
Rapport de stage individuel

4^{ème} année

Accessibilité dans les transports publics
réguliers de voyageurs et identification de
bonnes pratiques en Europe

AQST

Tours Séquoia, la défense



Tuteur entreprise :

Alain Sauvant
Directeur de l'AQST

Tuteur académique :

Mathilde Gralepois

Sabrine Madin

Étudiant
IUT

2019-2020

Table des matières

I.	INTRODUCTION	2
II.	L'ORGANISME D'ACCUEIL :	2
III.	METHODES ET MATERIELS :	3
IV.	RESULTATS ET DISCUSSION	4
A.	LE VIEILLISSEMENT PREVISIBLE DE LA POPULATION.....	4
1)	<i>Les enjeux :.....</i>	<i>4</i>
2)	<i>Les différents types de handicap liés à l'âge :.....</i>	<i>8</i>
3)	<i>Les freins à la mobilité et leurs impacts :.....</i>	<i>9</i>
4)	<i>Les alternatives aux transports en commun :.....</i>	<i>16</i>
5)	<i>Les conséquences de ces barrières à la mobilité :.....</i>	<i>16</i>
6)	<i>Les programmes et démarches :.....</i>	<i>17</i>
7)	<i>Premières conclusions :.....</i>	<i>18</i>
B.	COMPARAISON DES COUTS ET PERFORMANCES DE DIVERSE SOLUTION DE MOBILITE PMR : EQUIPEMENTS DES TC ET TRANSPORT A LA DEMANDE.....	19
1)	<i>Les enjeux :.....</i>	<i>19</i>
2)	<i>État des lieux actuel :.....</i>	<i>20</i>
3)	<i>Modèle économique : Estimation du coût total annuel du TAD en Ile-de-France.....</i>	<i>21</i>
4)	<i>Le TAD : un prix dissuasif</i>	<i>22</i>
5)	<i>Comparaison.....</i>	<i>23</i>
6)	<i>Conclusion :.....</i>	<i>30</i>
V.	CONCLUSION : ATOUTS, COMPETENCES ET LIMITES	31
VI.	BIBLIOGRAPHIE :	32
VII.	ANNEXES :	35
1)	ANNEXE 1 : COUTS D'EXPLOITATION ANNUELS TAD.....	35
2)	ANNEXE 2 : CARTE PHASE 1 :	36
3)	ANNEXE 3 : CARTE PHASE 2	37
4)	ANNEXE 4 : CARTE PHASE 3	38
5)	ANNEXE 5 : CARTE PHASE 4	39
6)	ANNEXE 6 : CARTE PHASE 5.....	40

I. Introduction

La qualité de service dans les transports peut être vue comme une notion assez subjective dépendant des modes de transport ainsi que des acteurs concernés. La norme européenne NF EN 13816¹ permet alors d'objectiver celle-ci en s'appuyant sur 8 critères de qualité qui sont : l'offre de service, l'accessibilité, l'information, la durée, l'attention portée au client, le confort, la sécurité et l'impact environnemental. Dans ce travail, la réflexion se centre sur un seul de ces 8 éléments : l'accessibilité. Celle-ci se définit comme l'accès à l'offre de transport proposée par un prestataire. En d'autres termes, une offre de transport est considérée comme accessible lorsque les usagers peuvent rallier et saisir pleinement ladite offre depuis l'espace public. Les effets d'une amélioration de l'accessibilité dans les transports sont divers : ils vont d'une amélioration de la performance, à un gain d'attractivité ou en encore à un renforcement du report modal vers les transports publics. Cette notion concerne les personnes en situation de handicap mais également l'accès aux transports en commun en général. Ce travail c'est divisé en deux parties connexes. La première concerne le vieillissement de la population et vise à approfondir le regard sur les conséquences de ce phénomène dans le domaine des transports publics. La seconde aborde une des solutions possibles : la mobilité inclusive. En effet il s'agit d'une projection aboutissant sur une réflexion dans le but de prioriser les mises en œuvre d'amélioration de l'accessibilité des transports en commun.

II. L'organisme d'accueil :

L'Autorité de la qualité de service dans les Transports (AQST) constitue une entité autonome du ministère chargé des transports. En effet, celle-ci constitue un service public dépendant du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable qui lui dépend du Ministère de la Transition écologique et Solidaire. Le but de cette structure est d'améliorer la qualité de service dans les transports de voyageurs terrestre, maritimes et aériens. Elle informe les voyageurs de l'évolution de la qualité des services de transport mais également de leurs droits et des démarches à suivre afin de les faire valoir.

La principale mission portée par l'AQST est de veiller à l'amélioration de la qualité de service dans les transports mais également à la qualité de l'information diffusée aux usagers aussi bien en situation normale qu'en situation dégradée. Cette mission prend alors plusieurs formes qui sont les suivantes :

- La création et l'exploitation de bases de données ce qui concerne le suivi des indicateurs de ponctualité et de régularité, la ligne éditoriale, la gestion du contenu mis en ligne ou encore la rédaction et la publication de notes d'informations.
- Les missions d'évaluation qui correspondent à vérifier la qualité d'information des usagers ou encore exploiter des sondages et études de satisfaction concernant la qualité de service.
- Le secrétariat du Haut Comité de la qualité de service dans les transports et rédaction du rapport annuel d'activité.
- La gestion des relations avec l'ensemble des parties prenantes à la qualité de service dans les transports (les organismes pourvoyeurs d'information, les services de l'État concernés, les membres du haut comité de la qualité de service, le conseil juridique, etc).

¹<https://ecolesdemennecy.files.wordpress.com/2014/04/norme-nf-en-13816-qualite-service-transport-public-de-voyageurs.pdf>

Elle concourt également aux travaux de la réunion de dialogue national sur la qualité de service dans les transports (RDNQST), qui regroupe associations nationales représentatives de voyageurs et de consommateurs, opérateurs, pouvoirs publics et personnalités qualifiées.
Le siège de l'AQST se situe dans la tour Séquoia, située dans le quartier de La Défense, à Courbevoie.

III. Méthodes et matériels :

Les missions et attendus :

Dans un tout premier temps, il était question de consulter les travaux déjà effectués lors de précédents stages ainsi que lire des articles et documents sur le sujet traité afin d'appréhender les notions principales. Le travail c'est ensuite divisé en deux missions à part entières. La première concerne le vieillissement de la population et ses conséquences en termes d'accessibilité dans les transports en commun. C'est un travail de recherche qui à aboutit sur un guide de bonne pratique. La seconde, qui s'inscrit dans une démarche de mobilité inclusive, vise à rechercher la solution optimale en ce qui concerne la mise aux normes des infrastructures de transport. En effet, aujourd'hui, le transport à la demande (TAD) constitue le principal moyen de substitution en cas de manque d'accessibilité dans les transports. La finalité de cette mission était de confronter les dépenses, les gains de temps ainsi que les avantages voyageurs entre le TAD et les transports publics accessibles afin de pouvoir évaluer un optimum. C'est pourquoi cette comparaison a été faite sur une projection temporelle importante afin de pouvoir comparer différents scénarios puisque à chaque horizon il y a de plus en plus de transports en commun accessibles et, par construction, moins de TAD. Pour cela il a fallu dans un premier temps monter un modèle économique du TAD puis réaliser un sondage sur un échantillon de 20 trajets afin d'obtenir un jeu de donnée et modéliser les données futures.

Pour les deux missions les rendus se sont fait sous forme de rapport écrit (cf partie IV) joints à des supports de présentation synthétisant l'ensemble du travail. Ces derniers ont servi dans le cadre d'une présentation orale en fin de stage lors d'une des réunions du groupe de travail mobilité et sobriété voyageur auxquelles assiste les membres de l'AQST, des représentants des différents organismes de transport (SNCF, Ile-de-France Mobilités ...), des membres d'associations d'usagers des transports et des personnalités qualifiées.

Méthodologie de travail et matériels :

Étant donné la crise du COVID-19 en France et à travers le monde, ce stage a été entièrement réalisé en télétravail à raison d'un rendez téléphonique par semaine et parfois plus si besoin. Chaque entrevue téléphonique était précédée par l'envoi d'une fiche de suivi afin de faciliter la lecture de l'évolution effectuée au fil des semaines. Entre temps, si besoin, les échanges avaient lieux par mail.

Par ailleurs, Excel est le principal outil exploité tout au long de ce stage. Ce dernier a été utilisé aussi bien pour des calculs, que pour la réalisation de graphiques ou encore comme outil de gestion de base de données. De plus, des outils de cartographie tel que Open Street Map et Umap ont également été exploité.

IV. Résultats et discussion

A. Le vieillissement prévisible de la population

1) Les enjeux :

Depuis plusieurs décennies, on observe un vieillissement de la population française. Ce phénomène résulte évidemment des nombreux progrès médicaux et, in fine, de l'amélioration de l'espérance de vie dont la progression continue d'augmenter. Elle s'élève actuellement à 85 ans pour les femmes et 79 ans pour les hommes. Ce phénomène s'explique également par l'arrivée des baby-boomers, nés lors de l'après-guerre, à l'âge de 65 ans. Par conséquent, aujourd'hui, 20,5% de la population française est constituée de seniors. D'après l'INSEE ce nombre ne cesse de progresser et « la quasi-totalité de la hausse de la population d'ici 2070 concernerait les personnes âgées de 65 ans ou plus »². En effet, en 2019 un habitant sur 5 est un senior tandis qu'en 2070 on estime que ce sera le cas de 28,7% de la population soit plus d'un habitant sur 4. On observe également cette tendance à l'échelle européenne qui, d'ici cinquante ans, devrait voir son effectif de personnes âgées doubler voire plus.

Année	2020	2025	2030	2035	2040	2050	2060	2070
Proportion des 65 ans et plus	20,5%	22%	23,4%	24,7%	25,8%	26,2%	26,7%	28,7%

Tableau de l'évolution de la France métropolitaine de 2020 à 2070 (projection)³

Or, avec l'âge, de nombreuses personnes âgées se retrouvent souvent dans l'obligation d'arrêter de conduire. L'enquête « Mobilité en Allemagne »⁴ réalisée en 2008 a révélé que les personnes âgées conduisent moins, marchent de plus en plus, et utilisent davantage les transports en commun. En effet, La plupart du temps, il s'agit de raisons médicales mais il peut y avoir d'autres raisons comme le manque de moyen par exemple. Ainsi, très souvent les personnes âgées doivent repenser leur mobilité ce qui nécessite un accompagnement de la part des pouvoirs publics ainsi que des acteurs locaux. L'objectif étant de maintenir cette population croissante de seniors activement impliquée dans leurs activités quotidiennes, il est essentiel que les transports publics disponibles soient aptes à fournir des niveaux de mobilité acceptables pour les besoins spécifiques des personnes âgées. Aujourd'hui, le mode de transport privilégié par cette part de la population est le bus. Par ailleurs, d'après une étude du Laboratoire de la Mobilité Inclusive (LMI)⁵, 32% des futurs seniors envisagent un report de leur mobilité sur les transports en commun alors qu'actuellement, seuls 5,5% des plus de 65 ans en font usage. Comme le précise Florence Gilbert, présidente et co-fondatrice du LMI, il est nécessaire « d'anticiper le vieillissement de la population française afin de garantir les meilleures conditions de mobilité pour les seniors. C'est un enjeu politique, sociétal et économique majeur ».

On peut penser que si la population vieillit en bonne santé, alors l'enjeu des transports en commun adaptés aux personnes âgées est à relativiser, tandis qu'à l'inverse, si les problèmes de santé apparaissent de plus en plus tôt, alors le secteur des transports publics apparaît comme une priorité.

² INSEE – Population par âge - <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4277619?sommaire=4318291>

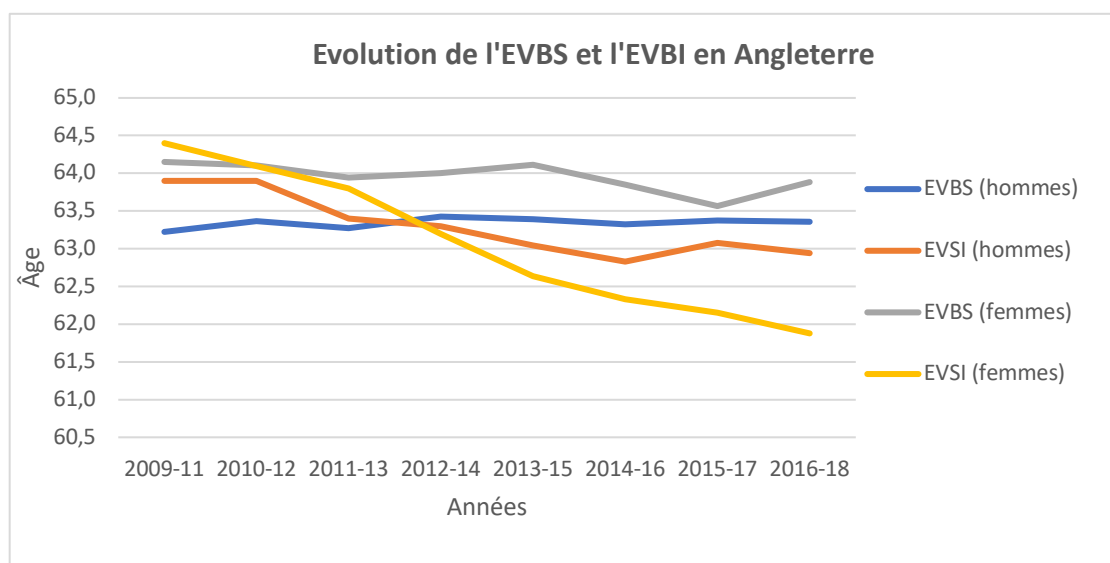
³ Sources : Insee, estimations de population et statistiques de l'état civil jusqu'en 2007 et projection de population 2007-2060.

⁴ « Mobilité en Allemagne » (Mobilität in Deutschland), Ministère fédéral des transports, de la construction et du développement urbain allemand, 2008.

⁵ Laboratoire de la Mobilité inclusive, « Un Français sur quatre a plus de 60 ans. Quels enjeux pour la mobilité des seniors ? »..

La « stratégie de Lisbonne » (2000-2010) a instauré de nouveaux objectifs pour l'union européenne dans le but de « renforcer l'emploi, la réforme économique et la cohésion sociale dans le cadre d'une économie fondée sur la connaissance »⁶. Celle-ci a alors donné lieu à de nombreux indicateurs dont certains concernent la santé. En effet, l'espérance de vie (life expectancy), l'espérance de vie en bonne santé (healthy life expectancy) ainsi que l'espérance de vie sans incapacité (disability-free life expectancy) en font partie. Bien qu'elles paraissent assez similaires, ces notions sont différentes les unes des autres. L'espérance de vie (EV) représente la durée de vie moyenne « d'une génération fictive soumise aux conditions de mortalité de l'année. »⁷. L'espérance de vie en bonne santé (EVBS), elle, estime la durée de vie passée en « très bonne » ou « bonne » santé et est basée sur la manière dont l'individu perçoit sa santé générale. Enfin, l'espérance de vie sans incapacité (EVSI) désigne la durée de vie sans invalidité persistante limitante ou maladie. Comme la précédente, elle est basée sur une auto-évaluation mais celle-ci concerne les conditions de santé et les maladies qui réduisent la capacité d'un individu à mener à bien ses activités quotidiennes. Bien qu'elles paraissent assez similaires, ces deux indicateurs constituent deux mesures à part entière. Le graphique ci-dessous représentant l'évolution de chacun d'entre eux en Angleterre illustre bien cette notion. En effet, on observe que l'EVBS varie plus ou moins mais reste assez constante tandis que l'EVSI diminue assez clairement dans le temps.

En ce qui concerne l'accessibilité dans les transports, l'EVSI paraît plus pertinente car elle permet de quantifier une part des personnes à mobilité réduite. Pourtant, certains pays ne font pas la distinction entre ces deux notions. En effet, en France, l'EVBS et l'EVSI sont des synonymes et désignent le même indicateur qui se définit comme « le nombre d'années qu'une personne peut compter vivre sans souffrir d'incapacité dans les gestes de la vie quotidienne, compte tenu des conditions sanitaires du moment »⁸. On comprend donc qu'en France l'indicateur d'espérance de santé utilisée est l'EVSI. Dans l'enquête européenne sur les conditions de vie (SILC), la mesure de cet indicateur repose sur la



question « Êtes-vous limité(e), depuis au moins six mois, à cause d'un problème de santé dans les activités que les gens font habituellement ? 1. oui, fortement limité(e) ; 2. oui, limité(e) mais pas fortement ; 3. non, pas limité(e) du tout ». Ainsi, chaque année, des ménages de France métropolitaine répondent à des interrogations de type « Pouvez-vous marcher 500m sur un terrain plat sans l'aide de quelqu'un, sans canne, ni béquille, ni déambulateur » ou encore « Pouvez-vous voir clairement les caractères d'imprimerie d'un journal, avec vos lunettes ou vos lentilles si vous en portez ? »⁹.

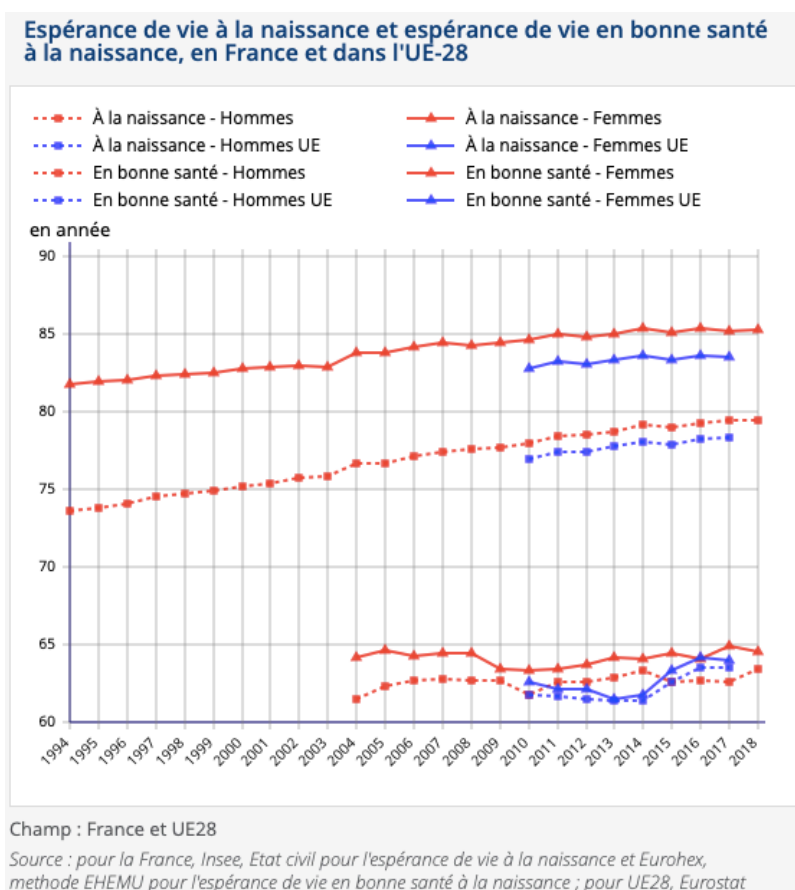
⁶ https://www.cvce.eu/content/publication/2013/12/14/ab228b67-bac5-4f9b-903c-c748019a10e8/publishable_fr.pdf

⁷ <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4277640?sommaire=4318291#documentation>

⁸ https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/document/document/2018/02/indicateur_de_richesses_2017-v11.pdf

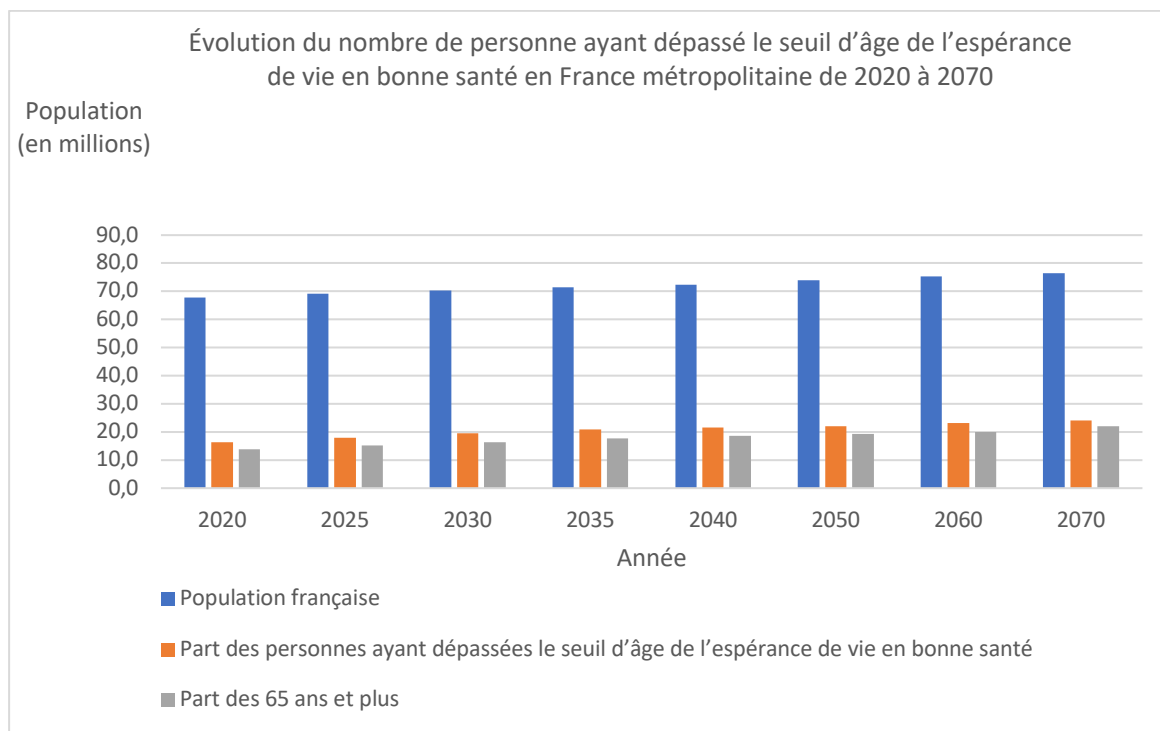
⁹ http://dataviz.drees.solidarites-sante.gouv.fr/Indic_CARE-M/

Contrairement à l'espérance de vie à la naissance qui ne cesse d'augmenter au fil du temps, l'EVSI santé fluctue plus ou moins selon les années mais reste assez constante, surtout chez les femmes. En effet, comme on peut le voir sur la figure ci-dessous que depuis 2014, l'EVSI chez les femmes est passée de 64,2 ans à 64,5 ans. Chez les hommes, on observe tout de même une augmentation puisqu'en 14 ans, l'EVSI a augmenté de presque 2 ans en passant de 61,5 ans à 63,4 ans. Ainsi, d'après l'espérance de vie en bonne santé, l'ensemble des seniors sont sujets à des problèmes de santé ainsi qu'une perte d'autonomie.

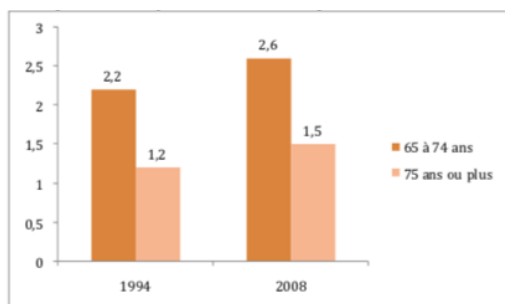


Ainsi, si l'on croise ces résultats avec la projection concernant l'évolution de la population d'ici 2060, on peut en déduire le nombre de personnes susceptible d'avoir des problèmes de santé, et la proportion de personnes âgées parmi ces derniers.

Année	2020	2025	2030	2035	2040	2050	2060	2070
Nombre de personnes ayant dépassées le seuil d'âge de l'espérance de vie en bonne santé (en millions de personnes)	16,3	18	19,5	20,9	21,5	22,1	23,2	24
Nombre de personnes ayant dépassées le seuil d'âge de l'espérance de vie sans incapacité (%)	24%	26%	27,7%	29,2%	29,6%	29,8%	30,8%	31,4%



Néanmoins, cet indicateur rencontre certaines limites dans la mesure où il reste basé sur une auto-évaluation. De plus, comme dans toutes les enquêtes, les réponses sont sensibles à la manière dont les questions sont formulées. En effet, malgré ce grand nombre de seniors censés faire face à des incapacités, on observe qu'au fil des années les seniors se déplacent davantage qu'auparavant. On peut donc imaginer que cette tendance pourrait se prolonger dans le futur. Il paraît donc assez urgent de satisfaire les besoins des seniors d'aujourd'hui tout en anticipant la mobilité de ceux de demain.



Nombre moyen de déplacements par jour¹⁰

Base 10 420 individus	60 à 64 ans	65 à 74 ans	Plus de 75 ans
% d'individus déclarant une gêne pour se déplacer	8%	16%	44%
Nombre moyens de gênes par individus (parmi ceux déclarant une gêne au moins)	2,21	2,34	2,69
Répartition des gênes			
Pour la marche	24%	25%	25%
Rouler à deux-roues	21%	20%	18%
Monter / Descendre d'une voiture	13%	13%	14%
Rester longtemps assis	15%	13%	10%
Maîtrise du véhicule	10%	9%	11%
Accès station ou quai	8%	9%	9%
Demander un renseignement	2%	2%	2%
Utiliser une billetterie automatique	3%	3%	4%
Lire un plan / horaire	3%	3%	3%
Composter un billet	0%	1%	1%
Se diriger vers une gare ou une station	2%	3%	3%

Gênes pour se déplacer déclarées¹¹

Le tableau ci-contre est issu d'une étude du LMI basée sur environ 10 500 individus. Elle consiste à identifier le taux de personnes déclarant percevoir une gêne lors de leur déplacement et quel type de gêne exactement. On observe alors que 8% des individus déclarant une gêne pour se déplacer ont entre 60 et 64 ans, 16% ont entre 65 et 74 ans et 44% ont plus de 75 ans. Ainsi sur l'ensemble du panel étudié, 68% des personnes ayant déclaré une gêne dans leur déplacement sont des seniors. De plus, on constate que ce sentiment de frein à la mobilité augmente avec l'âge. Lorsque l'on regarde de plus

¹⁰ ENT-D 1994 et 2008

¹¹ Laboratoire de la Mobilité inclusive et Auxilia, « Mobilité des seniors en France ».

près les gênes identifiées, on constate que celles associées au domaine des transports publics sont les suivantes :

- La marche
- Rester assis longtemps
- Accès station ou quai
- Demander un renseignement
- Utiliser une billetterie automatique
- Composter un billet
- Se diriger vers une gare ou une station

L'étude qui suit a donc pour but d'identifier les principales catégories de frein à la mobilité ainsi que les perspectives pour le futur.

2) Les différents types de handicap liés à l'âge :

Le vieillissement mène progressivement à des problèmes de santé plus ou moins importants selon les individus. Il est donc nécessaire de définir les différents types de handicap rencontrés chez les seniors pouvant affecter leur usage des transports en commun qui sont les suivants :

- **Dégradation de l'état général :** De manière générale, les personnes âgées sont progressivement sujettes à un ralentissement et à de la fatigue. Cela rend leur déplacement plus compliqué et fastidieux. Il est donc nécessaire de faciliter au plus que possible leur parcours.
- **Le handicap Moteur :** Ensemble des troubles pouvant causer une atteinte partielle ou totale de la motricité. Les personnes qui en sont atteintes se confrontent alors à des difficultés pour se déplacer ou pour changer une position (s'asseoir/se lever) par exemple. Le vieillissement fait partie des causes pouvant mener à une déficience motrice. Ce type de handicap peut être amplifié voire complexifié par le port de charges lourdes comme un cadis de courses ou encore une valise engendrant une gêne physique supplémentaire. Ces usagers sont alors sensibles aux différents aménagements dans les infrastructures de transports comme les ascenseurs, les escalators, ou les portes automatiques par exemple.
- **Le handicap auditif :** Diminution de la capacité à percevoir les sons. Cette perte de l'acuité auditive peut être plus ou moins développée allant ainsi de la malentendance à la surdité. La baisse de l'audition due au vieillissement est appelée « la presbycousie ». Elle constitue la cause la plus fréquente de surdité chez les personnes âgées. Un senior malentendant ou sourd ne pourra donc pas entendre les signaux sonores ou même les bruits des interfaces de transport et peut ainsi se mettre en situation de danger.
- **Le handicap visuel :** Déficience profondes ou légères des capacités visuelles (aveugle ou malvoyant). Les déficients visuels sont majoritairement des seniors. En effet, on compte actuellement, parmi les personnes âgées, plus de 60% de déficients visuels. Selon la Fédération des aveugles de France, « Les pathologies visuelles les plus fréquentes chez les personnes âgées sont la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA), la cataracte, le glaucome et la rétinopathie diabétique. »¹². La difficulté de déplacement ainsi que le risque de chutes font partie des conséquences fonctionnelles de ces maladies. Dans ce cas, les personnes s'appuient sur leur audition ainsi que leur toucher pour se repérer dans l'espace, notamment dans les transports publics.

¹² La Fédération des Aveugles, « Personnes âgées & déficience visuelle, l'affaire de tous ».

- **Le handicap mental** : Chez les personnes âgées, le handicap mental provient souvent de maladies dégénératives. Ces dernières entraînent une dégénérescence progressive et les symptômes évoluent assez lentement en devenant de plus en plus important. Ces maladies peuvent être traitées mais non guéries. Les pathologies les plus courantes chez les aînés sont la maladie d'Alzheimer et celle de parkinson. Ce genre de maladie affecte la capacité de déplacement ainsi que l'autonomie et agit donc sur la capacité d'un usager à emprunter les transports en commun.

3) Les freins à la mobilité et leurs impacts :

L'espace public :

Les seniors disent souffrir d'une « insuffisance de mobilier urbain ». En effet, le manque de points d'arrêts, de bancs ainsi que les toilettes publiques posent problème aux personnes âgées. Selon la longueur du trajet effectué, certains ont besoin de faire des arrêts pour se reposer avant de reprendre. A cela s'ajoute la complexification de l'espace urbain avec la présence de plus en plus de voies de bus, de double-sens cyclables ou encore des trottoirs partagés. Tous ces éléments rendent la lecture de l'espace plus compliquée et complexifient la traversée des voies pour rejoindre les transports en commun.

A cela s'ajoute d'autres problèmes comme le manque d'éclairage public à certains endroits, les chaussées dégradées (trottoirs dégradés), l'encombrement régulier des trottoirs ou encore leur largeur insuffisante qui représentent également des barrières à la mobilité pour les seniors pour qui « la chute sur les trottoirs est la première crainte exprimée »¹³. Cette question relève des domaines du transport et de l'urbanisme. En effet, il est nécessaire d'améliorer les liens entre l'infrastructure piétonne et les transports publics. L'organisation des différents modes de déplacement se doit d'être plus claire et plus adaptée aux personnes âgées. C'est pourquoi, la construction voire la co-construction de la ville en collaboration avec les seniors permettrait de prendre en compte leurs besoins et d'encourager une mobilité inclusive. Par exemple, il semble important que l'emplacement des nœuds de transports publics tienne compte des différentes barrières topographique ou encore il est impératif de renforcer la signalisation de manière à ce qu'elle soit plus voyante et plus claire, de rajouter des bancs, ainsi que d'autres mesures similaires.

Les désavantages géographiques et les itinéraires :

Des géographes urbains comme Kirby et Knox ont depuis longtemps établis que l'emplacement des services de transport est réparti de manière inégale dans l'espace urbain, de sorte que leur emplacement peut avantager ou désavantager les individus indépendamment du revenu ou de toute autre variable déterminante. C'est pourquoi, l'emplacement géographique des arrêts de transport en commun fait également partie des freins à la mobilité. On parle alors de « vulnérabilité géographique et territoriale »¹⁴. En effet, il est nécessaire que tout senior puisse, au moins, accéder à l'arrêt de bus le plus proche de chez lui sans difficulté. Pourtant la répartition géographique de ces derniers n'est pas toujours homogène et certains quartiers sont parfois moins bien desservis que d'autres. On peut alors assister à l'absence ou l'éloignement de service de transport dans certains endroits. De plus, il existe un contraste de desserte entre l'urbain et le périurbain. En effet, les trajets vers le centre-ville sont généralement facilités contrairement aux trajets de périphérie à périphérie. L'organisation des itinéraires des transports publics se fait majoritairement en fonction des concentrations d'emploi et

¹³ Source : La ville de Paris

¹⁴ Engels et Liu, « Social exclusion, location and transport disadvantage amongst non-driving seniors in a Melbourne municipality, Australia ».

sont donc largement centrés sur la ville. Par conséquent, on remarque que les trajets interurbains sont souvent mal pris en charge ou trop longs ce qui peut poser problème pour les seniors. A cela s'ajoute les correspondances entre les bus et les autres modes de transports. En effet, il est important que la durée de l'intermodalité lors des connexions soit adaptée aux capacités des seniors. Les arrêts ne doivent donc pas être trop loin des habitations pour éviter une marche trop longue. Il paraît donc nécessaire d'enquêter sur la pertinence des itinéraires et la densité des arrêts de circulation (en particulier avec les connexions aux zones défavorisées et zones rurales et isolées).

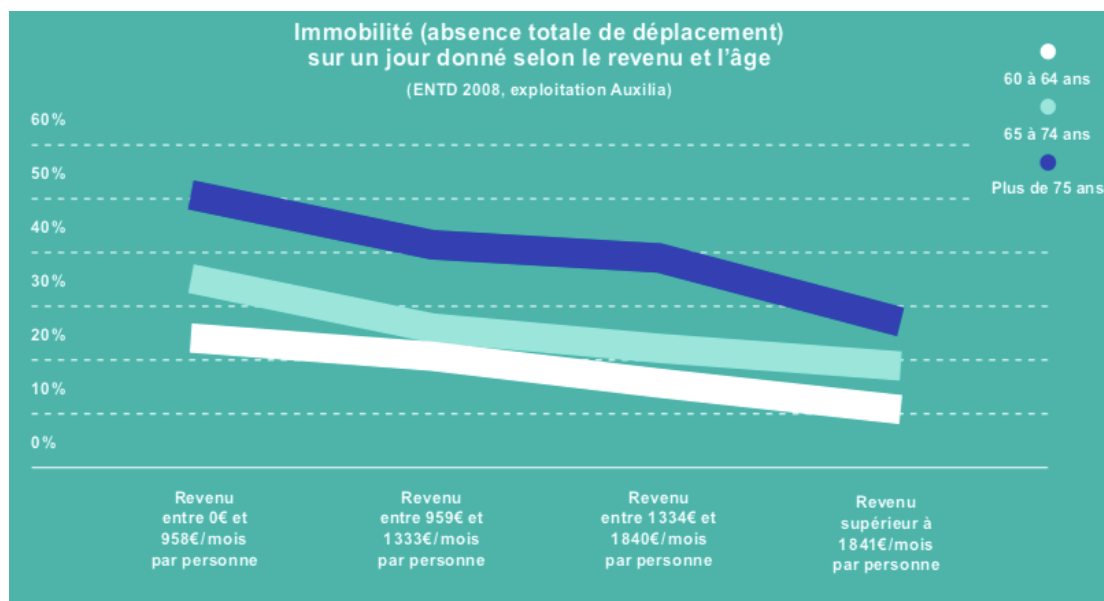
Enfin, l'emplacement des arrêts se doit d'être pertinent par rapport à l'origine et à la destination du trajet. En effet, les itinéraires de transports publics posent parfois problème dans la mesure où ils peuvent être considérés comme insatisfaisants par les usagers et particulièrement par les seniors car les destinations importantes pour les personnes âgées diffèrent de celles du reste de la population. On retrouve surtout ce problème en zone peu dense mais beaucoup moins dans les grandes agglomérations qui sont généralement très bien prises en charge. Or, d'après de conseil d'orientation des retraites, la majorité des personnes âgées vivent dans des petites et moyennes villes souvent urbanisées mais peu denses. Ceux-là souffrent bien plus du manque d'accès aux services de transports en commun que ceux habitant dans les grandes villes. En revanche, lorsqu'on traite de grandes villes comme Paris qui fait exception, les seniors les plus âgés sont plus nombreux dans le centre car l'accès aux services est plus facile qu'en périphérie. Néanmoins, la plupart des personnes âgées n'ont pas les moyens de se loger en centre-ville et beaucoup d'entre eux migrent vers le sud et l'est après la retraite. Ce choix est souvent motivé par la recherche d'une meilleure qualité de vie mais aussi et surtout par la recherche d'une proximité de services et d'équipements sanitaires et sociaux. Or, peu importe la situation géographique, il semble primordial que les aînés puissent accéder aux services qu'ils jugent comme essentiels voire indispensables. Selon une étude anglaise, il existe des « services clés auxquels l'accès est considéré comme vital »¹⁵ comme les magasins d'alimentation, les bureaux de poste, les banques, les hôpitaux, les chirurgiens généralistes (centres de santé) ou encore les services de transports en commun (au moins un arrêt de bus). Il y a également les services importants à ne pas oublier dans les études d'accessibilité qui eux désignent les bibliothèques, les magasins non alimentaires, les services sociaux, les dentistes, les associations ou encore les clubs. C'est donc tous ces services qui doivent être desservis par les transports publics pour ne pas freiner la mobilité des aînés. Pour répondre à cette problématique, en Angleterre, de nombreuses autorités locales ont eu recours à une cartographie prenant en compte ces services clés mais également les types de zones (défavorisées, rurales, ...) ainsi que les heures auxquelles sont effectuées les voyages. Celle-ci a permis une meilleure répartition des transports publics, bien plus appréciée par les seniors.

Les barrières financières :

Il arrive que les revenus perçus diminuent après la retraite et que les seniors se retrouvent avec des revenus assez limités. Par exemple un cadre salarié bénéficie de seulement 42% de ses anciens revenus. Néanmoins, cette situation ne concerne qu'une part des seniors puisque selon la DREES, en 2015, 11% des retraités ne perçoivent ni revenu d'activité ni pension de retraite¹⁶ et constituent ce que l'on appelle le taux de pauvreté. Or, d'après le LMI « 25% des 60-64 ans au revenu individuel inférieur à 958€/mois n'effectuent aucun déplacement » et « 36 % des seniors qui touchent entre 0 et 958€ par mois de revenu déclarent des gênes, contre 13 % pour ceux qui ont des revenus supérieurs à 1 841€ ». On peut observer ce phénomène sur le graphique suivant issu de l'étude « Mobilité des seniors en France ». On constate qu'il y a bien une corrélation entre la situation financière des seniors et leur mobilité. En effet, plus les revenus sont bas, plus l'immobilité est importante.

¹⁵ Help the Aged, London, « In the Right Place, Accessibility, local services and older people ».

¹⁶ <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/er1079.pdf>



Immobilité sur un jour donné selon le revenu et l'âge¹⁷

Il paraît donc important d'agir sur cette barrière financière qui constitue un enjeu réel. Dans la majorité des pays développés, une réduction des frais de transport est mise en place de manière plus ou moins efficace. Par exemple certaines villes ont envisagé des concessions ou des plans gratuits comme Genève où l'accompagnateur d'un senior peut voyager gratuitement, ou Dundalk où l'accompagnateur d'un senior à cette fois le droit à une carte d'abonnement. En France, certaines villes ont également mis en place un système de gratuité. En effet, depuis 2018, la ville de Paris a mis en place le « Pass Paris Seniors et Access' » qui assure une gratuité intégrale de la carte de transport francilienne (Pass Navigo) pour les Parisiens de plus de 65 ans et les adultes handicapés. Hormis la gratuité, il est également possible de mettre en place des tarifs préférentiels qui est l'option la plus répandue et la plus utilisée. D'après une enquête du laboratoire des mobilités inclusives, « 88 % des réseaux urbains proposent une tarification sociale spécifique aux seniors ». C'est en effet le cas de la quasi-totalité des villes de France qui offrent des titres de transport ainsi que des abonnements allant jusque -50% pour les seniors. Selon les projections d'Ile-de-France Mobilités, la réduction du prix du pass navigo de 50% pour les seniors profiterait à 120 000 usagers¹⁸ en Ile-de-France. A l'échelle nationale, la SNCF propose une carte senior qui, pour 49€/an, permet au titulaire une réduction de 30% sur les billets de train. On peut donc constater que la réduction des tarifs pour les personnes âgées est déjà largement répandue dans les transports publics. Néanmoins, il paraît judicieux d'aller encore plus loin notamment par la mise en place de concessions et de programmes comme à Genève et Dundalk ou encore des plans de voyage gratuit à l'échelle nationale.

Les barrières physiques :

Dans les transports publics, il existe de nombreuses barrières physiques qui impactent négativement les déplacements des personnes âgées. Depuis la loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances les équipements et la participation et la citoyenneté des personnes handicapées, la mise à disposition d'équipement d'accessibilité dans les transports est obligatoire. Suite à cette loi et également grâce au renouvellement d'une partie du parc, on a pu assister à la progression du matériel urbain en termes d'accessibilité. Néanmoins, à l'issue de plusieurs enquêtes on constate que

¹⁷ Laboratoire de la Mobilité inclusive et Auxilia, « Mobilité des seniors en France ».

¹⁸ <https://www.leparisien.fr/info-paris-ile-de-france-oise/transports/ile-de-france-une-carte-navigo-a-moitie-prix-pour-tous-les-seniors-d-ici-la-fin-de-l-annee-21-01-2019-7993656.php>

certaines gênes physiques demeurent encore présentes selon les seniors. Les plus récurrentes sont les suivantes :

- La longueur des escaliers dans le métro : on retrouve ce phénomène dans les grandes agglomérations comme Paris ou Londres.
- La montée à bord des bus peut être assez fastidieuse. En effet, distance entre le trottoir et le bus mais également la hauteur du bus peut poser problème lors de la montée, décourageant souvent les aînés.
- Mouvements saccadés : de nombreux rapports et enquêtes soulignent la gêne occasionnée par des départs précipités ou des arrêts brusques. Ces événements sont considérés comme dangereux par les personnes âgées qui craignent la chute et ne se sentent pas en sécurité.
- La vitesse de fermeture des portes automatiques des véhicules de transport fait également partie des craintes des seniors. En effet, certains jugent celle-ci trop rapide.
- Les gares et arrêts : l'emplacement, la composition ainsi que l'état d'une gare ou d'un arrêt en général joue un rôle important chez les personnes âgées. A l'issue de plusieurs enquêtes on remarque le problème récurrent de la difficulté d'accès aux gares chez les aînés. Par exemple, la présence de tourniquets tripodes ou encore de portes de sortie manuelles souvent lourdes constituent de réels freins à la mobilité.

Pour remédier à ces problèmes, il existe plusieurs solutions ayant déjà été mises en place. Dans un premier temps la mise à disposition de véhicules adaptés semble plus que nécessaire. En France, de plus en plus de véhicules sont mis aux normes et prennent en compte l'ensemble de ces barrières physiques. Néanmoins, cette transition est plus rapide pour le matériel urbain routier que ferroviaire car celui-ci est renouvelé bien plus fréquemment. C'est pourquoi d'après l'Union des Transports Publics et Ferroviaires¹⁹, « Au 1^{er} janvier 2018, la quasi-totalité des autobus sont à plancher bas et 80 % du parc enquêté bénéficie du système d'agenouillement. ». La quasi-totalité du territoire a adopté les bus à plancher surbaissé qui constitue un élément d'accessibilité important pour les seniors. Néanmoins, il paraît nécessaire que cela s'étende à l'ensemble du territoire national sans exception. A Londres, l'une des solutions consiste à former les conducteurs de véhicules de transport et plus particulièrement de bus. Il s'agit d'attendre que les seniors soient bien installés avant de redémarrer malgré la perte de temps que cela peut engendrer. Cela permet d'éviter les arrêts brusques afin que les seniors puissent se sentir en confiance. Enfin, la difficulté d'accès aux gares peut être améliorée dans la mesure où les seniors sont sensibles à certains éléments comme un bon éclairage ou encore la présence de bancs et d'abris, par exemple. Ainsi il est important d'assurer la présence de certains équipements comme des rampes d'accès, une signalisation visible, des escalators, des ascenseurs ou encore des toilettes publiques.

Le manque d'information :

De nombreux usagers, et plus particulièrement les personnes âgées, restreignent leurs voyages à des modes de transport qu'ils connaissent et vis à vis desquels ils se sentent en confiance. Aujourd'hui, les services d'information actuels ne parviennent pas toujours à répondre adéquatement aux besoins des personnes âgées. En effet, face au manque d'information concernant un mode de transport, un itinéraire, ou encore l'acquisition d'un titre de transport, les seniors ont tendance à éviter les transports en commun. Une enquête autrichienne²⁰ a prouvé que la grande majorité des seniors s'appuie sur les informations qu'ils récupèrent en interrogeant leurs proches (40%) et/ou d'autres passagers (20%). Par ailleurs, beaucoup d'entre eux préfèrent les informations imprimées comme les cartes (20%) ou les livrets horaires imprimés (10%). Les services technologiques comme Internet, les

¹⁹ Union des Transports Publics et Ferroviaires, Brochure « Le parc de véhicules des services urbains au 1^{er} janvier 2018 ».

²⁰ Shrestha et al., « Review of Public Transport Needs of Older People in European Context ».

applications pour smartphones ou d'autres systèmes de navigation ne seraient utilisés que par environ 5% de ce groupe. Il reste important que les personnes âgées disposent des informations concernant les modes de transports existant, leur utilisation ainsi que leurs horaires. Il paraît donc nécessaire de faciliter l'utilisation des transports publics en améliorant la qualité des informations avant, mais aussi pendant, le voyage. C'est pourquoi il faut agir sur les freins à la mobilité rapportés par les personnes âgées ci-dessous :

- **L'illisibilité des cartes** : Très souvent, les cartes de transport sont qualifiées d'illisibles ou de confuses par les personnes âgées. Il faut donc les rendre plus lisibles et plus claires.
- **Manque d'information proactives** : Cela constitue un obstacle à l'accès à des services dont les personnes âgées ne sont pas déjà au courant. Pour y remédier, il faut utiliser des ressources couramment utilisées par les seniors comme les appels, les journaux, l'audiovisuel ou encore les associations par exemple.
- **Les billetteries complexes** : Il est important de prendre en compte la fracture numérique qu'il y a aujourd'hui entre les seniors et le reste de la population. En effet, les billetteries automatisées peuvent paraître complexes et constituent donc un obstacle empêchant l'utilisation plus fréquente des transports publics. La simplification des billetteries ainsi que la présence de bureaux de service dotés de personnel et de bureaux de vente dans les quartiers permettraient de restreindre ce frein. Dans les témoignages, l'absence et le manque de personnel dans les gares et arrêts constitue un élément de gêne récurrent.

« J'espère que la RATP retrouvera ce goût du contact nécessaire et indispensable avec sa clientèle » - Josette – Enquête sur la mobilité urbaine des aînés, RATP

- **Horaires en temps réel** : Comme mentionné précédemment, le bus est le mode de transport privilégié des aînés. Pourtant, de nombreux arrêts ne sont pas dotés d'un affichage d'horaires en temps réel. Il semble donc primordial d'étendre ces services d'information en temps réel. Ils permettent de faciliter la mobilité des seniors qui se restreignent aux informations qu'ils connaissent déjà en favorisant la prise d'information et donc l'autonomie.
- **Fiabilité des itinéraires** : Les itinéraires non fiables posent problème aux personnes âgées qui se retrouvent souvent surprises. En effet, lorsqu'il y a des travaux par exemple, certaines lignes se retrouvent inévitablement déviées. Dans ce genre de cas, il est important de souvent rappeler les informations et ce par différents moyens comme l'affichage de messages, les appels sonores ou encore la contribution du personnel comme les chauffeurs de bus par exemple.
- **Annonces sonores et visuelles** : Bien que déjà très répandus à bord des véhicules de transport, il est nécessaire d'étendre l'usage d'équipements d'annonces sonores et visuelles à l'ensemble du parc de véhicules de services de transports publics.

L'environnement et le manque de sécurité :

L'environnement et le sentiment d'insécurité peuvent constituer de réels obstacles à la mobilité des seniors et ce de plusieurs manières :

- **La surpopulation** : Lorsque les véhicules de transport, les gares ou encore les arrêts sont bondés, les seniors se sentent souvent en danger. Ainsi, les heures de pointes et l'affluence qu'elles engendrent dans les transports publics peuvent être vues comme une menace pour les personnes âgées. En effet, ce genre de situation peut engendrer de l'inconfort, des bousculades voire même des chutes. C'est d'ailleurs l'une des raisons pour laquelle les seniors préfèrent se déplacer en heure creuse, « à contretemps des flux majeurs »²¹.

« Aujourd'hui, comment voulez-vous qu'une personne âgée puisse se mouvoir sereinement à travers une foule aussi dense ? » - Josette - Enquête sur la mobilité urbaine des aînés, RATP

- **Les autres passagers** : Il peut arriver que certains usagers gênent l'entrée ou du moins ne facilitent pas l'accès au véhicule ou alors qu'il y ait un groupe d'individus bruyants voire perturbateurs. Ce genre d'événements nourrit un sentiment de gêne et manque de sécurité que les seniors associe aux transports en commun.
- **La délinquance** : Bien que dans certaines villes, comme Londres par exemple, les transports apparaissent comme des lieux surs et sans danger, ce n'est pas le cas partout. Selon l'Observatoire national de la délinquance et des réponses pénales (**ONDRP**), en France, 45% des usagers des transports en commun ressentent de l'insécurité. Les appréhensions les plus fréquentes sont le « vol et le manque d'égard pour autrui »²².
- **Les comportements indifférents** : Il peut arriver que les aînés aient besoins d'aide de toute sorte dans les transports comme une information, une place assise ou encore le port d'une charge lourde dans les escaliers. Cependant, il arrive, bien que peu fréquent, que les seniors se heurtent à des comportements indifférents de la part des autres usagers pas toujours disposés à leur venir en aide. Ainsi, la crainte qu'une telle situation se produise constitue elle aussi un frein à la mobilité des personnes âgées.

« Aujourd'hui, les gens cèdent difficilement les places assises, ce n'est pas très fair-play » - Yolande - Enquête sur la mobilité urbaine des aînés, RATP

- **L'environnement physique** : De nombreux éléments constitutifs de notre environnement comme les trottoirs de mauvaise qualité, les terrains vallonnés ou encore un mauvais éclairage public contribue au sentiment d'insécurité des seniors. La constitution physique des véhicules de transport peut également être un obstacle à la mobilité. En effet la quasi-totalité du matériel roulant du réseau routier dispose de sièges prioritaires. Néanmoins, ce n'est pas toujours le cas dans les réseaux ferroviaires. Ce phénomène peut s'expliquer par la différence entre la durée de vie du matériel routier et celle du matériel ferroviaire. En effet, la première étant bien plus courte, les flottes de véhicules sont assez régulièrement changées ce qui permet une mise aux normes plus rapide. A l'inverse, le remplacement du matériel ferroviaire prend plusieurs années ce qui rend sa mise en accessibilité plus difficile.

²¹ Laboratoire de la Mobilité inclusive et Auxilia, dossier « Mobilité des seniors en France ».

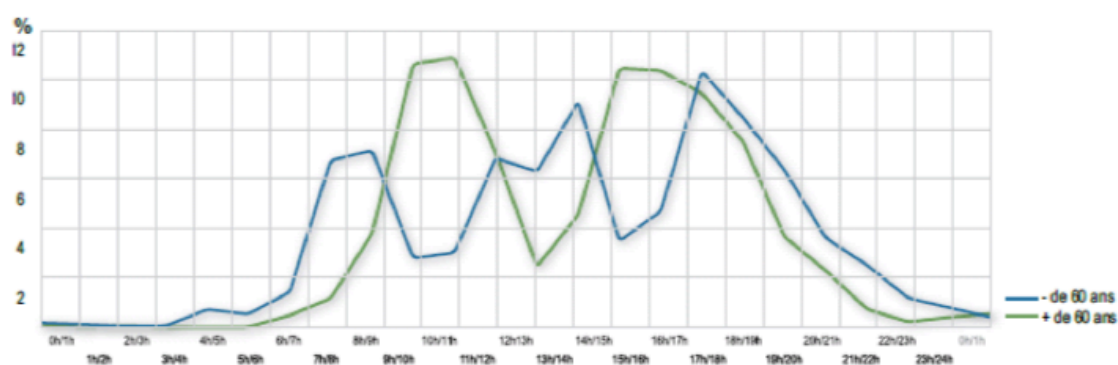
²² OMS, « Guide Mondial des villes-amies des aînés ».

« Il y a aussi un changement des comportements : on se fait régulièrement bousculer, notamment par les personnes qui portent un sac à dos » - Marie-Françoise- Enquête sur la mobilité urbaine des aînés, RATP

Il existe plusieurs stratégies pour pallier ce sentiment d'insécurité allant de solutions très simples comme un meilleur éclairage, jusque des dispositifs plus importants comme la formation du personnel. En effet, en réponse à la crainte de la délinquance, de nombreuses villes ont opté pour un meilleur éclairage des gares et arrêts, l'entretien des abris, ainsi que l'installation de caméras de surveillance. Il a également été prouvé que la présence d'agents de sécurité dans les transports publics a tendance à rassurer les usagers. Néanmoins ces derniers sont assez, voire très peu présents en périphérie et en banlieue. Par ailleurs, en ce qui concerne les autres passagers, les comportements indifférents, l'environnement physique ou encore la surpopulation, plusieurs idées sont envisagées. Parmi ces dernières on retrouve les conducteurs de véhicules de transport, et particulièrement les chauffeurs de bus, ainsi que les agents en gare qui jouent un élément important dans les déplacements des seniors. Leur formation à la sensibilisation à l'âge et au handicap et l'application des règles de la circulation sont souvent des stratégies d'intervention recommandées²³. Cela peut encourager le personnel à s'efforcer d'être accessible, d'informer, d'aider, d'améliorer la sûreté et la sécurité et, in fine, faciliter le déplacement des seniors.

Les heures de service :

La fiabilité et la fréquence des transports en commun sont des éléments reconnus comme nécessaires à la mobilité des seniors. Cette caractéristique est, de manière générale, assez bien traitée en France mais un manque de passage se fait de plus en plus sentir pendant les heures creuses et les weekends ou les passages sont jugés comme « trop espacés ». En effet, on peut observer sur la figure ci-dessous que la majorité des déplacements des seniors sont réalisés « à contretemps des flux majeurs » c'est-à-dire entre 10h et 12h et entre 15h et 17h. Cette proportion d'usagers empruntant les transports publics en heures dites « creuses » va augmenter de manière proportionnelle au vieillissement de la population. Par conséquent, la question de la prépondérance des déplacements aux heures de pointes est de plus en plus remise en cause. Si aujourd'hui ce schéma d'organisation permet encore de satisfaire la majorité, dans le futur ce ne sera probablement pas le cas au vu de la proportion grandissante de seniors. Il paraît alors nécessaire de développer des services de transport fonctionnant en continue au cours de la journée.



Comparaison des horaires de déplacements entre les moins et les plus de 60 ans²⁴

²³ Conférence européenne des ministres des transports, 2000; OCDE, 2001; PNUD, 2010

²⁴ EMD Belfort-Montbéliard 2008.

4) Les alternatives aux transports en commun :

Le transport à la demande :

Malgré les nombreux aménagements visant à améliorer l'accessibilité, certains seniors restent parfois dans l'incapacité d'emprunter les transports en commun. Comme mentionné précédemment, les horaires de certains services de transports ne sont pas toujours adaptés et peuvent être très espacés voire inexistants en heure creuse. Dans ce cas, il est courant d'avoir recours au Transport à la Demande (TAD) comparable à un service de taxi. Organisé par certains départements et villes, ils assurent des déplacements à prix raisonnables sous forme de transport individuel sur demande (taxi) ou même collectif (navette). Ce système constitue donc une offre supplémentaire, assez souple au niveau du temps et permettant de desservir aussi bien les espaces urbanisés que les zones peu denses voire difficiles d'accès. Bien que moins onéreux qu'un taxi, ce service reste tout de même plus cher que les transports en commun classique et reste donc plus adapté à des trajets ponctuels. De plus, le TAD oblige de programmer ses déplacements à l'avance ce qui n'est pas toujours possible.

Les taxis :

Selon une étude de l'association GIHP, le taxi reste un mode de transport utilisé par certains seniors, mais plus comme un moyen de dépannage car trop onéreux. En effet, en 2020, le prix moyen d'un taxi au km équivalait à 1,88€. Ainsi pour un trajet moyen de 5km, une personne va payer environ 19€ pour un aller-retour. Pour une personne âgée touchant entre 0 et 958€ par mois, ce montant représente près de 2% du budget mensuel pour une seule sortie. C'est pourquoi, bien qu'adapté, le taxi reste un moyen de déplacement ponctuel pour les seniors.

Des transports locaux :

Il existe également des transports locaux, gratuits ou à tarifs préférentiels, assurés par les secteurs publics, associatif ou privé. C'est par exemple le cas de la ville d'Enghien-les-Bains dans le Val-d'Oise qui a mis en place une « navette seniors » empruntant deux circuits et desservant l'ensemble du territoire enghiennois.

5) Les conséquences de ces barrières à la mobilité :

Dans un premier temps, les freins à la mobilité ont des impacts physiques. En effet, l'ensemble des barrières environnementales, géographiques et physiques précédemment citées (distances de marche sont trop importantes, difficultés pour monter et descendre des véhicules, risques de chute, départs saccadés, rester debout pendant le longue durée etc) contribuent à rendre le voyage fatigant voire douloureux pour les seniors. Ces derniers vont alors associer une sensation d'inconfort à l'utilisation des transports en commun.

Par ailleurs ; il existe également des impacts émotionnels. En effet, sur le long terme l'anxiété à l'égard de la sécurité personnelle joue un rôle important. De plus, un manque d'accessibilité aux transports peut mener à une perte d'autonomie et induire un désavantage social allant de l'isolement à « l'exclusion sociale »²⁵. Enfin, l'utilisation des transports en commun peut s'apparenter à une réelle épreuve pour les aînés : il faut dans un premier temps trouver le meilleur itinéraire, savoir où se trouve l'arrêt le plus proche et pouvoir s'y rendre, se renseigner sur les horaires de passages, se munir d'un

²⁵ Engels et Liu, « Social exclusion, location and transport disadvantage amongst non-driving seniors in a Melbourne municipality, Australia ».

titre de transport etc. C'est pourquoi l'acceptabilité est considérée comme l'un des piliers de la mobilité des seniors. En effet, les aînés sont souvent réticents quant à l'usage des transports publics et les défis qu'ils leur posent.

6) Les programmes et démarches :

Pour pallier ce genre de conséquences, de nombreux programmes et démarches aux échelles nationale, européenne et même mondiale, ont été mis en place dans le but d'améliorer la qualité de vie des aînés dans notre société et favoriser une mobilité inclusive au service des seniors.

Parmi ceux-là on retrouve le programme mondial des « Villes amies des aînés ». Né en 2005 et porté par l'Organisation Mondiale de la Santé, il consiste à créer un réseau de villes « engagées dans l'amélioration du bien-être des habitants âgés sur leur territoire. »²⁶. Cette démarche se démarque par sa dimension participative, à savoir, la prise en compte de l'expérience des personnes âgées dans le processus. Pour cela l'OMS a mis en place des groupes de discussion où les personnes âgées sont invitées afin de décrire les avantages et obstacles auxquels elles sont confrontées dans huit domaines de la vie urbaine. Le domaine des transports fait partie des caractéristiques étudiées lorsqu'une ville souhaite acquérir le statut de « ville amie des aînés ». En effet, le guide de cette démarche contient un volet « transports » qui s'appuie sur 15 critères : la disponibilité, l'accessibilité économique, la fiabilité et la fréquence, les destinations, des véhicules adaptés aux personnes âgées, des services spéciaux pour les aînés, des sièges réservés aux personnes âgées, les conducteurs des véhicules de transport, la sécurité et le confort, les arrêts de véhicule de transport et gares, les taxis, les transports locaux, l'information, les conditions de conduite et la courtoisie à l'égard des aînés au volant. En France, on compte actuellement près d'une centaine de villes concernées dont certaines assez importantes comme Rennes ou Bordeaux. En effet, cette dernière a lancé le projet « Bordeaux Génération Seniors » dont le programme balaye un vaste panel de domaines dont les transports avec des pistes d'action comme l'amélioration de l'information sur l'offre de navette électrique ou encore le développement de la prévention concernant la sécurité des seniors de manière à les accompagner dans l'usage des transports collectifs grâce à des conseils en mobilité. De la même manière, ce projet vise à faciliter les déplacements urbains de plusieurs manières comme par un meilleur éclairage des trottoirs ou encore par l'uniformisation des revêtements.

On retrouve également le programme « European ENEAS » visant à améliorer le quotidien des seniors multimodaux. Les villes participantes offrent des formations voyageuses, des accompagnements humains renforcés dans les stations valorisant ainsi les offres multimodales.

En France, en 2013, Michèle Delaunay, ministre déléguée en charge des Personnes âgées et de l'Autonomie, et Frédéric Cuvillier, ministre délégué chargé des Transports, ont annoncé le lancement du « Hub Silver Mobilité » : un groupe de réflexion sur les transports à destination des âgés. L'objectif de ce projet est d'inciter l'innovation du secteur industriel français au service de la mobilité des seniors. Ce hub a donné lieu à plusieurs initiatives comme un service de voiture avec chauffeur dans plusieurs villes de France dédié aux plus de 65 ans ou encore un service d'accompagnement des retraités, en voiture ou à pied pour plusieurs types de sorties. Un autre exemple issu de cette initiative est le partenariat entre le Laboratoire de la Mobilité Inclusive et l'association Wimoov, initialement engagée dans la promotion de covoiturage étudiant, qui vise à accompagner les seniors dans leur mobilité afin qu'ils puissent maintenir leur autonomie.

Il existe de nombreux autres concepts comme l'économie solidaire par exemple, fondée sur 5 valeurs : l'éthique dans les relations humaines, la gouvernance démocratique, la solidarité, le développement durable et le développement local. L'économie solidaire donne lieu à plusieurs actions comme le

²⁶ Portail national d'information et d'orientation des personnes âgées en perte d'autonomie et de leurs proches : www.pour-les-personnes-agees.gouv.fr

développement de la plateforme BIPPOP dont « la démarche est inscrite au cœur du dispositif Monalisa (Mobilisation Nationale contre l'Isolément des Âgés) »²⁷. Celle-ci travaille sur la mobilité inversée, la mobilité accompagnée ainsi que la sécurité. Elle « facilite ainsi le maintien à domicile en donnant accès au dernier kilomètre et aux services de proximité, visites de convivialité, accompagnement courses, balades, événements, aide informatique, services décidés par les territoires en fonction de leurs souhaits et forces. ».

7) Premières conclusions :

Pour conclure, les barrières à la mobilité chez les personnes âgées peuvent être de différentes natures : physique, psychologique, environnementale, économique etc. Or la mobilité inclusive en général et à l'égard des seniors est un enjeu majeur de notre société. L'objectif est de permettre aux personnes de maintenir leur mobilité, leur indépendance et leurs relations en vieillissant.

Si la tendance de l'espérance de vie se situe en hausse, il n'en va pas de même pour celle de vie en bonne santé qui reste stagnante. De ce fait, les perspectives de vieillissement de la population amènent à envisager une forte croissance des personnes en situation de handicap dans les décennies à venir.

Pourtant, si aujourd'hui de réels progrès ont été réalisés, il reste de nombreux points noirs comme la difficulté à monter dans le bus et à en descendre, présence de nombreux escaliers dans le métro, conduite brutale de certains conducteurs, manque de clarté de l'information etc. C'est pourquoi il est important d'agir sur des éléments auxquels les aînés sont sensibles comme la qualité du service, la sécurité personnelle, la fiabilité, la fréquence du service, la continuité du service, le confort, la propreté, le service client, les informations en temps réel ou encore l'abordabilité du prix.

Une revue de bonnes pratiques montre que de nombreuses solutions ne sont pas forcément très coûteuses, mais demandent une bonne organisation en amont. Évidemment, une autre partie des solutions à mettre en œuvre présente des coûts significatifs, soit en capital initial, soit en exploitation, pour lesquelles un rapprochement des services additionnels offerts aux voyageurs d'une part et des coûts d'autre part serait utile pour vérifier l'efficacité des solutions privilégiées dans la gamme des possibles.

Par ailleurs, le vieillissement de la population peut être perçu comme une opportunité pour les autorités organisatrices et les exploitants de transports en commun d'attirer une clientèle en nombre important et croissant.

²⁷ <https://www.bippop.com/page/qui-sommes-nous>

B. Comparaison des coûts et performances de diverse solution de mobilité PMR : équipements des TC et transport à la demande

1) Les enjeux :

Depuis 2005, suite à la mise en place de la loi 2005-102 concernant « l'égalité des droits et des chances, la participation à la citoyenneté des personnes handicapées », les exigences en matière d'accessibilité se sont nettement accrues. En effet, cette loi s'appuie sur le principe que « *toute personne handicapée a droit à la solidarité de l'ensemble de la collectivité nationale, qui lui garantit, en vertu de cette obligation, l'accès aux droits fondamentaux reconnus de tous les citoyens ainsi que le plein exercice de sa citoyenneté* »²⁸. Celle-ci impose un délai de 10 ans, à compter de sa publication, au terme duquel l'ensemble des services de transport public devaient être accessibles aux personnes à mobilité réduite ainsi qu'aux personnes handicapées. Cela a permis la mise en place d'un Schéma Directeur d'Accessibilité (SDA)²⁹ par Ile-de-France Mobilités. Ce dernier fait office d'agenda rassemblant les programmations de projet restant à réaliser ainsi qu'un état des lieux de l'accessibilité des réseaux. Pourtant, en raison du retard accumulé depuis 2005, seulement 38% du réseau ferroviaire francilien actuel est accessible mais le SDA prévoit une hausse de cette proportion allant jusqu'à 60% d'ici 2024. La loi stipule également qu'il est possible que « en cas d'impossibilité technique avérée, que la mise en accessibilité de certains réseaux n'ait pas lieu. ». Dans ce cas, des moyens de transport de substitution, adaptés aux personnes à mobilité réduite (PMR) et aux usagers en fauteuil roulant (UFR), doivent être mis en place. Généralement ces moyens adaptés prennent la forme de transport à la demande. Le transport à la demande (TAD) apparaît en 1970 en France et est aujourd'hui largement développé à l'échelle nationale. On distingue deux acceptions du terme TAD : celui de type « ligne virtuel » et celui de type « zonal ». Le premier prend souvent la forme de minibus PMR qui fonctionnent selon un trajet prédéfini et est donc comparable à un service d'autobus. Le second lui, ne suit pas de tracé et dessert, dans un périmètre donné, l'endroit indiqué par l'utilisateur. Néanmoins la plupart du temps, ces endroits constituent des lieux de dessertes stratégiques comme les hôpitaux, les lieux de travail ou encore les sites culturels et sportifs. Dans ce document de travail, nous nous intéressons uniquement à cette deuxième forme de TAD. Jusqu'en 2016, RATP, Transdev et Keolis étaient les principaux opérateurs de transport à la demande en Ile-de-France et chacun développait son propre service localisé et géré indépendamment des autres. Cependant, c'est en 2017 que l'autorité organisatrice des transports en Ile-de-France, Ile-de-France Mobilités, a récupéré la compétence sur le TAD. Le but de cette démarche était de simplifier et d'harmoniser l'offre ainsi que sa gestion dans l'ensemble de la région. Ce service de transport est comparable à un service de taxi et s'apparente ainsi à une offre de transport bien plus souple que le transport public de voyageurs. Il dépend directement de la demande des usagers puisqu'il circule sur réservation. Ces dernières s'effectuent au préalable, jusqu'à 1h avant le déplacement, par téléphone, via le site internet du service ou encore en passant par une application mobile.

Les seniors constituent les principaux usagers de ce service de transport. Il en est de même pour les personnes en situation de handicap qui, elles aussi, constituent une part importante de la demande. En plus de permettre aux PMR et aux UFR de se déplacer, celui-ci permet de pallier les problèmes des mobilités spécifiques et plus diffuses. En effet, le TAD permet de combler les besoins de déplacements auxquels les réseaux de transport en commun actuels ne répondent pas, ou du moins pas de manière satisfaisante dans les zones rurales et périurbaines. Cette alternative permet donc de desservir les zones peu denses de manière efficace. Néanmoins, contrairement aux transports publics, celui-ci n'est pas adapté aux déplacements quotidiens d'usagers réguliers du type domicile-travail par exemple. En effet, il permet surtout de répondre à des besoins spécifiques plus ou moins fréquents. C'est pourquoi, le transport à la demande constitue un complément aux transports publics et n'a en aucun cas vocation

²⁸https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2005/2/11/2005-102/jo/article_2

²⁹https://www.iledefrance-mobilites.fr/wp-content/uploads/2020/02/2019-Rapport_Bilan_intermediaire_AdAp-vdef.pdf

à les remplacer. Suite à la loi 2005-102, on peut imaginer qu'une fois l'ensemble des infrastructures mises aux normes, le TAD deviendra obsolète et disparaîtra progressivement. On passerait alors d'un important et coûteux dispositif de transport à la demande à un dispositif inexistant.

En résumé, si l'on se focalise sur les déplacements d'un public constitué de personnes présentant un handicap moteur, on se rend compte qu'il coexiste 2 solutions : l'aménagement des transports en commun, c'est-à-dire la mise en accessibilité des transports publics, ou bien les services routiers spécifique du type TAD. Dans ce document de travail, nous cherchons à situer ces deux alternatives l'une par rapport à l'autre en termes de coûts et performances. Cependant l'équipement des TC donne lieu à d'importants coûts d'investissement tandis que le TAD engendre surtout de nombreuses dépenses de fonctionnement. Ainsi la première question que nous nous sommes posés, dans ce document de travail concerne le coût global du TAD. Ensuite, dans un second temps, nous nous sommes intéressés aux performances perçues par les utilisateurs comme le confort ou encore le temps de trajet qui ne sont pas forcément les mêmes d'une solution à l'autre. Ainsi, nous avons évalué ce sujet d'un point de vue économique en se basant sur les normes d'évaluation socio-économique.

2) État des lieux actuel :

Aujourd'hui, on estime que près d'1,3 millions des habitants d'Ile-de-France sont des personnes âgées ou des personnes en situation de handicap, soit plus d'un francilien sur dix. De plus, en France, on se rend compte de l'espérance de vie en bonne santé, qui désigne l'âge moyen à partir duquel une personne a des difficultés à mener à bien ses activités quotidiennes, stagne plus ou moins. Cela permet de faire une projection ou du moins une hypothèse sur la part de la population qui se trouve au-delà du seuil d'âge en bonne santé. Ces derniers représentent actuellement 16,3 millions de personnes. Ils passeraient à 21,5 millions en 2040 et 23,2 millions en 2060 ce qui représente environ 42% de plus entre aujourd'hui et 2060. Ces proportions font de l'accessibilité des modes de transport un enjeu majeur de notre société loin d'être négligeable. Pourtant seulement 38% du réseau ferré actuelle est mis aux normes et 32% des infrastructures du réseau de TC routier. Lorsqu'on observe le réseau routier (bus, navette ...), on se rend compte que la quasi-totalité du matériel roulant a été mis aux normes. Ce phénomène s'explique par la faible durée de vie des équipements routiers qui restent donc assez régulièrement changés. Néanmoins, plus de la moitié des arrêts de bus d'Ile-de-France ne sont toujours pas accessibles pour tous.

Les infrastructures du réseau ferré, elles, regroupent les stations de métro, les stations de tramway, ainsi que les stations de RER et de Transilien. La quasi-totalité des stations RER exploitées par la RATP ainsi que l'ensemble du réseau de tramway sont d'ores et déjà mis aux normes. En ce qui concerne les RER et Transilien gérés par la SNCF ainsi que le réseau de métro, le bilan est beaucoup moins positif. En effet, 73% des stations SNCF et 97% des stations de métro ne sont toujours pas accessibles. Avec 14 lignes et 302 stations, le métro parisien est aujourd'hui le plus dense du monde. Celui-ci voit circuler plus d'1,9 milliards de passagers par an, soit près de 5,2 millions d'usagers par jour. Cependant, en raison de leur ancienneté « les réseaux souterrains de transports ferroviaires et de transports guidés existants dont le métro parisien, exploité par le groupe RATP, ne sont pas soumis [...] à l'obligation de mise en accessibilité [...] instituée par l'article 45 de la loi n°2005-102 »³⁰. En effet, les travaux sont souvent jugés très coûteux voire impossibles sur ces lignes historiques. Ce manque d'accessibilité des réseaux souterrains ferroviaires impacte surtout les personnes présentant un handicap moteur. En effet, les aménagements concernant les autres familles de handicap (visuel, auditif, cognitif ...) sont généralement réalisables.

³⁰ <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/L'ACCESSIBILITE%20DU%20METRO.pdf>

Unité	Nombre d'unités totales	Nombre d'unités aménagées	Nombre d'unités à aménager
Réseau Routier :			
Arrêt de Bus	40 000	12 687	27313
Réseau Ferré :			
Station de métro (RATP)	303	9	294
Tramway	204	204	0
RER (RATP)	65	64	1
RER et Transilien (SNCF)	493	129	364

3) Modèle économique : Estimation du coût total annuel du TAD en Ile-de-France

Coût d'exploitation :

Dans un premier temps nous avons estimé le coût de fonctionnement annuel du PAM75 en détaillant l'ensemble des dépenses (CF annexe 1). En faisant la somme de ces derniers, on obtient un coût d'exploitation annuel total de 7,33 millions d'euros.

Coût d'investissement initial :

Le coût d'investissement initial constitue le coût annuel investi dans la flotte de véhicule du PAM 75. Ce dernier possède environ 70 véhicules aménagés type Kangoo et 51 véhicules aménagés type Master. Or ces modèles coutent respectivement en moyenne 35 000³¹ et 45 000€³². On arrive donc à un coût total du parc de véhicule de 4,75 millions d'euros. Si l'on prend une durée d'amortissement de 5 ans et un taux moyen de prêt automobile à 3.18%³³, on obtient un coût d'investissement annuel d'environ 1 million d'euro.

Coût total annuel

Avec un coût d'exploitation annuel de 7,33 millions d'euros et un coût d'investissement annuel d'environ 1 millions d'euros par an, on obtient un coût total annuel de 8,3 millions d'euros pour le PAM 75. On observe alors que les coûts du TAD sont majoritairement des coûts de fonctionnement. Néanmoins, ces nombres concernent seulement Paris et non l'ensemble de la région Ile-de-France. Sachant que la capitale compte 2 millions de parisiens contre 12 millions de franciliens, on estime **le coût total du TAD en IDF à 48 millions d'euros**. Cette estimation paraît assez réaliste dans la mesure ou le bilan intermédiaire de 2019 du Schéma Directeur d'Accessibilité d'Ile-de-France Mobilités³⁴ estime le coût total annuel du service à 41 millions d'euros en 2017.

De la même manière, avec un coût total annuel de 8.3 millions d'euros, un taux de remplissage moyen de 1.9 voyageurs par véhicule, une distance moyenne par déplacement de 11.9km et environ 850 000 courses par an, on obtient, à l'échelle francilienne, un coût de revient par course de 56€ ainsi qu'un coût par voyageur-km de 2.48€. Or, d'après les comptes d'Ile-de-France Mobilités, en 2018 il y a eu 33.4 millions de voyageurs-km³⁵ parcourus en Ile-de-France pour un coût de fonctionnement des

³¹ <https://www.lenoirhandiconcept.com/produit/citroen-new-berlingo-taille-m-pure-tech-110cv-ss-bvm6-shine-tpmr-4-places-assises-et-une-personne-en-fauteuil-roulant-35450e/>

³² <https://www.lenoirhandiconcept.com/produit/peugeot-traveller-taille-xxl-blue-hdi-180-cv-eat8-ss-allure-tpmr-4-ou-6-ou-8-places-assises-et-une-personne-en-fauteuil-roulant-42900e-disponible-mi-novembre/>

³³ <https://www.guideducredit.com/credit-a-la-consommation/taux-credit-auto/taux-credit-auto-mars-2019.php> et <https://www.ctt-taxi.fr/taux-de-credits-attractifs/>

³⁴ https://www.iledefrance-mobilites.fr/wp-content/uploads/2020/02/2019-Rapport_Bilan_intermediaire_AdAp-vdef.pdf

³⁵ <https://fr.statista.com/statistiques/490013/voyageurs-kilometres-annuels-transport-collectif-ile-de-france/>

transports collectifs de 9.8 milliards d'euros³⁶, soit un coût par voyageur-km d'environ 0.31€. On observe alors que le coût par voyageur-km du TAD est 6 fois plus élevé que celui des transports publics.

4) Le TAD : un prix dissuasif

Le nombre de personnes en situation de handicap qui aimeraient se déplacer est plus élevé que le nombre d'usagers du TAD. Selon une étude de l'Observatoire de la Mobilité en Ile-de-France, seulement 17% des UFR disposeraient d'un abonnement aux transports en commun et « le nombre de déplacements quotidiens des utilisateurs de fauteuil roulant (1,6 déplacement) est deux fois plus faible que celui des personnes sans handicap (3,3 déplacements). »³⁷. En effet, parmi les PMR, certains utilisent les transports en commun, certains font appel à un aidant et d'autres renoncent souvent au déplacement. Ce phénomène est grandement dû à la tarification dissuasive du transport à la demande. En effet, à Paris, celui-ci commence à 8,20€ contre un minimum de 1,90€ pour un ticket t+ (métro, RER, tram et bus).

Les tarifs en heures pleines

Depuis le 1er janvier 2019, les tarifs en heures pleines sont les suivants :

Nombre de kilomètres (par le chemin le plus court)	Tarifs
Trajet de 0 à 15 kilomètres	8,20€
Trajet de 15 à 30 kilomètres	12,30€
Trajet de 30 à 50 kilomètres	20,50€
Trajet de + de 50 kilomètres	41,00€

Tableau des tarifs PAM 75 ³⁸

Pourtant, nous avons précédemment établi qu'en cas d'impossibilité technique avérée, la mise en accessibilité de certains réseaux peut ne pourrait avoir lieu. Dans ce cas, des moyens de transports de substitution adaptés aux PMR et aux UFR doivent être mis en place. Néanmoins, il est important de souligner que, selon l'article Article L. 1112-4 du code des transports, « le coût de ces transports de substitution pour les usagers handicapés ne doit pas être supérieur au coût du transport public existant. » ce qui n'est pas le cas encore aujourd'hui. C'est pourquoi nous avons mesuré, en utilisant une élasticité moyenne³⁹ du transport public de -0.2, la variation de demande qu'engendrerait la baisse du prix du TAD si celui-ci se retrouvait au même tarif que les transports en commun. Dans ce cas, la demande augmenterait de près de 34% en passant d'environ 850 000⁴⁰ courses par an à plus d'un million.

³⁶ <https://www.iledefrance-mobilites.fr/decouvrir/financements>

³⁷ <http://www.omnil.fr/spip.php?article232>

³⁸ <https://www.pam75.info/tarifs-et-paiement/>

³⁹ https://www.iledefrance-mobilites.fr/wp-content/uploads/2017/07/note_des_economistes-2.pdf et <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/b32f9fd-c1ae-44ae-ba82-a52e242f9fe7/files/0237aa97-70a6-4684-950f-79ce899e9902>

⁴⁰ https://www.iledefrance-mobilites.fr/wp-content/uploads/2020/02/2019-Rapport_Bilan_intermediaire_AdAp-vdef.pdf

5) Comparaison

Les phases

Comme établi précédemment, il existe aujourd'hui deux solutions pour permettre le déplacement des personnes à mobilité réduite (PMR) et des usagers en fauteuil roulant (UFR) : l'équipement des transports collectifs (ascenseurs, des rehaussements de quai, des passages souterrains ...) et le transport à la demande. Pour comparer ces deux modes nous avons établi et étudié différentes phases d'une évolution calée sur l'Ile-de-France.



La première phase est quelque peu théorique et ancienne car elle décrit un temps où il n'y avait aucun équipement ni investissement dans les transports collectifs pour les UFR. La phase 1 constitue la phase actuelle dont les résultats sont publiés par les autorités d'Ile-de-France. Les phases 2 et 3, elles, reposent sur une déclaration de Valérie Pécresse, présidente d'Ile-de-France Mobilités qui souhaite élever le taux d'accessibilité du réseau ferré à « 60% d'ici 2040 »⁴¹. La phase 4 va plus loin et constitue un intermédiaire entre ces 60% et la phase 5 qui est la phase finale. Tout comme la première, cette dernière est quelque peu théorique et désigne un état futur où toutes les stations de tous les modes seraient équipées.

Unité	Coût par unité [Millions d'euros/unité]
Réseau routier :	
Arrêt de Bus	0,02
Réseau ferré :	
Station de métro	13,2
RER (RATP)	9
RER et Transilien (SNCF)	5,1

Tableau des coûts unitaires de mise aux normes des stations.

Le coût d'aménagement des infrastructures dépend du type de station (selon le mode). En effet, on remarque que les arrêts de bus sont les moins chers car bien que très nombreux, chacun contient assez peu d'éléments comparé aux stations de métro ou aux gares RER par exemple, qui nécessitent des équipements plus lourds. Selon la Cerema⁴² « le coût moyen d'un point d'arrêt est d'environ 15 000 € TTC. Cependant, le coût d'un aménagement d'un arrêt de bus ou de car accessible à tous varie grandement selon l'état initial (arrêt existant ou non, caractéristiques du site, réseaux présents, etc.) ». Ainsi, nous avons décidé d'estimer un coût moyen de 20 000€ qui paraît assez réaliste. En ce qui concerne les gares SNCF, selon Transport et Distribution⁴³, « La SNCF s'engage ainsi à consacrer à l'accessibilité un investissement de 820 millions d'euros entre 2016 et 2024, pour mettre aux normes

⁴¹ <https://www.leparisien.fr/info-paris-ile-de-france-oise/transports/38-du-reseau-de-transports-accessible-aux-handicapes-en-ile-de-france-pas-si-sur-25-02-2020-8266671.php>

⁴² Points d'arrêt de bus et de car accessibles à tous : de la norme au confort, CEREMA, <http://accessibilite-universelle.apf.asso.fr/media/00/01/1413411542.pdf>

⁴³ <https://transport.sia-partners.com/20170407/laccessibilite-des-personnes-mobilite-reduite-dans-les-transports-publics>

160 gares supplémentaires » ce qui nous amène à estimer un coût d'aménagement à 5,1 millions d'euros par gare. Enfin, « rendre accessibles près de 300 stations du métro reviendrait, selon la RATP, à provisionner un budget compris entre 4 et 6 milliards d'euros (le Schéma Directeur d'Accessibilité des Transports, approuvé par le Conseil Régional d'Ile-de-France le 19 juin 2009, l'évaluait à entre 3 et 4 milliards d'euros). »⁴⁴. Ainsi, de la même manière que précédemment, si on estime un budget de 4 milliards d'euros pour l'aménagement de 300 stations de métro, alors on peut considérer un coût moyen de mise aux normes de 13,3 millions d'euros par station de métro.

Le tableau ci-dessous dépeint le nombre de stations équipées lors de chaque phase ainsi que les coûts d'investissement cumulés en 8^{ème} ligne. Ces derniers résultent du produit du nombre de stations et des coûts unitaires. On observe alors que pour aménager et mettre aux normes l'ensemble des gares, stations et arrêts d'Ile-de-France, 7,9 milliards d'euros sont nécessaires dont 1,6 milliard qui ont déjà été réalisés. Néanmoins, nous avons rapporté ce coût d'investissement total à un coût annuel (9^{ème} ligne) en considérant une durée de vie moyenne des équipements (ascenseurs, escalators ...) de 35 ans⁴⁵ et un taux d'emprunt de 3%⁴⁶. Par ailleurs, d'après un dossier public de « gares & connexion » (SNCF), on apprend qu'à l'échelle nationale, la maintenance des ascenseurs et escalators en gare SNCF coûte 10 millions d'euros par an, l'assistance voyageuse à mobilité réduite coûte 4 millions d'euros par an et les autres charges spécifiques transporteurs 13 millions d'euros par an⁴⁷. On sait également que sur l'ensemble du territoire l'opérateur SNCF compte environ 196 gares mises aux normes. Ainsi, on peut en déduire que ces services coûtent en moyenne 140 000 euros par gare aménagée par an ce qui nous permet d'obtenir les coûts de fonctionnement pour chaque phase (10^{ème}

Phases	Phase 0	Phase 1 (actuelle)	Phase 2 (2022)	Phase 3 (2024)	Phase 4	Phase 5 (finale)
Nb d'arrêts de bus aménagés supplémentaires par rapport à la phase 0	0	12 687	34 537	40 000	40 000	40 000
Nb de stations de métro aménagées supplémentaires par rapport à la phase 0	0	9	38	70	128	303
Nb d'arrêts de Tramway aménagés supplémentaires par rapport à la phase 0	0	204	204	204	204	204
Nb de stations RER (RATP) aménagées supplémentaires par rapport à la phase 0	0	64	65	65	65	66
Nb de stations RER et Transilien (SNCF) aménagées par rapport à la phase 0	0	129	220	302	417	493
Total des unités aménagées par rapport à la phase 0	0	13 093	35 065	40 641	40 814	41 066
Coûts d'investissement total (TC) ayant permis de passer de la phase 0 à la phase n (ME)	0	1 606	2 905	3 851	5 204	7 910
Coûts de service annuel du capital entre phase n et phase n-1 (en millions d'euros/an)	0	75	60	44	63	126
Coûts de fonctionnement TC additionnels entre phase n et phase n-1 (en million d'euros/an)	0	57	17	16	24	35

ligne). Par conséquent, en faisant la somme de ces deux coûts on obtient un surcoût annuel capex lissé de l'investissement de mise en accessibilité en euros par an.

⁴⁴ <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/L'ACCESSIBILITE%20DU%20METRO.pdf>

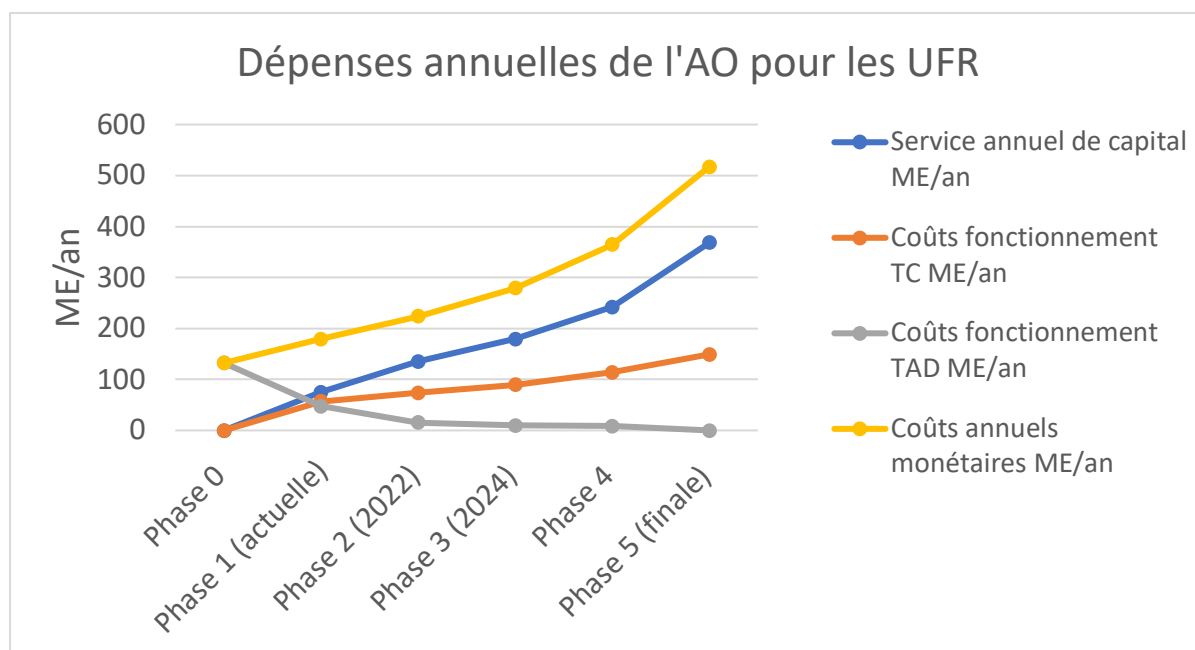
⁴⁵ <https://www.ladepeche.fr/article/2010/03/06/790912-metro-tous-les-escalators-et-ascenseurs-refaits-pour-2012.html>

⁴⁶ <https://www.latribune.fr/entreprises-finance/services/transport-logistique/sncf-reseau-emprunte-25-millions-d-euros-sur-100-ans-493691.html>

⁴⁷ https://www.garesetconnexions.sncf/sites/default/files/2019-09/consultation_modele_tarifaire_05.2016_bd_0.pdf

trajet. C'est pourquoi, ce document traite uniquement les trajets avec un seuil maximum de 15 minutes de trajet supplémentaires.

Les résultats :



Lorsqu'on observe les dépenses annuelles des autorités organisatrices au fil des phases, on s'aperçoit que comme prévu, plus on avance dans l'équipement des transports en commun, moins il y a de dépenses de fonctionnement de transport à la demande. En effet, en phase finale, une fois que l'ensemble du réseau public est accessible, le TAD sera réduit à un état quasiment nul.

Ici, les coûts d'investissement des transports en commun sont représentés sur une base annuelle qui est le produit du montant de l'investissement total et du coefficient de service d'annuel d'environ 5%. Le cumul de l'ensemble de ces coûts de services annuels est représenté par la courbe bleue. Néanmoins, à ces derniers viennent s'ajouter des coûts de fonctionnement que ce soit pour le TAD (gris) ou les TC (orange). On obtient alors des coûts globaux représentés en jaune. Cette dernière courbe passe de 120 millions d'euros en phase 0 à plus de 500 millions d'euros en phase finale ce qui illustre bien le fait que plus on équipe plus le coût total annuel sera élevé.

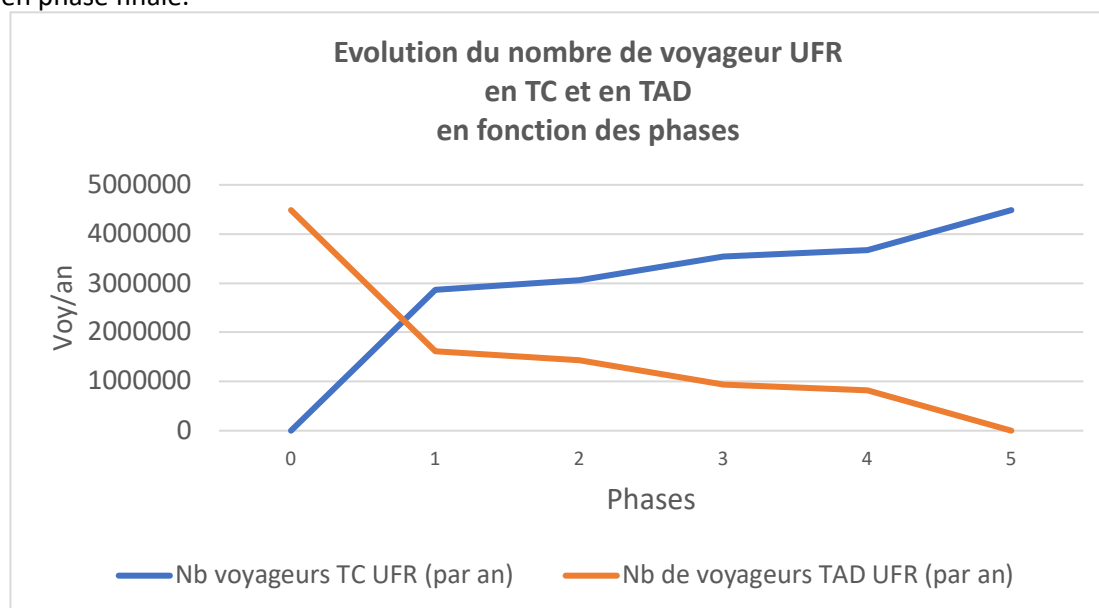
Méthode : Seconde partie

Pour aller plus loin, il était nécessaire d'observer l'évolution globale au fur et à mesure de l'équipement. Ainsi, nous avons réalisé un tirage au sort de 20 liaisons pondéré par l'intensité de ces liaisons c'est-à-dire du nombre de voyageurs par jour. Puis pour chacune des phases nous avons relevé trois types de trajets : le trajet le plus court en TC, le trajet accessible le plus court en TC et le trajet en TAD. Pour chacun nous avons calculé le temps de trajet, le nombre de correspondances ainsi que la durée totale de correspondance.

Résumé du sondage

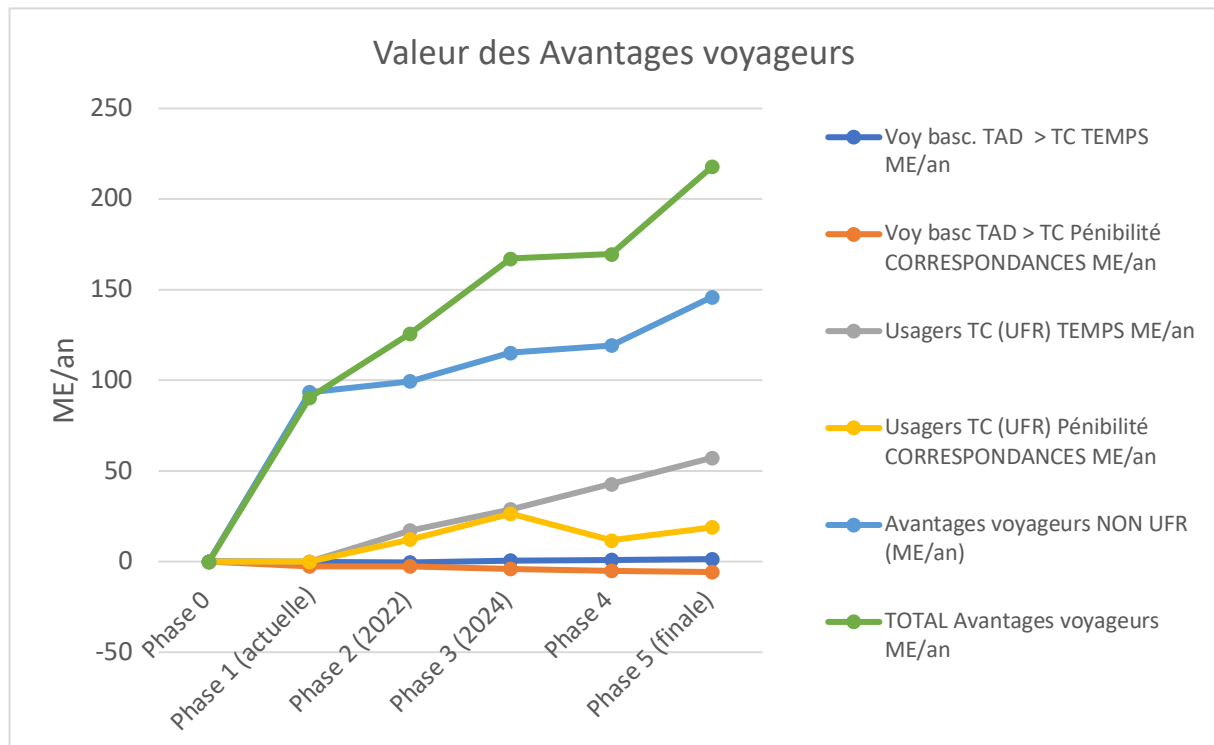
id	Origine - Destination	Flux	Phase 0				Phase 1				Phase 2				Phase 3				Phase 4				Phase 5			
			Mode	Temps	Corr	TC=TC acc	Mode	Temps	Corr	TC=TC acc	Mode	Temps	Corr	TC=TC acc	Mode	Temps	Corr	TC=TC acc	Mode	Temps	Corr	TC=TC acc	Mode	Temps	Corr	TC=TC acc
1	Paris 15ème - Rueil-Malmaison	727	TC	/	/	NON	TC	74	2	NON	TC	74	2	NON	TC	68	1	OUI	TC	68	1	OUI	TC	68	1	OUI
2	Sartrouville - Le Vesinet	205	TAD	40	0	NON	TAD	40	0	NON	TAD	40	0	NON	TAD	40	0	OUI	TAD	40	0	OUI	TAD	40	0	OUI
3	Paris 17e - Paris 8e	4317	TC	/	/	NON	TC	40	1	OUI	TC	40	1	OUI	TC	40	1	OUI	TC	40	1	OUI	TC	40	1	OUI
4	Asnières-sur-Seine - Paris 9e	1276	TAD	28	0	NON	TAD	28	0	OUI	TAD	28	0	OUI	TAD	28	0	OUI	TAD	28	0	OUI	TAD	28	0	OUI
5	Champigny-sur-Marne - Noisy-le-Grand	428	TC	/	/	NON	TC	17	0	OUI	TC	17	0	OUI	TC	17	0	OUI	TC	17	0	OUI	TC	17	0	OUI
6	Montigny-les-Cornuilles - Franconville	250	TAD	14	0	NON	TAD	14	0	OUI	TAD	14	0	OUI	TAD	14	0	OUI	TAD	14	0	OUI	TAD	14	0	OUI
7	Avon - Melun	327	TC	/	/	NON	TC	39	1	OUI	TC	39	1	OUI	TC	39	1	OUI	TC	39	1	OUI	TC	39	1	OUI
8	Paris 19e - Saint-Denis	1278	TAD	55	0	NON	TAD	55	0	OUI	TAD	55	0	OUI	TAD	55	0	OUI	TAD	55	0	OUI	TAD	55	0	OUI
9	Meaux - Roissy-en-France	471	TC	/	/	NON	TC	39	1	OUI	TC	39	1	OUI	TC	39	1	OUI	TC	39	1	OUI	TC	39	1	OUI
10	Paris 17e - Paris 14e	551	TAD	21	0	NON	TAD	21	0	OUI	TAD	21	0	OUI	TAD	21	0	OUI	TAD	21	0	OUI	TAD	21	0	OUI
11	Rambouillet - Paris 15e	296	TC	/	/	NON	TC	50	1	OUI	TC	50	1	OUI	TC	50	1	OUI	TC	50	1	OUI	TC	50	1	OUI
12	Vincennes - Paris 14e	342	TAD	19	0	NON	TAD	19	0	OUI	TAD	19	0	OUI	TAD	19	0	OUI	TAD	19	0	OUI	TAD	19	0	OUI
13	Asnières-sur-Seine - Levallois-Perret	1661	TC	/	/	NON	TC	79	1	OUI	TC	79	1	OUI	TC	79	1	OUI	TC	79	1	OUI	TC	79	1	OUI
14	Corbeil-Essonnes - Evry	1670	TAD	40	0	NON	TAD	40	0	OUI	TAD	40	0	OUI	TAD	40	0	OUI	TAD	40	0	OUI	TAD	40	0	OUI
15	Paris 19e - La Courneuve	281	TC	/	/	NON	TC	40	0	OUI	TC	40	0	OUI	TC	40	0	OUI	TC	40	0	OUI	TC	40	0	OUI
16	Epinay-sur-Seine - Argenteuil	369	TAD	50	0	NON	TAD	50	0	OUI	TAD	50	0	OUI	TAD	50	0	OUI	TAD	50	0	OUI	TAD	50	0	OUI
17	Aulnay-sous-Bois - Paris 17e	364	TC	/	/	NON	TC	49	0	OUI	TC	49	0	OUI	TC	49	0	OUI	TC	49	0	OUI	TC	49	0	OUI
18	Drancy - Paris 15e	483	TAD	40	0	NON	TAD	40	0	OUI	TAD	40	0	OUI	TAD	40	0	OUI	TAD	40	0	OUI	TAD	40	0	OUI
19	Paris 14e - Paris 16e	1164	TC	/	/	NON	TC	85	1	OUI	TC	85	1	OUI	TC	85	1	OUI	TC	85	1	OUI	TC	85	1	OUI
20	Vitry-sur-Seine - Paris 14e	807	TAD	90	0	NON	TAD	90	0	OUI	TAD	90	0	OUI	TAD	90	0	OUI	TAD	90	0	OUI	TAD	90	0	OUI

Cela nous a permis d'estimer, pour chacune des liaisons, le nombre de personnes basculant du TAD vers les TC avec un temps additionnel raisonnable selon le taux d'équipement atteint lors de chaque phase n. Pour cela, nous avons déterminé à partir de quelle phase les trajets en TC sont devenus accessibles ce qui nous a permis de déduire un taux d'usage élargi de TAD. On observe alors qu'au fur et à mesure des aménagements, de plus en plus d'utilisateurs du TAD basculent vers les transports publics. En effet, sur le graphique ci-dessous, ces derniers passent de près de 4,5 millions d'utilisateurs en phase 0 à 0 en phase finale.



Par ailleurs, les utilisateurs basculant du TAD vers les TC ne sont pas les seuls à bénéficier de ces équipements. En effet, il y a des personnes à mobilité réduite (PMR) qui empruntent déjà les TC, notamment des UFR, qui verront leur durée de trajet s'améliorer de manière considérable. En effet, ces personnes empruntent aujourd'hui des trajets accessibles qui peuvent être synonymes de

plusieurs correspondances mais aussi d'une utilisation majoritaire des bus qui est le moyen privilégié lorsqu'il s'agit de trajet accessible. Ainsi, au fil des phases, ils pourront réduire leurs correspondances et emprunter les modes de transport plus lourds et plus rapides. Les personnes valides bénéficient également de ces équipements car ils sont nombreux à porter des charges lourdes dans les transports (poussettes, valises, ...). Pour ces usagers, la mise en accessibilité des infrastructures constitue un gain de temps dans leur parcours mais également un gain de confort. Par exemple, certaines personnes pourraient emprunter les escaliers mais utilisent l'ascenseur par souci de confort. Ainsi, dans le but de prendre en compte ces autres types d'usagers, nous avons valorisé les gains de temps à 12€/h et le gain de confort par un ordre de grandeur de 20min par correspondance évitée. On obtient alors, par valorisation économique, le bilan voyageur par défaut⁴⁹ suivant :

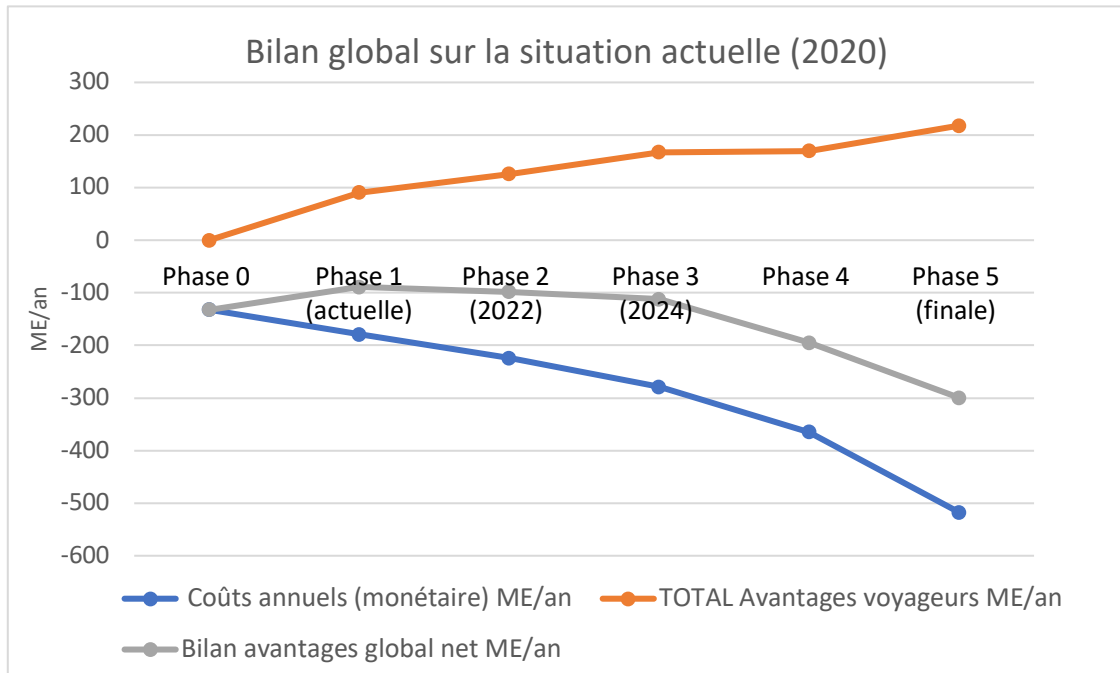


La courbe en bleu foncé représente l'avantage de temps des voyageurs basculant du TAD vers les TC. Calculé grâce à la variation moyenne de temps entre TAD et TC et le nombre de voyageurs basculant d'un mode à l'autre par phase, celui-ci reste quasiment constant et proche de 0 peu importe la phase. La courbe orange illustre un indicateur de pénibilité pour les personnes basculant du TAD vers les TC. Ce dernier résulte du produit de la moyenne des variations de correspondance par phase et du nombre d'usagers basculant d'un mode à l'autre rapporté en euros. On observe alors que cet indicateur régresse légèrement au fil des phases. Ce phénomène paraît assez réaliste dans la mesure où les anciens usagers du TAD auront forcément plus de correspondances en passant aux TC. Ainsi, par construction, durant la phase 0 la valeur des avantages est nulle puis au fur et à mesure des phases, on observe un gain de temps et de correspondance. Néanmoins, il est assez évident que les voyageurs non UFR (courbe en bleu clair) sont ceux qui bénéficient le plus des équipements puisque, selon cette estimation, ce sont les plus avantagés en termes de valeur économique des gains de temps mais aussi de confort car ils sont beaucoup plus nombreux que les UFR. Ce résultat n'est pas étonnant car, par exemple, il est plus fréquent de voir des personnes avec des poussettes, des bagages ou encore des personnes âgées utiliser l'ascenseur plutôt que des usagers en fauteuil roulant. On observe également que l'amélioration de l'accessibilité au fil des phases constitue un gain de temps avantageux pour les

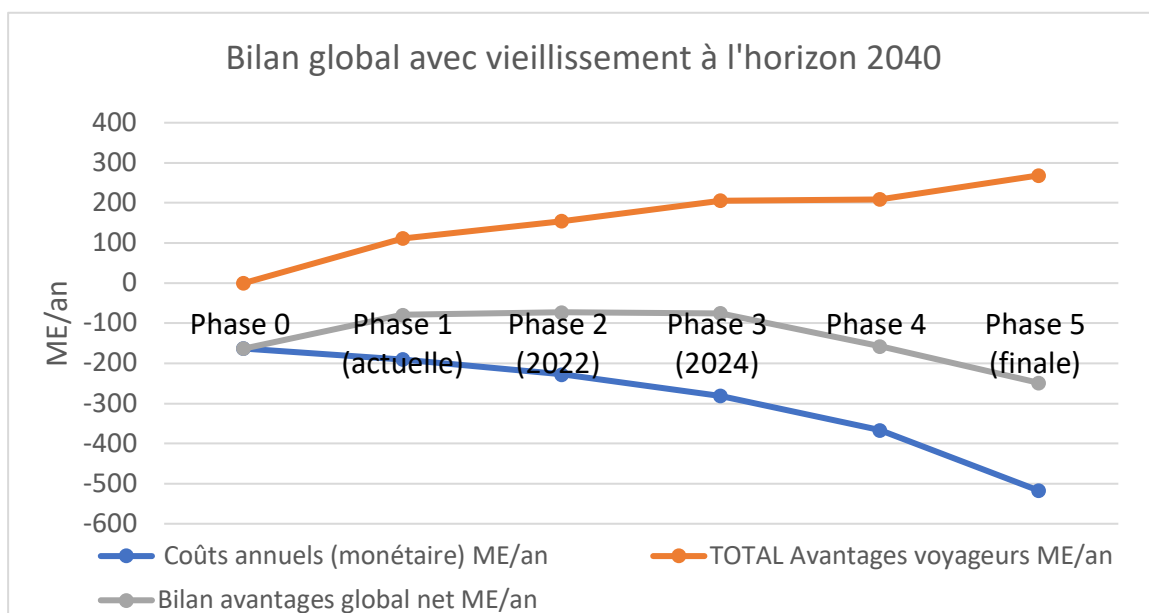
⁴⁹ Remarque : « par défaut » car divers sujets ne sont pas inclus (pollution éludée des TAD, congestion etc)

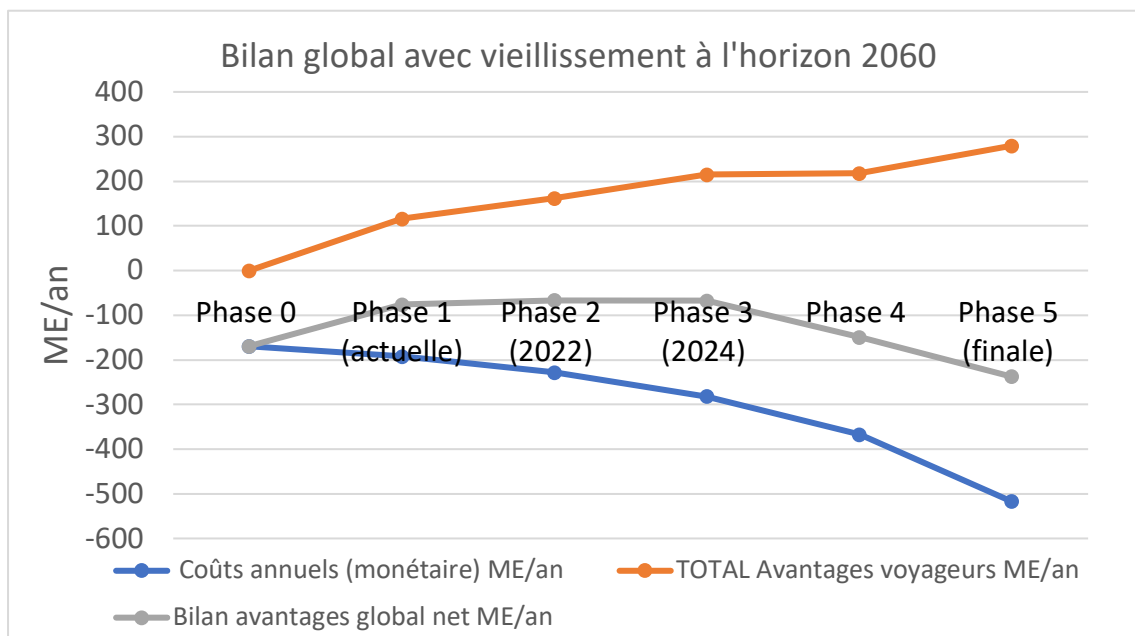
UFR usagers des TC. Le 5^{ème} parcours tiré au sort qui concerne le trajet entre Champigny-sur-Marne et Noisy-le-Grand illustre assez bien ce phénomène. En effet, entre les phases 1 et 4, le plus court trajet accessible en TC dure 35 minutes tandis qu'à la phase 5 celui-ci passe à 25 min. Cela constitue un gain de temps de 10 minutes pour les UFR grâce à l'extension de la mise aux normes des TC puisque qu'au lieu d'emprunter des bus, ils pourront utiliser le RER E. Néanmoins, on observe sur la courbe jaune que le confort lié aux correspondances est moins important car selon les trajets, il peut y avoir des pertes tout comme il peut y avoir des gains.

Ces différents indicateurs permettent de construire des valeurs d'avantages voyageurs qui sont globalement croissantes au fur et mesure des phases comme on peut le voir en orange sur ce bilan global de la phase actuelle (2020).



De la même manière, la courbe bleue dépeint les coûts qui deviennent de plus en plus importants au fil des phases (ici représentés de manière négative). En revanche, on observe que la courbe grise, qui représente le bilan socio-économique global, passe par un point haut en 2020. La valeur de ce point haut varie très peu jusqu'en 2024.





Lorsque l'on projette ce bilan dans le temps, on observe qu'aux horizons 2040 et 2060, l'optimum se trouve plutôt vers la phase 3 car le nombre de personnes en difficulté est plus important. Cela qui signifie que les premiers équipements (2020-2024) servent à un grand nombre de personnes. Au-delà de ces trois premières phases l'équipement lourd des stations peu fréquentées semble peu judicieux. C'est pourquoi, garder un service complémentaire de transport à la demande plus restreint peut être une solution plus efficace.

6) Conclusion :

Pour conclure, on observe que la mise en accessibilité des transports en commun bénéficie également aux personnes valides portant une charge lourde (bagage, poussette etc) par exemple, ou encore aux personnes fragiles. Par ailleurs, dans le cadre de la loi 2005-102 visant l'accessibilité pour l'ensemble des usagers, les premières phases présentent des bilans assez positifs car malgré de grandes dépenses de mises aux normes, les collectivités évitent d'importants coûts de fonctionnement lié au transport à la demande. À l'inverse, les dernières phases qui consistent globalement à équiper les stations les moins fréquentées présentent un bilan plus négatif. Ainsi, se pose la question de savoir si l'équipement de l'ensemble des infrastructures est la meilleure solution à l'accessibilité pour tous.

En effet, ce document de travail envisage une alternative plus avantageuse consistant à coupler l'aménagement des infrastructures de transport et le transport à la demande de manière équilibrée. En d'autres termes, cela consisterait d'une part, à mettre aux normes les grandes stations de correspondances et les stations les plus fréquentées tout en respectant une répartition géographique plus ou moins homogène, puis d'autre part à desservir le reste grâce au TAD. En plus d'être moins onéreuse, cette solution permet de limiter les ruptures de charge des usagers et représente donc aussi un avantage du point de vue des usagers. Néanmoins, le TAD comporte certaines contraintes de réservation ainsi qu'un prix dissuasif qui constituent encore un frein sur lequel il faudrait agir.

V. Conclusion : Atouts, compétences et limites

Pour conclure, ce stage de trois mois effectué au sein de l'AQST m'a permis de mettre en pratique mes connaissances théoriques acquises aux cours de ma formation à Polytech Tours en Génie de l'aménagement et de l'environnement. Ce stage a été très enrichissant dans la mesure où il m'a permis d'expérimenter une première insertion professionnelle dans le domaine des transports, domaine dans lequel je souhaiterais évoluer dans le futur. Cela m'a également permis de prendre en confiance dans la mesure où j'ai réalisé une grande partie du stage en autonomie. De plus, un autre atout du stage était la diversité entre les deux missions car j'ai pu travailler différentes compétences mais aussi acquérir de nouvelles connaissances comme en comptabilité par exemple. En effet, j'ai pu y développer plusieurs compétences dont les principales sont les suivantes :

- **La capacité d'analyse et de synthèse mobilisant explicitement la connaissance et la compréhension d'un large champ de sciences fondamentales** qui nécessite de maîtriser des outils mathématiques, des méthodes statistiques ainsi que des concepts fondamentaux issus de la sociologie, de l'économie, du droit et de la géographie.
- **Capacité à concevoir, concrétiser, tester et valider des solutions, méthodes, produits, systèmes et services innovants** : la seconde mission illustre bien cette compétence puisqu'il a fallu concevoir un modèle et une projection pour pouvoir mettre en place des comparaisons afin d'observer un phénomène et finalement critiquer une décision.
- **La capacité à effectuer des activités de recherche fondamentale ou appliquée** : Les deux missions nécessitaient de savoir se positionner par rapport à l'existant mais aussi de réaliser une veille technologique ainsi qu'un état de l'art.
- **L'aptitude à travailler dans un contexte international** : la majorité des articles et documents exploités étaient écrits en langues étrangères et concernaient des pays étrangers (Angleterre, Allemagne, Chine ...). De plus, lors de la conférence finale, une partie de la réunion a eu lieu en anglais pour permettre à un autre stagiaire étranger de présenter son travail.

Néanmoins, ce stage rencontre certaines limites dans la mesure où je n'ai pas travaillé au sein d'une équipe et je n'ai donc pas pu évaluer ma capacité à m'intégrer dans une organisation, à animer ou encore à faire évoluer une équipe pour stimuler l'innovation. De plus, une amélioration en termes de gestion du temps était à effectuer car les mêmes durées ont été accordées à la première et à la deuxième mission alors que cette dernière constituait une charge de travail plus importante, ce qui nous a valu une dernière semaine de stage bien chargée.

Pour conclure, je garde de ce stage une très bonne impression et celui constitue désormais une expérience professionnelle valorisante et encourageante pour mon futur.

VI. Bibliographie :

Documents et articles :

Benchmark ADP 2018 - <https://www.fr.adp.com/assets/vfs/Family-25/New-site/Infographies/Resp/adp-benchmark-2018-infographie.pdf>

Buy's Laurie, Steve snow, Kimberley Van Megan et Evonne Miller. « Transportation behaviours of older adults: An investigation into car dependency in urban Australia », 2012, 181-86.
<https://eprints.qut.edu.au/46930/2/46930.pdf>

Engels Benno et Gang-Jun Liu. « Social exclusion, location and transport disadvantage amongst non-driving seniors in a Melbourne municipality, Australia », July 2011, 984-96
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966692311000408>

Helped the Aged, London, « In the Right Place, Accessibility, local services and older people », 2005.

La Fédération des Aveugles, « Personnes âgées & déficience visuelle, l'affaire de tous », 2015.
https://www.aveuglesdefrance.org/sites/default/files/2016-12/Accompagnement_des_personnes_agees_deficientes_visuelles.pdf

Laboratoire de la mobilité inclusive. « Un Français sur quatre a plus de 60 ans. Quels enjeux pour la mobilité des seniors ? », 2016.
<http://www.mobiliteinclusive.com/wp-content/uploads/2015/11/CP-Quels-enjeux-pour-la-mobilite-des-seniors-29092016.pdf>

Laboratoire de la mobilité inclusive et Auxilia. « Mobilité des seniors en France », 2014.
http://www.mobiliteinclusive.com/wp-content/uploads/2015/11/mobilite_des_seniors_en_france_cabinet_auxilia_etude_complete_2014-1.pdf

La tarification des transports publics : que disent les économistes ?, Philippe Gagnepain et Marc Ivaldi, 2016
https://www.iledefrance-mobilites.fr/wp-content/uploads/2017/07/note_des_economistes-2.pdf

Le Transport à la Demande (TAD) en France – Ludivine Allemand - <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00506622/document>

Les usages et les usagers des services PAM, Institut d'aménagement et d'urbanisme d'Ile-de-France, Septembre 2013 -
https://www.institutparisregion.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude_1021/Les_usages_et_les_usagers_des_services_PAM.pdf

Lesowiec Helen, « Travel, access and older people: A review of local transport accessibility planning », Helped the Aged, London, 2006.
https://www.ageuk.org.uk/documents/en-gb/for-professionals/transport/id5969_travel_access_and_older_people_a_review_of_local_transport_accessibility_planning_2006_pro.pdf?dtrk=true

Ministère fédéral des transports, de la construction et du développement urbain Allemand.
« Mobilité en Allemagne (Mobilität in Deutschland) », 2008.
http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/infas_MiD2008_Abschlussbericht_1.pdf

OMS, Organisation Mondiale de la santé. « Guide Mondial des villes-amies des aînés », 2007.
https://www.who.int/ageing/publications/Guide_mondial_des_villes_amies_des_aines.pdf

OMS, Organisation Mondiale de la santé. « Age-friendly environments in Europe, A handbook of domains for policy action »
http://www.euro.who.int/_dataassets/pdf_file/0011/359543/AFEE-handbook.PDF?ua=1

Opportunité socio- économique d'une hausse de prix des transports collectifs franciliens, Benjamin Bureau, Trésor Direction Générale, Numéro 2011/02, novembre 2011.
<https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/b32f9f4d-c1ae-44ae-ba82-a52e242f9fe7/files/0237aa97-70a6-4684-950f-79ce899e9902>

Points d'arrêt de bus et de car accessibles à tous : de la norme au confort, CEREMA,
<http://accessibilite-universelle.apf.asso.fr/media/00/01/1413411542.pdf>
Rapport Audit du marché PAM, Mairie de Paris, octobre 2015 - <https://api-site.paris.fr/images/88225>
Rapport d'accessibilité 2018, SNCF - https://www.accessibilite.sncf.com/IMG/pdf/ra_2018_web_1_.pdf
Schéma directeur d'accessibilité – Agenda d'accessibilité programmée (SD'AP) d'Ile-de-France
Mobilité – Bilan intermédiaire, Mars 2019
https://www.iledefrance-mobilites.fr/wp-content/uploads/2020/02/2019-Rapport_Bilan_intermediaire_AdAp-vdef.pdf

Shrestha, B.P., A.Millonig, N.N. Hounsell et M. McDonald « Review of Public Transport Needs of Older People in European Context », 2016
<https://link.springer.com/article/10.1007/s12062-016-9168-9>

Union des Transports Publics et Ferroviaires, « Le parc de véhicules des services urbains au 1er janvier 2018 »
https://www.utp.fr/sites/default/files/20181121_UTP_Parc_vehicules_services_urbains_1er_janvier_2018_32p.pdf

Ville de Londres « Older people's experience of travel in London », 2009.
<http://content.tfl.gov.uk/older-peoples-transport-experiences-report.pdf>

Sites web :

TAD :
<https://vertone.com/blog/2019/04/12/transport-a-la-demande-tad-reponse-besoins-de-mobilite-extra-urbains/>
<https://www.pam75.info/tarifs-et-paiement/>

Véhicules :
<https://www.guideducredit.com/credit-a-la-consommation/taux-credit-auto/taux-credit-auto-mars-2019.php>
<https://www.loueruneauto.fr/location-longue-duree-renault-kangoo>
<https://www.lenoirhandiconcept.com/produit/citroen-new-berlingo-taille-m-pure-tech-110cv-ss-bvm6-shine-tpmr-4-places-assises-et-une-personne-en-fauteuil-roulant-35450e/>
<https://www.lenoirhandiconcept.com/produit/peugeot-traveller-taille-xxl-blue-hdi-180-cv-eat8-ss-allure-tpmr-4-ou-6-ou-8-places-assises-et-une-personne-en-fauteuil-roulant-42900e-disponible-mi-novembre/>

<https://www.ctt-taxi.fr/taux-de-credits-attractifs/>

Métro :

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/L'ACCESSIBILITE%20DU%20METRO.pdf>

Loi :

https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2005/2/11/2005-102/jo/article_2

TC :

<https://fr.statista.com/statistiques/490013/voyageurs-kilometres-annuels-transport-collectif-ile-de-france/>

<https://www.iledefrance-mobilites.fr/decouvrir/financements>

<http://www.omnil.fr/spip.php?article232>

<https://www.leparisien.fr/info-paris-ile-de-france-oise/transports/38-du-reseau-de-transports-accessible-aux-handicapes-en-ile-de-france-pas-si-sur-25-02-2020-8266671.php>

Carte interactive :

« Carte des phases de mise en accessibilité » - Sabine Madin - <http://u.osmfr.org/m/474801/>

VII. Annexes :

1) Annexe 1 : Coûts d'exploitation annuels TAD

Coûts d'exploitation annuels (en millions)	
Centre de réservation et d'exploitation ⁵⁰	3,18
Gestion des ressources humaines ⁵¹	0,08
Maintenance informatique	0,04
Indemnité de première inscription et annulations hors délai ⁵²	0,40
Régie PAM ⁵³	0,10
Location infrastructure ⁵⁴	0,03
Logiciel d'exploitation ⁵⁵	0,06
Entretien des véhicules ⁵⁶	0,09
Assurance des véhicules	0,29
Salaires opérateurs et chauffeurs ⁵⁷	2,90
Carburant ⁵⁸	0,16
TOTAL (en millions)	7,33

⁵⁰ [Rapport Audit du Marché PAM - Mairie de Paris](#)

⁵¹ <https://www.fr.adp.com/assets/vfs/Family-25/New-site/Infographies/Resp/adp-benchmark-2018-infographie.pdf>

⁵² [Rapport Audit du Marché PAM - Mairie de Paris](#)

⁵³ [Rapport Audit du Marché PAM - Mairie de Paris](#)

⁵⁴ https://www.seloger.com/prix-de-l-immo/location/ile-de-france/paris/paris-12eme/rue-gabriel-lame/r75112_3901_24281b.htm

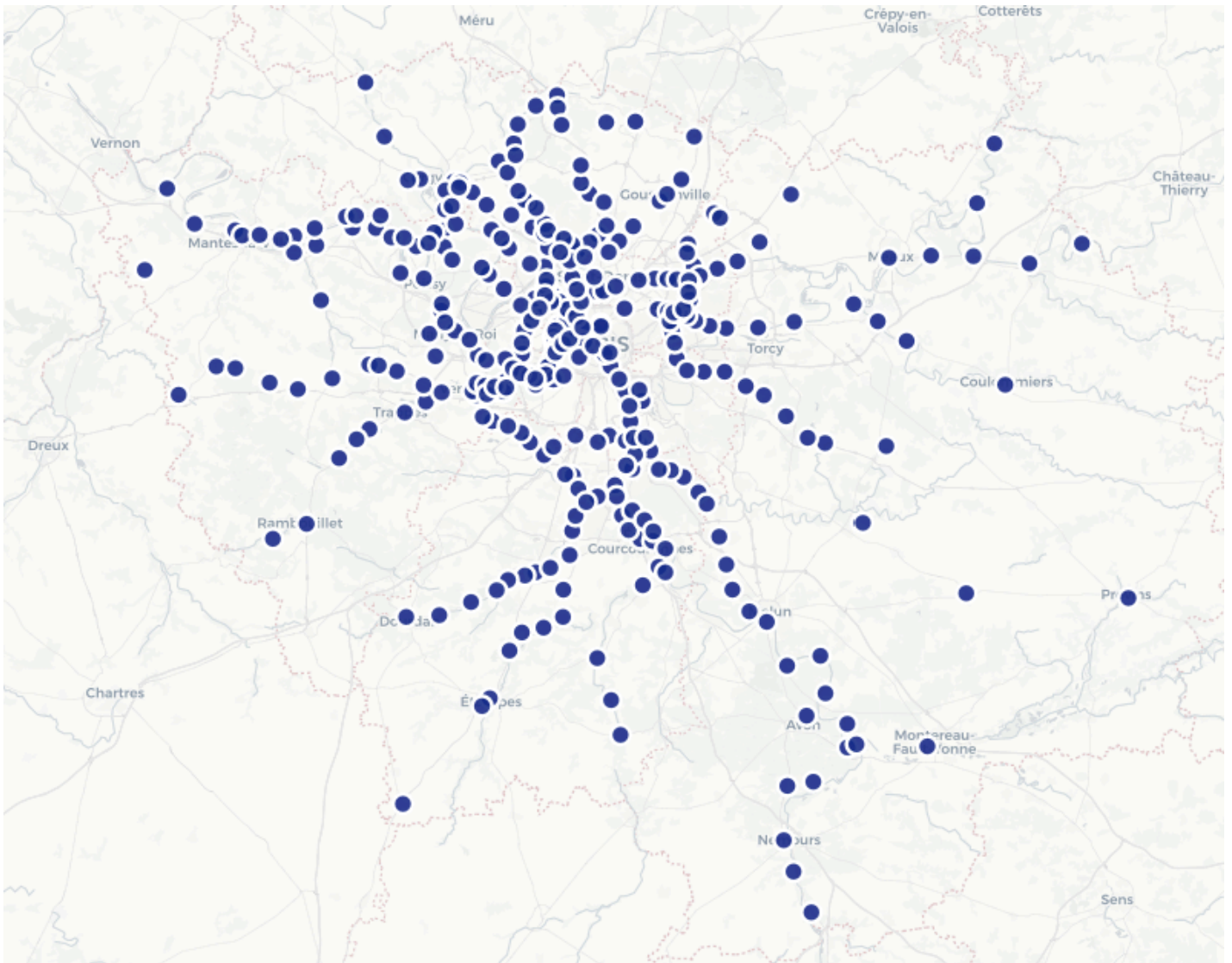
⁵⁵ Le Transport à la Demande (TAD) en France – Ludivine Allemand - <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00506622/document>

⁵⁶ <https://www.loueruneauto.fr/location-longue-duree-renault-kangoo>

⁵⁷ <https://www.indeed.fr/salaries/chauffeur-accompagnateur-de-personnes-a-mobilite-reduite-salaries>

⁵⁸ https://www.institutparisregion.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude_1021/Les_usages_et_les_usagers_des_services_PAM.pdf

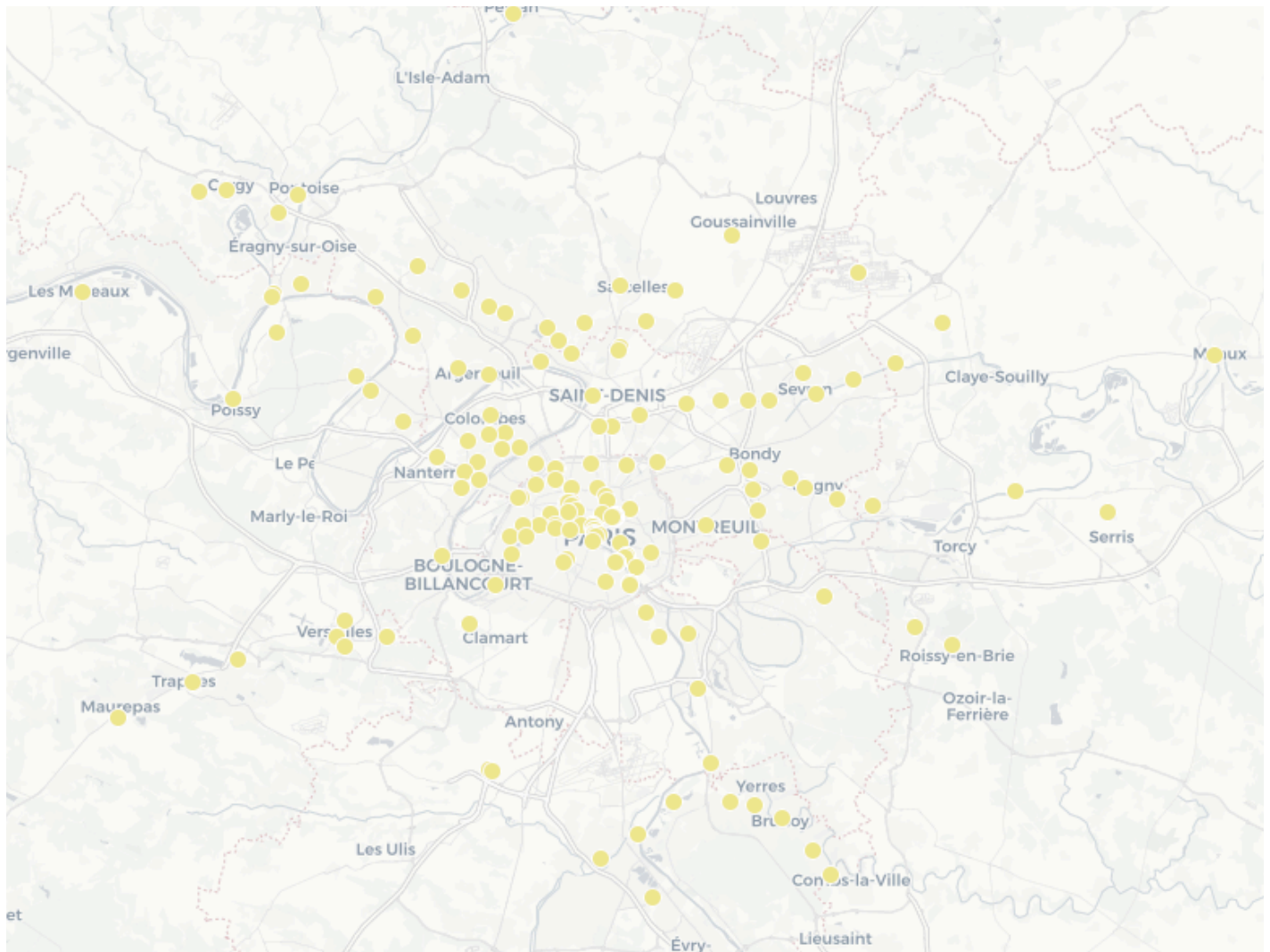
2) Annexe 2 : Carte Phase 1 :



Carte des gares franciliennes actuellement aménagées⁵⁹

⁵⁹ Carte interactive – Région Ile de France - <https://www.iledefrance.fr/accessibilite-carte-des-gares-transilien-amenagees>

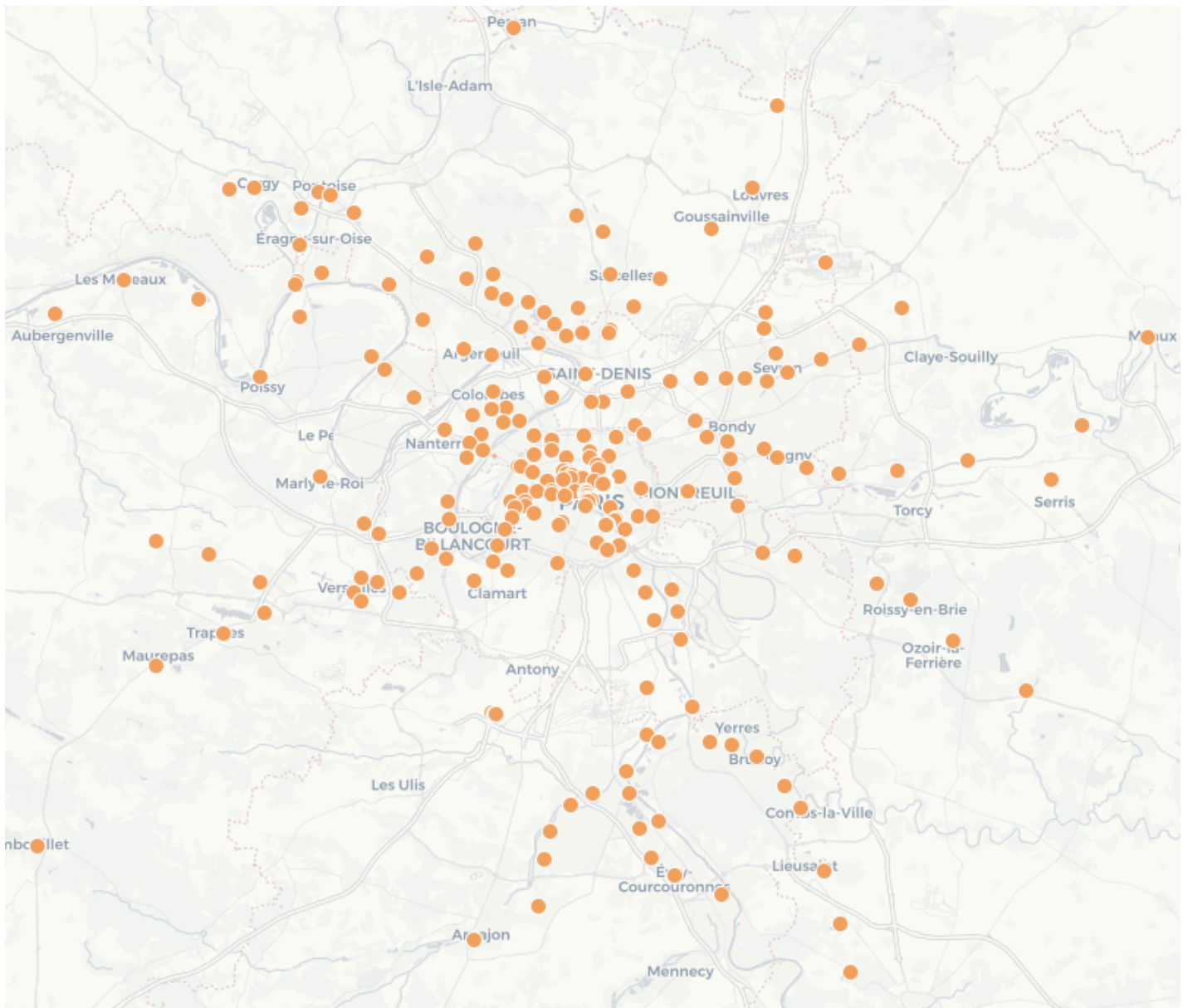
3) Annexe 3 : Carte phase 2



*Carte de la phase 2 : hypothèse illustrative avec le même nombre global que le document de planification*⁶⁰

⁶⁰ Source : Carte interactive - « Carte des phases de mise en accessibilité » - Sabine Madin - <http://u.osmfr.org/m/474801/>

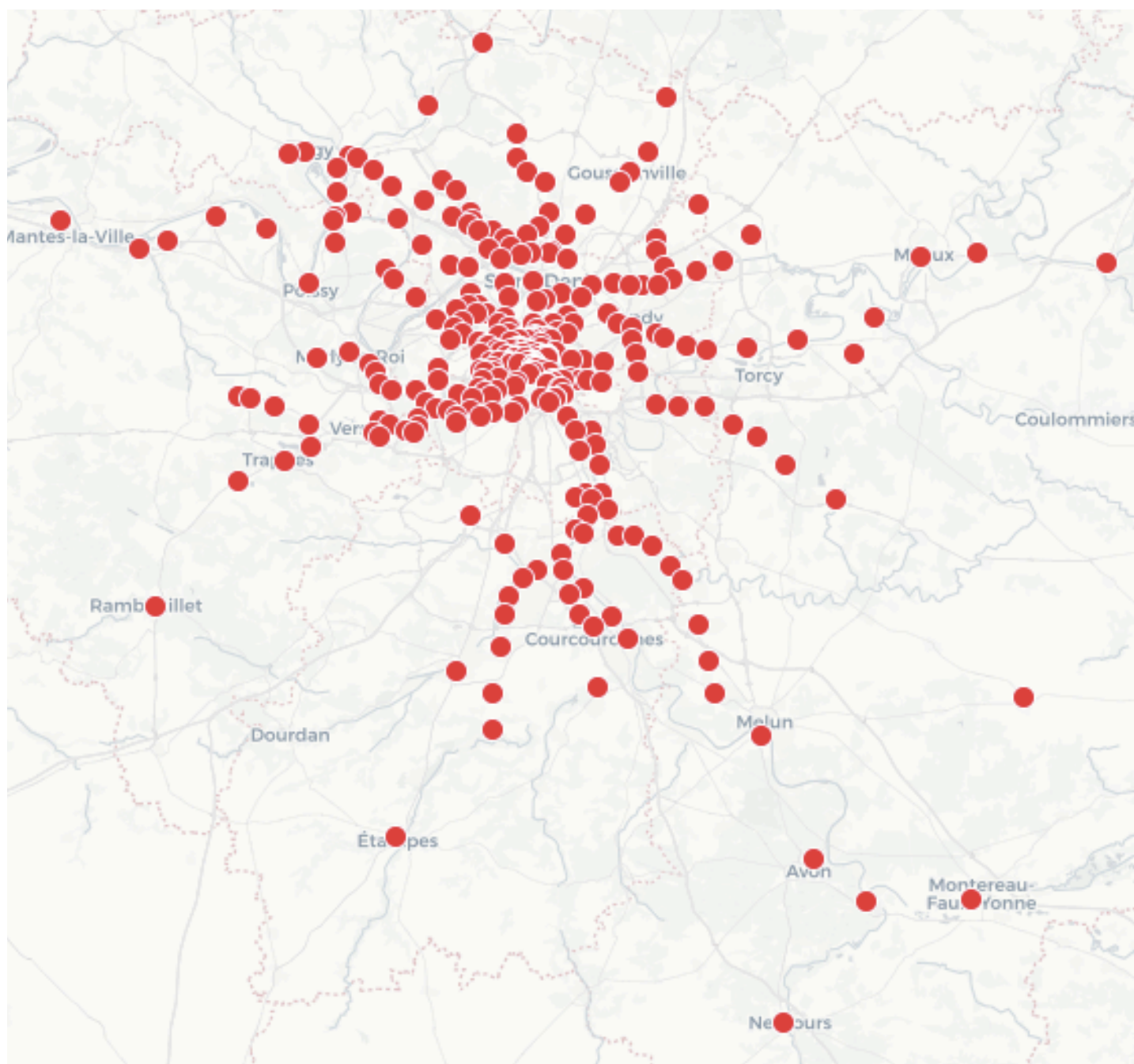
4) Annexe 4 : Carte phase 3



Carte de la phase 3 : hypothèse illustrative avec le même nombre global que le document de planification ⁶¹

⁶¹ Source : Carte interactive - « Carte des phases de mise en accessibilité » - Sabine Madin - <http://u.osmfr.org/m/474801/>

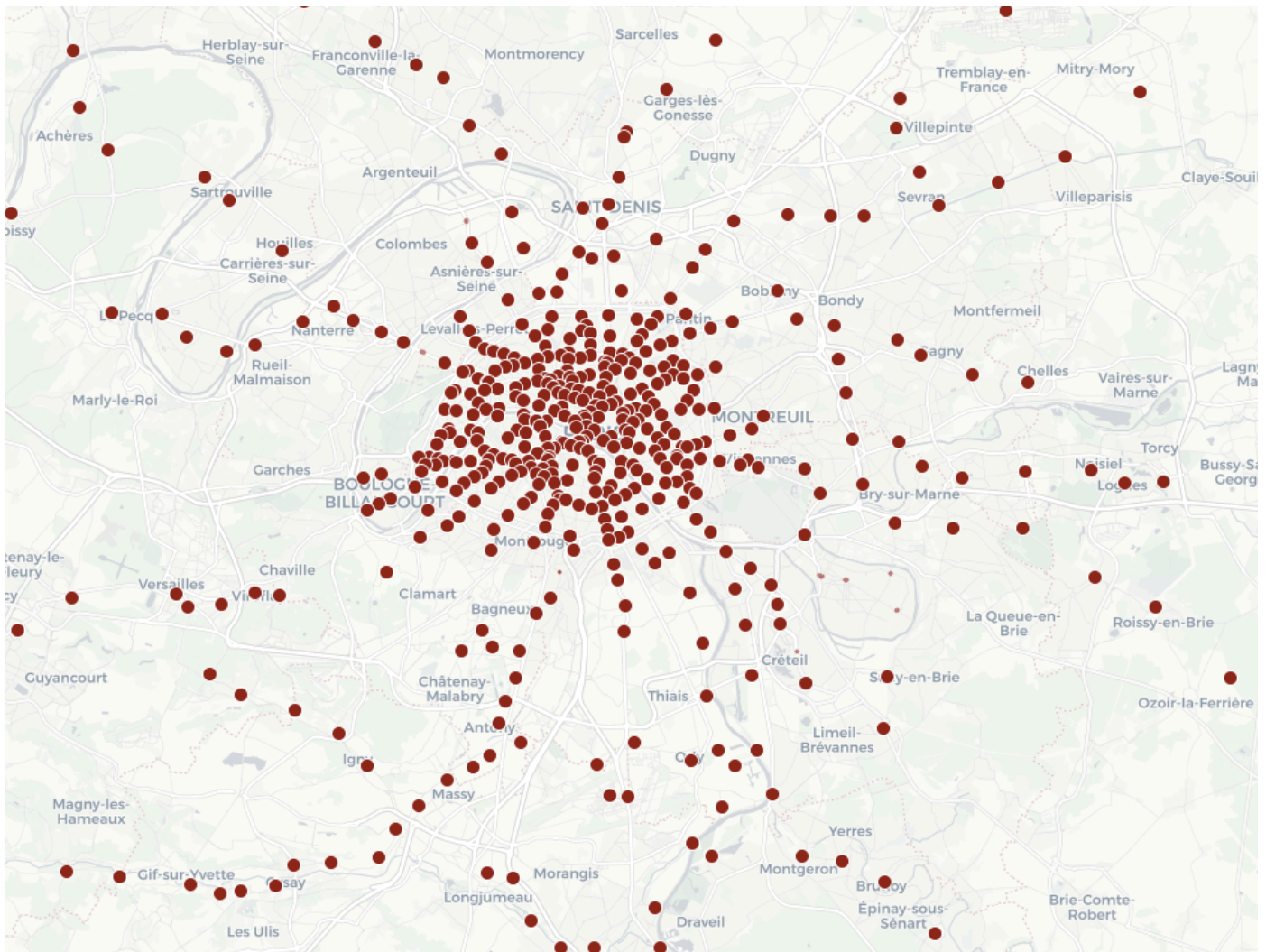
5) Annexe 5 : Carte phase 4



Carte de la phase 4 : hypothèse illustrative⁶²

⁶² Source : Carte interactive - « Carte des phases de mise en accessibilité » - Sabine Madin - <http://u.osmfr.org/m/474801/>

6) Annexe 6 : carte phase 5



Carte de la phase 5 : L'ensemble des stations mises aux normes⁶³

⁶³ Source : Carte interactive - « Carte des phases de mise en accessibilité » - Sabine Madin - <http://u.osmfr.org/m/474801/>



POLYTECH
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Sabrina Madin
2019-2020

Résumé : Ce rapport de stage traite de l'enjeu du vieillissement de la population dans le domaine des transports et des solutions en termes d'accessibilité. Se pose alors la question de savoir s'il est plus judicieux de mettre en accessibilité l'ensemble des infrastructures de transport ou bien de trouver un compromis entre la mise aux normes des transports en commun et l'utilisation du transport à la demande.

Mots Clés : Vieillissement, qualité de service, accessibilité, transport à la demande, mise aux normes

AQST :

Tour Séquoia, Défense

Tuteur entreprise :

Alain Sauvant

Directeur de l'AQST

Tuteur académique :

Mathilde Gralepois