030
Paris XV	75	133 351	145 026	8,75%	145 602	9,19%
Issy-les-Moulineaux	92	50 781	56 306	10,88%	57 139	12,52%
Meudon	92	15 018	15 771	5,02%	21 537	43,41%
Sèvres	92	9 466	9 497	0,33%	9 661	2,06%
Saint-Cloud	92	17 731	18 262	2,99%	19 095	7,69%
Suresnes	92	30 270	31 835	5,17%	32 421	7,11%
Puteaux	92	92 390	98 158	6,24%	104 115	12,69%
Courbevoie	92	97 361	109 013	11,97%	117 411	20,59%
Colombes	92	33 882	33 408	-1,40%	34 082	0,59%
La Garenne-Colombes	92	9 974	11 458	14,88%	11 744	17,74%
Bezons	95	8 448	13 948	65,10%	15 948	88,78%

Tauler 8: Evolució de l'ocupació a l'eix de T2 als horitzons 2020 i 2030; font IAU

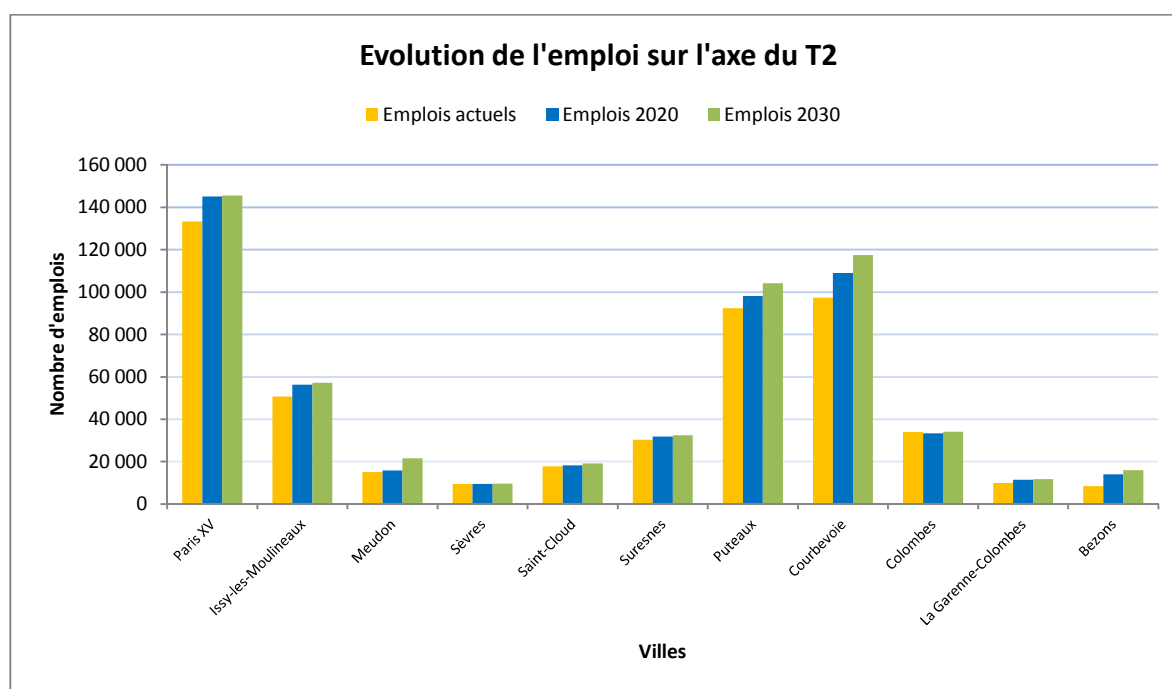


Figura 46: Comparació de l'ocupació actual amb els horitzons 2020 i 2030

Annex III: Reconstitució del funcionament de T2 entre Puteaux i La Défense

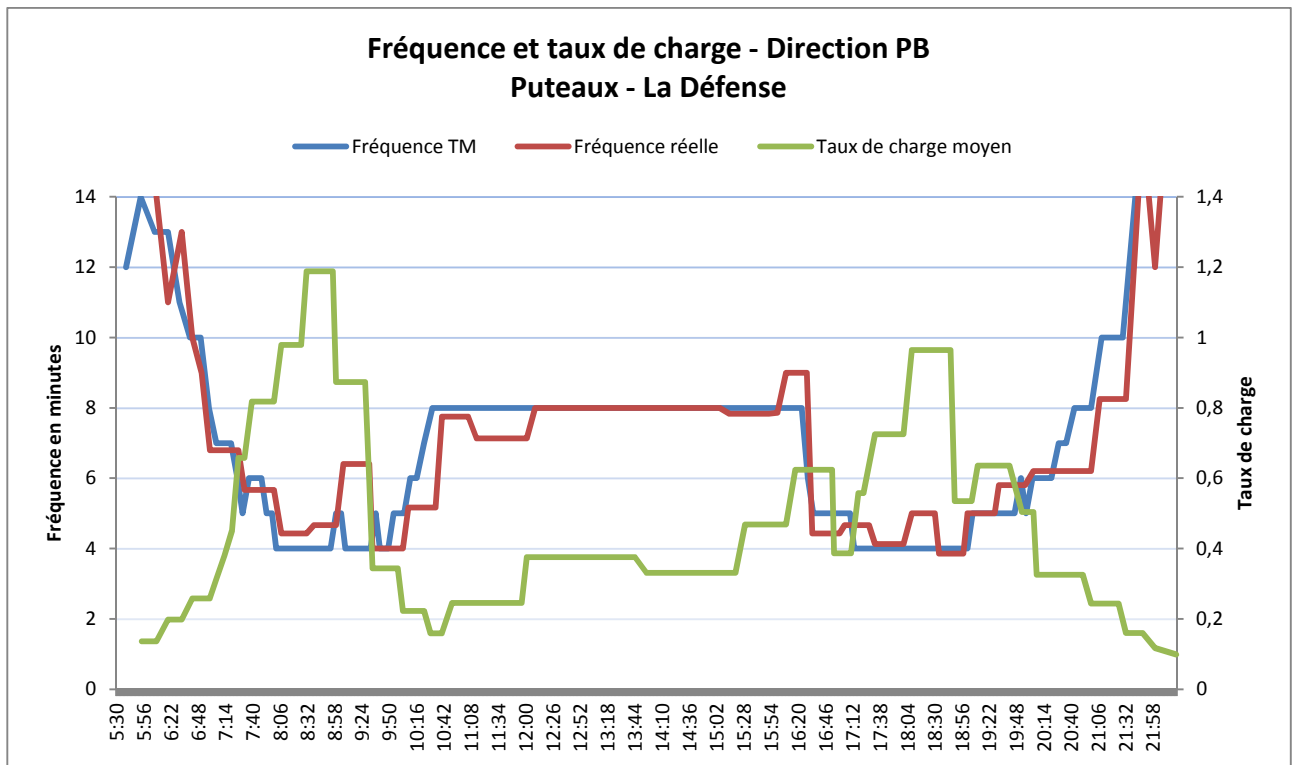


Figura 47: Freqüència i taxa de càrrega mitjana; direcció Pont de Bezons

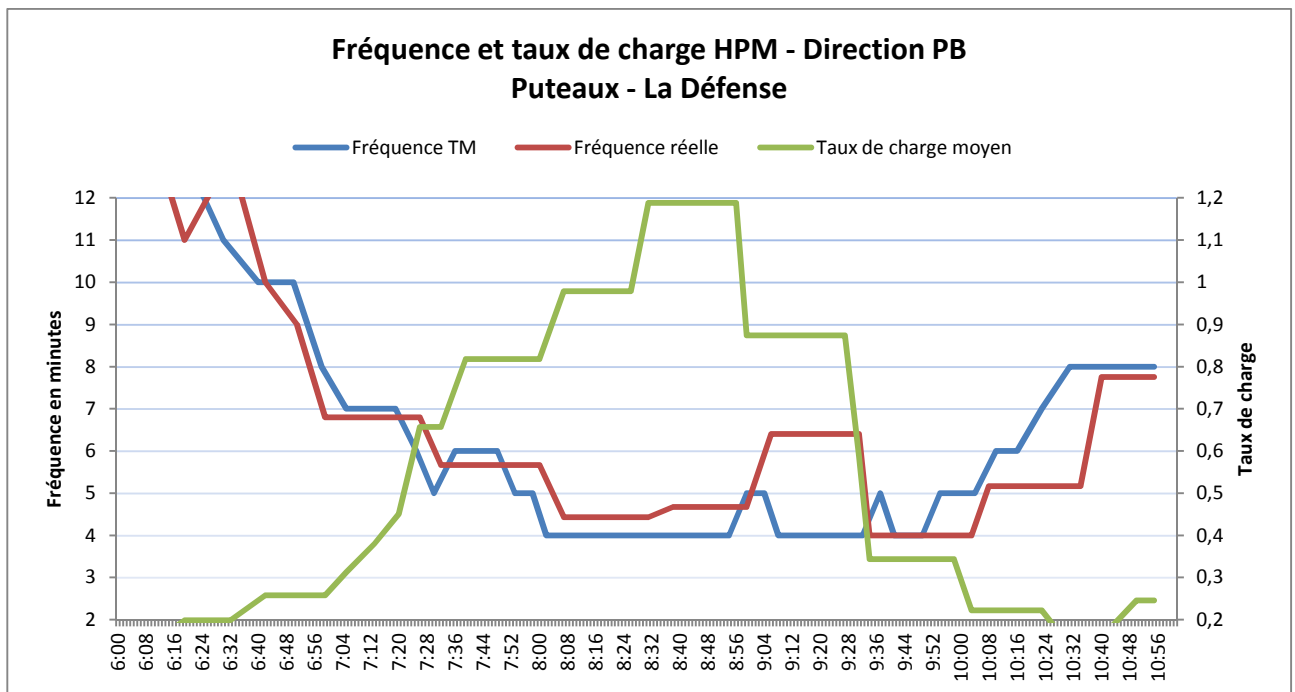


Figura 48: Freqüència i taxa de càrrega mitjana a l'HPM; direcció Pont de Bezons

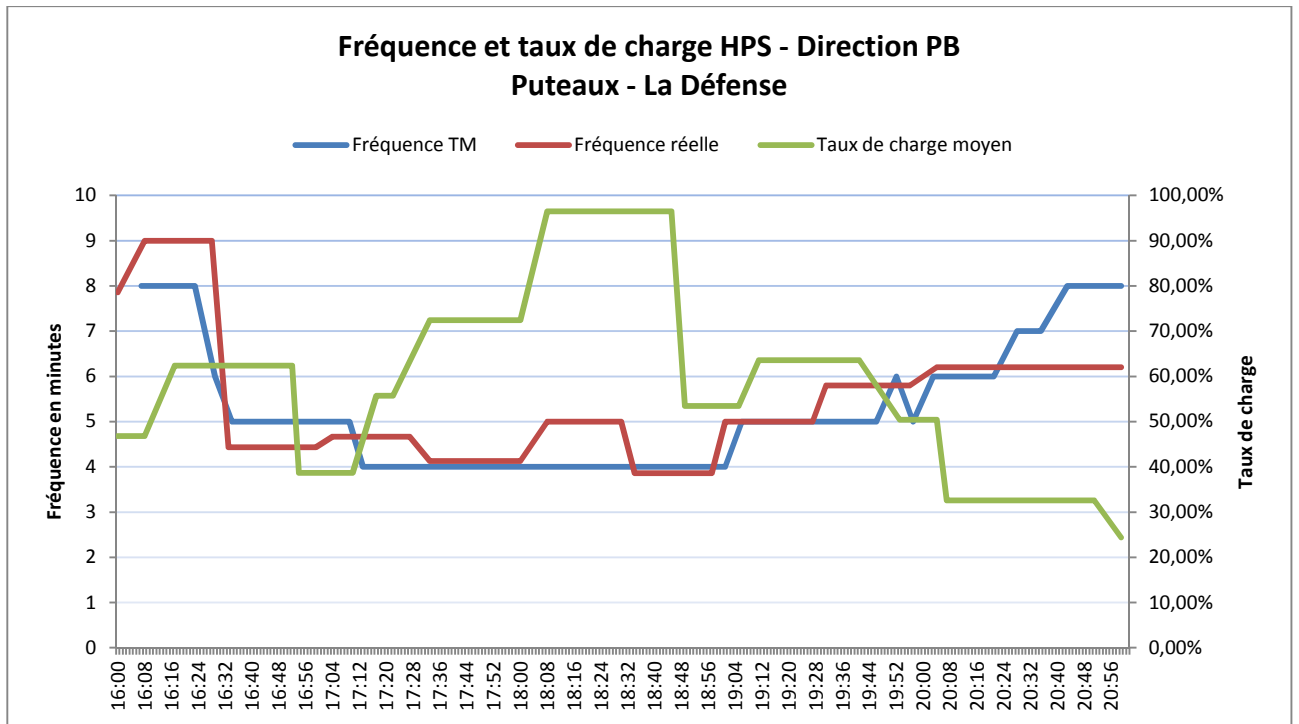


Figura 49: Frèquència i taxa de càrrega mitjana a l'HPS; direcció Pont de Bezons

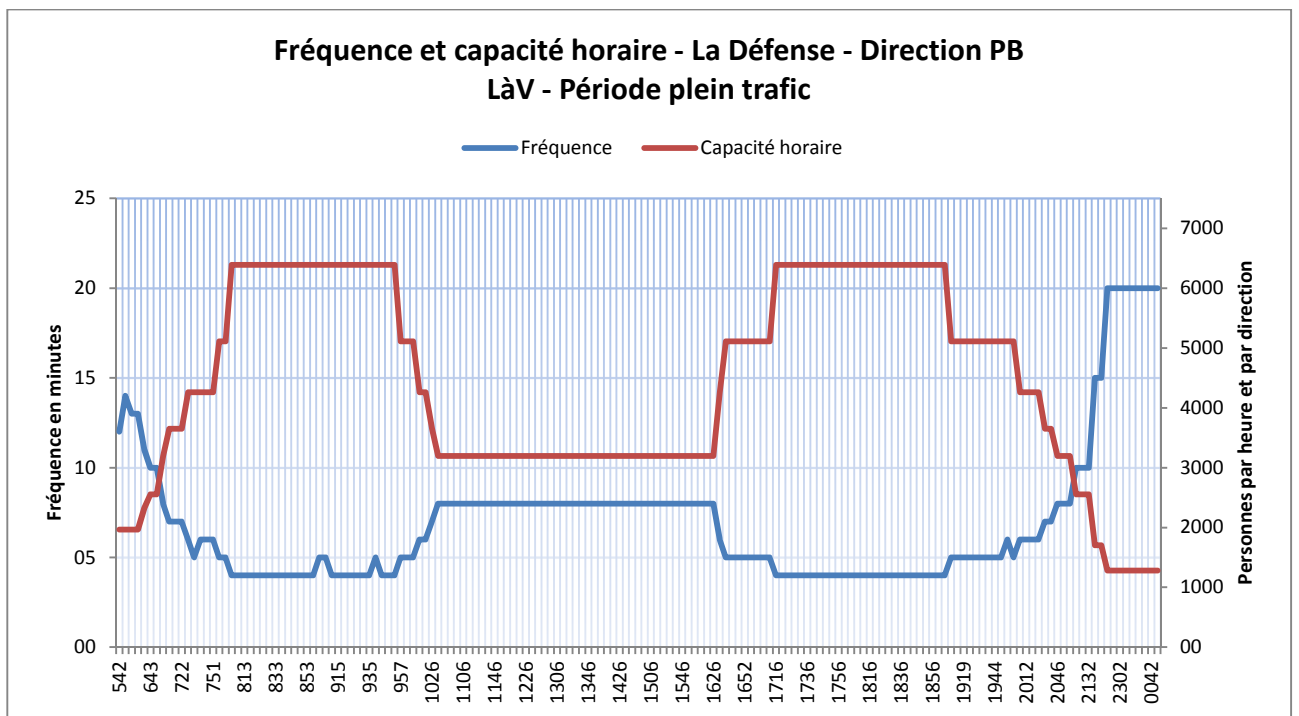


Figura 50: Frèquència i capacitat horària teòrica; direcció Pont de Bezons

Annex IV: Reconstituïó del funcionament de T2 entre Faubourg de l'Arche de i La Défense

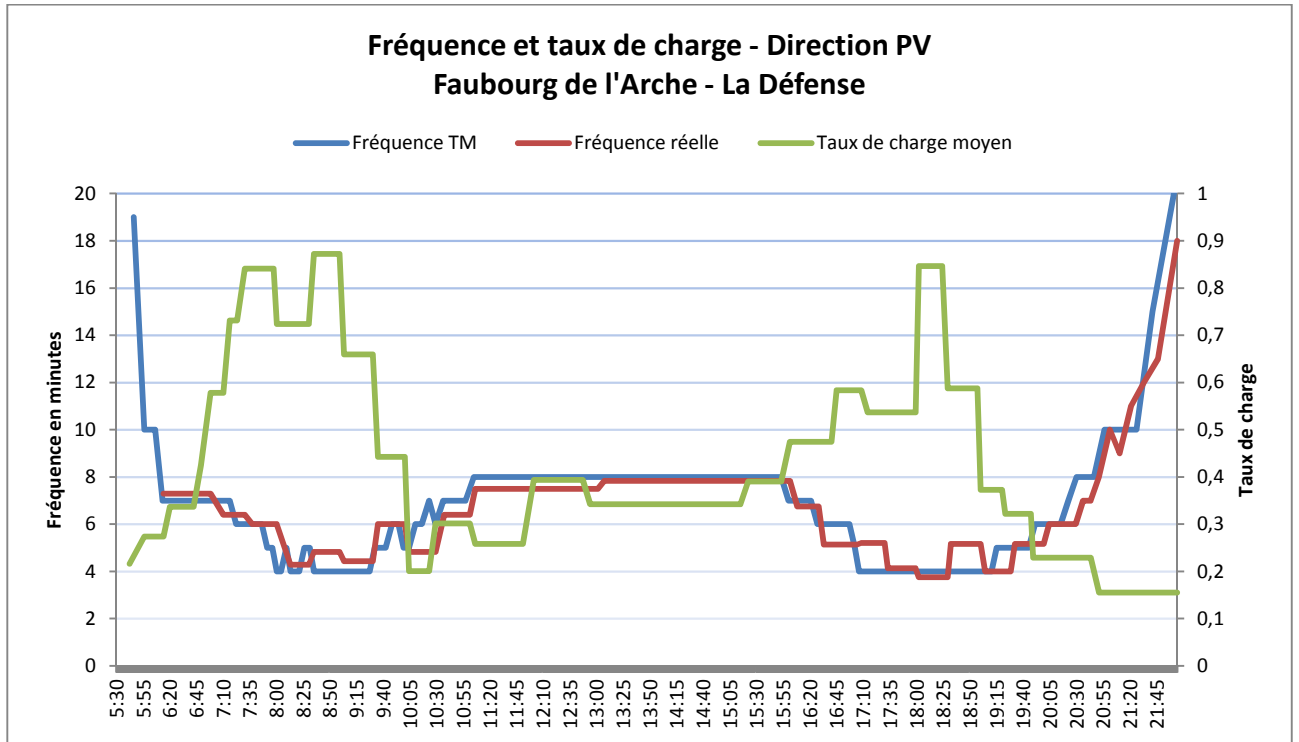


Figura 51: Frèquència i taxa de càrrega mitjana; direcció Porte de Versailles

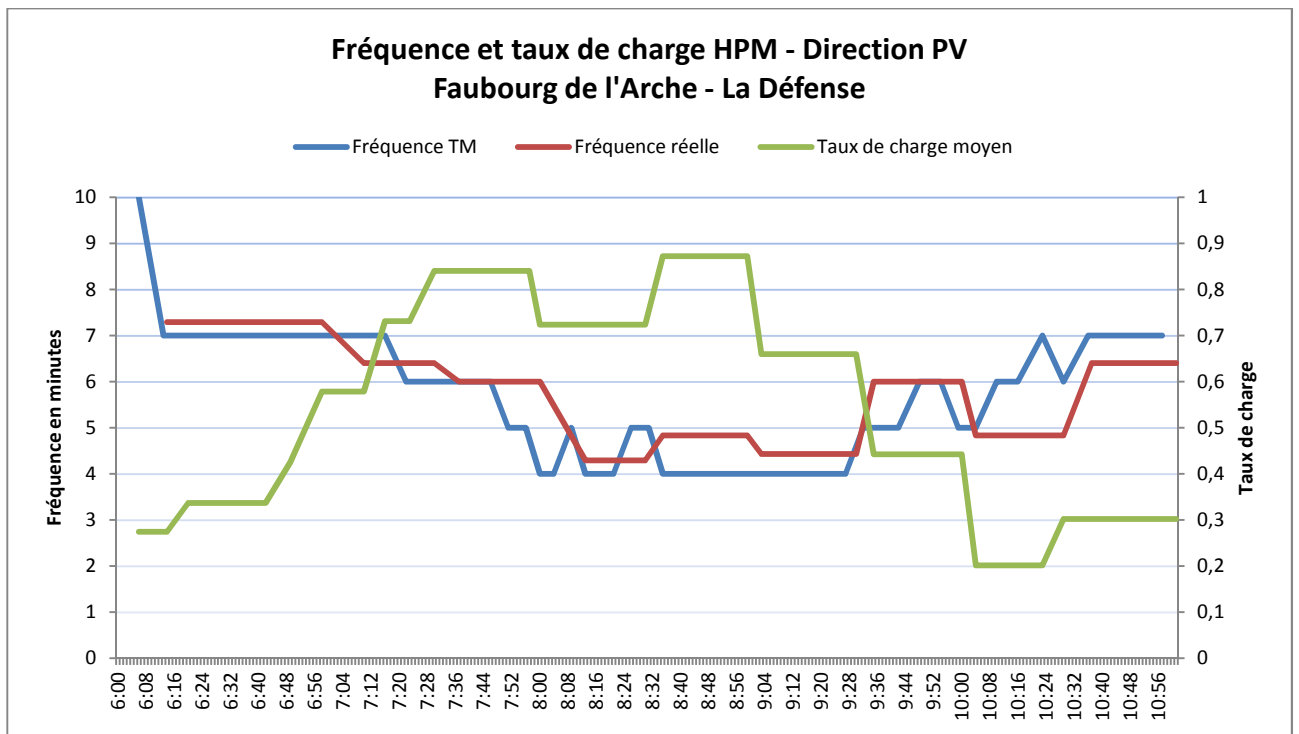


Figura 52: Frèquència i taxa de càrrega mitjana a l'HPM; direcció Porte de Versailles

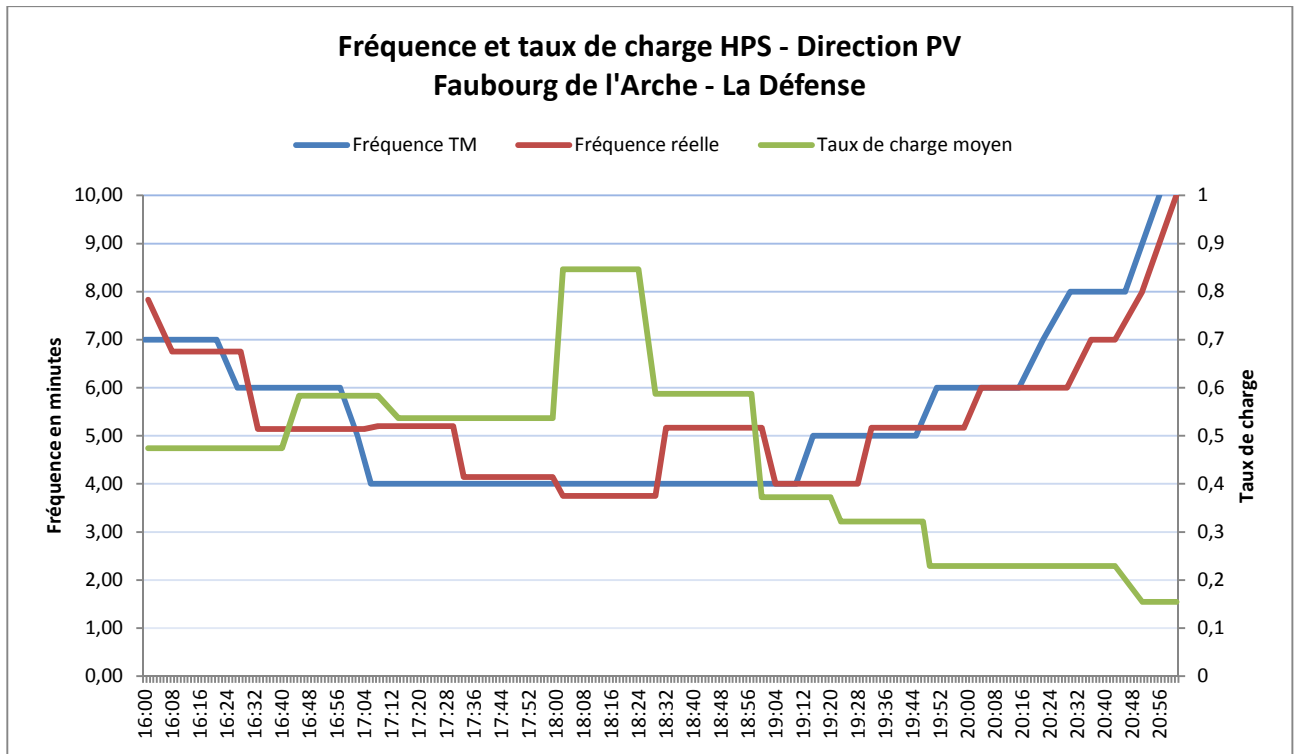


Figura 53: Frèquència i taxa de càrrega mitjana a l'HPS; direcció Porte de Versailles

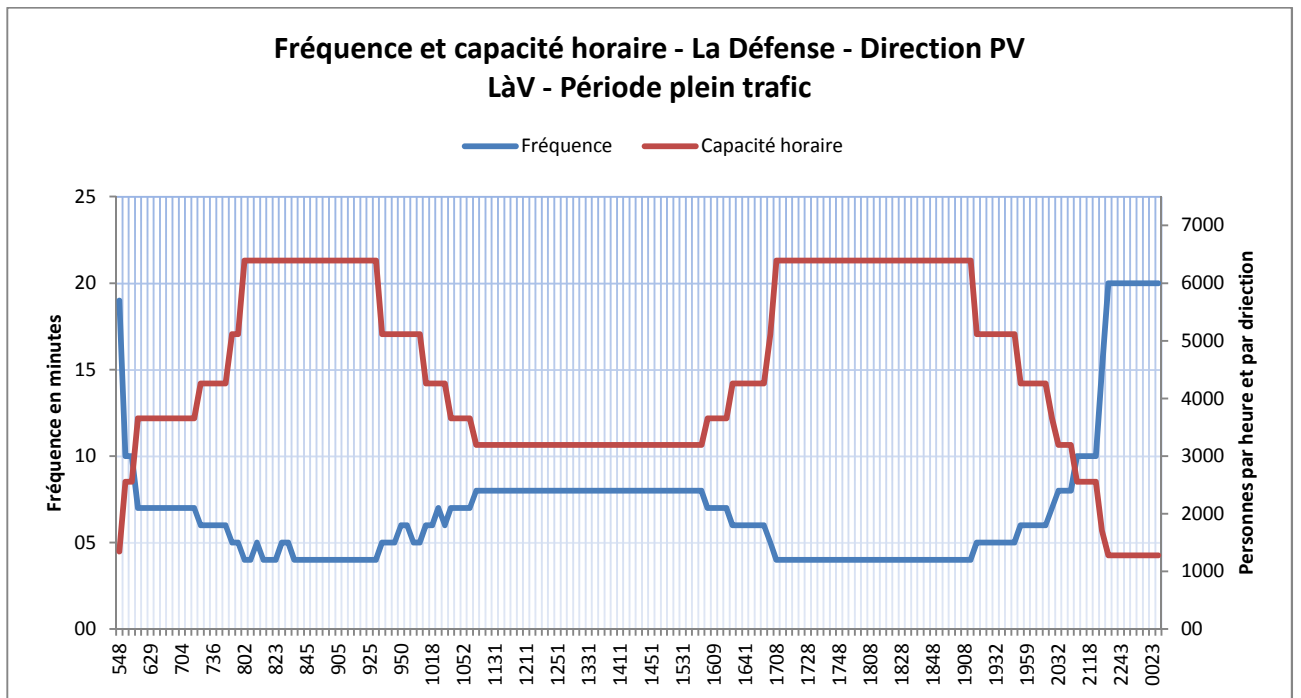


Figura 54: Frèquència i capacitat horària teòrica; direcció Porte de Versailles

Annex V: Horitzons de posada en servei de la línia 15 del Grand Paris Express¹¹

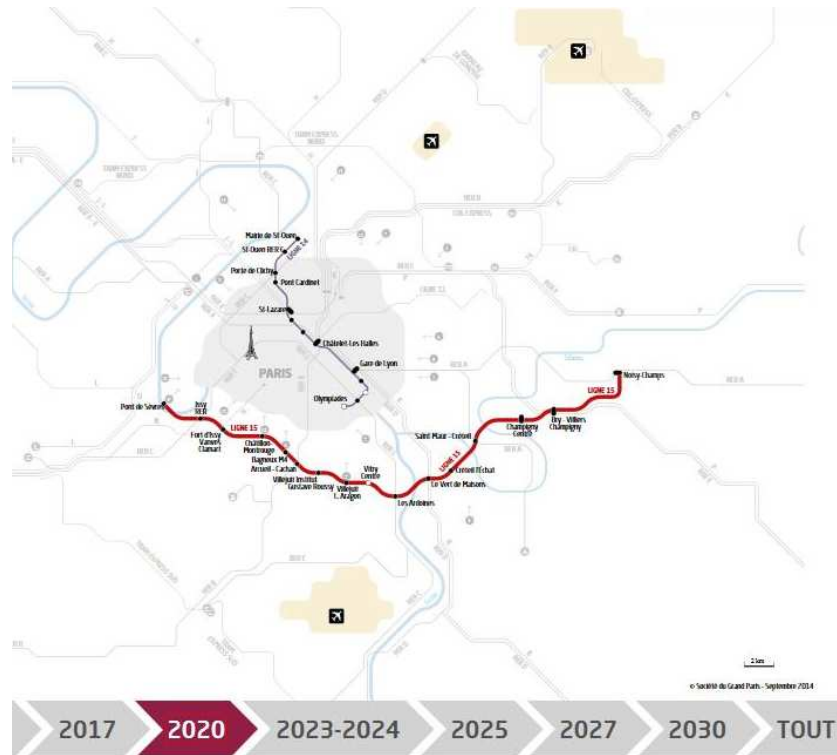


Figura 55: Plànol de la línia 15 a l'horitzó 2020, arribada a Pont de Sèvres

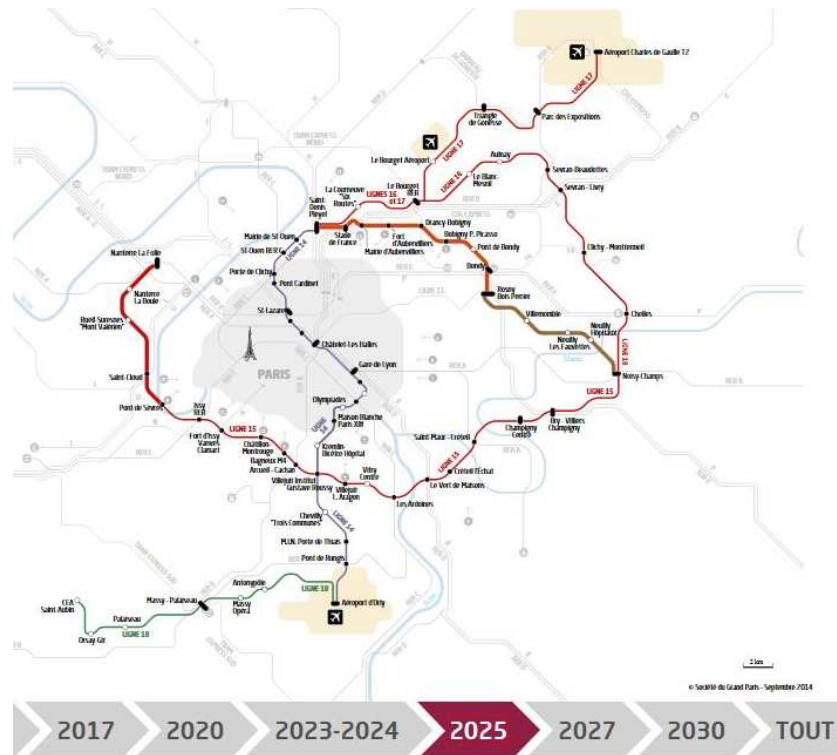


Figura 56: Plànol de la línia 15 a l'horitzó 2025, 1a fase Oest (arribada a Nanterre)

¹¹ Font: Societat del *Grand Paris*; <http://www.societudugrandparis.fr/>

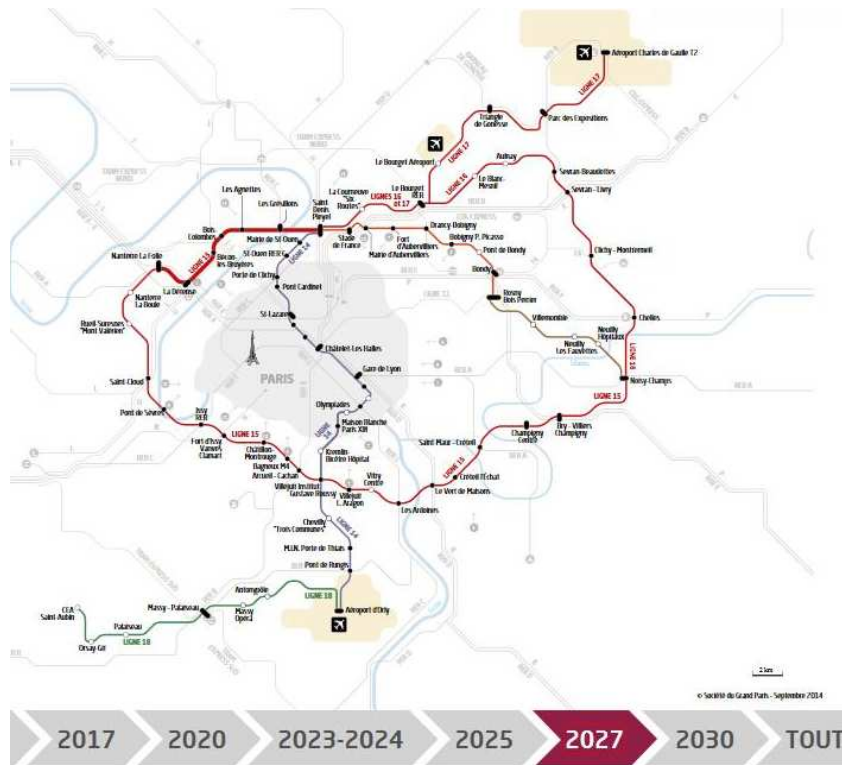


Figura 57: Plànol de la línia 15 a l'horitzó 2027, 2a fase Oest (arribada a La Défense)

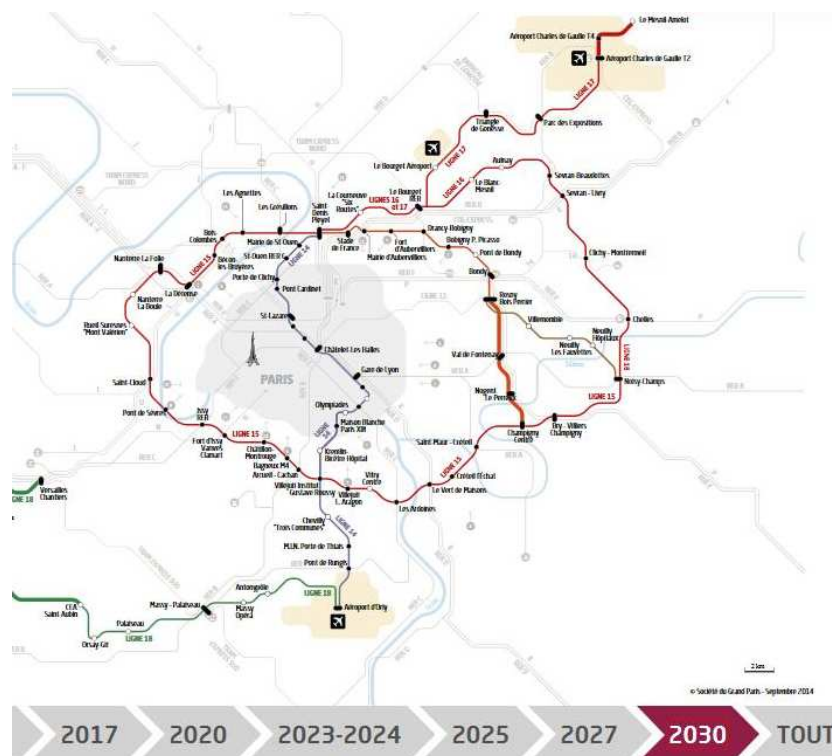


Figura 58: Plànol de la línia 15 l'horitzó 2030, tram Est

Annex VI: Previsió d'evolució de viatgers als horitzons 2020 i 2030

Sens Pont de Bezons	Charge comptage octobre 2013			Prévision charge 2020			Variation charge 2013-2020	Prévision charge 2030			Variation charge 2013-2030
	Charge heure	Charge rame	Taux charge	Charge heure	Charge rame	Taux charge		Charge heure	Charge rame	Taux charge	
Porte de Versailles	1 798	128	30,15%	2 050	146	34,37%	14,0%	1 740	124	29,18%	-3,2%
Porte d'Issy	2 003	143	33,58%	2 130	152	35,71%	6,3%	1 760	126	29,51%	-12,1%
Suzanne Lenglen	2 293	164	38,45%	2 450	175	41,08%	6,8%	2 030	145	34,04%	-11,5%
Henri Farman	2 023	145	33,92%	2 120	151	35,55%	4,8%	1 700	121	28,50%	-16,0%
Issy-Val de Seine	2 770	198	46,45%	2 290	164	38,40%	-17,3%	1 700	121	28,50%	-38,6%
Jacques Henri Lartigue	2 817	201	47,23%	2 470	176	41,42%	-12,3%	1 870	134	31,35%	-33,6%
Les Moulineaux	3 357	240	56,29%	2 320	166	38,90%	-30,9%	1 740	124	29,18%	-48,2%
Meudon-sur-Seine	3 510	251	58,85%	2 650	189	44,43%	-24,5%	1 970	141	33,03%	-43,9%
Brimborion	3 571	255	59,88%	2 560	183	42,92%	-28,3%	1 890	135	31,69%	-47,1%
Musée de Sèvres	3 747	268	62,83%	3 990	285	66,90%	6,5%	2 070	148	34,71%	-44,8%
Parc de St-Cloud	4 277	306	71,71%	4 900	350	82,16%	14,6%	2 810	201	47,12%	-34,3%
Les Milons	4 423	316	74,16%	4 710	336	78,97%	6,5%	2 560	183	42,92%	-42,1%
Les Coteaux	4 413	315	73,99%	5 070	362	85,01%	14,9%	2 700	193	45,27%	-38,8%
Suresnes Longchamp	5 238	374	87,83%	5 710	408	95,74%	9,0%	3 320	237	55,67%	-36,6%
Belvédère	5 891	421	98,78%	6 230	445	104,46%	5,8%	4 220	301	70,76%	-28,4%
Puteaux	6 284	449	105,37%	6 870	491	115,19%	9,3%	4 970	355	83,33%	-20,9%
La Défense	4 180	299	70,09%	6 140	439	102,95%	46,9%	5 990	428	100,44%	43,3%
Faubourg de l'Arche	3 713	265	62,26%	4 910	351	82,33%	32,2%	4 510	322	75,62%	21,5%
Les Fauvelles	2 999	214	50,29%	4 230	302	70,93%	41,0%	3 830	274	64,22%	27,7%
Charlebourg	2 347	168	39,35%	3 750	268	62,88%	59,8%	3 210	229	53,82%	36,8%
Jacqueline Auriol	1 600	114	26,83%	2 530	181	42,42%	58,1%	1 990	142	33,37%	24,4%
Victor Basch	1 254	90	21,03%	2 640	189	44,27%	110,5%	2 190	156	36,72%	74,6%
Parc Pierre Lagravière	937	67	15,71%	1 500	107	25,15%	60,1%	1 230	88	20,62%	31,3%
Pont de Bezons	0	0	0,00%	0	0	0,00%		0	0	0,00%	

Tauler 9: Evolució de la càrrega de viatgers als horitzons 2020 i 2030; direcció Pont de Bezons

Sens Porte de Versailles	Charge comptage octobre 2013			Prévision charge 2020			Variation charge 2013-2020	Prévision charge 2030			Variation charge 2013-2030
	Charge heure	Charge rame	Taux charge	Charge heure	Charge rame	Taux charge		Charge heure	Charge rame	Taux charge	
Pont de Bezons	1 872	134	31,39%	2 040	146	34,21%	9,0%	1 840	131	30,85%	-1,7%
Parc Pierre Lagravière	2 163	155	36,27%	3 270	234	54,83%	51,2%	2 720	194	45,61%	25,8%
Victor Basch	3 042	217	51,01%	3 350	239	56,17%	10,1%	2 840	203	47,62%	-6,6%
Jacqueline Auriol	3 285	235	55,08%	3 580	256	60,03%	9,0%	3 120	223	52,31%	-5,0%
Charlebourg	3 749	268	62,86%	4 420	316	74,11%	17,9%	3 930	281	65,90%	4,8%
Les Fauvelles	4 080	291	68,41%	4 860	347	81,49%	19,1%	4 380	313	73,44%	7,4%
Faubourg de l'Arche	4 270	305	71,60%	5 390	385	90,38%	26,2%	4 920	351	82,49%	15,2%
La Défense	4 609	329	77,28%	7 130	509	119,55%	54,7%	6 430	459	107,81%	39,5%
Puteaux	4 858	347	81,46%	7 300	521	122,40%	50,3%	6 420	459	107,65%	32,2%
Belvédère	4 503	322	75,50%	5 860	419	98,26%	30,1%	4 620	330	77,46%	2,6%
Suresnes Longchamp	4 386	313	73,54%	5 480	391	91,88%	24,9%	4 250	304	71,26%	-3,1%
Les Coteaux	4 204	300	70,49%	5 160	369	86,52%	22,7%	3 610	258	60,53%	-14,1%
Les Milons	4 220	301	70,76%	4 970	355	83,33%	17,8%	3 480	249	58,35%	-17,5%
Parc de St-Cloud	3 648	261	61,17%	4 460	319	74,78%	22,3%	3 180	227	53,32%	-12,8%
Musée de Sèvres	2 674	191	44,84%	3 150	225	52,82%	17,8%	2 510	179	42,09%	-6,1%
Brimborion	2 528	181	42,39%	2 860	204	47,95%	13,1%	2 220	159	37,22%	-12,2%
Meudon-sur-Seine	2 629	188	44,08%	2 820	201	47,28%	7,3%	2 010	144	33,70%	-23,5%
Les Moulineaux	2 941	210	49,31%	3 230	231	54,16%	9,8%	2 420	173	40,58%	-17,7%
Jacques Henri Lartigue	2 826	202	47,38%	3 060	219	51,31%	8,3%	2 240	160	37,56%	-20,7%
Issy-Val de Seine	1 808	129	30,32%	2 180	156	36,55%	20,6%	1 540	110	25,82%	-14,8%
Henri Farman	1 550	111	25,99%	1 750	125	29,34%	12,9%	1 110	79	18,61%	-28,4%
Suzanne Lenglen	1 137	81	19,06%	1 250	89	20,96%	9,9%	630	45	10,56%	-44,6%
Porte d'Issy	998	71	16,73%	1 020	73	17,10%	2,2%	550	39	9,22%	-44,9%
Porte de Versailles	0	0	0,00%	0	0	0,00%		0	0	0,00%	

Tauler 10: Evolució de la càrrega de viatgers als horitzons 2020 i 2030; direcció Porte de Versailles

Annex VII: Histograma de càrrega després de la posada en servei de la nova terminal Faubourg de l'Arche

	Charge comptage	Fréquence 4' - 14 courses		Rame partant de Pont de Bezons			Rame partant de Faubourg de l'Arche		
		Charge de la rame	Taux de charge	Charge	Charge de la rame	Taux de charge	Charge	Charge de la rame	Taux de charge
Pont de Bezons	1 872	134	31,39%	1 872	187	43,94%	0	0	0,00%
Parc Pierre Lagravère	2 163	155	36,27%	2 163	216	50,77%	0	0	0,00%
Victor Basch	3 042	217	51,01%	3 042	304	71,41%	0	0	0,00%
Jacqueline Auriol	3 285	235	55,08%	3 285	329	77,11%	0	0	0,00%
Charlebourg	3 749	268	62,86%	3 749	375	88,00%	0	0	0,00%
Les Fauvelles	4 080	291	68,41%	4 080	408	95,77%	0	0	0,00%
Faubourg de l'Arche	4 270	305	71,60%	3 965	397	93,08%	305	31	7,16%
La Défense	4 609	329	77,28%	2 909	291	68,29%	1 700	170	39,91%
Puteaux	4 858	347	81,46%	3 034	303	71,21%	1 825	182	42,83%
Belvédère	4 503	322	75,50%	2 856	286	67,04%	1 647	165	38,66%
Suresnes Longchamp	4 386	313	73,54%	2 798	280	65,67%	1 589	159	37,29%
Les Coteaux	4 204	300	70,49%	2 707	271	63,53%	1 498	150	35,15%
Les Milons	4 220	301	70,76%	2 715	271	63,72%	1 506	151	35,34%
Parc de St-Cloud	3 648	261	61,17%	2 429	243	57,01%	1 220	122	28,63%
Musée de Sèvres	2 674	191	44,84%	1 942	194	45,58%	733	73	17,19%
Brimborion	2 528	181	42,39%	1 869	187	43,86%	660	66	15,48%
Meudon sur-Seine	2 629	188	44,08%	1 919	192	45,05%	710	71	16,67%
Les Moulineaux	2 941	210	49,31%	2 075	208	48,71%	866	87	20,33%
Jacques Henri Lartigue	2 826	202	47,38%	2 018	202	47,36%	809	81	18,98%
Issy-Val de Seine	1 808	129	30,32%	1 509	151	35,41%	300	30	7,03%
Henri Farman	1 550	111	25,99%	1 380	138	32,38%	171	17	4,00%
Suzanne Lenglen	1 137	81	19,06%	973	97	22,83%	164	16	3,84%
Porte d'Issy	998	71	16,73%	903	90	21,20%	94	9	2,21%
Porte de Versailles	0	0	0,00%	0	0	0,00%	0	0	0,00%

Tauler 11: Simulació de l'histograma de càrrega dels tramvies en direcció Porte de Versailles; serveis parcials amb la nova terminal Faubourg de l'Arche

Annex VIII: Histograma de càrrega després de la posada en servei de la nova terminal Victor Basch

	Charge comptage	Fréquence 4' - 14 courses		Rames partant de Pont de Bezons			Rames partant de Victor Basch		
		Charge de la rame	Taux de charge	Charge	Charge de la rame	Taux de charge	Charge	Charge de la rame	Taux de charge
Pont de Bezons	1872	134	31,39%	1872	187	43,94%	0	0	0,00%
Parc Pierre Lagravère	2163	155	36,27%	2163	216	50,77%	0	0	0,00%
Victor Basch	3 042	217	51,01%	2 530	253	59,39%	512	51	12,01%
Jacqueline Auriol	3 285	235	55,08%	2 631	263	61,76%	653	65	15,32%
Charlebourg	3 749	268	62,86%	2 803	280	65,79%	944	94	22,16%
Les Fauvelles	4 080	291	68,41%	2 948	295	69,20%	1 130	113	26,52%
Faubourg de l'Arche	4 270	305	71,60%	2 993	299	70,26%	1 275	127	29,92%
La Défense	4 609	329	77,28%	2 576	258	60,47%	2 034	203	47,74%
Puteaux	4 858	347	81,46%	2 701	270	63,39%	2 158	216	50,66%
Belvédère	4 503	322	75,50%	2 523	252	59,23%	1 981	198	46,49%
Suresnes Longchamp	4 386	313	73,54%	2 465	246	57,85%	1 922	192	45,12%
Les Coteaux	4 204	300	70,49%	2 374	237	55,72%	1 831	183	42,98%
Les Milons	4 220	301	70,76%	2 382	238	55,90%	1 839	184	43,17%
Parc de St-Cloud	3 648	261	61,17%	2 096	210	49,19%	1 553	155	36,46%
Musée de Sèvres	2 674	191	44,84%	1 609	161	37,76%	1 066	107	25,03%
Brimborion	2 528	181	42,39%	1 536	154	36,04%	993	99	23,31%
Muedon sur-Seine	2 629	188	44,08%	1 586	159	37,23%	1 044	104	24,50%
Les Moulineaux	2 941	210	49,31%	1 742	174	40,89%	1 200	120	28,16%
Jacques Henri Lartigue	2 826	202	47,38%	1 685	168	39,54%	1 142	114	26,81%
Issy-Val de Seine	1 808	129	30,32%	1 176	118	27,59%	633	63	14,86%
Henri Farman	1 550	111	25,99%	1 047	105	24,57%	504	50	11,83%
Suzanne Lenglen	1 137	81	19,06%	840	84	19,72%	298	30	6,99%
Porte d'Issy	998	71	16,73%	771	77	18,09%	228	23	5,36%
Porte de Versailles	0	0	0,00%	0	0	0,00%	0	0	0,00%

Tauler 12: Simulació de l'histograma de càrrega dels tramvies en direcció Porte de Versailles; serveis parcials amb la nova terminal Victor Basch

Annex IX: Histograma de càrrega després de la posada en servei de la nova terminal Henri Farman

	Charge comptage	Freqüència 4' - 14 courses		Rame partant de Porte de Versailles			Rame partant d'Henri Farman		
		Charge de la rame	Taux de charge	Charge	Charge de la rame	Taux de charge	Charge	Charge de la rame	Taux de charge
Porte de Versailles	1 798	128	30,15%	1 798	180	42,21%	0	0	0,00%
Porte d'Issy	2 003	143	33,58%	2 003	200	47,02%	0	0	0,00%
Suzanne Lenglen	2 293	164	38,45%	2 293	229	53,83%	0	0	0,00%
Henri Farman	2 023	145	33,92%	2 006	201	47,08%	17	2	0,41%
Issy-Val de Seine	2 770	198	46,45%	2 229	223	52,32%	541	54	12,69%
Jacques Henri Lartigue	2 817	201	47,23%	2 152	215	50,52%	664	66	15,58%
Les Moulineaux	3 357	240	56,29%	2 322	232	54,51%	1 034	103	24,27%
Meudon sur-Seine	3 510	251	58,85%	2 358	236	55,35%	1 150	115	26,99%
Brimborion	3 571	255	59,88%	2 368	237	55,59%	1 200	120	28,16%
Musée de Sèvres	3 747	268	62,83%	2 356	236	55,31%	1 388	139	32,58%
Parc de St-Cloud	4 277	306	71,71%	2 521	252	59,18%	1 753	175	41,14%
Les Milons	4 423	316	74,16%	2 584	258	60,66%	1 836	184	43,09%
Les Coteaux	4 413	315	73,99%	2 579	258	60,54%	1 831	183	42,98%
Suresnes Longchamp	5 238	374	87,83%	2 992	299	70,22%	2 243	224	52,66%
Belvédère	5 891	421	98,78%	3 318	332	77,89%	2 570	257	60,32%
Puteaux	6 284	449	105,37%	3 515	351	82,50%	2 766	277	64,94%
La Défense	4 180	299	70,09%	1 918	192	45,01%	2 259	226	53,03%
Faubourg de l'Arche	3 713	265	62,26%	1 684	168	39,53%	2 026	203	47,55%
Les Fauvelles	2 999	214	50,29%	1 327	133	31,15%	1 669	167	39,17%
Charlebourg	2 347	168	39,35%	1 001	100	23,50%	1 343	134	31,52%
Jacqueline Auriol	1 600	114	26,83%	628	63	14,73%	969	97	22,75%
Victor Basch	1 254	90	21,03%	455	45	10,67%	796	80	18,69%
Parc Pierre Lagravère	937	67	15,71%	296	30	6,95%	638	64	14,97%
Pont de Bezons	0	0	0,00%	0	0	0,00%	0	0	0,00%

Tauler 13: Simulació de l'histograma de càrrega dels tramvies en direcció Pont de Bezons; serveis parcials amb la nova terminal Henri Farman

Annex X: Histograma de càrrega després de la posada en servei de la nova terminal Les Moulineaux

	Charge comptage	Freqüència 4' - 14 courses		Rames partant de Porte de Versailles			Rames partant de Les Moulineaux		
		Charge de la rame	Taux de charge	Charge	Charge de la rame	Taux de charge	Charge	Charge de la rame	Taux de charge
Porte de Versailles	1 798	128	30,15%	1 798	180	42,21%	0	0	0,00%
Porte d'Issy	2 003	143	33,58%	2 003	200	47,02%	0	0	0,00%
Suzanne Lenglen	2 293	164	38,45%	2 293	229	53,83%	0	0	0,00%
Henri Farman	2 023	145	33,92%	2 023	202	47,49%	0	0	0,00%
Issy-Val de Seine	2 770	198	46,45%	2 770	277	65,02%	0	0	0,00%
Jacques Henri Lartigue	2 817	201	47,23%	2 817	282	66,13%	0	0	0,00%
Les Moulineaux	3 357	240	56,29%	2 868	287	67,32%	488	49	11,46%
Muedon sur-Seine	3 510	251	58,85%	2 904	290	68,17%	604	60	14,18%
Brimborion	3 571	255	59,88%	2 914	291	68,40%	654	65	15,36%
Musée de Sèvres	3 747	268	62,83%	2 902	290	68,12%	842	84	19,77%
Parc de St-Cloud	4 277	306	71,71%	3 067	307	72,00%	1 207	121	28,34%
Les Milons	4 423	316	74,16%	3 120	312	73,24%	1 300	130	30,52%
Les Coteaux	4 413	315	73,99%	3 015	302	70,77%	1 395	140	32,75%
Suresnes Longchamp	5 238	374	87,83%	3 327	333	78,10%	1 907	191	44,77%
Belvédère	5 891	421	98,78%	3 553	355	83,40%	2 333	233	54,77%
Puteaux	6 284	449	105,37%	3 650	365	85,67%	2 630	263	61,73%
La Défense	4 180	299	70,09%	1 649	165	38,70%	2 527	253	59,31%
Faubourg de l'Arche	3 713	265	62,26%	1 415	142	33,22%	2 293	229	53,83%
Les Fauvelles	2 999	214	50,29%	1 158	116	27,18%	1 836	184	43,11%
Charlebourg	2 347	168	39,35%	932	93	21,88%	1 410	141	33,11%
Jacqueline Auriol	1 600	114	26,83%	659	66	15,46%	937	94	21,99%
Victor Basch	1 254	90	21,03%	535	54	12,56%	713	71	16,74%
Parc Pierre Lagravère	937	67	15,71%	377	38	8,84%	555	55	13,02%
Pont de Bezons	0	0	0,00%	0	0	0,00%	0	0	0,00%

Tauler 14: Simulació de l'histograma de càrrega dels tramvies en direcció Pont de Bezons; serveis parcials amb la nova terminal Les Moulineaux

Annex XI: Simulació de matrius Origen – Destinació amb serveis parcials

OD PB-MX Sens PV		Descente																										
		Pont de Bezons	Parc Pierre Lagravère	Victor Basch	Jacqueline Auriol	Charlebourg	Les Fauvelles	Faubourg de l'Arche	La Défense	Puteaux	Belvédère	Suresnes Longchamp	Les Coteaux	Les Milons	Parc de Saint Cloud	Musée de Sèvres	Brimborion	Meudon sur Seine	Les Moulineaux	Jacques Henri Lartigue	Issy Val de Seine	Henri Farman	Suzanne Lenglen	Porte d'Issy	Porte de Versailles			
Montée	Pont de Bezons		865	1 607	549	1 147	293	473	5 963	330	142	153	76	17	186	223	32	38	121	12 215	19	145	23	13	5	123	328	12 542
	Parc Pierre Lagravère	772		288	105	371	206	261	1 731	125	40	24	13	0	28	76	4	5	30	3 307	12	16	0	4	4	36	72	4 150
	Victor Basch	1 673	216		617	1 157	452	596	3 511	300	163	107	16	7	182	194	23	13	74	7 412	0	80	5	7	7	32	131	9 433
	Jacqueline Auriol	378	115	600		173	84	216	2 923	169	67	76	13	31	64	106	13	8	59	4 002	38	30	34	33	14	88	237	5 334
	Charlebourg	1 098	365	1 335	208		162	547	3 672	306	73	91	37	21	81	90	8	34	47	5 169	17	111	19	19	3	56	225	8 400
	Les Fauvelles	464	64	284	125	282		289	3 094	151	77	49	21	10	42	114	8	12	30	3 897	20	25	0	12	10	45	112	5 228
	Faubourg de l'Arche	739	151	808	289	544	111		2 453	314	192	255	87	31	201	234	28	80	165	4 040	66	134	20	59	28	115	422	7 103
	La Défense	5 723	1 367	3 527	2 257	3 256	3 197	1 934		3 476	4 404	4 239	1 747	946	1 933	2 635	545	548	1 704	22 177	769	1 584	136	195	210	525	3 419	46 858
	Puteaux	452	157	268	132	265	139	260	3 532		378	498	223	123	569	613	72	71	408	2 955	130	458	56	145	110	208	1 107	9 269
	Belvédère	163	17	90	76	60	42	141	4 838	325		617	158	56	463	362	12	33	145	1 846	82	287	19	106	5	215	714	8 310
	Suresnes Longchamp	142	26	119	55	84	57	121	4 311	475	602		99	73	755	669	6	50	230	1 882	69	263	28	92	60	429	941	8 813
	Les Coteaux	48	45	31	19	22	29	129	2 076	240	114	216		33	536	319	7	37	94	1 026	12	173	13	50	33	339	620	4 616
	Les Milons	21	0	48	12	25	7	45	997	93	37	110	78		284	124	0	9	64	481	57	71	5	30	24	163	350	2 306
	Parc de Saint Cloud	179	75	156	65	112	47	195	2 085	489	402	498	474	181		524	162	90	391	1 167	174	308	16	115	53	440	1 106	7 227
	Musée de Sèvres	279	40	211	44	147	148	258	2 570	512	223	530	258	97	377		118	134	395	647	284	473	58	220	181	884	2 100	8 442
	Brimborion	17	0	65	0	0	7	22	568	69	14	65	37	0	98	150		36	79	115	26	208	0	59	24	189	506	1 734
	Meudon sur Seine	27	0	6	13	19	20	35	543	78	15	69	32	9	100	276	0		235	235	29	393	18	168	35	470	1 113	2 593
	Les Moulineaux	159	22	45	10	96	35	64	1 840	357	113	247	77	25	338	375	69	330		72 573	377	1 336	93	1 051	337	2 005	13 503	9 400
	Jacques Henri Lartigue	41	17	24	37	33	16	50	638	205	59	66	11	31	129	189	41	99	325			955	72	488	32	793		4 350
	Issy Val de Seine	106	22	39	39	120	66	181	1 524	463	242	305	171	120	344	422	176	312	1 279		798		310	871	283	1 827		10 020
Henri Farman	31	0	25	5	9	20	4	215	43	35	17	17	2	36	48	13	7	86		67	449		485	28	776		2 418	
Suzanne Lenglen	44	11	16	19	13	3	26	151	37	59	131	98	15	87	211	30	172	1 007		442	680	271		135	910		4 567	
Porte d'Issy	21	4	7	10	15	0	20	226	45	22	35	35	73	54	133	5	24	297		40	315	53	77		638		2 149	
Porte de Versailles	150	32	65	41	67	72	94	579	197	232	372	235	221	381	764	186	377	1 817		825	1 736	1 084	811	619			10 957	
Total	12 726	3 610	9 664	4 727	8 016	5 212	5 959	50 040	8 801	7 704	8 770	4 013	2 123	7 271	8 851	1 560	2 520	9 080		4 355	10 230	2 333	5 113	2 239	11 305		196 221	

Tauler 15: Matriu OD representant els flux de viatgers que travessen i que no travessen; tramvies que circulen entre Pont de Bezons i Les Moulineaux

OD PB-HF Sens PV		Descente																									
		Pont de Bezons	Parc Pierre Lagravère	Victor Basch	Jacqueline Auriol	Charlebourg	Les Fauvelles	Faubourg de l'Arche	La Défense	Puteaux	Belvédère	Suresnes Longchamp	Les Coteaux	Les Milons	Parc de Saint Cloud	Musée de Sèvres	Brimborion	Meudon sur Seine	Les Moulineaux	Jacques Henri Lartigue	Issy Val de Seine			Henri Farman	Suzanne Lenglen	Porte d'Issy	Porte de Versailles
Pont de Bezons		865	1 607	549	1 147	293	473	5 963	330	142	153	76	17	186	223	32	38	121	19	145	23	12 402	13	5	123	141	12 542
Parc Pierre Lagravère	772		288	105	371	206	261	1 731	125	40	24	13	0	28	76	4	5	30	12	16	0	3 335	4	4	36	44	4 150
Victor Basch	1 673	216		617	1 157	452	596	3 511	300	163	107	16	7	182	194	23	13	74	0	80	5	7 497	7	7	32	46	9 433
Jacqueline Auriol	378	115	600		173	84	216	2 923	169	67	76	13	31	64	106	13	8	59	38	30	34	4 104	33	14	88	135	5 334
Charlebourg	1 098	365	1 335	208		162	547	3 672	306	73	91	37	21	81	90	8	34	47	17	111	19	5 316	19	3	56	78	8 400
Les Fauvelles	464	64	284	125	282		289	3 094	151	77	49	21	10	42	114	8	12	30	20	25	0	3 942	12	10	45	67	5 228
Faubourg de l'Arche	739	151	808	289	544	111		2 453	314	192	255	87	31	201	234	28	80	165	66	134	20	4 260	59	28	115	202	7 103
La Défense	5 723	1 367	3 527	2 257	3 256	3 197	1 934		3 476	4 404	4 239	1 747	946	1 933	2 635	545	548	1 704	769	1 584	136	24 666	195	210	525	930	46 858
Puteaux	452	157	268	132	265	139	260	3 532		378	498	223	123	569	613	72	71	408	130	458	56	3 599	145	110	208	463	9 269
Belvédère	163	17	90	76	60	42	141	4 838	325		617	158	56	463	362	12	33	145	82	287	19	2 234	106	5	215	326	8 310
Suresnes Longchamp	142	26	119	55	84	57	121	4 311	475	602		99	73	755	669	6	50	230	69	263	28	2 242	92	60	429	581	8 813
Les Coteaux	48	45	31	19	22	29	129	2 076	240	114	216		33	536	319	7	37	94	12	173	13	1 224	50	33	339	422	4 616
Les Milons	21	0	48	12	25	7	45	997	93	37	110	78		284	124	0	9	64	57	71	5	614	30	24	163	217	2 306
Parc de Saint Cloud	179	75	156	65	112	47	195	2 085	489	402	498	474	181		524	162	90	391	174	308	16	1 665	115	53	440	608	7 227
Musée de Sèvres	279	40	211	44	147	148	258	2 570	512	223	530	258	97	377		118	134	395	284	473	58	1 462	220	181	884	1 285	8 442
Brimborion	17	0	65	0	0	7	22	568	69	14	65	37	0	98	150		36	79	26	208	0	349	59	24	189	272	1 734
Meudon sur Seine	27	0	6	13	19	20	35	543	78	15	69	32	9	100	276	0		235	29	393	18	675	168	35	470	673	2 593
Les Moulineaux	159	22	45	10	96	35	64	1 840	357	113	247	77	25	338	375	69	330		377	1 336	93	1 806	1 051	337	2 005	3 393	9 400
Jacques Henri Lartigue	41	17	24	37	33	16	50	638	205	59	66	11	31	129	189	41	99	325		955	72	1 027	488	32	793	1 313	4 350
Issy Val de Seine	106	22	39	39	120	66	181	1 524	463	242	305	171	120	344	422	176	312	1 279	798		310	310	871	283	1 827	2 981	10 020
Henri Farman	31	0	25	5	9	20	4	215	43	35	17	17	2	36	48	13	7	86	67	449		82 729	485	28	776	14 177	2 418
Suzanne Lenglen	44	11	16	19	13	3	26	151	37	59	131	98	15	87	211	30	172	1 007	442	680	271			135	910		4 567
Porte d'Issy	21	4	7	10	15	0	20	226	45	22	35	35	73	54	133	5	24	297	40	315	53		77		638		2 149
Porte de Versailles	150	32	65	41	67	72	94	579	197	232	372	235	221	381	764	186	377	1 817	825	1 736	1 084		811	619			10 957
Total	12 726	3 610	9 664	4 727	8 016	5 212	5 959	50 040	8 801	7 704	8 770	4 013	2 123	7 271	8 851	1 560	2 520	9 080	4 355	10 230	2 333		5 113	2 239	11 305		196 221

Tauler 16: Matriu OD representant els flux de viatgers que travessen i que no travessen; tramvies que circulen entre Pont de Bezons i Henri Farman

OD VB-MX Sens PV		Descente																									
		Pont de Bezons	Parc Pierre Lagravère	Victor Basch	Jacqueline Auriol	Charlebourg	Les Fauvelles	Faubourg de l'Arche	La Défense	Puteaux	Belvédère	Suresnes Longchamp	Les Coteaux	Les Milons	Parc de Saint Cloud	Musée de Sèvres	Brimborion	Meudon sur Seine	Les Moulineaux	Jacques Henri Lartigue	Issy Val de Seine	Henri Farman	Suzanne Lenglen			Porte d'Issy	Porte de Versailles
Pont de Bezons		865	1 607	549	1 147	293	473	5 963	330	142	153	76	17	186	223	32	38	121		19	145	23	13	5	123		12 542
Parc Pierre Lagravère	772		288	105	371	206	261	1 731	125	40	24	13	0	28	76	4	5	30		12	16	0	4	4	36		4 150
Victor Basch	1 673	216		617	1 157	452	596	3 511	300	163	107	16	7	182	194	23	13	74	7 412	0	80	5	7	7	32	131	9 433
Jacqueline Auriol	378	115	600		173	84	216	2 923	169	67	76	13	31	64	106	13	8	59	4 002	38	30	34	33	14	88	237	5 334
Charlebourg	1 098	365	1 335	208		162	547	3 672	306	73	91	37	21	81	90	8	34	47	5 169	17	111	19	19	3	56	225	8 400
Les Fauvelles	464	64	284	125	282		289	3 094	151	77	49	21	10	42	114	8	12	30	3 897	20	25	0	12	10	45	112	5 228
Faubourg de l'Arche	739	151	808	289	544	111		2 453	314	192	255	87	31	201	234	28	80	165	4 040	66	134	20	59	28	115	422	7 103
La Défense	5 723	1 367	3 527	2 257	3 256	3 197	1 934		3 476	4 404	4 239	1 747	946	1 933	2 635	545	548	1 704	22 177	769	1 584	136	195	210	525	3 419	46 858
Puteaux	452	157	268	132	265	139	260	3 532		378	498	223	123	569	613	72	71	408	2 955	130	458	56	145	110	208	1 107	9 269
Belvédère	163	17	90	76	60	42	141	4 838	325		617	158	56	463	362	12	33	145	1 846	82	287	19	106	5	215	714	8 310
Suresnes Longchamp	142	26	119	55	84	57	121	4 311	475	602		99	73	755	669	6	50	230	1 882	69	263	28	92	60	429	941	8 813
Les Coteaux	48	45	31	19	22	29	129	2 076	240	114	216		33	536	319	7	37	94	1 026	12	173	13	50	33	339	620	4 616
Les Milons	21	0	48	12	25	7	45	997	93	37	110	78		284	124	0	9	64	481	57	71	5	30	24	163	350	2 306
Parc de Saint Cloud	179	75	156	65	112	47	195	2 085	489	402	498	474	181		524	162	90	391	1 167	174	308	16	115	53	440	1 106	7 227
Musée de Sèvres	279	40	211	44	147	148	258	2 570	512	223	530	258	97	377		118	134	395	647	284	473	58	220	181	884	2 100	8 442
Brimborion	17	0	65	0	0	7	22	568	69	14	65	37	0	98	150		36	79	115	26	208	0	59	24	189	506	1 734
Meudon sur Seine	27	0	6	13	19	20	35	543	78	15	69	32	9	100	276	0		235	235	29	393	18	168	35	470	1 113	2 593
Les Moulineaux	159	22	45	10	96	35	64	1 840	357	113	247	77	25	338	375	69	330		57 051	377	1 336	93	1 051	337	2 005	13 103	9 400
Jacques Henri Lartigue	41	17	24	37	33	16	50	638	205	59	66	11	31	129	189	41	99	325		955	72	488	32	793		4 350	
Issy Val de Seine	106	22	39	39	120	66	181	1 524	463	242	305	171	120	344	422	176	312	1 279		798		310	871	283	1 827		10 020
Henri Farman	31	0	25	5	9	20	4	215	43	35	17	17	2	36	48	13	7	86		67	449		485	28	776		2 418
Suzanne Lenglen	44	11	16	19	13	3	26	151	37	59	131	98	15	87	211	30	172	1 007		442	680	271		135	910		4 567
Porte d'Issy	21	4	7	10	15	0	20	226	45	22	35	35	73	54	133	5	24	297		40	315	53	77		638		2 149
Porte de Versailles	150	32	65	41	67	72	94	579	197	232	372	235	221	381	764	186	377	1 817		825	1 736	1 084	811	619			10 957
Total	12 726	3 610	9 664	4 727	8 016	5 212	5 959	50 040	8 801	7 704	8 770	4 013	2 123	7 271	8 851	1 560	2 520	9 080		4 355	10 230	2 333	5 113	2 239	11 305		196 221

Tauler 17: Matriu OD representant els flux de viatgers que travessen i que no travessen; tramvies que circulen entre Victor Basch i Les Moulineaux

OD VB-HF Sens PV		Descente																									
		Pont de Bezons	Parc Pierre Lagravère	Victor Basch	Jacqueline Auriol	Charlebourg	Les Fauvelles	Faubourg de l'Arche	La Défense	Puteaux	Belvédère	Suresnes Longchamp	Les Coteaux	Les Milons	Parc de Saint Cloud	Musée de Sèvres	Brimborion	Meudon sur Seine	Les Moulineaux	Jacques Henri Lartigue	Issy Val de Seine	Henri Farman	Suzanne Lenglen	Porte d'Issy	Porte de Versailles		
Pont de Bezons		865	1 607	549	1 147	293	473	5 963	330	142	153	76	17	186	223	32	38	121	19	145	23		13	5	123		12 542
Parc Pierre Lagravère	772		288	105	371	206	261	1 731	125	40	24	13	0	28	76	4	5	30	12	16	0		4	4	36		4 150
Victor Basch	1 673	216		617	1 157	452	596	3 511	300	163	107	16	7	182	194	23	13	74	0	80	5	7 497	7	7	32	46	9 433
Jacqueline Auriol	378	115	600		173	84	216	2 923	169	67	76	13	31	64	106	13	8	59	38	30	34	4 104	33	14	88	135	5 334
Charlebourg	1 098	365	1 335	208		162	547	3 672	306	73	91	37	21	81	90	8	34	47	17	111	19	5 316	19	3	56	78	8 400
Les Fauvelles	464	64	284	125	282		289	3 094	151	77	49	21	10	42	114	8	12	30	20	25	0	3 942	12	10	45	67	5 228
Faubourg de l'Arche	739	151	808	289	544	111		2 453	314	192	255	87	31	201	234	28	80	165	66	134	20	4 260	59	28	115	202	7 103
La Défense	5 723	1 367	3 527	2 257	3 256	3 197	1 934		3 476	4 404	4 239	1 747	946	1 933	2 635	545	548	1 704	769	1 584	136	24 666	195	210	525	930	46 858
Puteaux	452	157	268	132	265	139	260	3 532		378	498	223	123	569	613	72	71	408	130	458	56	3 599	145	110	208	463	9 269
Belvédère	163	17	90	76	60	42	141	4 838	325		617	158	56	463	362	12	33	145	82	287	19	2 234	106	5	215	326	8 310
Suresnes Longchamp	142	26	119	55	84	57	121	4 311	475	602		99	73	755	669	6	50	230	69	263	28	2 242	92	60	429	581	8 813
Les Coteaux	48	45	31	19	22	29	129	2 076	240	114	216		33	536	319	7	37	94	12	173	13	1 224	50	33	339	422	4 616
Les Milons	21	0	48	12	25	7	45	997	93	37	110	78		284	124	0	9	64	57	71	5	614	30	24	163	217	2 306
Parc de Saint Cloud	179	75	156	65	112	47	195	2 085	489	402	498	474	181		524	162	90	391	174	308	16	1 665	115	53	440	608	7 227
Musée de Sèvres	279	40	211	44	147	148	258	2 570	512	223	530	258	97	377		118	134	395	284	473	58	1 462	220	181	884	1 285	8 442
Brimborion	17	0	65	0	0	7	22	568	69	14	65	37	0	98	150		36	79	26	208	0	349	59	24	189	272	1 734
Meudon sur Seine	27	0	6	13	19	20	35	543	78	15	69	32	9	100	276	0		235	29	393	18	675	168	35	470	673	2 593
Les Moulineaux	159	22	45	10	96	35	64	1 840	357	113	247	77	25	338	375	69	330		377	1 336	93	1 806	1 051	337	2 005	3 393	9 400
Jacques Henri Lartigue	41	17	24	37	33	16	50	638	205	59	66	11	31	129	189	41	99	325		955	72	1 027	488	32	793	1 313	4 350
Issy Val de Seine	106	22	39	39	120	66	181	1 524	463	242	305	171	120	344	422	176	312	1 279	798		310	310	871	283	1 827	2 981	10 020
Henri Farman	31	0	25	5	9	20	4	215	43	35	17	17	2	36	48	13	7	86	67	449		66 992	485	28	776	13 992	2 418
Suzanne Lenglen	44	11	16	19	13	3	26	151	37	59	131	98	15	87	211	30	172	1 007	442	680	271			135	910		4 567
Porte d'Issy	21	4	7	10	15	0	20	226	45	22	35	35	73	54	133	5	24	297	40	315	53		77		638		2 149
Porte de Versailles	150	32	65	41	67	72	94	579	197	232	372	235	221	381	764	186	377	1 817	825	1 736	1 084		811	619			10 957
Total	12 726	3 610	9 664	4 727	8 016	5 212	5 959	50 040	8 801	7 704	8 770	4 013	2 123	7 271	8 851	1 560	2 520	9 080	4 355	10 230	2 333		5 113	2 239	11 305		196 221

Tauler 18: Matriu OD representant els flux de viatgers que travessen i que no travessen; tramvies que circulen entre Victor Basch i Henri Farman

OD FA-MX Sens PV		Descente																										
		Pont de Bezons	Parc Pierre Lagravère	Victor Basch	Jacqueline Auriol	Charlebourg	Les Fauvelles	Faubourg de l'Arche	La Défense	Puteaux	Belvédère	Suresnes Longchamp	Les Coteaux	Les Milons	Parc de Saint Cloud	Musée de Sèvres	Brimborion	Meudon sur Seine	Les Moulineaux	Jacques Henri Lartigue	Issy Val de Seine	Henri Farman	Suzanne Lenglen			Porte d'Issy	Porte de Versailles	
Montée	Pont de Bezons		865	1 607	549	1 147	293	473	5 963	330	142	153	76	17	186	223	32	38	121		19	145	23	13	5	123	12 542	
	Parc Pierre Lagravère	772		288	105	371	206	261	1 731	125	40	24	13	0	28	76	4	5	30		12	16	0	4	4	36	4 150	
	Victor Basch	1 673	216		617	1 157	452	596	3 511	300	163	107	16	7	182	194	23	13	74		0	80	5	7	7	32	9 433	
	Jacqueline Auriol	378	115	600		173	84	216	2 923	169	67	76	13	31	64	106	13	8	59		38	30	34	33	14	88	5 334	
	Charlebourg	1 098	365	1 335	208		162	547	3 672	306	73	91	37	21	81	90	8	34	47		17	111	19	19	3	56	8 400	
	Les Fauvelles	464	64	284	125	282		289	3 094	151	77	49	21	10	42	114	8	12	30		20	25	0	12	10	45	5 228	
	Faubourg de l'Arche	739	151	808	289	544	111		2 453	314	192	255	87	31	201	234	28	80	165	4 040	66	134	20	59	28	115	422	7 103
	La Défense	5 723	1 367	3 527	2 257	3 256	3 197	1 934		3 476	4 404	4 239	1 747	946	1 933	2 635	545	548	1 704	22 177	769	1 584	136	195	210	525	3 419	46 858
	Puteaux	452	157	268	132	265	139	260	3 532		378	498	223	123	569	613	72	71	408	2 955	130	458	56	145	110	208	1 107	9 269
	Belvédère	163	17	90	76	60	42	141	4 838	325		617	158	56	463	362	12	33	145	1 846	82	287	19	106	5	215	714	8 310
	Suresnes Longchamp	142	26	119	55	84	57	121	4 311	475	602		99	73	755	669	6	50	230	1 882	69	263	28	92	60	429	941	8 813
	Les Coteaux	48	45	31	19	22	29	129	2 076	240	114	216		33	536	319	7	37	94	1 026	12	173	13	50	33	339	620	4 616
	Les Milons	21	0	48	12	25	7	45	997	93	37	110	78		284	124	0	9	64	481	57	71	5	30	24	163	350	2 306
	Parc de Saint Cloud	179	75	156	65	112	47	195	2 085	489	402	498	474	181		524	162	90	391	1 167	174	308	16	115	53	440	1 106	7 227
	Musée de Sèvres	279	40	211	44	147	148	258	2 570	512	223	530	258	97	377		118	134	395	647	284	473	58	220	181	884	2 100	8 442
	Brimborion	17	0	65	0	0	7	22	568	69	14	65	37	0	98	150		36	79	115	26	208	0	59	24	189	506	1 734
	Meudon sur Seine	27	0	6	13	19	20	35	543	78	15	69	32	9	100	276	0		235	235	29	393	18	168	35	470	1 113	2 593
	Les Moulineaux	159	22	45	10	96	35	64	1 840	357	113	247	77	25	338	375	69	330		36 571	377	1 336	93	1 051	337	2 005	12 398	9 400
	Jacques Henri Lartigue	41	17	24	37	33	16	50	638	205	59	66	11	31	129	189	41	99	325		955	72	488	32	793		4 350	
	Issy Val de Seine	106	22	39	39	120	66	181	1 524	463	242	305	171	120	344	422	176	312	1 279		798		310	871	283	1 827	10 020	
	Henri Farman	31	0	25	5	9	20	4	215	43	35	17	17	2	36	48	13	7	86		67	449		485	28	776	2 418	
	Suzanne Lenglen	44	11	16	19	13	3	26	151	37	59	131	98	15	87	211	30	172	1 007		442	680	271		135	910	4 567	
Porte d'Issy	21	4	7	10	15	0	20	226	45	22	35	35	73	54	133	5	24	297		40	315	53	77		638	2 149		
Porte de Versailles	150	32	65	41	67	72	94	579	197	232	372	235	221	381	764	186	377	1 817		825	1 736	1 084	811	619		10 957		
Total	12 726	3 610	9 664	4 727	8 016	5 212	5 959	50 040	8 801	7 704	8 770	4 013	2 123	7 271	8 851	1 560	2 520	9 080		4 355	10 230	2 333	5 113	2 239	11 305	196 221		

Tauler 19: Matriu OD representant els flux de viatgers que travessen i que no travessen; tramvies que circulen entre Faubourg de l'Arche i Les Moulineaux

OD FA-HF Sens PV		Descente																									
		Pont de Bezons	Parc Pierre Lagravère	Victor Basch	Jacqueline Auriol	Charlebourg	Les Fauvelles	Faubourg de l'Arche	La Défense	Puteaux	Belvédère	Suresnes Longchamp	Les Coteaux	Les Milons	Parc de Saint Cloud	Musée de Sèvres	Brimborion	Meudon sur Seine	Les Moulineaux	Jacques Henri Lartigue	Issy Val de Seine			Henri Farman	Suzanne Lenglen	Porte d'Issy	Porte de Versailles
Pont de Bezons		865	1 607	549	1 147	293	473	5 963	330	142	153	76	17	186	223	32	38	121	19	145	23		13	5	123	12 542	
Parc Pierre Lagravère	772		288	105	371	206	261	1 731	125	40	24	13	0	28	76	4	5	30	12	16	0		4	4	36	4 150	
Victor Basch	1 673	216		617	1 157	452	596	3 511	300	163	107	16	7	182	194	23	13	74	0	80	5		7	7	32	9 433	
Jacqueline Auriol	378	115	600		173	84	216	2 923	169	67	76	13	31	64	106	13	8	59	38	30	34		33	14	88	5 334	
Charlebourg	1 098	365	1 335	208		162	547	3 672	306	73	91	37	21	81	90	8	34	47	17	111	19		19	3	56	8 400	
Les Fauvelles	464	64	284	125	282		289	3 094	151	77	49	21	10	42	114	8	12	30	20	25	0		12	10	45	5 228	
Faubourg de l'Arche	739	151	808	289	544	111		2 453	314	192	255	87	31	201	234	28	80	165	66	134	20	4 260	59	28	115	202	7 103
La Défense	5 723	1 367	3 527	2 257	3 256	3 197	1 934		3 476	4 404	4 239	1 747	946	1 933	2 635	545	548	1 704	769	1 584	136	24 666	195	210	525	930	46 858
Puteaux	452	157	268	132	265	139	260	3 532		378	498	223	123	569	613	72	71	408	130	458	56	3 599	145	110	208	463	9 269
Belvédère	163	17	90	76	60	42	141	4 838	325		617	158	56	463	362	12	33	145	82	287	19	2 234	106	5	215	326	8 310
Suresnes Longchamp	142	26	119	55	84	57	121	4 311	475	602		99	73	755	669	6	50	230	69	263	28	2 242	92	60	429	581	8 813
Les Coteaux	48	45	31	19	22	29	129	2 076	240	114	216		33	536	319	7	37	94	12	173	13	1 224	50	33	339	422	4 616
Les Milons	21	0	48	12	25	7	45	997	93	37	110	78		284	124	0	9	64	57	71	5	614	30	24	163	217	2 306
Parc de Saint Cloud	179	75	156	65	112	47	195	2 085	489	402	498	474	181		524	162	90	391	174	308	16	1 665	115	53	440	608	7 227
Musée de Sèvres	279	40	211	44	147	148	258	2 570	512	223	530	258	97	377		118	134	395	284	473	58	1 462	220	181	884	1 285	8 442
Brimborion	17	0	65	0	0	7	22	568	69	14	65	37	0	98	150		36	79	26	208	0	349	59	24	189	272	1 734
Meudon sur Seine	27	0	6	13	19	20	35	543	78	15	69	32	9	100	276	0		235	29	393	18	675	168	35	470	673	2 593
Les Moulineaux	159	22	45	10	96	35	64	1 840	357	113	247	77	25	338	375	69	330		377	1 336	93	1 806	1 051	337	2 005	3 393	9 400
Jacques Henri Lartigue	41	17	24	37	33	16	50	638	205	59	66	11	31	129	189	41	99	325		955	72	1 027	488	32	793	1 313	4 350
Issy Val de Seine	106	22	39	39	120	66	181	1 524	463	242	305	171	120	344	422	176	312	1 279	798		310	310	871	283	1 827	2 981	10 020
Henri Farman	31	0	25	5	9	20	4	215	43	35	17	17	2	36	48	13	7	86	67	449		46 133	485	28	776	13 666	2 418
Suzanne Lenglen	44	11	16	19	13	3	26	151	37	59	131	98	15	87	211	30	172	1 007	442	680	271			135	910		4 567
Porte d'Issy	21	4	7	10	15	0	20	226	45	22	35	35	73	54	133	5	24	297	40	315	53		77		638		2 149
Porte de Versailles	150	32	65	41	67	72	94	579	197	232	372	235	221	381	764	186	377	1 817	825	1 736	1 084		811	619			10 957
Total	12 726	3 610	9 664	4 727	8 016	5 212	5 959	50 040	8 801	7 704	8 770	4 013	2 123	7 271	8 851	1 560	2 520	9 080	4 355	10 230	2 333		5 113	2 239	11 305		196 221

Tauler 20: Matriu OD representant els flux de viatgers que travessen i que no travessen; tramvies que circulen entre Faubourg de l'Arche i Henri Farman

OD PV-VB Sens PB		Descente																									
		Pont de Bezons	Parc Pierre Lagravère	Victor Basch	Jacqueline Auriol	Charlebourg	Les Fauvelles	Faubourg de l'Arche	La Défense	Puteaux	Belvédère	Suresnes Longchamp	Les Coteaux	Les Milons	Parc de Saint Cloud	Musée de Sèvres	Brimborion	Meudon sur Seine	Les Moulineaux	Jacques Henri Lartigue	Issy Val de Seine	Henri Farman	Suzanne Lenglen	Porte d'Issy		Porte de Versailles	
Pont de Bezons		865		1 607	549	1 147	293	473	5 963	330	142	153	76	17	186	223	32	38	121	19	145	23	13	5	123	12 542	
Parc Pierre Lagravère	772			288	105	371	206	261	1 731	125	40	24	13	0	28	76	4	5	30	12	16	0	4	4	36	4 150	
Victor Basch	1 673	216			617	1 157	452	596	3 511	300	163	107	16	7	182	194	23	13	74	0	80	5	7	7	32	9 433	
Jacqueline Auriol	493	378	115	600	600		173	84	216	2 923	169	67	76	13	31	64	106	13	8	59	38	30	34	33	14	88	5 334
Charlebourg	1 463	1 098	365	1 543	1 335	208		162	547	3 672	306	73	91	37	21	81	90	8	34	47	17	111	19	19	3	56	8 400
Les Fauvelles	528	464	64	691	284	125	282		289	3 094	151	77	49	21	10	42	114	8	12	30	20	25	0	12	10	45	5 228
Faubourg de l'Arche	890	739	151	1 752	808	289	544	111		2 453	314	192	255	87	31	201	234	28	80	165	66	134	20	59	28	115	7 103
La Défense	7 090	5 723	1 367	14 171	3 527	2 257	3 256	3 197	1 934		3 476	4 404	4 239	1 747	946	1 933	2 635	545	548	1 704	769	1 584	136	195	210	525	46 858
Puteaux	609	452	157	4 596	268	132	265	139	260	3 532		378	498	223	123	569	613	72	71	408	130	458	56	145	110	208	9 269
Belvédère	180	163	17	5 572	90	76	60	42	141	4 838	325		617	158	56	463	362	12	33	145	82	287	19	106	5	215	8 310
Suresnes Longchamp	168	142	26	5 824	119	55	84	57	121	4 311	475	602		99	73	755	669	6	50	230	69	263	28	92	60	429	8 813
Les Coteaux	93	48	45	2 876	31	19	22	29	129	2 076	240	114	216		33	536	319	7	37	94	12	173	13	50	33	339	4 616
Les Milons	21	21	0	1 452	48	12	25	7	45	997	93	37	110	78		284	124	0	9	64	57	71	5	30	24	163	2 306
Parc de Saint Cloud	254	179	75	4 704	156	65	112	47	195	2 085	489	402	498	474	181		524	162	90	391	174	308	16	115	53	440	7 227
Musée de Sèvres	319	279	40	5 375	211	44	147	148	258	2 570	512	223	530	258	97	377		118	134	395	284	473	58	220	181	884	8 442
Brimborion	17	17	0	1 095	65	0	0	7	22	568	69	14	65	37	0	98	150		36	79	26	208	0	59	24	189	1 734
Meudon sur Seine	27	27	0	1 215	6	13	19	20	35	543	78	15	69	32	9	100	276	0		235	29	393	18	168	35	470	2 593
Les Moulineaux	181	159	22	4 021	45	10	96	35	64	1 840	357	113	247	77	25	338	375	69	330		377	1 336	93	1 051	337	2 005	9 400
Jacques Henri Lartigue	58	41	17	1 953	24	37	33	16	50	638	205	59	66	11	31	129	189	41	99	325		955	72	488	32	793	4 350
Issy Val de Seine	128	106	22	6 601	39	39	120	66	181	1 524	463	242	305	171	120	344	422	176	312	1 279	798		310	871	283	1 827	10 020
Henri Farman	31	31	0	1 098	25	5	9	20	4	215	43	35	17	17	2	36	48	13	7	86	67	449		485	28	776	2 418
Suzanne Lenglen	55	44	11	3 468	16	19	13	3	26	151	37	59	131	98	15	87	211	30	172	1 007	442	680	271		135	910	4 567
Porte d'Issy	25	21	4	1 486	7	10	15	0	20	226	45	22	35	35	73	54	133	5	24	297	40	315	53	77		638	2 149
Porte de Versailles	182	150	32	10 775	65	41	67	72	94	579	197	232	372	235	221	381	764	186	377	1 817	825	1 736	1 084	811	619		10 957
Total	12 812	12 726	3 610	80 868	9 664	4 727	8 016	5 212	5 959	50 040	8 801	7 704	8 770	4 013	2 123	7 271	8 851	1 560	2 520	9 080	4 355	10 230	2 333	5 113	2 239	11 305	196 221

Tauler 21: Matriu OD representant els flux de viatgers que travessen i que no travessen; tramvies que circulen entre Porte de Versailles i Victor Basch

OD PV-FA Sens PB		Descente																										
		Pont de Bezons	Parc Pierre Lagravère	Victor Basch	Jacqueline Auriol	Charlebourg	Les Fauvelles	Faubourg de l'Arche	La Défense	Puteaux	Belvédère	Suresnes Longchamp	Les Coteaux	Les Milons	Parc de Saint Cloud	Musée de Sèvres	Brimborion	Meudon sur Seine	Les Moulineaux	Jacques Henri Lartigue	Issy Val de Seine		Henri Farman	Suzanne Lenglen	Porte d'Issy	Porte de Versailles		
Pont de Bezons		865	1 607	549	1 147	293		473	5 963	330	142	153	76	17	186	223	32	38	121	19	145	23	13	5	123	12 542		
Parc Pierre Lagravère		772		288	105	371	206		261	1 731	125	40	24	13	0	28	76	4	5	30	12	16	0	4	4	36	4 150	
Victor Basch		1 673	216		617	1 157	452		596	3 511	300	163	107	16	7	182	194	23	13	74	0	80	5	7	7	32	9 433	
Jacqueline Auriol		378	115	600		173	84		216	2 923	169	67	76	13	31	64	106	13	8	59	38	30	34	33	14	88	5 334	
Charlebourg		1 098	365	1 335	208		162		547	3 672	306	73	91	37	21	81	90	8	34	47	17	111	19	19	3	56	8 400	
Les Fauvelles		464	64	284	125	282			289	3 094	151	77	49	21	10	42	114	8	12	30	20	25	0	12	10	45	5 228	
Faubourg de l'Arche		739	151	808	289	544	111			2 453	314	192	255	87	31	201	234	28	80	165	66	134	20	59	28	115	7 103	
La Défense	19 327	5 723	1 367	3 527	2 257	3 256	3 197	1 934	1 934		3 476	4 404	4 239	1 747	946	1 933	2 635	545	548	1 704	769	1 584	136	195	210	525	46 858	
Puteaux	1 413	452	157	268	132	265	139	3 792	260	3 532			378	498	223	123	569	613	72	71	408	130	458	56	145	110	208	9 269
Belvédère	448	163	17	90	76	60	42	5 304	141	4 838	325			617	158	56	463	362	12	33	145	82	287	19	106	5	215	8 310
Suresnes Longchamp	483	142	26	119	55	84	57	5 509	121	4 311	475	602		99	73	755	669	6	50	230	69	263	28	92	60	429	8 813	
Les Coteaux	194	48	45	31	19	22	29	2 775	129	2 076	240	114	216		33	536	319	7	37	94	12	173	13	50	33	339	4 616	
Les Milons	113	21	0	48	12	25	7	1 360	45	997	93	37	110	78		284	124	0	9	64	57	71	5	30	24	163	2 306	
Parc de Saint Cloud	634	179	75	156	65	112	47	4 324	195	2 085	489	402	498	474	181		524	162	90	391	174	308	16	115	53	440	7 227	
Musée de Sèvres	869	279	40	211	44	147	148	4 825	258	2 570	512	223	530	258	97	377		118	134	395	284	473	58	220	181	884	8 442	
Brimborion	89	17	0	65	0	0	7	1 023	22	568	69	14	65	37	0	98	150		36	79	26	208	0	59	24	189	1 734	
Meudon sur Seine	85	27	0	6	13	19	20	1 157	35	543	78	15	69	32	9	100	276	0		235	29	393	18	168	35	470	2 593	
Les Moulineaux	367	159	22	45	10	96	35	3 835	64	1 840	357	113	247	77	25	338	375	69	330		377	1 336	93	1 051	337	2 005	9 400	
Jacques Henri Lartigue	168	41	17	24	37	33	16	1 843	50	638	205	59	66	11	31	129	189	41	99	325		955	72	488	32	793	4 350	
Issy Val de Seine	392	106	22	39	39	120	66	6 337	181	1 524	463	242	305	171	120	344	422	176	312	1 279	798		310	871	283	1 827	10 020	
Henri Farman	90	31	0	25	5	9	20	1 039	4	215	43	35	17	17	2	36	48	13	7	86	67	449		485	28	776	2 418	
Suzanne Lenglen	106	44	11	16	19	13	3	3 417	26	151	37	59	131	98	15	87	211	30	172	1 007	442	680	271		135	910	4 567	
Porte d'Issy	57	21	4	7	10	15	0	1 454	20	226	45	22	35	35	73	54	133	5	24	297	40	315	53	77		638	2 149	
Porte de Versailles	427	150	32	65	41	67	72	10 530	94	579	197	232	372	235	221	381	764	186	377	1 817	825	1 736	1 084	811	619		10 957	
Total	25 262	12 726	3 610	9 664	4 727	8 016	5 212	60 458	5 959	50 040	8 801	7 704	8 770	4 013	2 123	7 271	8 851	1 560	2 520	9 080	4 355	10 230	2 333	5 113	2 239	11 305	196 221	

Tauler 22: Matriu OD representant els flux de viatgers que travessen i que no travessen; tramvies que circulen entre Porte de Versailles i l'Arche

OD HF-VB Sens PB		Descente																									
		Pont de Bezons	Parc Pierre Lagravère	Victor Basch	Jacqueline Auriol	Charlebourg	Les Fauvelles	Faubourg de l'Arche	La Défense	Puteaux	Belvédère	Suresnes Longchamp	Les Coteaux	Les Milons	Parc de Saint Cloud	Musée de Sèvres	Brimborion	Meudon sur Seine	Les Moulineaux	Jacques Henri Lartigue	Issy Val de Seine	Henri Farman	Suzanne Lenglen	Porte d'Issy	Porte de Versailles		
Pont de Bezons			865	1 607	549	1 147	293	473	5 963	330	142	153	76	17	186	223	32	38	121	19	145	23	13	5	123	12 542	
Parc Pierre Lagravère	772			288	105	371	206	261	1 731	125	40	24	13	0	28	76	4	5	30	12	16	0	4	4	36	4 150	
Victor Basch	1 673	216			617	1 157	452	596	3 511	300	163	107	16	7	182	194	23	13	74	0	80	5	7	7	32	9 433	
Jacqueline Auriol	493	378	115	600	600		173	84	216	2 923	169	67	76	13	31	64	106	13	8	59	38	30	34	33	14	88	5 334
Charlebourg	1 463	1 098	365	1 543	1 335	208		162	547	3 672	306	73	91	37	21	81	90	8	34	47	17	111	19	19	3	56	8 400
Les Fauvelles	528	464	64	691	284	125	282		289	3 094	151	77	49	21	10	42	114	8	12	30	20	25	0	12	10	45	5 228
Faubourg de l'Arche	890	739	151	1 752	808	289	544	111		2 453	314	192	255	87	31	201	234	28	80	165	66	134	20	59	28	115	7 103
La Défense	7 090	5 723	1 367	14 171	3 527	2 257	3 256	3 197	1 934		3 476	4 404	4 239	1 747	946	1 933	2 635	545	548	1 704	769	1 584	136	195	210	525	46 858
Puteaux	609	452	157	4 596	268	132	265	139	260	3 532		378	498	223	123	569	613	72	71	408	130	458	56	145	110	208	9 269
Belvédère	180	163	17	5 572	90	76	60	42	141	4 838	325		617	158	56	463	362	12	33	145	82	287	19	106	5	215	8 310
Suresnes Longchamp	168	142	26	5 824	119	55	84	57	121	4 311	475	602		99	73	755	669	6	50	230	69	263	28	92	60	429	8 813
Les Coteaux	93	48	45	2 876	31	19	22	29	129	2 076	240	114	216		33	536	319	7	37	94	12	173	13	50	33	339	4 616
Les Milons	21	21	0	1 452	48	12	25	7	45	997	93	37	110	78		284	124	0	9	64	57	71	5	30	24	163	2 306
Parc de Saint Cloud	254	179	75	4 704	156	65	112	47	195	2 085	489	402	498	474	181		524	162	90	391	174	308	16	115	53	440	7 227
Musée de Sèvres	319	279	40	5 375	211	44	147	148	258	2 570	512	223	530	258	97	377		118	134	395	284	473	58	220	181	884	8 442
Brimborion	17	17	0	1 095	65	0	0	7	22	568	69	14	65	37	0	98	150		36	79	26	208	0	59	24	189	1 734
Meudon sur Seine	27	27	0	1 215	6	13	19	20	35	543	78	15	69	32	9	100	276	0		235	29	393	18	168	35	470	2 593
Les Moulineaux	181	159	22	4 021	45	10	96	35	64	1 840	357	113	247	77	25	338	375	69	330		377	1 336	93	1 051	337	2 005	9 400
Jacques Henri Lartigue	58	41	17	1 953	24	37	33	16	50	638	205	59	66	11	31	129	189	41	99	325		955	72	488	32	793	4 350
Issy Val de Seine	128	106	22	6 601	39	39	120	66	181	1 524	463	242	305	171	120	344	422	176	312	1 279	798		310	871	283	1 827	10 020
Henri Farman	31	31	0	1 098	25	5	9	20	4	215	43	35	17	17	2	36	48	13	7	86	67	449		485	28	776	2 418
Suzanne Lenglen	12 550	44	11	65 139	16	19	13	3	26	151	37	59	131	98	15	87	211	30	172	1 007	442	680	271		135	910	4 567
Porte d'Issy		21	4		7	10	15	0	20	226	45	22	35	35	73	54	133	5	24	297	40	315	53	77		638	2 149
Porte de Versailles		150	32		65	41	67	72	94	579	197	232	372	235	221	381	764	186	377	1 817	825	1 736	1 084	811	619		10 957
Total		12 726	3 610		9 664	4 727	8 016	5 212	5 959	50 040	8 801	7 704	8 770	4 013	2 123	7 271	8 851	1 560	2 520	9 080	4 355	10 230	2 333	5 113	2 239	11 305	196 221

Tauler 23: Matriu OD representant els flux de viatgers que travessen i que no travessen; tramvies que circulen entre Henri Farman i Victor Basch

OD HF-FA Sens PB		Descente																										
		Pont de Bezons	Parc Pierre Lagravère	Viktor Basch	Jacqueline Auriol	Charlebourg	Les Fauvelles	Faubourg de l'Arche	La Défense	Puteaux	Belvédère	Suresnes Longchamp	Les Coteaux	Les Milons	Parc de Saint Cloud	Musée de Sèvres	Brimborion	Meudon sur Seine	Les Moulineaux	Jacques Henri Lartigue	Issy Val de Seine		Henri Farman	Suzanne Lenglen	Porte d'Issy	Porte de Versailles		
Pont de Bezons			865	1 607	549	1 147	293		473	5 963	330	142	153	76	17	186	223	32	38	121	19	145	23	13	5	123	12 542	
Parc Pierre Lagravère		772		288	105	371	206		261	1 731	125	40	24	13	0	28	76	4	5	30	12	16	0	4	4	36	4 150	
Viktor Basch		1 673	216		617	1 157	452		596	3 511	300	163	107	16	7	182	194	23	13	74	0	80	5	7	7	32	9 433	
Jacqueline Auriol		378	115	600		173	84		216	2 923	169	67	76	13	31	64	106	13	8	59	38	30	34	33	14	88	5 334	
Charlebourg		1 098	365	1 335	208		162		547	3 672	306	73	91	37	21	81	90	8	34	47	17	111	19	19	3	56	8 400	
Les Fauvelles		464	64	284	125	282			289	3 094	151	77	49	21	10	42	114	8	12	30	20	25	0	12	10	45	5 228	
Faubourg de l'Arche		739	151	808	289	544	111			2 453	314	192	255	87	31	201	234	28	80	165	66	134	20	59	28	115	7 103	
La Défense	19 327	5 723	1 367	3 527	2 257	3 256	3 197	1 934	1 934		3 476	4 404	4 239	1 747	946	1 933	2 635	545	548	1 704	769	1 584	136	195	210	525	46 858	
Puteaux	1 413	452	157	268	132	265	139	3 792	260	3 532			378	498	223	123	569	613	72	71	408	130	458	56	145	110	208	9 269
Belvédère	448	163	17	90	76	60	42	5 304	141	4 838	325			617	158	56	463	362	12	33	145	82	287	19	106	5	215	8 310
Suresnes Longchamp	483	142	26	119	55	84	57	5 509	121	4 311	475	602		99	73	755	669	6	50	230	69	263	28	92	60	429	8 813	
Les Coteaux	194	48	45	31	19	22	29	2 775	129	2 076	240	114	216		33	536	319	7	37	94	12	173	13	50	33	339	4 616	
Les Milons	113	21	0	48	12	25	7	1 360	45	997	93	37	110	78		284	124	0	9	64	57	71	5	30	24	163	2 306	
Parc de Saint Cloud	634	179	75	156	65	112	47	4 324	195	2 085	489	402	498	474	181		524	162	90	391	174	308	16	115	53	440	7 227	
Musée de Sèvres	869	279	40	211	44	147	148	4 825	258	2 570	512	223	530	258	97	377		118	134	395	284	473	58	220	181	884	8 442	
Brimborion	89	17	0	65	0	0	7	1 023	22	568	69	14	65	37	0	98	150		36	79	26	208	0	59	24	189	1 734	
Meudon sur Seine	85	27	0	6	13	19	20	1 157	35	543	78	15	69	32	9	100	276	0		235	29	393	18	168	35	470	2 593	
Les Moulineaux	367	159	22	45	10	96	35	3 835	64	1 840	357	113	247	77	25	338	375	69	330		377	1 336	93	1 051	337	2 005	9 400	
Jacques Henri Lartigue	168	41	17	24	37	33	16	1 843	50	638	205	59	66	11	31	129	189	41	99	325		955	72	488	32	793	4 350	
Issy Val de Seine	392	106	22	39	39	120	66	6 337	181	1 524	463	242	305	171	120	344	422	176	312	1 279	798		310	871	283	1 827	10 020	
Henri Farman	90	31	0	25	5	9	20	1 039	4	215	43	35	17	17	2	36	48	13	7	86	67	449		485	28	776	2 418	
Suzanne Lenglen	24 672	44	11	16	19	13	3	45 057	26	151	37	59	131	98	15	87	211	30	172	1 007	442	680	271		135	910	4 567	
Porte d'Issy		21	4	7	10	15	0		20	226	45	22	35	35	73	54	133	5	24	297	40	315	53	77		638	2 149	
Porte de Versailles		150	32	65	41	67	72		94	579	197	232	372	235	221	381	764	186	377	1 817	825	1 736	1 084	811	619		10 957	
Total		12 726	3 610	9 664	4 727	8 016	5 212		5 959	50 040	8 801	7 704	8 770	4 013	2 123	7 271	8 851	1 560	2 520	9 080	4 355	10 230	2 333	5 113	2 239	11 305	196 221	

Tauler 24: Matriu OD representant els flux de viatgers que travessen i que no travessen; tramvies que circulen entre Henri Farman et Faubourg i l'Arche

OD MX-VB Sens PB		Descente																										
		Pont de Bezons	Parc Pierre Lagravère	Victor Basch	Jacqueline Auriol	Charlebourg	Les Fauvelles	Faubourg de l'Arche	La Défense	Puteaux	Belvédère	Suresnes Longchamp	Les Coteaux	Les Milons	Parc de Saint Cloud	Musée de Sèvres	Brimborion	Meudon sur Seine	Les Moulineaux	Jacques Henri Lartigue	Issy Val de Seine	Henri Farman	Suzanne Lenglen	Porte d'Issy		Porte de Versailles		
Pont de Bezons			865	1 607	549	1 147	293	473	5 963	330	142	153	76	17	186	223	32	38	121	19	145	23	13	5	123	12 542		
Parc Pierre Lagravère		772			288	105	371	206	261	1 731	125	40	24	13	0	28	76	4	5	30	12	16	0	4	4	36	4 150	
Victor Basch		1 673	216			617	1 157	452	596	3 511	300	163	107	16	7	182	194	23	13	74	0	80	5	7	7	32	9 433	
Jacqueline Auriol	493	378	115	600	600		173	84	216	2 923	169	67	76	13	31	64	106	13	8	59	38	30	34	33	14	88	5 334	
Charlebourg	1 463	1 098	365	1 543	1 335	208		162	547	3 672	306	73	91	37	21	81	90	8	34	47	17	111	19	19	3	56	8 400	
Les Fauvelles	528	464	64	691	284	125	282		289	3 094	151	77	49	21	10	42	114	8	12	30	20	25	0	12	10	45	5 228	
Faubourg de l'Arche	890	739	151	1 752	808	289	544	111		2 453	314	192	255	87	31	201	234	28	80	165	66	134	20	59	28	115	7 103	
La Défense	7 090	5 723	1 367	14 171	3 527	2 257	3 256	3 197	1 934		3 476	4 404	4 239	1 747	946	1 933	2 635	545	548	1 704	769	1 584	136	195	210	525	46 858	
Puteaux	609	452	157	4 596	268	132	265	139	260	3 532			378	498	223	123	569	613	72	71	408	130	458	56	145	110	208	9 269
Belvédère	180	163	17	5 572	90	76	60	42	141	4 838	325			617	158	56	463	362	12	33	145	82	287	19	106	5	215	8 310
Suresnes Longchamp	168	142	26	5 824	119	55	84	57	121	4 311	475	602			99	73	755	669	6	50	230	69	263	28	92	60	429	8 813
Les Coteaux	93	48	45	2 876	31	19	22	29	129	2 076	240	114	216		33	536	319	7	37	94	12	173	13	50	33	339	4 616	
Les Milons	21	21	0	1 452	48	12	25	7	45	997	93	37	110	78		284	124	0	9	64	57	71	5	30	24	163	2 306	
Parc de Saint Cloud	254	179	75	4 704	156	65	112	47	195	2 085	489	402	498	474	181		524	162	90	391	174	308	16	115	53	440	7 227	
Musée de Sèvres	319	279	40	5 375	211	44	147	148	258	2 570	512	223	530	258	97	377		118	134	395	284	473	58	220	181	884	8 442	
Brimborion	17	17	0	1 095	65	0	0	7	22	568	69	14	65	37	0	98	150											1 734
Meudon sur Seine	27	27	0	1 215	6	13	19	20	35	543	78	15	69	32	9	100	276	0		235	29	393	18	168	35	470	2 593	
Les Moulineaux	181	159	22	4 021	45	10	96	35	64	1 840	357	113	247	77	25	338	375	69	330			377	1 336	93	1 051	337	2 005	9 400
Jacques Henri Lartigue	12 333	41	17	55 487	24	37	33	16	50	638	205	59	66	11	31	129	189	41	99	325		955	72	488	32	793	4 350	
Issy Val de Seine		106	22		39	39	120	66	181	1 524	463	242	305	171	120	344	422	176	312	1 279	798		310	871	283	1 827	10 020	
Henri Farman		31	0		25	5	9	20	4	215	43	35	17	17	2	36	48	13	7	86	67	449		485	28	776	2 418	
Suzanne Lenglen		44	11		16	19	13	3	26	151	37	59	131	98	15	87	211	30	172	1 007	442	680	271		135	910	4 567	
Porte d'Issy		21	4		7	10	15	0	20	226	45	22	35	35	73	54	133	5	24	297	40	315	53	77		638	2 149	
Porte de Versailles		150	32		65	41	67	72	94	579	197	232	372	235	221	381	764	186	377	1 817	825	1 736	1 084	811	619		10 957	
Total		12 726	3 610		9 664	4 727	8 016	5 212	5 959	50 040	8 801	7 704	8 770	4 013	2 123	7 271	8 851	1 560	2 520	9 080	4 355	10 230	2 333	5 113	2 239	11 305	196 221	

Tauler 25: Matriu OD representant els flux de viatgers que travessen i que no travessen; tramvies que circulen entre Les Moulineaux i Victor Basch

OD MX-FA Sens PB		Descente																										
		Pont de Bezons	Parc Pierre Lagravère	Viktor Basch	Jacqueline Auriol	Charlebourg	Les Fauvelles	Faubourg de l'Arche	La Défense	Puteaux	Belvédère	Suresnes Longchamp	Les Coteaux	Les Milons	Parc de Saint Cloud	Musée de Sèvres	Brimborion	Meudon sur Seine	Les Moulineaux	Jacques Henri Lartigue	Issy Val de Seine		Henri Farman	Suzanne Lenglen	Porte d'Issy	Porte de Versailles		
	Pont de Bezons		865	1 607	549	1 147	293		473	5 963	330	142	153	76	17	186	223	32	38	121	19	145	23	13	5	123	12 542	
	Parc Pierre Lagravère	772		288	105	371	206		261	1 731	125	40	24	13	0	28	76	4	5	30	12	16	0	4	4	36	4 150	
	Victor Basch	1 673	216		617	1 157	452		596	3 511	300	163	107	16	7	182	194	23	13	74	0	80	5	7	7	32	9 433	
	Jacqueline Auriol	378	115	600		173	84		216	2 923	169	67	76	13	31	64	106	13	8	59	38	30	34	33	14	88	5 334	
	Charlebourg	1 098	365	1 335	208		162		547	3 672	306	73	91	37	21	81	90	8	34	47	17	111	19	19	3	56	8 400	
	Les Fauvelles	464	64	284	125	282			289	3 094	151	77	49	21	10	42	114	8	12	30	20	25	0	12	10	45	5 228	
	Faubourg de l'Arche	739	151	808	289	544	111			2 453	314	192	255	87	31	201	234	28	80	165	66	134	20	59	28	115	7 103	
Montée	La Défense	19 327	5 723	1 367	3 527	2 257	3 256	3 197	1 934	1 934		3 476	4 404	4 239	1 747	946	1 933	2 635	545	548	1 704	769	1 584	136	195	210	525	46 858
	Puteaux	1 413	452	157	268	132	265	139	3 792	260	3 532		378	498	223	123	569	613	72	71	408	130	458	56	145	110	208	9 269
	Belvédère	448	163	17	90	76	60	42	5 304	141	4 838	325		617	158	56	463	362	12	33	145	82	287	19	106	5	215	8 310
	Suresnes Longchamp	483	142	26	119	55	84	57	5 509	121	4 311	475	602		99	73	755	669	6	50	230	69	263	28	92	60	429	8 813
	Les Coteaux	194	48	45	31	19	22	29	2 775	129	2 076	240	114	216		33	536	319	7	37	94	12	173	13	50	33	339	4 616
	Les Milons	113	21	0	48	12	25	7	1 360	45	997	93	37	110	78		284	124	0	9	64	57	71	5	30	24	163	2 306
	Parc de Saint Cloud	634	179	75	156	65	112	47	4 324	195	2 085	489	402	498	474	181		524	162	90	391	174	308	16	115	53	440	7 227
	Musée de Sèvres	869	279	40	211	44	147	148	4 825	258	2 570	512	223	530	258	97	377		118	134	395	284	473	58	220	181	884	8 442
	Brimborion	89	17	0	65	0	0	7	1 023	22	568	69	14	65	37	0	98	150		36	79	26	208	0	59	24	189	1 734
	Meudon sur Seine	85	27	0	6	13	19	20	1 157	35	543	78	15	69	32	9	100	276	0		235	29	393	18	168	35	470	2 593
	Les Moulineaux	367	159	22	45	10	96	35	3 835	64	1 840	357	113	247	77	25	338	375	69	330		377	1 336	93	1 051	337	2 005	9 400
	Jacques Henri Lartigue	24 022	41	17	24	37	33	16	35 838	50	638	205	59	66	11	31	129	189	41	99	325		955	72	488	32	793	4 350
	Issy Val de Seine		106	22	39	39	120	66		181	1 524	463	242	305	171	120	344	422	176	312	1 279	798		310	871	283	1 827	10 020
	Henri Farman		31	0	25	5	9	20		4	215	43	35	17	17	2	36	48	13	7	86	67	449		485	28	776	2 418
	Suzanne Lenglen		44	11	16	19	13	3		26	151	37	59	131	98	15	87	211	30	172	1 007	442	680	271		135	910	4 567
	Porte d'Issy		21	4	7	10	15	0		20	226	45	22	35	35	73	54	133	5	24	297	40	315	53	77		638	2 149
	Porte de Versailles		150	32	65	41	67	72		94	579	197	232	372	235	221	381	764	186	377	1 817	825	1 736	1 084	811	619		10 957
		Total	12 726	3 610	9 664	4 727	8 016	5 212		5 959	50 040	8 801	7 704	8 770	4 013	2 123	7 271	8 851	1 560	2 520	9 080	4 355	10 230	2 333	5 113	2 239	11 305	196 221

Tauler 26: Matriu OD representant els flux de viatgers que travessen i que no travessen; tramvies que circulen entre Les Moulineaux i Faubourg de l'Arche

Annex XII: Percentatge del flux que travessa la nova terminal

Obtingut a partir de les matrius Origen – Destinació

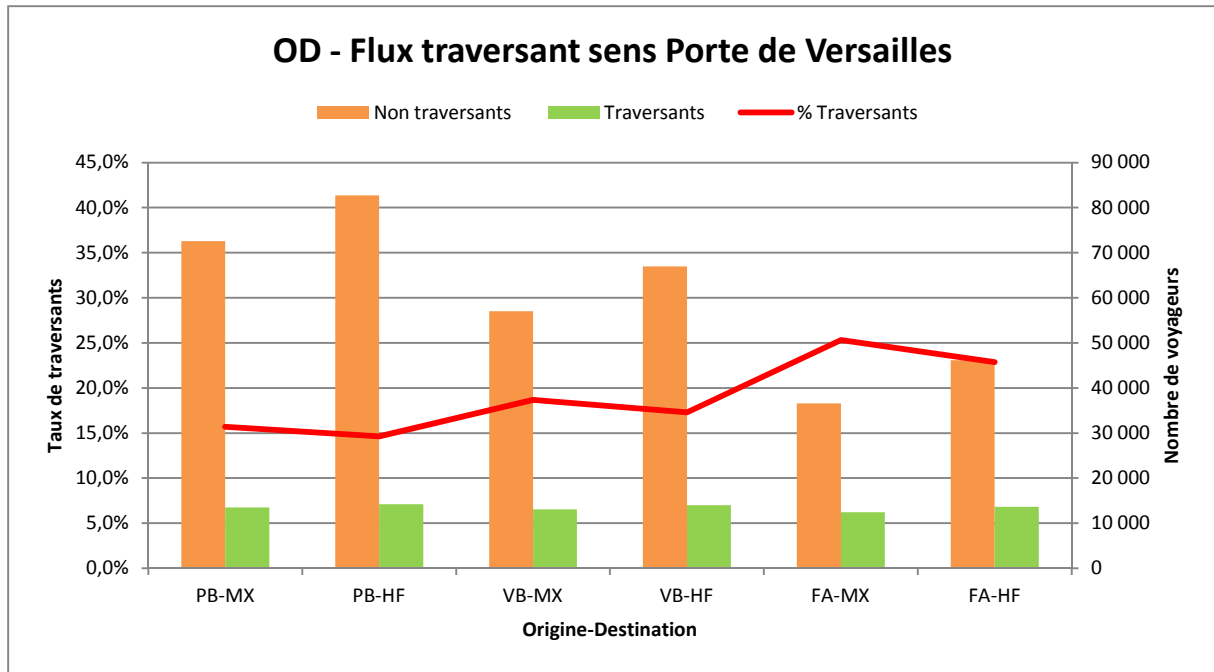


Figura 59: Percentatge del flux que travessa; direcció Porte de Versailles

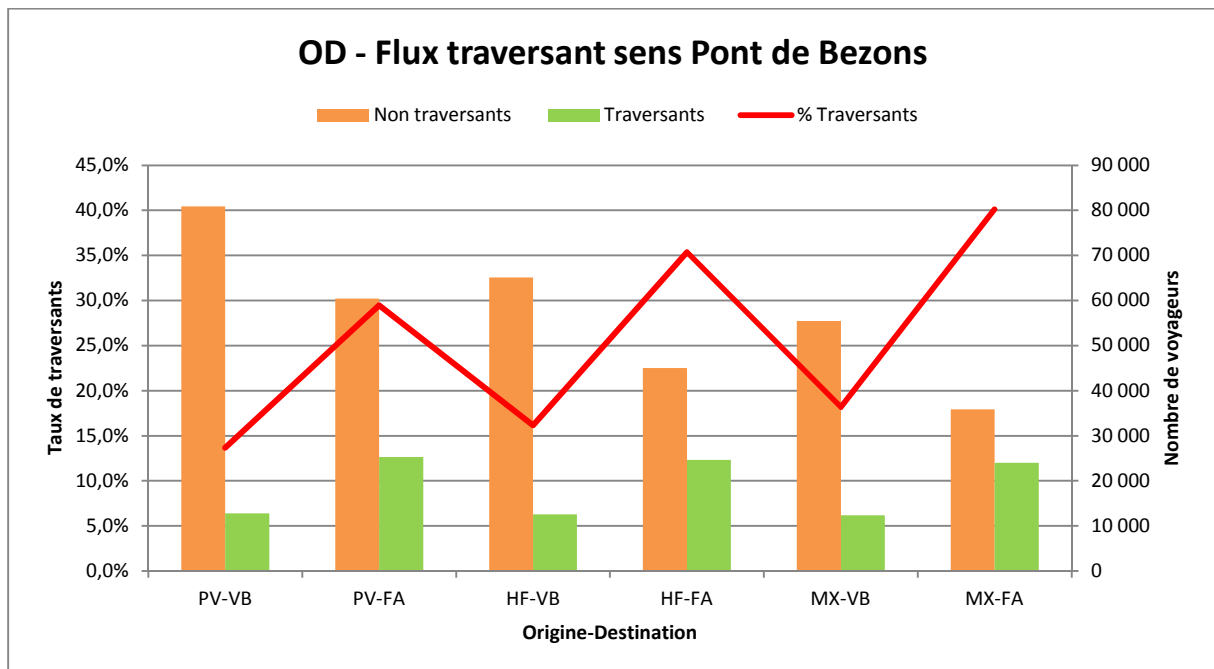


Figura 60: Percentatge del flux que travessa; direcció Pont de Bezons

Bibliografia

- CERTU (2007), « Matérialisation du gabarit limite d'obstacle des transports guidés urbains. Etat des lieux et analyse des pratiques » (janvier 2007)
- CERTU (2010), « Buses with a high level of service: from choosing to implementing the system » (juin 2010)
- CERTU (2013), « Choisir un mode de transport capacitaire. L'exemple de villes méditerranéennes » (avril 2013)
- CERTU (2013), « Référentiel de données de l'offre de transport public - Guide de mise en œuvre et de gestion » (décembre 2013)
- CERTU (2014), « Annuaire statistique Transports collectifs urbains 2014 (TCU) - Évolution 2007-2012 » (février 2014)
- Commissariat général à la stratégie et à la prospective – Département Développement durable (2013), « Les modèles de trafic et l'évaluation économique » (juillet 2013)
- IAU – Île-de-France (2013), « La mobilité dans le périurbain francilien. Perspectives pour une organisation plus durable des activités quotidiennes des ménages seine-et-marnais au sein d'un territoire peu dense : PREDIT (GO3) » (octobre 2013)
- IAU – Île-de-France (2013), « Paris, Londres, Berlin, Madrid. Le fonctionnement des grandes gares ferroviaires » (novembre 2013)
- IAU – Île-de-France (2014), « Veille sur les transports à Madrid. Année 2013 » (avril 2014)
- IAU – Île-de-France (2014), « Voyages franciliens. Etude de déplacements longue distance émis et reçus par la région Île-de-France » (février 2014)
- RATP – IAU (2014), « Tramway. Une école française » (avril 2014)
- RATP (2014), « Rapport d'étude TX951, Enquête Origine-Destination auprès des voyageurs utilisant la ligne T1 » (janvier 2014)

- RATP (2014), « Rapport d'étude TX951, Enquête Origine-Destination auprès des voyageurs utilisant la ligne T2 » (février 2014)
- RATP (2014), « Rapport d'étude TX951, Enquête Origine-Destination auprès des voyageurs utilisant la ligne T3 » (février 2014)
- TRANSPORT FOR LONDON (2012), « Performance report – Period 5 – (22 July 2012 – 18 August 2012) »
- STIF – TTK (2014), « Recherche et analyse des cas présentant des similitudes avec la proposition de coupure diamétralisée » (avril 2014)