

TIMODEV

*Résultats des mises en situation inconnues
Parcours dans des pôles d'échanges multimodaux avec des
personnes déficientes visuelles*

Livrable 5 – Novembre 2015

Rédigé par

Chloé PAGOT, Emilie BOCHIN (Streetlab)

&

Céline GRANGE-FAIVRE (Transpolis)

Programme PREDIT, convention n°13-MT-GO2-2-CVS 008



Sommaire

Sommaire.....	1
Introduction	3
1. Rappel de la déficience visuelle.....	4
2. Méthodologie	5
2.1. Panel recruté.....	6
2.2. Matériel	7
2.3. Présentation des pôles d'échanges multimodaux et déroulement des passations (Ile-de-France).....	7
2.4. Parcours effectué à Grenoble :	11
3. Résultats issus des tests en Ile-de-France.....	13
3.1. Caractéristiques complémentaires des participants d'Ile-de-France.....	13
3.1.1. Habitudes de déplacement.....	13
3.1.2. Stratégie de préparation de trajet.....	13
3.1.3. Difficultés rencontrées dans une station inconnue.....	13
3.2. Pôle d'échange multimodal à la station de Noisy-le-Grand : connexion entre le RER et le bus	14
3.2.1. Description des trajets effectués par les participants	14
3.2.2. Jugement de la signalétique dans la station	14
3.3. Pôle d'échange multimodal à la station Front Populaire : connexion entre le métro et le bus	20
3.3.1. Description des trajets effectués par les participants	20
3.3.2. Jugement de la signalétique dans la station	20
3.4. Pôle d'échange multimodal à la station Porte Dorée : Connexion entre le métro et le tramway	23
3.4.1. Préparation du trajet	23
3.4.2. Du quai du métro à la sortie de la station	23
3.4.2.1. Description des trajets effectués par les participants du quai du métro aux lignes de	23
contrôle	23
3.4.2.2. Description des trajets effectués par les participants des lignes de contrôle à la sortie	25
de la station de métro	25
3.4.2.3. Jugement de la signalétique dans la station de métro porte Dorée	25
3.4.2.4. Jugement de l'éclairage dans la station	26
3.4.3. De la station de métro Porte Dorée au quai du tramway T3a	27
3.4.3.1. Repérage de l'arrêt de tramway.....	29
3.4.3.2. Repérage de la direction du tramway.....	30

3.4.4.	La montée dans la rame du tramway et validation du titre de transport	32
3.4.4.1.	La montée dans la rame	32
3.4.4.2.	La validation du titre de transport	32
3.4.4.3.	Lecture des plans de lignes situés dans le tramway	33
3.4.5.	Améliorations proposées par les participants	34
3.5.	Pôle d'échange multimodal à la station Porte de Vincennes : connexion entre le tramway et le métro.....	34
3.5.1.	Du quai du tramway à l'entrée de la station de métro	34
3.5.1.1.	Descente de la rame	35
3.5.1.2.	Description des trajets effectués par les participants pour se rendre du quai du tramway à la station de métro	35
3.5.1.3.	Repérage de la station de métro	36
3.5.2.	De l'entrée de la station de métro aux lignes de contrôle	36
3.5.2.1.	Description des trajets effectués	36
3.5.2.2.	Repérage des lignes de contrôle et des appareils de validation	37
3.5.3.	Des lignes de contrôle au quai de la ligne 1.....	38
3.5.3.1.	Description des trajets effectués par les participants	38
3.5.4.	Jugement de l'éclairage de la station	38
3.5.5.	Jugement de la signalétique dédié à l'état du trafic	39
3.5.6.	L'entrée dans la rame de métro	40
3.5.7.	Lecture des plans de ligne situés dans le métro	41
4.	Résultats issus des tests à Grenoble	42
4.1	Habitudes de mobilités (questionnaire).....	42
4.2	Planification des parcours	42
4.3	Impact des configurations de PEM	43
4.4	Informations	47
4.5	Interfaces.....	52
4.6	Stratégies d'adaptation (carte mentale...) et ressources utilisées	53
4.7	Usage d'outils d'aide et aménagements spécifiques.....	54
	Conclusion.....	57

Introduction

Suite à l'étape 3 du projet TIMODEV durant laquelle les équipes de Streetlab et Transpolis ont suivi des personnes déficientes visuelles lors de parcours connus en situation de traversées de pôles d'échanges multimodaux (Livrable 4), des évaluations cette fois-ci en situations inconnues ont été réalisées.

L'objectif de cette phase était de proposer des trajets impliquant des changements de modes de transport contrôlés en Ile-de-France et à Grenoble afin d'analyser leurs stratégies, les difficultés, etc. pour atteindre un endroit précis. Les participants suivant le lieu de réalisation des tests ont ainsi dû effectuer le même parcours. Durant les parcours, des données aussi bien subjectives (entretiens et questionnaires sur les difficultés, les facilités, etc.) qu'objectives (performances, réussite à la tâche, erreurs de parcours, etc.) ont été recueillies. En tout 30 personnes déficientes visuelles ont été recrutées pour les évaluations en Ile-de-France et 8 à Grenoble.

Le présent livrable se compose de cinq parties. Après avoir rappelé une définition de la déficience visuelle (Partie 1), nous présenterons la démarche méthodologique employée pour mener ces évaluations (Partie 2). Ensuite nous détaillerons les résultats qui en découlent, tout d'abord en Ile-de-France (Partie 3) puis à Grenoble (Partie 4). Enfin nous concluons par une partie dédiée aux recommandations à prendre en compte pour la conception de futurs pôles d'échanges multimodaux (Partie 5).

1. Rappel de la déficience visuelle

Selon la définition internationale de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) datant de 2001, la capacité visuelle peut être décomposée en cinq catégories, les données se réfèrent à l'acuité visuelle du meilleur œil après corrections optiques et tiennent compte également du champ visuel :

- entre 3/10^e et 1/10^e avec un champ visuel supérieur à 20° : catégorie 1 (malvoyants légers)
- entre 1/10^e et 1/20^e avec un champ visuel supérieur à 20° : catégorie 2 (malvoyants moyens)
- entre 1/20^e et 1/50^e avec un champ visuel entre 5° et 10° : catégorie 3 (malvoyants profonds)
- entre 1/50^e et perception de lumière avec un champ visuel inférieur à 5° : catégorie 4 (non-voyants)
- pas de perception de lumière : catégorie 5 (non-voyants)

Sur la base d'informations croisées issues des services de santé (Ministère de la Santé, Observatoires Régionaux de la Santé, Caisse Nationale d'Assurance Maladie), des CDES, et des COTOREP, on estimait en juillet 2005 à environ 1.700.000 le nombre de personnes atteintes de déficits visuels en France métropolitaine.

Actuellement les chiffres ont encore évolué et nous comptons près de 2 millions de personnes atteintes.

Avec le vieillissement de la population, la prévalence du handicap visuel risque d'augmenter dans les années à venir. Ainsi on prévoit d'atteindre 3,5 millions de personnes déficientes visuelles en 2035.

Dans la malvoyance, on peut distinguer plusieurs catégories d'atteintes visuelles qui entraînent des difficultés fonctionnelles différentes :

- Les déficits de la vision centrale : ils impliquent une perte de la vision fine, des détails et des couleurs. Cela provoque des difficultés au niveau de la vision de près et de la vision précise, ce qui peut gêner par exemple pour des activités de lecture. Les personnes présentent alors une forte réduction de l'acuité visuelle et une perte de la vision centrale. Parmi les pathologies les plus fréquentes, nous retrouvons la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) et la forme héréditaire touchant les enfants, la maladie de Stargardt.
- Les déficits de la vision périphérique : ils entraînent une vision tubulaire et provoquent des difficultés lors des déplacements, en vision de nuit essentiellement, et pour la recherche visuelle. Les personnes atteintes présentent également de grandes difficultés d'adaptation à la lumière. La rétinopathie pigmentaire provoque ce type de déficit. C'est une maladie génétique dégénérative de l'œil qui se caractérise par une perte progressive de la vision jusqu'à la cécité.
- Les déficits mixtes ou diffus de la vision : ils provoquent des atteintes globales de la vision. Les personnes sont atteintes au niveau de leur vision centrale et de leur vision périphérique. Ce type de déficit peut ainsi induire des difficultés à la fois lors d'activités requérant de la précision ou encore lors de déplacements. La cataracte, le glaucome et le décollement de rétine sont des pathologies représentatives des déficits mixtes de la vision.

Les conséquences du handicap visuel dans la vie quotidienne dépendent de l'origine de l'atteinte visuelle. Le tableau ci-dessous présente les principaux besoins des personnes déficientes visuelles en fonction des pathologies visuelles et qui pourront être mis en relation avec les besoins en termes d'accessibilité des transports en commun.

2. Méthodologie

Suite aux étapes 1 (revue bibliographique) et 2 (enquête téléphonique), il est ressorti plusieurs éléments dont nous avons tenu compte pour la présente étape de parcours commentés en situation connue. Voici entre autres les éléments importants ressortis des entretiens téléphoniques :

- Les modes de transport les plus fréquemment utilisés sont le métro et le bus ;
- Les stations que les participants évitent le plus sont les grandes stations de correspondance du type Chatelet ;
- Les difficultés lors des correspondances se trouvent dans le cas de modes de transport de surface avec des problèmes liés à la sécurité et au manque de repère pour rejoindre les arrêts de bus ou de tramway. Une autre difficulté est de trouver le bon véhicule pour les arrêts où plusieurs lignes de bus passent ;
- Les difficultés lors des correspondances se trouvent également dans le cas de modes de transport en intérieur avec des problèmes liées à la luminosité ou le flux voyageurs. Le cas des stations où passent des lignes de RER avec plusieurs directions pose également des difficultés ;
- Les participants interrogés lors des entretiens téléphoniques n'effectuaient pas de trajet périurbain du fait de leur localisation en Ile-de-France ;
- Les correspondances avec un passage en gare posent la difficulté du déplacement dans des espaces vastes notamment pour les participants qui n'utilisaient pas le service d'accompagnement Accès Plus.

A la suite de ces éléments, voici les situations types que l'on a souhaitées tester :

- En Ile-de-France de façon à être représentatif des usages et des difficultés :
 - o Un pôle d'échange multimodal impliquant une connexion RER-bus
 - o Un pôle d'échange multimodal impliquant une connexion métro – bus
 - o Un pôle d'échange multimodal impliquant une connexion métro – tram – métro
- A Grenoble : les participants réalisaient tous le même parcours afin de comparer les situations entre elles. Le parcours était le suivant (Figure 1) :
 - o départ hall de Gare Centrale SNCF
 - o TER jusqu'à Echirolles : connexion avec Tramway jusqu'à Grandplace
 - o Connexion tramway avec C3 jusqu'à Foch Ferié
 - o Connexion C3– Tramway jusqu'à Chavant
 - o Connexion entre 2 lignes de Tramway jusqu'à la Gare Centrale

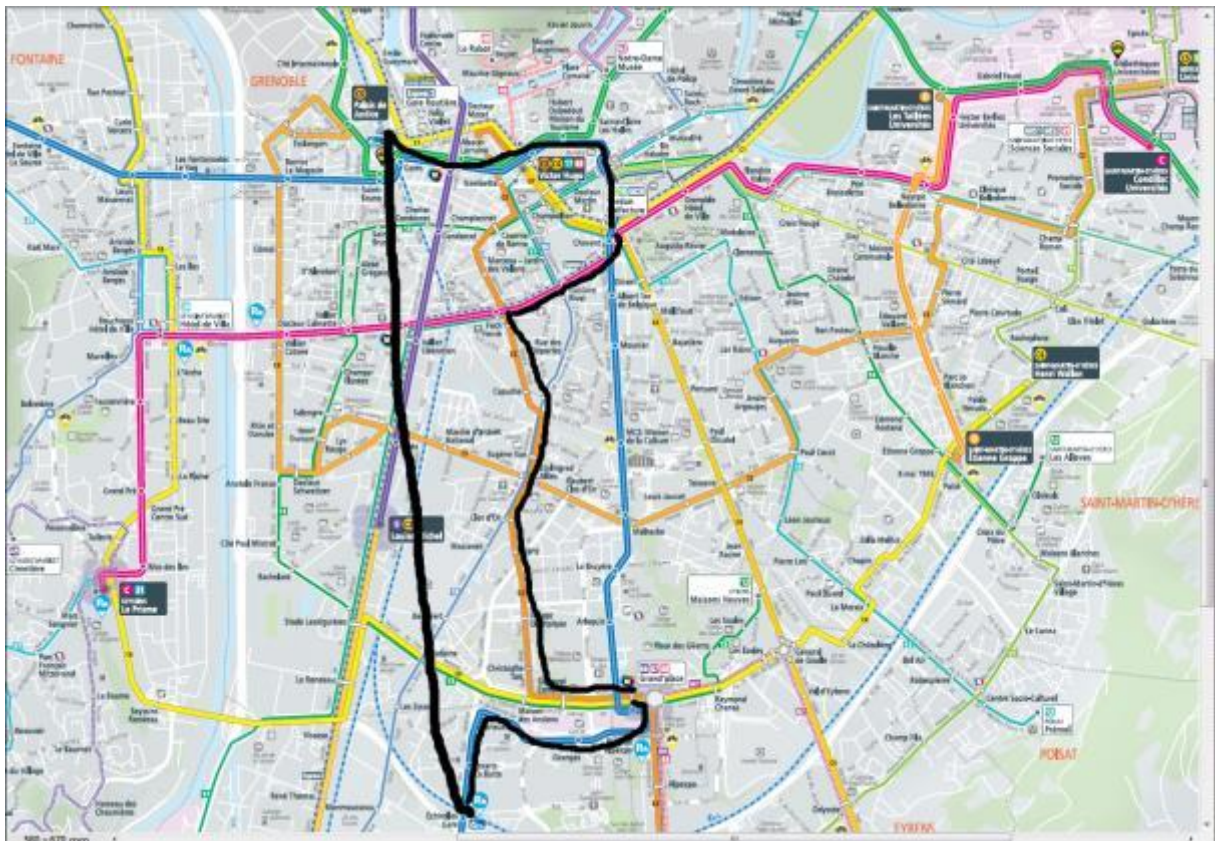


Figure 1: carte du parcours réalisé par les participants de Grenoble

2.1. Panel recruté

Les parcours ont été réalisés en Ile-de-France par Streetlab et à Grenoble par Transpolis et l'IFSTTAR.

En Ile-de-France, 30 personnes ont été recrutées. Le tableau 1 ci-dessous détaille les caractéristiques du panel.

Tableau 1 : Caractéristiques des personnes recrutées en Ile-de-France

Groupe		Effectif	Moyenne d'âge	Aide de déplacement	Effectif	Femmes/Hommes
Non voyants		12	60 ans ± 23	Avec canne	6	3 femmes 3 hommes
				Avec chien	6	6 hommes
Malvoyants	Déficit périphérique	6	48 ans ± 14	Sans canne	3	3 femmes
	Déficit central	6		Avec canne	3	3 hommes
				Sans canne	3	6 hommes
	Déficit mixte	6		Avec canne	3	6 femmes

Une partie de ces personnes avaient également participé à l'enquête téléphonique et au parcours commentés.

A Grenoble, 8 personnes ont réalisées le même parcours, identifié en collaboration avec la SEMITAG et l'opérateur de transport local Transdev (Tableau 2).

Tableau 2: caractéristiques des participants au parcours de Grenoble

		MV	NV	Total
Aide locomotion	Canne	5	1	6
	Chien	0	1	1
	aucune	1	0	1
Sexe	Homme	4	2	6
	Femme	2	0	2
	Age	47,33	54	49

Peu de personnes non voyantes ont participé à l'étude. La raison principale évoquée pour les refus est que ces personnes ne se déplacent jamais seuls sur de nouveaux parcours.

En revanche, les autres personnes qui ont acceptées de réaliser le parcours concernent les usagers quotidiens des transports en commun Grenoblois et qui connaissent très bien le réseau.

2.2. Matériel

Pour réaliser ces parcours, nous avons utilisé :

- Un dictaphone et micro-cravate
- Une caméra

2.3. Présentation des pôles d'échanges multimodaux et déroulement des passations (Ile-de-France)

Les tests se sont déroulés de façon individuelle, en une séance de 2h environ, selon les étapes suivantes pour la partie Ile de France :

1. La veille du test, l'expérimentateur téléphonait au participant pour lui donner le lieu de rendez-vous mais surtout les grandes lignes du parcours qui allait devoir être réalisé, c'est-à-dire le point de départ et le point d'arrivée et lorsque cela s'y prêtait les modes de transport ne devant pas être utilisés (cela a par exemple incité tous les participants à prendre le tramway pour l'une des situations parisiennes) ;
2. Lors du rendez-vous, tout d'abord un questionnaire préliminaire était adressé à chaque participant pour connaître ses habitudes de déplacement, les principales difficultés rencontrées, etc. et la façon dont il a procédé pour préparer son parcours ;
3. Réalisation d'un parcours dans un PEM : pour chaque PEM, il était demandé à chaque participant de réaliser un trajet en lui indiquant une destination à atteindre. Nous partions ensemble du point de départ. Il devait ensuite effectuer le trajet comme à son habitude, en sollicitant de l'aide si besoin (mais pas celle des expérimentateurs).

Le parcours était divisé en plusieurs parties et des questions ouvertes et semi-fermées étaient posées au participant. Parfois des notes allant de 0 à 5 (0 étant pas du tout satisfait et 5 très satisfait) devaient être attribuées.

Étaient par exemple abordées dans un ordre logique et écologique les thématiques suivantes : signalétique (contraste, taille d'écriture, écrans, annonces sonores, etc.), les informations voyageurs, les techniques pour acheter les titres de transport, l'ambiance sonore, l'ambiance lumineuse, le flux voyageur, etc.

Tous les parcours ont été filmés et les participants ont été équipés d'un dictaphone.

Les trajets ont été réalisés à plusieurs moments de la journée aussi bien en heures de pointe qu'en périodes creuses.

4. Une fois la destination finale atteinte, et notamment pour les trajets réalisés à Paris, une instructrice en locomotion a mis en place un test d'une dizaine de minutes afin de diagnostiquer les capacités d'orientation spatiale du participant.

Un descriptif des parcours est présenté ci-dessous.

- Parcours à la station Noisy le Grand Mont d'Est (RER – Bus) (Photo 1 et Photo 2):

Les participants devaient partir du quai de la ligne A du RER en direction de Marne la Vallée – Chessy. Il était demandé à la personne de rejoindre l'arrêt du bus 303.



Photo 1 : Gare des bus



Photo 2 : Chemin allant de la gare des bus à l'entrée de la station de RER

- Parcours à la station Front Populaire (Métro – Bus) (Photo 3 et Photo 4):

A partir du quai du métro de la ligne 12, il était demandé à la personne de rejoindre l'arrêt de bus 512.

La station de métro Front Populaire a la particularité d'être une station relativement récente car elle est ouverte au public depuis novembre 2010.



Photo 3 : Parvis de la station Front Populaire

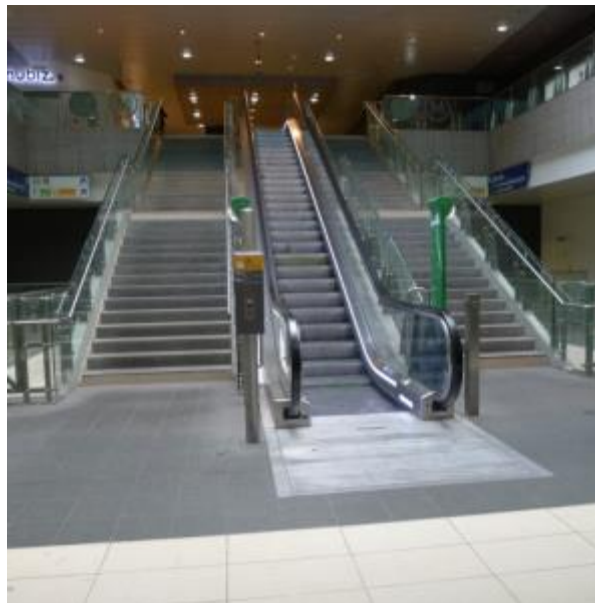


Photo 4 : Intérieur de la station Front Populaire

- Parcours Porte Dorée – Porte de Vincennes (Métro – Tramway – Métro) (Photo 5, Photo 6 et Photo 7) :

Il s'agit de partir de la station Porte Dorée sur le quai de la ligne 8 du métro en direction de Créteil pour se rendre sur le quai de la station de métro Château de Vincennes en direction de la Défense via le tramway.



Photo 5 : Environnement à la sortie de métro de la ligne 8 station Porte Dorée

Au loin, on peut apercevoir le tramway arrêté à la station que doit prendre le participant. Trois traversées sont alors nécessaires pour s'y rendre si l'utilisateur prend ce chemin. En effet, la station de métro Porte Dorée est composée de plusieurs sorties qui ne demanderont pas ensuite en surface d'emprunter le même itinéraires et donc les mêmes traversées.

Le quai du tramway est situé entre les voies de circulation en double sens. Il est ainsi atteint après avoir effectué une traversée de voies de circulation (en sens unique) et une marche sur un accès au quai et ceci quel que soit le sens de la traversée.



Photo 6 : Arrêt du tramway T3a à la station Porte Dorée



Photo 7 : Environnement à la descente du tramway à la station Porte de Vincennes

Nous pouvons noter l'arrêt de métro de la ligne 1 au fond de l'image. L'entrée de la station est matérialisée par un grand « M » blanc sur une baie vitrée ; cette matérialisation n'étant pas standard à Paris.

2.4. Parcours effectué à Grenoble :

Les tests se sont déroulés de façon individuelle, en une séance de 2h environ, selon les étapes suivantes :

1. La veille du test, l'expérimentateur téléphonait au participant pour lui donner le lieu de rendez-vous mais surtout la totalité du parcours à réaliser. La directive était de préparer le parcours comme si la personne était en situation réelle, sans pouvoir le réaliser physiquement en avance.
2. Lors du rendez-vous, tout d'abord un questionnaire préliminaire était adressé à chaque participant pour connaître ses habitudes de déplacement, les principales difficultés rencontrées, etc. et la façon dont il a procédé pour préparer son parcours, comme pour les tests réalisés en Ile de France ;
3. Réalisation du parcours : pour chaque PEM, il était demandé à chaque participant de réaliser un trajet en lui indiquant la destination à atteindre. Nous partions ensemble du point de départ. Il devait ensuite effectuer le trajet comme à son habitude, en sollicitant de l'aide si besoin (mais pas celle des expérimentateurs).

Le parcours était divisé en plusieurs parties et des questions ouvertes et semi-fermées étaient posées au participant.

Étaient par exemple abordées dans un ordre logique et écologique les thématiques suivantes : signalétique (contraste, taille d'écriture, écrans, annonces sonores, etc.), les informations voyageurs, les techniques pour acheter les titres de transport, l'ambiance sonore, l'ambiance lumineuse, le flux voyageur, etc.

Tous les parcours ont été filmés. Les trajets ont été réalisés à plusieurs moments de la journée aussi bien en heures de pointe qu'en périodes creuses, d'ambiances lumineuses différentes (pluie, soleil, tombée de la nuit).

Lors des parcours, plusieurs critères ont ainsi été relevés comme par exemple les stratégies de prises d'information lors du trajet, les stratégies pour la préparation, les stratégies pour la correspondance, les stratégies de placement (sur les quais, dans les véhicules, etc.), les stratégies de gestion des perturbations, etc.

Les participants pouvaient utiliser leurs aides (GPS, applications mobiles, etc.) s'ils le souhaitaient.

Les deux parties suivantes sont consacrées aux résultats issus tout d'abord des passations en Ile-de-France puis à Grenoble.

3. Résultats issus des tests en Ile-de-France

Cette partie expose dans un premier temps la synthèse des données recueillies lors du questionnaire préliminaire, avant de traiter des tests en situation, pôle d'échange par pôle d'échange.

Une partie plus détaillée sera consacrée au trajet allant de la porte Dorée à = la porte de Vincennes car cette dernière implique deux PEM et surtout un parcours en tramway, l'un des modes de transports les plus redoutés par les parisiens.

Dans cette seconde sous-partie, les résultats sont présentés sous forme d'effectifs. Les retours utilisateurs ont été pris en compte pour étayer et argumenter les résultats observés¹.

Notons que le total des participants n'est pas toujours égal à 30, certaines questions pouvant parfois d'une part amener plusieurs réponses, et d'autre part n'engendrer aucune réponse du participant.

3.1. Caractéristiques complémentaires des participants d'Ile-de-France

3.1.1. Habitudes de déplacement

Tous les participants ayant été recrutés pour cette étude empruntent les transports en commun. Le métro et le RER sont les moyens de transport les plus souvent utilisés, suivi du bus. Le tramway est beaucoup moins fréquenté car il est moins bien connu que les autres modes de transport et surtout il nécessite très souvent des traversées de rue, choses souvent ressenties comme complexes par les personnes déficientes visuelles.

3.1.2. Stratégie de préparation de trajet

La grande majorité des participants, et notamment la moitié des personnes non voyantes, utilise internet pour préparer les trajets qui leur sont inconnus. Les sites ratp.fr et metro-connexion.org sont les plus fréquemment nommés.

La majorité des personnes malvoyantes quant à elles vont demander l'aide d'un tiers pour leur expliquer le trajet à effectuer. La demande d'aide est la deuxième stratégie utilisée par les personnes non voyantes. Les informations demandées à leur entourage sont notamment : la direction de la ligne, les correspondances à emprunter, le nombre de stations, les rues à traverser une fois dehors, etc. Certains d'entre eux préfèrent plus simplement se faire accompagner.

Enfin, les plans en braille sont également très utilisés aussi bien par les personnes non-voyantes que malvoyantes.

3.1.3. Difficultés rencontrées dans une station inconnue

La lecture des panneaux (faibles contrastes, petite taille de caractères), le repérage de la signalétique, le repérage des sorties et des correspondances, l'identification des abris bus ou de tramway, l'identification des directions, l'éclairage (changements lumineux), l'absence

¹ Les verbalisations des participants seront présentées en italique et entre guillemets dans la suite du document.

d'informations vocales, la foule, la lecture du numéro ou de la direction du bus/tram, ainsi que l'orientation dans les couloirs de la station sont les principales difficultés citées par les participants. Il est aussi à noter que les personnes préfèrent souvent réaliser un trajet plus long avec des correspondances plus simples qu'un trajet plus court impliquant des changements à des grosses stations.

3.2. Pôle d'échange multimodal à la station de Noisy-le-Grand : connexion entre le RER et le bus

Rappelons que dix participants déficients visuels ont effectué ce trajet : quatre personnes non voyantes et six malvoyantes.

3.2.1. Description des trajets effectués par les participants

Les participants devaient emprunter la sortie 4 pour réaliser leur correspondance. Depuis le quai du RER, ils ont tous réussi à la rejoindre.

Pour s'orienter, tous les participants malvoyants ont lu et suivi la signalétique implantée en milieu du quai et quatre participants (trois non voyants et un malvoyant) sont passés par la demande d'aide.

Huit participants sur les dix ont emprunté les escaliers pour rejoindre le hall de la gare. Si certains l'ont fait par choix ou habitude, sept ont mentionné que les escaliers étaient la première solution qui s'offrait à eux ou qu'ils n'ont pas trouvé un autre moyen pour monter comme par exemple les escalators ou l'ascenseur.

Les quatre participants non voyants ont emprunté les escaliers mécaniques. La moitié exprime s'y diriger grâce à son bruit et les autres par hasard.

3.2.2. Jugement de la signalétique dans la station

De la sortie en milieu de quai

Tous les participants malvoyants ont lu et suivi la signalétique (Photo 8) implantée en milieu du quai, parallèlement aux voies. Ils ont apprécié qu'elle soit à hauteur d'yeux mais certains ont critiqué son emplacement et son orientation parallèle au sens de cheminement et non perpendiculaire.



Photo 8 : Panneaux « latéraux » de sortie sur le quai du RER

Horaire de passage des trains sur le quai

Les participants non voyants ont relevé l'absence d'information sonore indiquant les horaires de passage des prochains trains et n'ont ainsi pas pu relever les informations concernant les sorties.

Parmi les participants malvoyants, une n'a jamais eu accès à ces informations car il n'a jamais trouvé le panneau et quatre y ont eu accès mais deux ont été aidés pour le trouver. L'identification de ce panneau sur le quai a mal été jugée et ceci à cause de sa hauteur et de son emplacement par rapport à l'éclairage du quai (Photo 9).



Photo 9 : Ecrans affichant les horaires des prochains trains sur le quai

Une partie des participants a relaté que les panneaux sur les quais des métros informant des temps de passage des prochaines rames de manière visuelle et sonore sont préférables.

Horaire de passage des trains dans le hall

Tous les participants malvoyants ont vu les écrans informant des horaires des prochains trains au dessus des lignes de contrôle (Photo 10).

Ils ont préféré cet écran plutôt que celui des quais, car il n'y a pas d'encombrements gênant la visibilité. Cependant, les participants ont relevé des difficultés de lecture dues à la hauteur de ces écrans et à la luminosité ambiante.



Photo 10 : Ecrans affichant les horaires des prochains trains dans le hall de la gare

Deux participants malvoyants sur six n'ont pas identifié le nouvel écran d'affichage des prochains horaires de bus (Photo 11). Ils ont été gênés par sa disposition dans l'espace. Trop haut, les informations étaient illisibles et l'éclairage ambiant a provoqué des reflets. Ajoutons que cet emplacement dans le hall a surpris car n'est pas habituel. Pour les personnes qui ont réussi à prendre connaissance de ces informations, elles ont trouvé ce panneau assez grand et les couleurs des numéros de bus lisibles.



Photo 11 : Panneau d'affichage des horaires des prochains bus

Signalétique en haut des escaliers

Les participants ont relevé l'absence d'indications sonores au niveau du palier (en haut des escaliers au niveau du hall).

Signalétique de la ligne de RER sur le palier

Les participants malvoyants ont apprécié le panneau informant le parcours de la ligne A du RER (Photo 12), situé sur le palier. Ils l'ont plutôt jugé bien accessible, de par sa taille, les caractères employés, ses contrastes, et la possibilité de s'en approcher au plus près.



Photo 12 : Nomenclature de la ligne de RER A

Balise sonore dans le hall

Les participants non voyants ont apprécié la présence des balises sonores dans le hall de la gare pour accéder aux informations voyageurs malgré le fait qu'elles ont une tendance à se déclencher simultanément entraînant alors une difficulté de compréhension.

Guichet d'information dans la gare

Plusieurs participants, non voyants et malvoyants, ont déploré l'absence de guichet information à l'intérieur de la gare.

Signalétique de la gare routière

Plus de la moitié des participants malvoyants ont jugé que le panneau indiquant le numéro du bus au niveau de l'abribus était bien gros et présente un bon contraste.

Tous les participants malvoyants ont repéré, mais pas lu les horaires papier situés aux arrêts de bus. Concernant l'écran d'affichage des horaires des prochains bus situé sous l'abribus, quatre personnes sur six ne l'ont pas identifié. Ce dernier a été jugé trop petit, trop haut, pas assez distinguable du reste de l'environnement et les informations pas assez visibles et lisibles (Photo 13).

Les participants non voyants ont souligné l'absence d'indications sonores au niveau des arrêts de bus.



Photo 13 : Panneau affichant les horaires des prochains bus au niveau de l'abribus

Tous les participants, qu'ils soient malvoyants ou non voyants ont rencontré des difficultés pour localiser le point information situé à l'extérieur de la gare. Pour ces derniers, l'accueil devrait être à l'intérieur de la gare et avoir un repère visuel davantage contrasté de façon à le repérer de loin (Photo 14).



Photo 14: Point Information à l'extérieur de la gare RER

3.3. Pôle d'échange multimodal à la station Front Populaire : connexion entre le métro et le bus

Rappelons que dix participants déficients visuels ont effectué ce trajet : quatre personnes non voyantes et six malvoyantes.

3.3.1. Description des trajets effectués par les participants

Les participants ont été amenés à partir du quai de métro de la ligne 12 pour rejoindre l'étage supérieur et ainsi emprunter le bus. Ils ont tous réussi à s'y rendre.

Les participants non voyants ont en revanche été dans l'obligation de demander de l'aide car aucune indication d'orientation n'est vocalisée. Les participants malvoyants quant à eux se sont fiés à la signalétique, notamment les panneaux situés sur le quai.

Huit participants sur les dix ont choisi d'emprunter l'escalier mécanique pour rejoindre l'étage supérieur. Ce dernier est facilement repérable grâce à la plaque métallique située à son extrémité. Les deux participants restants ont choisi les escaliers.

Une fois sur la mezzanine, les participants ont recherché des informations d'aide à l'orientation et au déplacement. Les personnes malvoyantes ont balayé visuellement l'environnement pour trouver une signalétique répondant à leurs besoins, c'est-à-dire les panneaux de sortie et les panneaux indiquant les stations de bus. Les personnes non voyantes se sont quant à elles faites aider.

3.3.2. Jugement de la signalétique dans la station

Sur le quai

Les participants non voyants ont souligné le manque d'informations sonores au niveau du quai.

Les panneaux de sortie situés sur le quai (Photo 15) ont facilement été identifiés par les participants malvoyants. Ils ont apprécié le fait qu'ils ne soient pas trop hauts, suffisamment accessibles pour s'en approcher, la taille de la police assez grande et lisible et le rétro-éclairage facilitant leur lecture. Quatre participants souhaiteraient un contraste maximal entre le fond et les écritures.



Photo 15 : Exemple d'un panneau rétro-éclairé

Seuls les participants malvoyants en possession d'une aide optique ont pu lire les plans des quartiers localisés sur les murs. Les autres ont identifié le plan sans pouvoir le lire.

Sur la mezzanine

Concernant les panneaux indicateurs des sorties et des arrêts de bus, les participants ont jugé les panneaux indiquant la sortie et les arrêts de bus (Photo 16) trop éloignés, avec une écriture trop petite et un mauvais contraste pour les numéros de bus. Il leur est impossible de s'en rapprocher.



Photo 16 : Panneaux sortie et informations difficilement accessibles

Concernant les panneaux de ligne de métro (un panneau était situé sur un mur vitré le long de la cage d'ascenseur et un second sous la balustrade de l'escalier – Photo 17), tous les participants malvoyants les ont jugé illisibles à cause de l'absence de contraste sur le mur vitré et de l'impossibilité de s'en rapprocher. De plus l'emplacement du panneau sous la balustrade a été estimé peu pertinent par les participants : les participants devaient se pencher pour le lire et la taille des écritures était trop petite.

Les participants ont relevé qu'un tel panneau serait mieux à hauteur d'yeux pour permettre la lecture et ceci sur un mur contrasté pour faciliter son identification.



Photo 17 : deux formats de nomenclature de ligne peu accessibles

Dans le hall

Les participants non voyants ont apprécié la présence de balises sonores pour apporter les informations voyageurs. En revanche, ils ont jugé que les informations données étaient trop succinctes car indiquant seulement la billetterie et le point information. Ils auraient aimé avoir aussi des informations sur les accès vers les sorties.

Concernant les écrans d'horaire de passage des bus et des métros, tous les participants malvoyants les ont identifiés. Leur emplacement à proximité des lignes de contrôle et le rétro éclairage ont été jugés pertinents. Cependant, il a été noté une difficulté voire une impossibilité de lecture en raison de la hauteur des panneaux, de la taille de police trop petite et du contraste non maximal sur le panneau des informations trafic du métro entre le fond jaune et les écritures bleues.

Les participants malvoyants jugent les plan de lignes et de quartier peu lisibles bien qu'ils soient bien placés à hauteur d'yeux et accessibles (possibilité de s'en rapprocher). Ils préfèrent les plans tactiles ou lumineux.

Les participants malvoyants ont estimé que les panneaux d'indication des sorties situés en hauteur (Photo 18) sont bien placés. Ils sont près des autres panneaux et du point information. Ils les trouvent assez lisibles avec une taille d'écriture adaptée pour lire facilement, et ceci même sans aide optique.



Photo 18 : Panneaux sortie en hauteur dans le hall

3.4. Pôle d'échange multimodal à la station Porte Dorée : Connexion entre le métro et le tramway

Rappelons que dix participants déficients visuels ont effectué ce trajet : quatre personnes non voyantes et six malvoyantes. Tout au long du parcours, des questions ouvertes et semi-fermées leur étaient posées avec des notes à attribuer (0 étant pas du tout satisfait et 5 étant très satisfait).

3.4.1. Préparation du trajet

Les participants avaient reçu comme consigne de préparer le trajet entre le quai de la ligne 8 du métro, station Porte Dorée et le quai de la ligne 1 du métro, station Porte de Vincennes. Ils savaient qu'ils ne devaient pas emprunter le métro ni le bus pour s'y rendre.

Le trajet comporte deux pôles d'échanges multimodaux : le premier entre le métro et le tramway, et le second entre le tramway et le métro. Nous décrirons les résultats dans deux parties distinctes.

Huit participants sur dix ont pris le temps de préparer le trajet. Certains l'ont écrit sur une feuille, un a édité la feuille de route du site RATP, d'autres ont enregistré le descriptif du trajet sur un dictaphone, un l'a effectué avec un tiers, et d'autres l'ont retenu avec plus ou moins de détails.

Un seul avait déjà effectué ce changement.

3.4.2. Du quai du métro à la sortie de la station

Les participants ont attribué une note moyenne de 3,85/5 ($\pm 0,94$) à la réalisation globale de cette partie du trajet : « *il n'y avait personne donc c'est facile, en heures de pointe c'est différent* », « *j'ai eu un peu de mal sur les panneaux* », « *très simple, grand espace entre escalier et porte de sortie* ».

3.4.2.1. Description des trajets effectués par les participants du quai du métro aux lignes de contrôle

Une partie des participants savait de par leur préparation, qu'il fallait partir en queue de rame. Sept se sont directement rendus aux lignes de contrôle et cinq ont réalisé un détour ou cherché leur chemin.

Certains connaissaient le numéro et le nom de la sortie, et une fois lus l'ont empruntée. Deux personnes non voyantes savaient que la sortie était celle en continuité du quai (Photo 19), et se sont orientées dans cette direction sans pouvoir prendre connaissance de la signalétique car cette dernière n'est pas vocalisée. Une personne non voyante lorsqu'elle a préparé son trajet a pris connaissance de la sortie 1 mais a finalement pris la sortie 4 car il s'agissait de la première trouvée sur le cheminement.



Photo 19: Signalétiques des sorties en queue de quai

Au niveau du quai, six personnes malvoyantes ont lu et suivi la signalétique indiquant la direction du tramway (Photo 20). Deux étaient parties au départ dans le mauvais sens soit vers la tête de rame mais grâce à la lecture de la signalétique ont fait demi-tour.

Une personne non voyante (qui n'avait pas préparé le trajet) a immédiatement demandé de l'aide à d'autres voyageurs pour s'orienter vers les lignes de contrôle.

Enfin, trois participants ont relevé des éléments manquants sur cette partie du trajet : une personne non voyante relève l'absence « *d'un système sonore pour s'orienter vers la sortie du tram* », et deux personnes malvoyantes soulignent un manque de signalétique « *il faudrait un panneau en milieu de quai pour indiquer les correspondances* », « *j'aimerais les panneaux de sortie devant les escaliers* ».

Une personne malvoyante note qu'elle a trouvé tous les éléments nécessaires à la réalisation du trajet, mais qu'elle a mis du temps à les trouver.

Le temps moyen de réalisation du trajet entre le quai et les lignes de contrôle est de 01 min 42 s (\pm 49 s).



Photo 20: Les lignes de contrôle

3.4.2.2. Description des trajets effectués par les participants des lignes de contrôle à la sortie de la station de métro

Une fois dans un couloir, toutes les personnes se sont dirigées vers les lignes de contrôle et les ont franchies. Une fois les lignes de contrôle franchies, les participants se sont tous rendus directement vers la sortie de la station. Quatre personnes malvoyantes ont lu la signalétique avant de s'engager dans un couloir.

Les participants ont utilisé les éléments suivants pour s'orienter dans les couloirs : cinq personnes malvoyantes se sont fiées à la signalétique *« le panneau avec le logo T3 ; après le portique j'ai eu un dilemme : car Mappy disait sortie à gauche et les panneaux disaient sortie à droite »*, une personne non voyante s'est basée sur sa préparation via Métro-connexion² enregistrée sur son dictaphone et son toucher de canne, une personne non voyante s'est appuyée sur la mémorisation de son trajet suite à une préparation réalisée avec un tiers la veille et à la main courante de l'escalier *« je savais qu'il y a les escaliers puis les portes »* et deux personnes (une aveugle et une malvoyante) sont passées par la demande d'aide.

Le temps moyen de réalisation entre les lignes de contrôle et la sortie de la station est de 01 min 13 s (± 51 s).

3.4.2.3. Jugement de la signalétique dans la station de métro porte Dorée

Globalement la signalétique de la station (photos 21, 22 et 23) a été notée en moyenne à 3,5/5 ($\pm 0,84$) : *« j'ai bien repéré, mais la couleur de la ligne de tram est assez claire. Il faut un orange plus contrasté »*, *« il n'y a rien au milieu du quai .Il faut un affichage central »*.

² Site Internet dédié aux personnes déficientes visuelles pour la description des correspondances dans les transports en commun de plusieurs métropoles (<http://www.metro-connexion.org/>);



Photo 21: Signalétique sur le quai du métro



Photo 22: Signalétique derrière les lignes de contrôle



Photo 23: Signalétique de la Sortie 1

3.4.2.4. Jugement de l'éclairage dans la station

L'éclairage global de la station (Photo 24) a été noté en moyenne à 4,17/5 ($\pm 0,75$) : « *je n'ai pas été gênée* », « *c'est un éclairage à l'ancienne, il n'est pas éblouissant et est uniforme* », « *un petit peu sombre par moment* ».



Photo 24: Eclairage d'un couloir de la station menant aux sorties 1 et 2

3.4.3. De la station de métro Porte Dorée au quai du tramway T3a

A la sortie du métro, les dix personnes n'ont pas emprunté la même sortie (Photo 25) : six personnes (dont une non voyante) ont emprunté la sortie 1, une personne non voyante la sortie 2, une personne non voyante la sortie 3, et deux personnes (dont une non voyante) la sortie 4. Ceci diffère selon leur préparation du trajet et donc les informations retenues, les éventuelles erreurs d'orientation sur le quai et les informations reçues lors de la demande d'aide.



Photo 25 : Plan des sorties de la station de métro Porte Dorée

Deux personnes se sont directement rendues de la station de métro au quai du tramway sans difficulté car se font guider par un passant ayant proposé son aide durant toute cette partie du trajet. A la sortie de la station, huit personnes (cinq malvoyantes et trois non voyantes) cherchent leur chemin pour se rendre sur le quai du tramway et font plusieurs détours.

Les cinq participants malvoyants regardent l'environnement et cherchent visuellement le quai du tramway et la signalétique pour s'orienter. Un seul s'est fié à la lecture de la signalétique des panneaux dans la rue.

Deux autres reproduisent ce qu'ils ont préparé. Un via Mappy pour choisir les rues à emprunter. Le second via Métro-connexion.

Trois personnes malvoyantes se sont dirigées vers le quai grâce au passage du tramway, elles se sont basées sur son passage, sa trajectoire et au son marqué lors de son arrêt : « *ce que j'ai préparé ne m'a servi à rien. Sans passage du tram je n'aurais pas trouvé. Il n'y a pas de plaque sur les rues.* »

Cinq ont demandé de l'aide pour avoir une information sur la localisation de l'arrêt du tramway ou sur sa direction. L'un a fini son trajet en se faisant accompagné jusqu'au quai.

Concernant la traversée des voies du tramway lorsque cela est nécessaire, six participants sur dix l'ont trouvé facilement repérable. Ils l'ont notée en moyenne à 3,1/5 ($\pm 1,20$).

Les éléments qui ont servi aux participants pour s'orienter sont pour :

- Cinq participants des éléments visuels tels que la signalétique comme par exemple les panneaux indicateur de direction en queue de rame du tramway (les panneaux de noms de rue quant à eux étaient cachés par les stores des restaurants), les rails du tramway, l'abri de la station (mais pas de loin) ;
- Quatre participants des éléments sonores tels que le passage du tramway, le passage des véhicules et le son des véhicules sur les rails du tramway ;
- Deux participants des éléments tactiles tels que la pente du quai du tramway et la bande d'éveil à la vigilance (BEV) situées au niveau des traversées.
- Deux personnes aveugles relatent n'avoir pris aucun éléments de l'environnement pour se repérer : un ayant été complètement accompagné, l'autre s'étant fié à son enregistrement de Métro-connexion.
- Quatre participants se sont fiés à leur connaissance des lieux et à l'orientation donnée pendant la préparation de leur trajet.

Cependant, les participants ont relaté :

- L'absence de feu piéton vert dédié à la traversée des voies du tramway alors qu'il y a un feu « Stop » rouge qui clignote lorsque le tramway va passer : « *on voit le passage piéton après. Ici il y a des bandes blanches dans l'autre sens qui doivent faire office de passage piéton. Je vois le feu rouge du tram c'est gênant de ne pas avoir un vert car comment faire la différence avec une panne* ».

Ce feu situé pour la traversée des voies du tramway est dans l'axe du feu piéton pour la traversée de la voie de circulation des voitures : regarder ce feu piéton vert peut porter à confusion et inciter le piéton à traverser la voie du tramway alors que son feu dédié exprime le contraire.

De plus comme l'a souligné un participant, comment faire la différence entre un feu rouge en panne et un feu éteint, qui dans cette situation à Porte Dorée est utilisé pour autoriser la traversée. Comme l'ont exprimé six participants, il est nécessaire de garder un feu vert et rouge pour la traversée du tramway : « *il faut garder les petits bonhommes piétons verts* » ;

- L'absence d'un répéteur sonore pour certains participants. En effet, normalement un répéteur sonore est associé au feu rouge du tramway. Cependant lors des tests il n'a pas toujours été en fonction. Il a pu être déclenché par quelques participants grâce à leur télécommande pour ceux

qui en avaient. Il n'y a pas de bouton poussoir pour l'activer. Il est nécessaire qu'un tel bouton soit présent pour les personnes déficientes visuelles ne possédant pas de télécommande ;

- La gêne occasionnée par les bandes perpendiculaires au quai « *Je vois les bandes blanches du passage piéton au loin* » ;
- Le manque de contraste de la BEV : « *il n'y a pas de BEV, je ne l'ai pas sentie ; faut traverser vite sinon on reste coincé* ».

La facilité de repérage de ces éléments de l'environnement a été notée en moyenne à 2,5/5 ($\pm 1,84$) : « *car obstacles sur le chemin (par exemple moto garées sur le trottoir)* ».

3.4.3.1. Repérage de l'arrêt de tramway

La localisation de l'arrêt de tramway dans l'environnement (Photo 26) été notée en moyenne à 2,1/5 ($\pm 0,99$) : « *à l'arrêt du tram, j'ai traversé par tâtonnement car je savais que je devais tourner* », « *car j'ai vu le tramway s'arrêter* », « *j'étais perdu, ne savais pas. Je pensais que les deux stations étaient l'une en face de l'autre mais ce n'est pas le cas. Je ne connaissais pas cette configuration* », « *car c'est éloigné par rapport à la sortie du métro* », « *j'ai demandé de l'aide c'est simple, rapide, efficace* ».



Photo 26 : Localisation de la station de tramway en direction de Portes de Vincennes dans l'environnement à la sortie du métro Porte Dorée

Les éléments qui ont aidé à la localisation de l'arrêt et la direction souhaitée sont :

- L'auvent de l'abri du tramway ;
- Le panneau de direction sur l'auvent ;
- Le tramway arrêté à l'arrêt ;
- La bande d'éveil à la vigilance en début de quai (pour les traversées) ;
- Le dénivelé du quai ;
- Le son du tramway ;
- La lumière orange des panneaux indicateurs de temps de passage du tramway au niveau du quai ;
- le distributeur de tickets présents sur le quai.

Les éléments qui ont manqué aux participants pour repérer l'arrêt sont :

- Un manque de repérage visuel car la signalétique n'est pas assez contrastée avec l'environnement et assez grande pour être vue de loin : « *de la sortie de métro, l'arrêt de tram n'est pas repérable ; il faudrait un panneau avec un grand "T" »*, « *ça manque de contraste ; il faut que la structure soit plus contrastée »* ;
- Un fléchage précis de la station de métro au quai du tramway ;
- Un affichage des noms des rues ;
- Une signalétique en haut de l'escalier de la station du métro qui indiquerait la direction de la station de tramway et sa direction ;
- Un panneau au dessus de la station de tramway tel que celui des stations de RER ;
- Un panneau clair de direction du tram ;
- Un manque de repérage sonore :
 - o Il n'y a pas de balise sonore pour orienter le voyageur.
 - o Etant en surface, l'environnement sonore urbain peut gêner pour localiser le tramway d'autant plus qu'il faut souvent traverser les voies et donc se rapprocher de la circulation « *parce qu'il faut traverser ; on n'entend pas les trams arriver »*.
 - o L'éloignement de la station gêne pour un repérage auditif « *seul j'aurais attendu un passage de tram pour savoir où il se trouve »* ;
- Une direction du tramway avertisseur sonore ;
- Une application dédiée sur le téléphone.

Ajoutons à cela que la configuration de cette station de tramway n'est pas habituelle et commune à celle du métro ou à d'autres stations de tramway : les arrêts ne sont pas face à face et il faut traverser un grand boulevard en cas de positionnement sur le mauvais quai : « *c'est pas facile quand même. Dans tout l'environnement y a pas grand-chose pour se repérer »*, « *je pensais que l'arrêt était en face de l'autre comme le métro »*.

3.4.3.2. Repérage de la direction du tramway

Les éléments utilisés pas les participants pour connaître la direction du tramway sont :

- La demande d'aide pour cinq participants ;
- La signalétique pour trois participants : panneau sur le quai (Photo 27), panneau d'indication de temps au centre du quai, panneau indicatif de direction en queue de rame du tramway (Photo 28);
- La préparation via le site Métro-connexion pour un participant aveugle ;
- La connaissance des lieux et à sens de l'orientation pour un participant malvoyant ;
- Au hasard pour un participant malvoyant : « *au hasard et j'ai vérifié une fois sur le quai avec le panneau »*.



Photo 27: Signalétique sur le quai de la station du tramway T3a



Photo 28: Affichage de la direction en queue du tramway

Trois participants expriment un manque d'information pour connaître la direction du tramway : « *Le problème dans Paris, c'est qu'il n'y a pas de norme* », « *il y a un manque d'informations sonores de la direction réelle du quai. Il faudrait une balise sonore : avec la direction et le numéro de la ligne au niveau de la machine à ticket* ».

Le temps moyen de réalisation entre la sortie du métro au quai du tramway est de 06 min 42 s (\pm 4 min 47 s). Cette partie du trajet a été notée en moyenne à 3,1/5 (\pm 1,66). Trois participants expliquent que ceci est dû à une difficulté d'accessibilité de la signalétique : cette dernière est masquée dans l'environnement « *quand on sort du métro il y a le kiosque donc on voit pas la balise du tram* », inconnue et inhabituelle « *c'est pas si aisé que ça, ici la signalétique nouvelle n'est pas standard* » ou encore absente « *pas d'information du tout* ».

Deux participants estiment qu'il y a trop de distance à parcourir entre la station de métro et celle du tramway ce qui accentue la difficulté de localisation. Trois participants expliquent aussi qu'il est complexe d'être autonome sur ce trajet (à cause de sa distance et des traversées) « *c'est pas facile pour accéder au tram il faut traverser, je ne me vois pas le faire tout seul* », « *aucun moyen d'être autonome car il n'y a aucun repère* ». Deux autres participants soulignent leur adaptabilité malgré la difficulté de la situation « *a trouvé facilement malgré tout* », « *c'est venu tout seul suis débrouillard* ».

3.4.4. La montée dans la rame du tramway et validation du titre de transport

3.4.4.1. La montée dans la rame

Tous les participants ont su se diriger vers une porte sans difficulté et sont ainsi montés dans la rame du tramway. Les participants se sont fiés à plusieurs repères : cinq au bruit et flux des passants, six au bruit des portes et à leur ouverture en visuel, un à l'autocollant situé sur les portes, deux à leur chien, un au toucher de la porte avec sa main et un a lu le panneau indiquant le temps d'attente avant la prochaine rame. Deux participants non voyants se sont faits aider par un passant dont un qui a attendu qu'un passant ouvre les portes pour ensuite s'y diriger sinon ils ne les auraient jamais trouvées.

Pour les neufs autres participants, les portes se sont ouvertes devant eux et ils n'ont pas eu besoin de les ouvrir (cependant la porte s'est refermée sur un participant malvoyant). Une participante malvoyante ne savait pas qu'il fallait appuyer sur un bouton pour commander l'ouverture de la porte. Elle pensait que l'ouverture était automatique.

Neuf participants ont estimé qu'il est facile de trouver l'entrée de la rame depuis le quai. Cette tâche a été jugée en moyenne à 4/5 ($\pm 0,94$).

Un participant non voyant, s'est fié à sa préparation via Métro-Connexion et s'est placé en tête de quai en vue de préparer sa correspondance à la station d'arrivée à Porte de Vincennes.

Cinq participants ont relevé des éléments manquants pour faciliter l'entrée dans la rame. Il serait bien d'avoir :

- La présence d'un sillon (en tactile) et d'un marquage (visuel) sur le quai pour marquer l'emplacement des portes ;
- Des portes automatiques ;
- Une sonnerie indiquant l'ouverture des portes ;
- Une lumière sur le bouton de la porte (celui présent n'est pas visible) ;
- Une indication visuelle sur les portes pour favoriser leur identification : « *une flèche pour le sens de la montée ou le lapin du métro* ».

3.4.4.2. La validation du titre de transport

Parmi les 10 participants, 2 ont une carte améthyste, 5 un pass navigo et 3 un ticket.

Dans le tramway, sur les 10 participants, neuf ont validé leur titre de transport et un a oublié. Un des participants non voyants s'est fait aider.

Sept participants ont estimé que le repérage de l'appareil de validation dans le tramway est simple. Cette tâche a été notée en moyenne à 3,1/5 ($\pm 1,97$). Quatre participants connaissaient déjà l'emplacement de l'appareil de validation : « *tout de suite à droite en entrant mais ce n'est pas*

toujours le cas », et trois autres expriment qu'ils ont dû le chercher visuellement. Les éléments utilisés pour identifier les appareils de validation sont pour : un participant l'habitude, deux la recherche visuelle, un le toucher, trois la présence du poteau jaune au milieu de la rame, la ressemblance visuelle et de forme avec les appareils de validation des bus et métro et pour deux participants le mimétisme par rapport aux autres usagers du tramway pour (un l'a vu et le second l'a entendu).

Se rendre à l'appareil de validation dans la rame du tramway a été jugé en moyenne à 4,1/5 ($\pm 1,29$). Un participant utilisant le composteur de ticket exprime qu'il « *faudrait que ce soit à côté de la porte et du pass ; c'est pas logique* », alors que deux autres notent l'appareil de validation du pass « *est pratique* », « *est au niveau des portes, ça peut pas être mieux* ».

L'usage de l'appareil de validation, qu'il soit pour les titres de transport avec ticket ou avec une carte a été noté en moyenne à 4,4/5 ($\pm 0,70$) : « *c'est facile* ».

Neuf participants repèrent facilement l'emplacement pour valider le pass ou composer le ticket. Quatre participants ont l'habitude d'utiliser ce type d'appareil, quatre se sont fiés à leur vision et trois à leur toucher. Un participant souligne que l'écriture digital sur l'écran de l'appareil n'est pas lisible : « *mais je ne vois pas bien l'écriture sur l'écran pas assez de contraste* ».

Les neuf participants ayant composté leur titre entendent bien le son de validation et sept le son de non validation.

Le temps moyen de montée dans la rame du tramway et de validation du titre de transport est de 23 s (± 15 s).

3.4.4.3. Lecture des plans de lignes situés dans le tramway

Dans les rames du tramway, deux plans de lignes sont situés en haut des portes de chaque côté. D'un côté, il y a le plan du T3a (Photo 29) et de l'autre le plan du T3b. Ils sont de couleur différente et les stations diffèrent.

Les six participants malvoyants ont repéré ces plans (A savoir qu'il y a deux plans de ligne différents : un pour la ligne T3a et le second pour la ligne T3b. Cette tâche de repérage des plans dans le tramway a été notée en moyenne à 4,33/5 ($\pm 0,52$).

Deux participants ont exprimé l'intérêt de l'emplacement des plans au dessus de la porte et un troisième a souligné l'analogie avec le métro.

La lisibilité de ces plans a été notée en moyenne à 3/5 ($\pm 1,55$) : « *correct. Les stations allumées c'est un plus* », « *c'est assez gros sauf pour les correspondances c'est trop petit* », « *c'est bien contrasté* ». Seuls trois participants sur sept ont compris la différence entre les deux plans de lignes notamment grâce à leur différence de couleur.



Photo 29: Plan des lignes dans le tramway

3.4.5. Améliorations proposées par les participants

Les participants ont soumis des idées spontanées d'amélioration pour la gestion de ce PEM métro-tramway. Il faudrait :

- Ajouter une signalétique sur le trajet comme par exemple un fléchage au sol avec le logo du tramway, des panneaux indicateurs à la sortie de la station de métro donnant les directions du tramway, des bandes de guidage de la station de métro à la station de tramway ;
- Ajouter une signalétique à la station afin que l'arrêt de tramway soit plus repérable dès la sortie de la station de métro ;
- Ajout des informations sonores comme par exemple un répéteur sonore à toutes les traversées de circulation de véhicules et des voies du tramway (ceux présents n'étaient pas toujours en fonction), une balise sonore pour indiquer la localisation de la station du tramway sur plusieurs points du trajet (au centre du quai du métro (indication des directions du tramway et du bus s'il y en a), à chaque couloir menant à une sortie de la station de métro, à chaque sortie de station au niveau de la rue, à toutes les traversées porches du tramway). Un participant exprime qu'il n'y a pas besoin de tout fléché avec des balises sonores *«ajouter au feu : une balise sonore qui dit passer piéton, ça rassure ; je trouve toujours quelqu'un pour demander. On va pas mettre des balises partout pour dire "tourner à droite" »* ;
- Oter les parkings des deux roues situés sur les trottoirs pour un participant aveugle.

3.5. Pôle d'échange multimodal à la station Porte de Vincennes : connexion entre le tramway et le métro

3.5.1. Du quai du tramway à l'entrée de la station de métro

La station de tramway Porte de Vincennes est un terminus ce qui peut complexifier la descente des voyageurs car le tramway ne se gare pas toujours au même endroit : soit il se positionne à quai de façon à ce que ce soit les portes côté droit de la rame qui s'ouvre (dans ce cas les voyageurs n'ont pas

à traverser les voies pour se rendre à la station de métro), soit il se positionne à quai avec une ouverture des portes côté gauche (les voyageurs ont alors à traverser les voies pour se rendre à la station de métro). En revanche, le fait que cette station soit un terminus limite les erreurs de descente à la station Porte de Vincennes.

3.5.1.1. Descente de la rame

Lors de l'arrivée de la rame de tramway à la station Porte de Vincennes, neuf participants ont bénéficié de l'information fournie par la synthèse vocale.

Tous les participants se sont directement dirigés vers les portes pour descendre de la rame. Certains se sont positionnés près des portes avant l'arrivée à la station souhaitée. D'autres ont attendu l'arrêt de la rame, et deux se sont fiés au bruit de l'ouverture des portes automatique car l'arrêt étant un terminus.

Un participant non voyant a bénéficié d'une aide extérieure.

Huit participants ont dû descendre sur la droite de la rame (dans le sens de circulation) et deux sur la gauche (ce qui nécessite une traversée pour se rendre à la station de métro). Ils n'ont pas tous emprunté le même quai et ceci implique un trajet différent.

Tous les participants ont su avec facilité quand descendre (sept se sont fiés à l'annonce vocale et un s'est fié à sa connaissance visuelle des lieux).

Le temps moyen de descente de la rame du tramway est de 5 s (± 1 s).

3.5.1.2. Description des trajets effectués par les participants pour se rendre du quai du tramway à la station de métro

Deux participants malvoyants se sont directement dirigés vers la station de métro et un non voyant a réussi car s'il fait aider dès la descente du tramway.

Les sept autres participants ont recherché leur chemin dont cinq ont effectué un détour : deux sont allés en queue de rame et ont fait demi-tour, un s'est égaré car les informations données par métro-connexion ne correspondent pas au coté de sa descente de la rame.

Au total parmi les 10 participants, six se sont fait aider pour localiser la station et s'y orienter.

Le temps moyen de réalisation du trajet entre le quai du tramway et l'entrée dans la station de métro (Photo 30) est de 03 min 23 s (± 02 min 42 s).



Photo 30: Trajet du quai du tramway à la station de métro Porte de Vincennes (lors d'une descente à droite)

3.5.1.3. Repérage de la station de métro

Seuls quatre participants sur dix expriment une facilité à localiser la station de métro (Photo 31). Ceci a été noté en moyenne à 2,7/5 ($\pm 1,06$) : « le panneau "M" 1 est petit au bout du quai [du tramway], je ne l'ai pas vu de loin », « j'ai eu des difficultés au début car je ne voyais pas la station ».

Les éléments qui ont aidé à la localisation de la station sont : pour quatre participants le passage des passants, pour deux la présence de l'escalier et escalator, pour quatre la signalétique (panneau en bout de quai du tramway avec l'information jaune de la ligne 1), pour quatre le passage par la demande d'aide et un a mémorisé les lieux car il connaissait déjà la station.

Neuf participants ont souligné qu'il manque des éléments pour trouver la station de métro : il n'y a pas la signalétique classique d'une station de métro (le panneau bleu avec le nom de la station, le grand « M » jaune) ; il n'y a pas de fléchage sur le quai du tramway vers la station de métro ni d'indication de direction, de il manque une bande de guidage, une balise sonore (au niveau des escaliers et que le quai du tramway par exemple) et il serait nécessaire d'avoir une meilleure information sur site de la RATP.

Le « M » blanc pour matérialiser la station a été peu vu par les participants à cause de son manque de contraste avec son support et la non habitude des usagers (ce n'est pas l'élément visuel qu'ils recherchent dans l'environnement).

Les participants ont jugé en moyenne le repérage de la station à 2,5/5 ($\pm 1,58$) : « moyen », « Le "M" est très grand on le voit de loin mais il est blanc : ce n'est pas assez visuel. Il faudrait le laisser jaune » ; « Je ne peux pas le voir [le M] sur le vitré car il est blanc ».



Photo 31 : Bouche de la station de métro porte de Vincennes

3.5.2. De l'entrée de la station de métro aux lignes de contrôle

3.5.2.1. Description des trajets effectués

Cette station de métro n'est pas représentative de toutes les stations du métro parisien. Arrivé en bas des escaliers, deux cheminements s'offrent au voyageur (Photo 32) : s'il prend à droite, il se rend

aux lignes de contrôle puis au quai de la ligne 1 en direction de la Défense ; s'il prend à gauche, il se rendra aux lignes de contrôle puis au quai de la ligne 1 en direction de Château de Vincennes.

Neuf participants se sont rendus aux bonnes lignes de contrôle soit en direction de la Défense, le dernier étant parti à gauche et donc s'est rendu sur le quai de la mauvaise direction du métro par rapport à l'objectif demandé initialement. Sept participants se sont directement rendus aux lignes de contrôle, trois ont cherché leur chemin et deux ont effectué un détour. Les neuf participants ont jugé facile de repérer leur trajet de l'entrée de la station aux lignes de contrôle. Ceci a été noté en moyenne à 3,7/5 ($\pm 1,42$) : « *les panneaux sont suffisamment grands mais jamais au même endroit. On ne sait jamais où les chercher. Il n'y a pas assez de lumière.* » ; « *Je m'oriente beaucoup au bruit des tourniquets* », « *j'ai l'habitude de chercher. J'avais toutes les informations c'est moi qui ne les ai pas suivies. Dans le métro je repère bien le balisage horizontale* ».

Les éléments qui ont aidé à aller dans la bonne direction sont :

- La signalétique pour cinq participants : « *le fléchage en hauteur et sur les mur est plutôt satisfaisant* » ;
- Le son des lignes de contrôle pour deux participants ;
- Les indications recueillies lors de la préparation du trajet (via Métro-connexion) pour deux participants : « *je savais la distance entre le couloir et la ligne de contrôle grâce à Métro-Connexion* » ;
- La demande d'aide pour quatre participants.

Le temps moyen de réalisation du trajet entre l'entrée de la station et les lignes de contrôle est de 01 min 09 s (± 52 s).



Photo 32 : Entrée de la station de la Porte de Vincennes

3.5.2.2. Repérage des lignes de contrôle et des appareils de validation

La facilité de localisation des lignes de contrôle a été notée en moyenne à 4,4/5 ($\pm 0,70$). Sept participants ont utilisé le son des appareils de validation pour situer les lignes de contrôle.

Le repérage des appareils de validation a été noté en moyenne à 4,5/5 ($\pm 0,71$). Ils sont faciles à repérer car il s'agit d'appareils classiques fréquemment rencontrés dans les transports en commun parisiens.

Neuf participants jugent le son de validation des appareils assez fort et sept reconnaissant très bien le son dédié à un problème de validation.

Trois participants savaient que le ticket de transport utilisé dans le tramway n'était plus valable pour une correspondance avec le métro tandis que sept l'ignoraient.

3.5.3. Des lignes de contrôle au quai de la ligne 1

3.5.3.1. Description des trajets effectués par les participants

Une fois les lignes de contrôle franchies, les participants se sont tous rendus directement sur le quai du métro, parfois accompagné d'un voyageur. Neuf ont estimé qu'il était facile de se repérer et de réaliser ce trajet. Les participants ont noté cette tâche en moyenne à 4,33/5 ($\pm 0,71$) : « *pas de doute* », « *j'ai suivi le panneau* ».

Les éléments situés dans les couloirs de la station (Photo 33) qui ont aidé à la localisation du quai sont : pour quatre participants la signalétique, pour un la demande d'aide et pour un les informations du site Métro-connexion.



Photo 33 : Couloirs entre les lignes de contrôle et le quai de la ligne 1 Porte de Vincennes en direction de la Défense

3.5.4. Jugement de l'éclairage de la station

L'éclairage global de la station (Photo 34) a été noté en moyenne à 4/5 ($\pm 1,15$) : « *il n'y a pas assez de lumière en entrant dans la station alors que sur le quai c'est bon* » ; « *je suis gêné par les changements lumineux dans les deux sens* », « *je n'aime pas. Il y a moins une sensation de clarté que dans une station de métro classique. Le bandeau de la rame est éblouissant. Ce n'est pas bien. J'aime bien les anciennes stations c'est plus naturelle* », « *ça va pas, c'est éblouissant; c'est un peu sombre; c'est pas super agréable; ça fait pas fini; ça fait pas rassurant* », « *très peu éclairé; mais quand la rame arrive c'est très éclairé, donc y a pas besoin de plus d'éclairage car y a quasiment personne* ».



Photo 34 : Eclairage dans les couloirs de la station Porte de Vincennes : avant et après les lignes de contrôle

3.5.5. Jugement de la signalétique dédié à l'état du trafic

Quatre participants sur six ont distingué le panneau dédié à l'état du trafic (Photo 35) situé juste avant les lignes de contrôle : *« Je croyais que c'était de la pub en miniature, puis devant le panneau je le lis, j'avais repéré le panneau mais pas fait attention », « au premier passage non mais au second oui ».*

Cinq participants sur les six malvoyants ont apprécié le positionnement de l'écran dans l'espace *« car à hauteur humaine »* mais un a peur de gêner le passage *« j'ai peur de gêner les gens. Il faut le décaler dans le couloir, pas dans un angle pour être vu des passants ».*

Tous les participants ont apprécié les dimensions de l'écran en termes de confort pour repérer les informations visuellement. Ils ont tous apprécié l'organisation des informations et l'ont estimé intuitive : *« on comprend vite », « c'est mieux que les télé ».*

Cinq participants sur six ont apprécié la lisibilité des informations : trois apprécient la taille, deux le rétro-éclairage, deux les contrastes suivants les informations : *« La taille, ça va. Les contrastes, ça dépend des lignes. Le rétro-éclairage, ça va », « La taille, c'est très bien. Les contrastes, il faut un fond un peu plus foncé pour que l'écrit ressorte mieux. Le rétro-éclairage c'est très bien ».* Deux participants sur six relèvent que les écritures sont trop basses et qu'il faut se pencher pour les lire : *« les écrits sont en bas, je suis obligée de me pencher. C'est trop bas, c'est galère et il faut attendre les informations. Je vois travaux, le numéro de ligne, je ne vois pas le logo "T" gris clair ».*

Les deux participants proposent les améliorations suivantes : *« il faudrait couper le panneau en deux et mettre les écritures à gauche ou à droite à l'horizontale », « je préférerais en tactile ».*



Photo 35: panneau état du trafic dans son environnement Porte de Vincennes

3.5.6. L'entrée dans la rame de métro

Six participants sont montés dans la rame du métro et s'y sont dirigés directement. Aucun n'est passé par la demande d'aide. Trois participants se sont fiés à l'ouverture des portes automatique (qu'ils ont vues car une lumière bleue clignote au niveau de l'encadrement) pour se diriger et monter dans la rame. Un participant malvoyant s'est approché des portes palières pour attendre l'arrivée de la rame.

Les dix participants ont l'habitude de la présence de portes palières sur les rames de métro (Photo 36). Ils ont noté la facilité à monter dans ce type de rame de métro avec portes palières sur le quai en moyenne à 4,4/5 ($\pm 0,52$).

Trois participants soulèvent le côté sécuritaire de ces portes : « *c'est moins dangereux; on sait où se placer et on monte* » ; cinq trouvent qu'il est plus aidé de repérer de l'emplacement des portes : « *les portes palières sont en décalage par rapport à la ligne. Une fois repéré ça va. La présence d'un sillon pour marquer le milieu de la porte serait bien* », « *je me mets devant les portes automatiques en fonction de la position des gens* » ; « *c'est plus pratique, on peut plus facilement localiser la porte grâce au renforcement* » ; un mentionne le côté pratique des portes automatiques « *c'est bien on n'a pas besoin de se fatiguer, on n'a pas besoin de lever le bras pour trouver la porte* ».

Le temps moyen de réalisation de la montée dans la rame de métro est de 05 s (± 0 s).



Photo 36: Quai de métro muni de portes palières

3.5.7. Lecture des plans de ligne situés dans le métro

Seuls les six participants malvoyants ont pu donner leurs avis sur les nouveaux affichages des plans de lignes et de stations du métro de la ligne 1. Deux en avaient déjà connaissance dont un seul en a l'usage (le second exprimant être ébloui et ne pouvant par conséquent pas lire les informations).

Concernant l'écran d'affichage des stations dans la rame de métro, quatre participants sur six ont réussi à donner le nom de la prochaine station. La moitié des participants relève que cet affichage est éblouissant. Ceci est contraignant pour la lecture des informations.

La taille de l'écran a été notée en moyenne à 2,4/5 ($\pm 1,82$).

Le positionnement de l'écran dans l'espace a été noté en moyenne à 1,6/5 ($\pm 1,52$) : « plus bas ce serait plus facile, le fait qu'il soit en biais ne convient pas » ; « c'est pas pratique, faut se tordre le cou » ; « ça va car c'est grand ».

Concernant l'écran d'affichage de la ligne, la moitié des participants a trouvé les informations lisibles ; un participant ayant utilisé un monoculaire. Un participant relève que c'est trop éblouissant, un autre que c'est bien pour les personnes bien voyantes.

Un seul participant exprime qu'il utiliserait cet affichage s'il n'y a pas de synthèse vocale dans la rame.

Il est difficile de conclure sur ces nouveaux affichages car les personnes malvoyantes ont un résidu visuel très hétérogène. Ils conviennent à certaines personnes de par la taille des informations, mais sont également illisibles pour d'autres à cause de leur luminosité.

4. Résultats issus des tests à Grenoble

Cette partie traite des différents points suivant, en termes de freins et leviers identifiés objectivement et subjectivement par les participants :

- Les habitudes de mobilité
- La planification des parcours
- L'impact des conceptions physiques de PEM (espaces, voiries et infrastructures, mobilier urbain)
- Les informations apportées (statiques et dynamiques)
- Les interconnexions des réseaux
- Les aménagements spécifiques
- Les outils utilisés

Les points sont abordés selon les points d'amélioration / freins identifiés et les éléments de leviers / point forts.

4.1 Habitudes de mobilités (questionnaire)

100% des personnes se déplacent quotidiennement avec les transports collectifs à Grenoble. Tous les modes de transports sont exploités selon leurs besoins de déplacements, comme notamment les trajets domicile – travail. Les participants ont déclarés ne pas avoir de mode « préféré » ou « évité » sur le réseau grenoblois.

100% des personnes n'utilisent pas de système GPS / smartphone comme à Lyon. En revanche, les systèmes de balise sonores sont utilisés par 100% des personnes.

Concernant les aspects billettique, tous les participants sont en possession de la carte TAG annuelle. Ils n'ont donc pas d'usage des machines distributrices de titres de transport pour le réseau de transports urbains. En revanche, concernant les déplacements en train, nécessitant l'utilisation du réseau SNCF, 100% des participants déclarent acheter leurs billets au guichet. Aucune personne n'utilise le site internet ou les interfaces physiques. Concernant le réseau de cars interurbains (Transisère), les achats de titres de transports s'effectuent auprès des conducteurs.

4.2 Planification des parcours

- Freins identifiés

Les difficultés principales évoquées pour planifier le parcours sont inhérentes aux difficultés à trouver de l'information multimodale pour préparer le trajet. Les réseaux sont segmentés. Construire un parcours qui débute par du TER pour enchaîner du tramway en revient à chercher des informations sur différents sites internet ou différents services par téléphone.

Les applications disponibles ne sont pas ou très peu accessibles pour les participants, d'après eux, que ce soit en mode de préparation / planification de parcours ou d'aide au déplacement.

- Leviers

Un des leviers identifiés pour faciliter la planification du parcours est l'accès à plusieurs services : internet mais aussi par téléphone (services voyageurs TAG et accès + SNCF).

Pour 5 participants, il n'a pas été utile de préparer le parcours car ils possédaient une très bonne connaissance des réseaux et de leur territoire. Ils ont une connaissance schématique et structurés dans l'espace qui leur permet de se repérer quasiment en tout point de la ville, notamment grâce à la

structuration qu'offrent les lignes de tramway et d'autres points de repères comme des grosses stations de PEM.

4.3 Impact des configurations de PEM

– Infrastructures et voirie

Les infrastructures, leur organisation dans l'espace et avec la voirie peuvent être des éléments de repères mais également source de perturbation. En effet, dans certains PEM, la majorité des participants se sont trompés ou se sont trouvés en difficultés importantes. Sur le parcours, 3 situations sur 6 provoquaient des perturbations et des erreurs de cheminements. A l'inverse, certains PEM n'ont posé aucun problème aux différents participants qui ont réalisé les parcours (Photo 37).



Photo 37 : Éléments de voirie lors du parcours - A gauche vers la station Foch férié et à droite la station de tramway Echirolles

- Freins identifiés:

Les informations spatiales et les repères physiques apportés aux voyageurs sont essentiellement visuels, que ce soit pour l'orientation dans l'espace, les cheminements à suivre pour passer d'un mode à l'autre, la structuration des éléments d'aménagement, d'infrastructures et de mobilier urbain. Plusieurs sources de freins (Photo 38) :



Photo 38 : Repères physiques visuelles à gauche sur le quai TER d'échirolles et à droite à grand place

- Manque de sens des éléments détectés

Les éléments d'infrastructures, de voirie et de mobilier urbain (aménagement d'espace) pourraient être détectés par d'autres modalités sensorielles que la vue notamment la modalité tactile ou kinesthésique à partir du moment où l'élément est connu par la personne et qu'elle trouve du sens à ce qu'elle détecte. Lors des parcours, plusieurs aménagements ont été détectés par les participants mais n'avait pas de sens : station de vélo en libre-service non matérialisée, aménagement atypique... (Photo 39).



Photo 39 : Eléments perturbateurs de mobilier urbain en station d'Echirolles, entre le quai TER et la station de tramway

- Pas de possibilité de détection non visuelle

Certains aménagements d'espaces sont mis en avant uniquement par des signaux visuels et aucun autre moyen de les détecter. C'est le cas notamment des espaces partagés non détectables sur les trottoirs (vélo/piéton notamment). Les participants se déplacent sur les trottoirs sans s'imaginer qu'ils peuvent rencontrer des espaces. Ce type d'aménagement étant plutôt rares, ils n'ont pas l'habitude d'être vigilants.

- Pas d'alternatives si erreurs

Certains aménagements peuvent être détectés mais source d'erreur, ce qui est fréquent. Mais dans certaines situations, les participants n'ont pas réussi à trouver de repère pour avoir des alternatives autres que faire demi-tour. C'est le cas à la station de tramway Foch Férié. La station se situe en partie centrale de la chaussée au bord d'un carrefour. 5 participants n'ont pas traversé au bon endroit et se sont retrouvés au milieu de la voie de circulation, devant les rails de tramway. Ils n'ont pas trouvé d'autre alternative que faire demi-tour, rechercher le bon endroit pour traverser (Photo 40).



Photo 40 : carrefour à emprunter pour rejoindre une station de tramway en voie centrale (Station Foch férié)

- Leviers

A l'inverse, de nombreux éléments d'architecture et d'aménagement représentent de véritables repères tactiles comme des bordures, des trottoirs, des repères au sol (différents revêtements, cônes au sol...). Pour qu'ils soient de réelles informations utiles, ils doivent être orientés dans le sens du déplacement et avoir du sens pour les personnes. Le mobilier urbain récurrent et connu, les aménagements et infrastructures constituent des repères très efficaces pour le déplacement des personnes déficientes visuelles.

Trois axes sont à développer dans ce sens

- La redondance des informations cohérentes
- L'homogénéité des éléments
- L'adaptation de l'information au message qui doit être apporté

En plus des repères tactiles que peuvent apporter les différents éléments d'aménagements et d'espaces, ils peuvent représenter des repères auditifs tels que le bruit du tramway, de la circulation, feedback divers importants...

– **Interconnexion de réseaux**

- Freins

Les réseaux sont peu cohérents dans leurs aménagements, les informations apportées (autre que visuelles). Les aménagements, infrastructures coexistent en parallèle, sans continuité. Les PEM avec différents réseaux font coïncider les stations / point d'arrêt côte à côte. Certaines situations

permettent un cheminement cohérent pour les personnes avec vue (informations apportées par des couleurs, du texte, des pictogrammes, des revêtements différents visuellement mais très proches d'un point de vue tactile) mais sans autres repères pour l'utilisation d'autres ressources sensorielles.

- Leviers:

Des éléments d'infrastructures, de voiries et de bonnes pratiques peuvent être facilement mutualisés pour faciliter le cheminement des personnes déficientes visuelles comme la structuration physique des espaces et cheminement, des repères de mobilier urbains ou des logiques cohérentes. La mutualisation et une certaine systématisation des aménagements, de la voirie et de la logique de cheminement pourrait être envisagées.

- **Gestion des espaces**

- Freins

Certains espaces sont conçus sans aucun repère autre que visuel. Les grands espaces vides sont utiles aux personnes qui ont des difficultés physiques de locomotion (marche difficile voire impossible, difficultés de franchissement d'obstacles physiques...) telles que les personnes âgées, les personnes se déplaçant avec des cannes ou béquilles, les personnes utilisant un fauteuil roulant, les vélos, et tout engins d'aide à la mobilité. En revanche, la constitution d'espaces libres et dégagés représente de véritables perturbations pour les personnes déficientes visuelles nécessitant de prendre des repères dans l'espace (Photo 41).



Photo 41 : Accès à la gare routière de Grenoble depuis la gare centrale SNCF

L'accès à la gare routière est compliqué en termes de repères tactile. Ici, une bande de guidage est présente depuis la sortie de la gare SNCF puis s'interrompt.

- Leviers

A l'inverse, des espaces bien dégagés sans obstacle mais structures pour fournir de l'information tactile représentent une véritable aide au cheminement : Les participants aux parcours se dirigeaient très facilement le long des trottoirs, des goulottes diverses et aménagement ayant du sens pour les personnes. Les repères au sol, spécifiques pour personnes déficientes visuelles sont efficaces mais ne sont pas les seuls moyens d'aider au déplacement (Photo 42).



Photo 42 : Bande de guidage de la sortie de la gare SNCF pour atteindre la station de tramway, suivie d'un muret permettant de se repérer

Sur l'image ci-dessus, une bande de guidage amène les personnes jusqu'à un petit muret qui prend la suite dans les modalités tactiles de guidage pour orienter jusqu'au quai de tramway. Les participants n'avaient aucune difficulté pour l'atteindre.

4.4 Informations

– Statiques

Les informations statiques concernent toutes les informations permettant de s'orienter dans l'espace (guidage lors du cheminement piéton, trouver une station / un arrêt ou un point d'intérêt...) et les horaires prévus des différents modes de transport, Il s'agit de fournir les informations au bon endroit et au bon moment. La majorité des informations construites et apportées sont visuelles.

- **Freins**

Les informations statiques sont plus ou moins complexes à trouver, selon leurs contenus, et peuvent représenter plus ou moins un frein aux déplacements.

Lors des parcours, les participants n'avaient pas du tout accès aux informations des horaires. Les textes sont très peu adaptés ainsi que l'organisation des informations et la structure des supports de communication (Photo 43).



Photo 43 : Fiches horaires aux arrêts gauche de lignes de bus urbains et à droite de ligne Transisère

En revanche, concernant les informations d'orientation, les personnes non voyantes n'y avaient pas accès non plus mais les personnes ayant un résidu visuel pouvaient, selon les situations, y avoir accès. Tout dépend des contenus et formats utilisés: contrastes/tailles, type (pictogramme, texte, image...), niveau de complexité du message... (Photo 44).



Photo 44 : Informations visuelles d'orientation (à gauche plan de quartier de gare et à droite totem en gare TER)

- Leviers

Concernant les informations liées aux horaires, les nouveaux supports de transmissions (auditifs) peuvent apporter des solutions efficaces. En revanche, certains existent déjà et sont mis en place mais encore peu utilisés (technologies NFC, QRcode, horaires sur sites mobiles...). Les raisons du non usages sont multiples mais a priori, elles sont encore peu adaptées, peu vocalisées, complexes et les participants ne possédaient pas tous d'un mobile avec accès internet.

Concernant les informations pour trouver des stations / points d'arrêt par ligne et mode de transport, un gros travail a été réalisé sur le réseau de transport urbain de Grenoble qui doit permettre de reconnaître, selon des codes couleurs, des graphismes particuliers et une homogénéisation des formats, les différentes offres modale sur un PEM (Photo 45).



Photo 45 : Informations visuelles statiques de situation de lignes de bus urbains (station de grand place)

Ces travaux ont permis d'apporter une certaine cohérence et lisibilité des informations. En revanche, la problématique d'interpénétration des réseaux en termes d'informations statique se pose toujours.

Les repères apportés par les plans de réseaux sont très peu accessibles pour les personnes déficientes visuelles. En revanche, la construction de la représentation du réseau intégrant les lignes structurantes (notamment avec les lignes de tramways qui quadrillent la métropole) avec des traits épais et des couleurs contrastées est une véritable aide.

– Informations dynamiques

Les informations dynamiques concernent toutes les informations mises à disposition aux voyageurs lors de son trajet pour lui faciliter son déplacement. Elles ont un caractère éphémère en termes de contenus et peuvent être stables (toujours le même type d'information au même endroit, comme c'est le cas des informations de temps d'attente ou d'horaire, de situation sur le réseau à l'intérieur des véhicules) ou instables (messages de perturbation essentiellement).

Messages stables : trois types d'informations sont apportées en dynamiques :

- les informations d'horaires et d'allocation de voie (surtout sur les réseaux de transports ferrés attachés à la SNCF),
- les temps d'attente du prochain véhicule (sur les réseaux de transport guidé de type tramway en urbain),
- les informations sur une ligne à l'intérieur du véhicule (situation sur le réseau). Ces dernières informations ont tendance à se généraliser sur l'ensemble des matériels roulants.

Concernant les messages instables, toutes les perturbations du trafic en réel peuvent être apportées aux voyageurs, que cela concerne un événement festif particulier ayant un impact sur le trafic des transports ou une information qui concerne un risque majeur pour la sécurité. Les aspects confort de voyage et sécurité sont traités dans cette partie des informations dynamiques.

- Freins:

Les informations sont toutes visuelles et certaines sont peu lisibles par les participants mal voyants : les contrastes ou les formats sont non adaptés (Photos 46, 47 et 48).



Photo 46 : Informations dynamique d'horaires des différentes lignes desservant la station grand place



Photo 47 : Informations dynamiques d'horaires en gare routière de Grenoble



Photo 48 : Informations dynamiques à l'intérieur des tramways de grenoble

Messages instables / de perturbation

Certaines informations de perturbations sont auditives et d'autres visuelles, selon le degré d'urgence du contenu à faire passer. Plus l'information est jugée comme critique, plus elle sera fournie par le mode auditif. Des alertes peuvent être données sur les quais ou à l'intérieur des véhicules. La question des personnes atteintes de déficience auditive se pose pleinement.

Les informations majeures de perturbation de trafic peuvent être annoncées. En revanche, des informations jugées comme moins critiques peuvent être communiquées sous le format visuel, telles que les zones de travaux, de changement / modifications de lignes ponctuelles, des grèves ou manifestations diverses ayant un impact sur le trafic mais non la sécurité.

Peu d'informations de perturbations sont doublées d'un point de vue sensoriel.

Problématique de la non pénétration de réseau

Très peu d'informations dynamiques entre les différents réseaux sont disponibles et dans tous les cas elles sont uniquement visuelles. Le même constat est fait que pour la conception des espaces mais cette lacune est d'autant plus importante dès qu'elles concernent des informations nécessitant des mises à jour récurrentes.

- **Leviers**

Les applications mobiles sont une véritable source d'informations disponibles et les possibilités de conceptions (notamment tout ce qui concerne le doublage de modalités sensorielles utilisées) sont très vastes. Pour exemple, plusieurs participants ont utilisé l'application de la SNCF pour situer le quai de départ de train ainsi que les horaires dynamiques. Cette application fournit également des informations trafic et perturbations visiblement très efficaces.

Autre élément de levier : le doublage des informations visuelles par la modalité auditive. C'est le cas lors des stations de double ligne de tramway à Grenoble où une vocalisation a été installée (par exemple à la station Chavant). Cette vocalisation semble très utile pour les participants, tant pour le temps d'attente que pour le choix du trajet sur le vif.

Les Informations stables ont été construites avec une certaine cohérence et logique, les participants savent la localiser en général sur un même réseau.

La localisation des véhicules sur le réseau lors des phases de roulages est fournie par la double modalité sensorielle dans quasiment tous les véhicules de tous les modes de transports. En revanche, les correspondances ne sont pas vocalisées. Ce sont donc aux voyageurs de se construire leur trajet en amont.

4.5 Interfaces

– Valideurs

- **Freins:**

Il existe peu de cohérences dans les localisations (sur les quais, à l'intérieur des véhicules, localisations différentes pour une infrastructure proche ou semblable ...) et les modalités d'interactions, que ce soit pour les abonnements ou pour les tickets (Photo 49).



Photo 49 : Valideurs de titre de transport (à gauche pour le réseau urbain et à droite pour les carte Ourà et titres SNCF)

Les participants possédaient tous une carte d'abonnement TAG et n'ont pas eu à valider sur un valideur de la SNCF (le parcours se réalisait sur le réseau TAG entièrement). Mais cela fait partie des difficultés qui ont été verbalisées.

- Leviers:

Tous les valideurs possèdent des feedbacks visuels et sonores, ce qui facilite la perception de la bonne prise en compte de l'action de la personne sur la machine.

– **Achat de billet**

Aucun participant ne se dit capable d'acheter seul ses titres de transport sur les guichets automatiques (SNCF dans la plupart des cas) au cours d'un trajet. Ils doivent anticiper tout déplacement et le planifier en se rendant dans une boutique. Concernant le réseau de cars interurbains, les achats se font en montant dans le véhicule donc ils n'éprouvent pas de difficultés particulières.

4.6 Stratégies d'adaptation (carte mentale...) et ressources utilisées

Un élément central est à prendre en compte dans la conception des PEM et la démarche à avoir. Cela concerne la capacité d'adaptation des participants et la carte mentale du réseau que chacun a

construit, qui est très importante. En effet, pour s'orienter, les personnes recherchent des éléments de repères connus ou sur lesquels ils pourront s'appuyer (étape de recherche d'information, de perception) pour les traiter pour décision d'action. Dans de nombreuses situations, sur un réseau connu, les personnes cherchent juste des informations de validations pour enchaîner les actions et raccourcir le processus de traitement cognitif. Ils mettent en place des mécanismes d'automatisme qui leur permet de gagner en termes de temps et d'efficacité d'action. Ainsi, l'incohérence et l'hétérogénéité sont sources de traitements cognitifs plus nombreux et complexes. Les participants s'appuyaient tous sur une représentation très schématique du réseau de transports en communs, articulé autour des axes que représentent les lignes de tramway, avec l'orientation dans l'espace de la ville. Ils étaient capable, même dans une ligne de bus qu'ils n'avaient jamais emprunté, de se situer à peu près dans la ville et de reconstituer l'espace : Cela a été le cas dans plusieurs situations du parcours, notamment à l'approche de Foch Férié, les participants savaient tous dans quel sens partir depuis la descente du bus, sans jamais l'avoir pris.

Autre élément majeur qui importe dans les déplacements des personnes déficientes visuelles, ce sont les ressources humaines dont ils disposent le long des parcours. Cette ressource a très largement été évoquée : conducteurs, agents divers, autres personnes... en situation dynamique (recherche d'information d'orientation) comme en situation statique (pour confirmer les choix et valider les décisions prises) (Photo 50).



Photo 50 : Participante demandant des informations à la conductrice de bus

Les ressources humaines rassurent les personnes dont le sentiment d'insécurité est permanent. En effet, tous les participants ont évoqué des risques physiques très importants et/ou fréquents (de chutes, de se faire percuter... notamment) mais également de malveillance à leur égard de part leur incapacité à anticiper ou pouvoir agir contre ces actes.

Cet aspect sécuritaire est largement avancé mais n'est pas le seul. En effet, au-delà, cela concerne également les aspects sociaux / de communication liés aux relations humaines, ainsi que l'aspect confort (facilité de demander et d'avoir une information rapide).

4.7 Usage d'outils d'aide et aménagements spécifiques

- Les télécommandes EO Guidage

L'outil ou système principal utilisé par tous les participants est la télécommande activant des balises sonores. Ces balises sont majoritairement installées aux feux pour les traversées piétonnes mais peuvent également être situés à des points d'arrêts de bus / tramway ou sur des véhicules... . Beaucoup de demandes sont faites par les parties prenantes autour des fonctionnalités potentielles.

Ces télécommandes présentent un attrait important au sein de la communauté des personnes déficientes visuelles. En revanche quelques problèmes d'efficacité ont été rapportés, notamment concernant les capteurs d'ambiance sonore peu adaptables en réel aux bruits ambiants et de la confusion des informations apportées dans certaines zones de croisement (Photo 51).



Photo 51 : Télécommande EO guidage d'une participante

- Bandes de guidages

Ces aménagements semblent apporter peu de cohérence quand le lieu est inconnu par la personne. En effet, elles n'ont pas vocation principale à donner une direction / une orientation. En revanche, lorsque la personne connaît l'environnement, non seulement elles peuvent guider mais également orienter (dans un contexte de bonne représentation mentale de l'espace).

Ce type d'aménagements est efficace et représente un intérêt notamment quand les espaces sont déjà conçus, et sans autre repères possibles. Les bandes de guidage peuvent permettre de structurer un cheminement en passant d'un élément à un autre sans rupture de repères tactiles.

En revanche, il a été constaté des arrêts fréquents et récurrents du guidage entre deux réseaux : les bandes de guidages mènent à une sortie et s'arrête, aucun lien n'est fait entre la station et la voirie... (Photo 52).



Photo 52 : Arrêt d'une bande de guidage sur trottoir élargi

Parfois le guidage au sol n'a pas de sens et n'amène nulle part : Ces éléments de guidage doivent donc être construits avec une certaine cohérence en termes de cheminements.

- L'application SNCF

C'est la seule application utilisée lors des parcours. D'après les participants, elle est accessible : toutes les informations nécessaires sont vocalisées et les interactions nécessaires semblent être rapidement maîtrisées et facilitées).

Conclusion

- Les freins et les leviers peuvent être les mêmes : aménagement, voirie, mobilier urbains, infrastructures, etc.
 - Des escaliers peuvent être un obstacle (pas de signalement) ou un repère efficace) selon la conception et son intégration dans l'environnement
 - Donner du sens à ces différents éléments

Il est important de concevoir les PEM de façon systémique et en cohérence avec la chaîne de mobilité recherchée.

- Nouvelles technologies de l'information
 - Si efficaces : très utile (applications)
 - GPS trop imprécis actuellement
 - Problématiques des zones qui ne sont pas couvertes par les technologies (bâtiments et 3/4G, problèmes de connexion wifi, etc.)
- Lister les bonnes pratiques : existence d'un nombre important de données disponibles (contrastes, police, etc.)
- Accumuler les retours d'expérience
- Capitaliser les données efficaces et performantes
- Constituer des bases de données par type de bonnes pratiques et solutions existantes
- Mutualiser les données entre réseaux
- Homogénéité et construction d'activités automatisées : attention aux risques d'erreurs en cas de perturbation (croyance sur le sens d'ouverture des portes des trains...)