

TIMODEV

Chaine de déplacement et pôles d'échanges multimodaux : diagnostics de situations

Livrable 1 – Octobre 2015

Rédigé par Céline Grange Faivre, PhD - Chef de projet ergonomie, Transpolis

Relecture :

Caroline Pigeon, IFSTTAR
Claude Marin-Lamellet, IFSTTAR
Chloé Pagot, PhD, Streetlab

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



Table des matières

1. Contexte de l'étude.....	2
2. Définition des pôles d'échanges multimodaux	2
3. Caractéristiques des pôles d'échanges multimodaux.....	4
4. Les acteurs.....	6
Questions générales autour des PEM (conception / rénovations) :	7
Questions autour de la prise en compte du handicap et des personnes déficientes visuelles (DV) dans les projets de conception / rénovations.....	9
5. Evaluation diagnostique des PEM.....	12
Phase préparatoire.....	12
Phase de réalisation de déplacement	15
6. Discussion.....	33
Les opérateurs de transport.....	33
Les AOT	36
Les autres acteurs.....	36
Les conceptions de PEM	37
7. Conclusion	38
8. Bibliographie.....	39
9. Annexes	40

1. Contexte de l'étude

La conception des réseaux de transport collectifs a longtemps été segmentée par modes et par réseaux, imposant aux voyageurs des parcours parfois complexes et peu flexibles. La complexification et la densification des territoires ont impliqué une diversification et un élargissement des zones de mobilité. Ainsi, depuis quelques années, les autorités organisatrices de transports (AOT) souhaitent connecter les différents modes de transport ainsi que les réseaux afin de promouvoir l'usage des transports collectifs pour favoriser le développement d'une mobilité durable. Cette démarche vise à organiser une offre de mobilité s'orientant vers de la multimodalité (choix des modes de transport) via l'intermodalité (organisation des connexions).

Le point crucial est de rendre le passage d'un mode à l'autre aussi naturel et facile que possible : continuité de la chaîne de déplacement, compatibilité entre les modes, cohérence, lisibilité... Ce qui implique un processus de conception en coordination entre les différents modes et réseaux (interfaces physiques, organisation, quittance des titres de transport...).

Les politiques publiques en matière de transport (via les AOT) visent à développer la mobilité de tous et de chacun. Cette volonté oriente leur choix vers une diversification des offres de transport, qui se traduit par la multimodalité.

De fait, de plus en plus de points d'échanges voient le jour, avec pour objet de faire coïncider sur un même lieu plusieurs types de transports pour élargir les possibilités et les choix des usagers : transport ferré lourd national, régional, tramway-train, transport urbain sur rail, autobus, transport interurbain routier, etc.

Se pose alors le problème de la conception de ce type de points d'échanges pour accéder à toute l'offre proposée pour répondre aux objectifs d'amélioration de la mobilité.

Il s'agit dans cette étude d'identifier les composantes physiques (cheminements, systèmes d'information, espaces, systèmes de billettiques) et les composantes organisationnelles afin de constituer une caractérisation des situations rencontrées (typologie) et réaliser un diagnostic de situations sur le territoire français. Il s'agit également d'identifier les attentes en termes de recommandations (contenus, format...) des AOT et exploitants pour une conception optimale en termes d'usages.

C'est ainsi que nous avons choisi d'approfondir la notion de pôle d'échange multimodal par l'intermédiaire de diagnostics de situations / scénarii d'usages d'intermodalité et de besoins de connaissances des acteurs de la conception des pôles d'échange.. Cette étude a pour cœur de cible la prise en compte de la déficience visuelle sur cette question de la conception des PEM.

2. Définition des pôles d'échanges multimodaux

Lorsque l'on s'intéresse à la notion de pôle d'échange multimodal (PEM), de nombreux termes plus ou moins spécifiques s'y rapportent, avec parfois des sens ambigus ou mal employés. Cette partie vise donc à établir une définition de ce qu'est un pôle d'échange multimodal ainsi que des différentes notions qui gravitent autour. En effet, la terminologie relative aux pôles d'échanges est particulièrement riche et parfois confuse (Richer, 2007).

Le terme de pôle d'échange fait référence à deux notions centrales : la **multimodalité** et l'**intermodalité**. Brunet (2003) définit l'intermodalité comme le fait de passer d'un mode de transport à un autre et la multimodalité comme le fait de concerner ou associer plusieurs modes de transports (fer, air, route, voie d'eau...). Cet auteur distingue également le passage d'un mode de transport à l'autre des marchandises.

Dans ce cas-là le terme de **plateformes multimodales** est plutôt employé, versus le passage d'un mode à l'autre de voyageurs. C'est dans ce cas que l'on utilise le terme de **pôles d'échanges**.

Les termes de **nœud**, **de hub** apparaissent également dans le champ des PEM. Toujours d'après Brunet (2003), ce sont des lieux qui concentrent et redistribuent des voyageurs ou marchandises dans de nombreuses directions. Ainsi, l'aménagement des territoires est censé se fonder en partie sur des points nodaux et y faciliter l'intermodalité. Mais les PEM ne se limitent pas aux hubs, aux nœuds, qui eux font appeler à des notions de masses et de flux importants.

Un autre terme apparaît dans ce champ : la notion **d'interconnexion**. Ce concept est plus ancien. Selon Varlet (1992), la connexion consiste en l'établissement d'un lien ou d'une liaison entre deux points ou deux axes du réseau d'un même moyen de transport, tandis que l'interconnexion connecte au moins deux modes de transports différents. Elle implique au moins deux réseaux, deux exploitations, deux territoires différents qui vont se combiner, s'interpénétrer et peut-être fusionner (Dupuy 1988). L'interconnexion consiste en le rapprochement de réseaux hétérogènes sur des registres variables qui peuvent être techniques, organisationnels et/ou institutionnels. Mais l'interconnexion n'implique pas forcément le PEM. C'est le cas par exemple lorsque les trains de banlieues ou régionaux pénètrent dans les centres urbains et deviennent tramway (tram-train en Alsace par exemple).

Le terme de **correspondance** apparaît également dans le champ des PEM. Il ne fait pas forcément référence à l'intermodalité directement puisqu'une correspondance peut avoir lieu entre deux modes de transports identiques. En revanche, lors de l'intermodalité, cette notion est cruciale puisque qu'elle participe au rapprochement des modes de transports.

Tous ces termes concourent et ont participé au développement et à l'affinage de cette notion de PEM.

Un pôle d'échange peut être défini comme un espace d'organisation des réseaux qui vise à faciliter les pratiques intermodales entre différents modes de transport et qui assure, par son insertion urbaine, une interface entre la ville et le réseau de transport (Richer, 2007).

Pour le Groupement des Autorité Responsables de Transport (GART), la définition de pôle d'échange est portée sur la dimension « transport collectif » : « **un pôle d'échange est un aménagement impliquant au moins deux modes de transports en commun ou deux transporteurs différents, et qui vise à favoriser les pratiques intermodales de transport, par la matérialisation et l'optimisation du lien entre ces deux modes de transports collectifs. Il doit par ailleurs faciliter l'accès des réseaux de transports en commun aux utilisateurs de tous les autres modes de transports.** »

Richer (2007) décrit trois fonctions des PEM (Figure 1) :

- Une fonction transport : les points clés sont aménagés pour organiser et faciliter les correspondances entre les modes : ils sont le point d'entrée privilégié pour l'utilisateur ;
- Une fonction urbaine : les points clés sont des lieux qui s'adaptent à leur milieu par la qualité architecturale du site et par le mobilier urbain qui prend en compte l'environnement dans lequel il s'insère ;
- Une fonction service : il s'agit d'améliorer la qualité de l'information et le confort des voyageurs tout en développant l'activité commerciale et l'intégration à l'animation urbaine au niveau local.

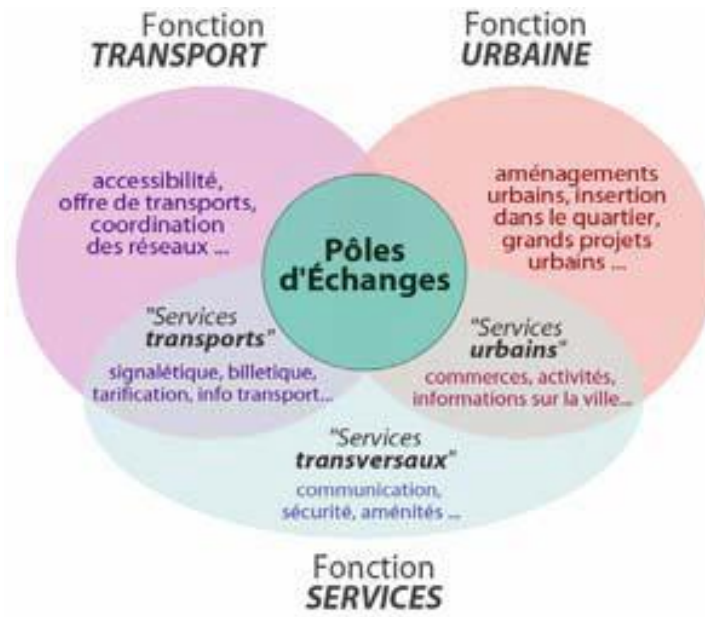


Figure 1 : Rôle des pôles d'échanges (Richer 2007)

Ces différents concepts sont essentiellement étudiés en géographie, urbanisme, sociologie... des sciences qui visent notamment à étudier les espaces, les flux, les mobilités des différents acteurs de façon plutôt globale, à l'échelle de territoires... Ce sont ces travaux sur lesquels s'appuient les collectivités territoriales, AOT et architectes lors des projets de conception ou optimisation de réseaux et de PEM. La vision est centrée sur la notion de territoire, d'accessibilité géographique essentiellement et peu d'usages.

Dans cette étude, notre originalité est de réaliser un zoom sur l'usager du PEM en tant qu'acteur et l'utilisation par les individus des différents espaces mais également des aménagements et informations apportées. Ce zoom vise à conserver comme objectif l'efficacité d'un voyage à réaliser c'est-à-dire avec un objectif, des attentes, des besoins spécifiques, des contraintes, des motivations... tout ce qui a trait au facteur humain et son interaction avec l'environnement est au cœur du sujet.

Nos évaluations et diagnostics sont donc un mixage entre les critères d'évaluation des PEM issus d'études réalisées par des géographes, urbanistes, spécialistes de mobilité et les critères d'évaluation utilisés classiquement dans les études sur les facteurs humains, l'ergonomie de conception.

3. Caractéristiques des pôles d'échanges multimodaux

Les pôles d'échanges ne se réduisent pas à l'association technique de réseaux de transport. Ils possèdent également une fonction urbaine qui s'intéresse à l'insertion du lieu dans son environnement. La fonction des services est une autre composante des pôles d'échanges. Les services dans les pôles d'échanges peuvent être relatifs au transport (billettique, signalétique, tarification, etc.), à l'urbain (informations sur la ville, activités, etc.), ou transversaux (sécurité, etc.).

Les pôles d'échanges répondent ainsi à trois objectifs qui ne sont pas toujours compatibles :

- Favoriser les correspondances, qui demeure le rôle initial du pôle ;
- Améliorer l'accès des usagers au réseau de transport en démultipliant l'accessibilité du lieu (accessibilité physique mais aussi géographique) ;
- Assurer l'accès à la ville et l'interpénétration des différents territoires.

L'intérêt majeur des pôles d'échanges multimodaux est d'éviter une rupture dans la chaîne de déplacement en assurant la correspondance entre les différents modes de transport disponibles tout en maintenant la sécurité et le confort des voyageurs. D'après l'étude de Pitsiava-Latinopoulou et Lordanopoulos. (2012), l'efficacité d'un pôle d'échanges réside dans la présence des caractéristiques suivantes :

- Une fiabilité suffisante et un service adapté aux possibilités du pôle ;
- Un bon niveau de satisfaction des services pour assurer les liaisons multimodales ;
- Un faible coût des correspondances ;
- Une réduction du temps de trajet ;
- Un accès direct aux différents modes de transports.

Les pôles d'échanges peuvent être de taille très variable, depuis la simple association de deux modes de transports à l'image des points clés en banlieue, jusqu'à des dispositifs de grande taille associant de multiples modes de transports et des opérations urbaines d'envergure (centre commercial, logement, bureaux, etc.) en passant par la plupart des gares ferroviaires qui se transforment en pôles d'échanges. Les grands pôles d'échanges en France sont, par exemple, La Défense et la Gare du Nord à Paris, la Gare de la Part-Dieu et la Gare de Perrache à Lyon, l'espace modal des gares de Lille-Flandres et Lille-Europe à Lille. De plus, les pôles d'échanges peuvent être distingués en plusieurs catégories compte tenu de leur emplacement géographique, des modes de transports disponibles, et du flux de voyageurs. Sur la base de ces principes nous pouvons distinguer :

- Les trajets longue distance (interurbains) : il s'agit des pôles d'échanges visant à assurer des trajets longue distance entre des villes principalement. Cela concerne les gares ferroviaires, de bus et les aéroports. Généralement les temps d'attente des voyageurs sont assez importants et la fréquentation des voyageurs fluctue selon les périodes de l'année plutôt que de façon journalière. Les gares ferroviaires sont généralement situées en centre-ville ce qui contribue à leur développement en termes de pôles d'échanges. Les aéroports intègrent de nombreux autres modes de transports pour connecter les voyageurs aux centres urbains et périphéries.

- Les trajets de courte distance : cela concerne essentiellement les transports assurant les liaisons banlieue - centre-ville. La fréquence de voyageurs est régulière et le flux de voyageurs peut varier au cours de la journée selon les heures d'affluence. Les temps d'attente sont relativement courts et les transferts entre différents modes de transports doivent être efficaces.

- Parc relais (P+R) : il s'agit d'une zone de stationnement aménagée à proximité immédiate d'une gare, autoroute ou d'une station de métro, dont la vocation est de faciliter l'accès des voyageurs au réseau urbain. En Île-de France, cet équipement d'intermodalité concerne essentiellement les gares les plus éloignées de Paris et situées dans des environnements urbains peu denses, où les réseaux de bus ne peuvent répondre à tous les besoins de rabattement. Ils contribuent ainsi à faciliter le stationnement des voyageurs venant à la gare en voiture lorsqu'ils n'ont pas d'alternative satisfaisante pour rejoindre le réseau ferré.

- Aménagements urbains : cela renvoie à tous les aménagements urbains pour faciliter les trajets entre différents modes de transport (bus, tram, métro, vélo, etc.). Les points d'arrêts et les stations sont aménagés pour faciliter les échanges (accessibilité aux quais, rampes d'accès, parking à vélo). Ces zones d'échanges urbaines sont généralement inaccessibles aux véhicules particuliers qui ont leurs propres voies de circulation et cela évite ainsi une trop forte densité de trafic.

En reprenant le schéma de Richer (Figure 1 2007), les trois fonctions d'un PEM décrites permettent de diagnostiquer les PEM selon ces 3 axes que sont l'analyse des réseaux et de leurs correspondances, des éléments architecturaux et de mobiliers urbains et enfin des services offerts aux voyageurs.

4. Les acteurs

En France, l'instauration et l'organisation des transports publics réguliers et à la demande sont confiées à des autorités organisatrices des transports (AOT). La répartition actuelle des compétences se fait par territoire et par mode. L'organisation des transports urbains est du ressort de la commune, d'un établissement public de coopération intercommunale ou d'un syndicat mixte. Pour les transports non urbains, les liaisons routières sont sous la gestion du département et les transports ferrés principalement de la région (Chomat, 2011).

L'exploitation des réseaux de transports se fait par l'intermédiaire de délégation de service qui est attribué à des sociétés de droit privé.

La gestion et l'aménagement des pôles d'échanges regroupent différents types d'activités liées aux services de transports eux-mêmes, aux infrastructures les accueillants, la voirie (lien entre les différents modes), aux réseaux... impliquant une multiplicité d'acteurs tels que :

- les exploitants de réseaux
- les gestionnaires d'infrastructures (voies ferrées, quais, passages souterrains, etc.)
- les collectivités territoriales telles les Conseils Généraux (gares routières) et les municipalités (voirie...)
- les usagers
- l'opérateur de transport
- l'aménageur (architectes...)

Dans la pratique, l'intervention des parties prenantes se traduit par une identification de chaque acteur à un domaine d'application (par exemple TER/Région, Métro/Agglomération et autocar/départements). Ainsi, cette multiplicité d'acteurs définit des territoires de compétences institutionnelles pas toujours cohérentes, mais où la coopération des acteurs est primordiale pour assurer le bon fonctionnement des pôles d'échanges. La coopération entre les différents acteurs est bénéfique aussi bien à l'utilisateur qu'à la collectivité et s'appuie sur la complémentarité des offres mises en place. Cela peut concerner autant la conception des réseaux, l'amélioration des ruptures de charges (harmonisation des horaires, aménagements des pôles, etc.) que l'accès à l'information voyageurs (accessibilité des informations, des offres et des usages/services).

Des entretiens ont été réalisés afin d'affiner les connaissances sur les acteurs, leurs rôles et attributions dans les différents éléments de conception des PEM selon les trois critères pré-identifiés à savoir :

- La conception des réseaux et des correspondances ;
- L'architecture et mobilier urbain / véhicules ;
- Les services offerts.

L'analyse est essentiellement centrée sur la prise en compte des personnes à mobilité réduite avec un point de focus sur la déficience visuelle et sa prise en compte dans ces trois dimensions lors des projets de conception et/ou optimisation de PEM.

Une grille d'entretien a été construite afin d'opérer sous la méthodologie des entretiens semi-directifs (voir en annexe 1).

Différents acteurs cités ci-dessus ont été ciblés et des prises de contact ont été réalisées, certaines fructueuses et d'autres restées sans réponse.

Concernant les réponses aux entretiens, elles ont été classées par thématique et type d'acteur.

Questions générales autour des PEM (conception / rénovations) :

Définition d'un PEM et typologie :

La définition d'un PEM est variable selon le type d'acteurs, selon la zone desservie (zone urbaine, péri urbaine ou sur un territoire plus large). Pour les acteurs de transports urbains, le PEM est une zone qui permet de faire correspondre différents modes de transport, à savoir par exemple une station de métro en correspondance avec un tramway, plusieurs lignes de bus... la question de la multimodalité liée à l'interpénétration des réseaux / territoires (à savoir les correspondances entre modes de réseaux différents) est peu évoquée. En revanche, pour les acteurs liés aux réseaux péri-urbains, un PEM se limite aux zones d'interpénétration des différents réseaux, à savoir essentiellement les gares ferroviaires et/ou les gares routières connectées à d'autres réseaux.

Les typologies de PEM décrites par les différents acteurs sont construites selon les réseaux et correspondances et les modes de transports disponibles. La différenciation PEM urbains versus PEM zone de rencontre de réseaux opérés par différents acteurs est très nette. Elle provient essentiellement de l'organisation, des acteurs, de leurs responsabilités et de leurs compétences.

Les PEM urbains : ils sont décrits comme des zones de correspondances entre différents modes de transports urbains, opérés par le même acteur. Ces PEM urbains peuvent correspondre à une simple zone de rencontre entre deux modes différents (type bus – tramway ou tramway – métro) jusqu'à des zones de correspondance plus denses (correspondance entre trois, quatre voire même cinq ou six modes différents incluant les bus, les tramways / tram train, les métros, les modes d'auto partage, cyclables...). Les acteurs n'ont pas évoqué les zones de correspondance entre les cars interurbains et les connexions avec les autres modes de transports urbains. Ce mode de transport semble être intégré dans l'appellation des bus, bien que dans les faits, de nombreuses disparités existent et en font un mode de transport spécifique.

Les PEM d'interpénétration de réseaux : ils sont décrits comme des zones d'interpénétration des différents maillages des réseaux urbains, péri-urbains, régionaux et nationaux. Ces PEM sont ceux qui sont mis en avant par la plupart des interlocuteurs rencontrés et ceux qui semblent poser le plus de problématiques en termes de conception, de gestion et d'optimisation. Ils sont construits autour de gares ferroviaires sur lesquelles se sont greffés les autres réseaux, engendrant des problématiques d'intégration des infrastructures, gestion des espaces et de co-construction des services voyageurs. Ils sont sujets à de nombreuses modifications, évolutions, avec la connexion notamment de nouveaux modes de transports tels que les réseaux d'auto partage, la mise en place d'espace pour vélos et autres modes exploratoires. Ce sont des espaces qui sont fréquemment en mouvement et en évolution quasi permanente. Ces PEM peuvent avoir des tailles très variables, de la gare TER connectée à un mode de transport urbain jusqu'à une gare centrale de grosse agglomération, intégrant des lignes de métro, de tramway, de bus urbains, de cars interurbains, de zones vélo, de zones d'auto partage, incluant des parcs relais... En revanche, lors des entretiens, aucun acteur n'a abordé les PEM aéroportuaires.

Organisation générale des pôles d'échanges multimodaux : acteurs, responsabilités, rôles de chacun, attributions :

L'organisation et l'attribution de compétences aux différents acteurs du transport public sont les facteurs principaux qui font différencier les PEM en zone urbaine des PEM d'interpénétration de réseaux par les différents acteurs interrogés.

Les PEM de transports urbains : les réseaux urbains sont conçus afin de rendre accessible par au moins un mode de transport tous les quartiers. Certaines lignes sont transversales, d'autres circulaires afin d'obtenir un maillage rationnel, incluant une bonne fréquence et fiabilité. Lors d'un trajet d'un point A à un point B, dans la plupart des situations, le voyageur a le choix du trajet, selon le mode de transport, le nombre de correspondances à emprunter, la fréquence du mode choisi... Les réseaux urbains visent à offrir des trajets optimisés. Ainsi, les correspondances doivent limiter au maximum les ruptures de charges entre deux modes de transport. Si l'opérateur ainsi que l'AOT sont ceux qui conçoivent le maillage et les correspondances, leur conception implique d'autres acteurs. En effet, les correspondances sont caractérisées par les espaces, le mobilier urbain, les infrastructures, l'architecture générale ainsi que les services mis à disposition des voyageurs. La complexité de cette organisation a été démontrée lors des différents entretiens puisque les rôles décrits sont les suivants :

- La ville est chargée des aspects voirie et mobilier urbain : elle utilise fréquemment des Maitres d'œuvre (MO) (souvent des Sociétés d'Economie Mixtes), des Assistances à Maitrise d'Ouvrage dans les phases de conception, faisant intervenir d'autres acteurs tels que des architectes, designer d'espaces, spécialistes des questions de mobilité / cheminement, concepteurs de mobilier urbain. Différents acteurs au sein de la ville peuvent avoir une action : les élus (qui donnent les orientations des décisions et varient selon les évolutions politiques) et les fonctionnaires (dont la mobilité sur les différents postes et fonctions est importante).
- Les exploitants : ils sont chargés, par délégation, de rendre opérationnel le service public de transport. Ils doivent se plier aux cahiers des charges fournis par les AOT (la ville). Les exploitants sont structurés en société « groupe » France, intégrant des filiales pour chaque ville desservie. Les filiales sont ensuite structurées par services, par modes de transports et s'adaptent aux demandes spécifiques de chaque réseau lors de leur réponse aux appels d'offre.
- Les sociétés d'économie mixte (SEM) : ce sont des sociétés anonymes dont les capitaux sont majoritairement détenus par une ou plusieurs personnes publiques (à savoir l'État, une Collectivité territoriale, ou tout autre Établissement public). Le recours à une SEM garantit à la collectivité publique actionnaire et cocontractante la prise en compte effective de l'intérêt général dans les objectifs de l'entreprise et la souplesse de la société de droit privé. Une SEM peut réaliser des opérations d'aménagement, la construction ou l'exploitation de services publics à caractère industriel ou commercial ou de toute autre activité d'intérêt général. Elles peuvent également réaliser des opérations de conception, réalisation, entretien ou maintenance. Les SEM interviennent dans la conception des PEM.

Ainsi, les concepteurs de véhicules, d'infrastructures, de services offerts et d'informations apportés aux voyageurs s'adaptent aux demandes à la fois des collectivités, des exploitants et des MO qui dirigent les investissements et fixent les besoins techniques et d'usages. Ils peuvent également être force de propositions et conseils pour développer de nouvelles solutions. C'est ce que l'on retrouve chez les architectes, les designers, les industriels, qui ont également un impact sur les résultats des conceptions.

Les PEM d'interpénétrations de réseaux : la complexité des acteurs décrite dans la partie précédente est à reproduire pour chaque réseau de transport. Chacun a son AOT, ses opérateurs (qui peuvent être différents voire concurrents entre le réseau urbains et le réseau péri-urbain), avec sa propre stratégie de développement de réseaux et de correspondances. A cela s'ajoute une multiplication des intervenants pour les conceptions d'infrastructures, d'espaces, de mobilier, de services... Pour illustrer cette diversité de cohabitation, une liste non exhaustive a été dressée avec les acteurs en s'appuyant sur un exemple de PEM à Lyon, la gare de part dieu :

- Transport urbain : Kéolis, TCL, métropole, ville de Lyon
- Transport interurbain : cars du Rhône, transisères, autocar de la Loire, car TER...
interpénétration des AOT, des exploitants
- Transport ferré régional : la région Rhône alpes en interface avec des régions frontalières
- Transport ferré national : sncf, rff, état...

- Autres modes de transport : modes doux, alternatifs et autres qui se connectent aux PEM : les systèmes d'auto-partage, de mise à disposition de vélo ou d'infrastructures de parking (voiture, vélo, deux-roues)...

Les échanges entre les différentes AOT et opérateurs de transport se développent de plus en plus, malgré une démarche encore très ancrée de segmentation. De plus, les nouveaux acteurs de la mobilité s'intégrant dans les espaces des PEM sont très peu pris en compte dans les démarches de conceptions / optimisations, d'après les différentes personnes interrogées.

Les modes opératoires / organisation des services pour les conceptions de PEM / rénovation en interne sont différents selon les acteurs. Il existe, à priori, peu de transversalité entre les différentes parties. Chaque segment de transport (urbain, péri-urbain, régional...) apporte son niveau de connaissance, de pratique et de mise en œuvre dans la conception, ceci aussi bien concernant la gestion des espaces et la construction des cheminements (prise en compte des flux et de leur hétérogénéité, que dans la conception et l'apport d'informations, qu'elle soit statique ou dynamique ou encore des conceptions et mises en œuvre des supports de billettique, des machines pour achats, des valideuses au niveau spatial (dans le cheminement) mais aussi du type d'IHM (interactions homme-machine) choisies. Il existe actuellement peu de standardisation et de transversalité entre les différentes mises en œuvre selon les opérateurs et le segment de marché des transports.

La notion d'usage semble de mieux en mieux intégrée dans les projets de conception / rénovation puisque la plupart des AOT font appel à des entreprises spécialisées dans les questions de mobilité et les sensibilités des designers et architectes tendent à s'intéresser à cette question. Mais elle reste peu traduite en solutions opérationnalisées. La sécurité est l'un des thèmes les plus abordés et traités. En revanche, les questions d'utilisabilité et de confort d'usage sont quelque peu éludées.

Questions autour de la prise en compte du handicap et des personnes déficientes visuelles (DV) dans les projets de conception / rénovations

La notion de PMR (personnes à mobilité réduite) couverte par l'ensemble des acteurs interrogés englobe les personnes en situation de handicap avec capacités fonctionnelles atteintes mais intègre également, comme le demande la loi de Février 2005, les personnes vieillissantes, les parents avec jeunes enfants, les voyageurs encombrés de bagages volumineux... Cette question de l'intégration des besoins de ces populations semble épineuse de par la diversité des profils, des besoins et des difficultés des voyageurs ciblés.

Les AOT, de par la loi de 2005, sont obligés de fournir à tous des moyens de mobilité accessibles. A ce propos, la dichotomie entre PEM urbains et PEM d'interpénétration de réseaux est moins nette. Les attentes et démarches sont très proches.

Deux grandes actions sont menées :

- Les commissions communales et intercommunales d'accessibilité : les AOT sont en charge d'organiser ces commissions. Elles sont chargées d'évaluer tout projet de conception / optimisation, incluant les projets de PEM. Elles sont composées de représentants d'association sur le principe du volontariat. Cette composition des commissions représente un biais, d'après les personnes interrogées, car ne sont pas représentatives des pratiques, besoins, difficultés des PMR mais uniquement la voix de quelques parties. De plus, dans de nombreux cas, ces commissions ont pour objet de suivre les projets mais ne testent les solutions proposées qu'en toute fin de mise en œuvre. De l'avis des personnes interrogées, il n'est pas rare que des installations

flambant neuves soient démontées et reconçues, engendrant des coûts supplémentaires importants dans certains cas. Aucune capitalisation de bonnes pratiques ou de REX (retour d'expérience) n'est réalisée.

Un des travers décrit par plusieurs personnes interrogées concerne les compositions de ces commissions, qui sont ouvertes à tous, sans recherche de représentativité de la population, notamment PMR ou de rôle / fonction spécifique des acteurs volontaires. D'avis des personnes, ces commissions sont investies majoritairement par des personnes militantes et celles qui ont la voix la plus forte se font entendre. Cela représente un biais important pour la prise en compte des besoins et l'évaluation des projets soumis.

- Intégration de la dimension accessibilité PMR dans les cahiers des charges lors des appels d'offre auprès des délégataires de services publics : ainsi, les exploitants doivent répondre à cette question par des actions opératoires. Cette accessibilité est demandée pour tous les modes de transports publics mais également pour la mobilité de façon plus générale.

Pour cela, les différents exploitants interrogés ont mis en place un service transversal « accessibilité » propre, qui est en charge de ces questions. Trois rôles majeurs ont été décrits :

- Un rôle de correspondants auprès des usagers afin d'avoir des retours d'expérience et surtout des problèmes réels rencontrés sur le terrain par les usagers PMR ;
- Un rôle de conseil en interne, le but étant d'apporter un éclairage afin de développer les actions en faveur de la mise en œuvre des moyens disponibles pour rendre accessibles aussi bien les véhicules que les infrastructures, les services et toute l'information disponible pour tout voyageur ;
- Un rôle de veille technique, technologique et scientifique pour optimiser l'accessibilité des transports aux PMR.

Face à cela, les constructeurs / fournisseurs de matériel roulant doivent rendre leurs véhicules accessibles, ceci au sens large. Cela fait partie des cahiers des charges lors des achats. De fait dans une logique industrielle, les constructeurs homogénéisent leurs véhicules, rendant plus facile les repérages et les standardisations d'usage. En revanche, de la même façon que les exploitants et AOT sont divisés selon les territoires (urbains, péri-urbains, régionaux et nationaux), les constructeurs le sont de façons indirectes, puisque les constructeurs de transport ferrés sont différents des constructeurs de bus / car. Un bémol peut être émis concernant le transport guidé qui pénètre dans la ville et ses codes / aménagements intérieurs. De fait, des échanges / benchmarks directs peuvent être réalisés et favoriser les identifications de bonnes pratiques de deux domaines industriels à l'origine très segmentés.

Concernant les autres acteurs intervenant dans la conception des PEM, ils intègrent les données normées ou les bonnes pratiques qu'ils ont à leur disposition. Les données les plus nombreuses et faciles à mettre en œuvre sont celles qui concernent essentiellement le handicap physique et plus particulièrement les personnes en fauteuil roulant ; cette question préoccupe maintenant depuis un certain nombre d'années ; les guides, normes et recommandations existants permettent de trouver des solutions « facilement » réalisables et à moindre coût. Ainsi, d'après les personnes interrogées, les deux grands critères majeurs nécessaires pour opérationnaliser l'accessibilité seraient d'avoir :

- Un accès à des guides / recueil de bonnes pratiques ;
- Des solutions faciles à mettre en œuvre et à coûts réduits.

Ainsi, pour les questions de transversalité entre les différents acteurs au niveau de la mise en œuvre de l'accessibilité, peu d'actions sont mises en œuvre, hormis des échanges lors de réunions projets. De par les lacunes ressenties par les différents acteurs en termes de guides / normes / bonnes pratiques, chacun développe ses propres interprétations des besoins des PMR ainsi que les solutions apportées en réponse à ces besoins. Ainsi, les cheminements, les informations, les systèmes de billettiques, la gestion des flux, des espaces... sont des éléments traités par chaque AOT, opérateurs, gestionnaires d'infrastructures. Les

aménagements et adaptations liées aux personnes en situation de handicap sont choisis selon des demandes directes des usagers concernés ou proviennent de solutions disponibles et proposées par les différents fournisseurs.

Chacun réalise un benchmark de ce que les autres font mais très peu de concertation est faite, d'après les personnes interrogées. Quelques actions communes sont réalisées ponctuellement, notamment concernant l'interopérabilité des titres de transport. Mais de nombreux items restent cloisonnés par territoire.

Cependant, comme les aménageurs, les concepteurs d'infrastructures, de mobiliers urbains, de systèmes d'informations choisis par les AOT et / ou les exploitants sont souvent les mêmes d'un réseau à l'autre, une certaine homogénéité par type de territoire est retrouvée par les usagers.

La notion d'usage

L'intégration de la notion d'usage dans les projets de conception / rénovation de PEM reflète, d'après les personnes interrogées, le processus de conception de tout espace public. Les liens avec les architectes, les designers d'espace... et autres professionnels de la construction sont ceux de clients- fournisseurs, intégrant la notion d'usage et d'usagers à besoins spécifiques dans les cahiers des charges. Mais cette dimension est diluée dans les différentes contraintes et peu prioritaire par rapport aux dimensions coûts – sécurité – sûreté et performance. Les tests avec des usagers cibles sont peu fréquents. Parfois des scénarii d'usage sont simulés en amont du projet de conception mais cette démarche n'est pas systématique. Certains projets incluent des assistances à maîtrises d'ouvrage abordant ces questions mais cette démarche reste marginale ou ponctuelle.

L'intérêt pour la notion de design for all semble être de plus en plus marqué, notamment pour des questions de coûts, d'après les interlocuteurs. Le design exclusif à l'intention de certaines catégories de personnes (spécifiques déficience visuelle, déficience motrice...) est perçu comme étant générateur de coûts supplémentaires.

Ainsi, de manière générale, la prise en compte du handicap dans les projets de conception de PEM est fonction de deux facteurs :

- l'existence de normes, standards, réglementations précises qui guident les différents acteurs. Les guidelines existantes sont traités par modes de transport en France (transport guidé, transport ferroviaire, transport routiers de type bus / car, transport aérien, transport maritime). Peu d'éléments concernent les zones d'interpénétration de réseaux ;
- La volonté et la sensibilité des acteurs intervenants dans ce type de projet.

5. Evaluation diagnostique des PEM

Plusieurs réseaux ont été évalués et analysés afin d'illustrer les propos et d'acquérir des données concrètes, notamment les réseaux de Strasbourg et son agglomération étendue, de la métropole de Grenoble, de celle de Lyon, de Saint Etienne, de Paris et de quelques parties de réseaux à Nantes et Lille.

Deux phases de voyage ont été prises en compte pour réaliser les diagnostics d'usages des PEM :

- La phase de préparation des itinéraires multimodaux ;
- La phase de réalisation du déplacement.

Phase préparatoire

Il s'agit d'identifier les informations fournies aux voyageurs pour faciliter les correspondances entre les différents modes de transports offerts, leur contenu et les supports de communication.

Deux types d'informations apportées aux voyageurs existent : les informations statiques et dynamiques / interactives.

- Les informations statiques : elles permettent aux voyageurs de prendre connaissance du / des réseaux et leur maillage (plans), des lignes avec leurs différents points d'arrêt et des horaires. Elles apportent également des informations sur le règlement d'exploitation à destination des voyageurs, ceci incluant les aspects d'accessibilité et moyens spécifiques pour les PMR disponibles et les services voyageurs offerts.
- Les informations dynamiques et interactives : elles apportent des informations en direct sur le trafic, les perturbations éventuelles. Elles permettent également, pour certains modes de pouvoir acquérir un titre de transport, réaliser une réservation...

Les supports d'informations majoritaires sont constitués de sites internet, d'applications smartphones et de documents papiers. A ces médias s'ajoutent toutes les zones physiques d'informations, telles que les guichets, les plans, informations diverses et fiches horaires qui peuvent se trouver dans la ville ou autres zones d'informations (offices de tourisme...).

Les sites internet :

Tous les réseaux ont construits un site internet permettant de connaître les informations statiques, dynamiques et interactives de leur propre territoire couvert.

Selon les réseaux, les informations statiques fournies sont plus ou moins détaillées et facilement accessibles. Chaque réseau (Figure 2) a son site internet ce qui rend peu lisible les informations autour des PEM notamment lorsqu'il y a interpénétration de réseaux. Cependant, des sites spécifiques à quelques grandes stations apparaissent. Ils concernent essentiellement des grandes gares ou aéroports qui sont des destinations de trajets en tant que tels pour les voyageurs.



Figure 2: Capture de site internet dédié à la gare de Strasbourg (le lieu)

La plupart des sites intègrent les lignes de leur réseau, les points d'arrêt, les plans de réseaux, les horaires. La plupart des réseaux intègre leurs règles d'exploitation, les services disponibles pour les voyageurs ainsi que les moyens mis en œuvre pour les personnes en difficulté et les PMR, incluant tout type de limitations fonctionnelles.

Concernant les informations interactives / dynamiques, certains réseaux (notamment en urbain et ferré) intègrent également des calculateurs d'itinéraire. Un voyageur qui souhaite se rendre d'un point A à un point B peut aisément construire son trajet et toutes les informations sont détaillées, y compris le cheminement piétonnier en début et fin de parcours. L'autre fonctionnalité interactive qui est retrouvée surtout pour le transport ferré est la possibilité d'acheter son titre de transport. Mais cette fonction est très peu présente sur les sites des réseaux urbains et inter-urbains. Majoritairement, la personne doit se rendre au guichet ou sur des bornes automatiques.

Les différents exploitants relient très rarement les informations inter-réseaux. Il est très difficile voire impossible à l'heure actuelle de construire ou chercher des informations sur un trajet multi réseaux par l'intermédiaire des sites des exploitants. En effet, identifier un trajet multimodal pour relier deux points situés entre deux villes proches est réellement complexe. Pour illustrer ces propos, un voyageur qui souhaite partir d'un quartier dans Lyon pour en atteindre un autre à Saint Etienne devra successivement aller sur le site des TCL, puis du TER Rhône Alpes puis du réseau STAS. Cette remarque est valable également pour l'achat de titre de transport multi réseaux, qui n'est pas possible, hormis dans certaines situations très ponctuelle. Hormis les abonnements possibles entre TER et transport urbain (possible surtout pour des voyageurs habituels) plusieurs réseaux expérimentent les titres de transport multimodaux, mais cette possibilité de tarification multimodale reste marginale.

Depuis quelques mois, certains territoires offrent des solutions d'informations multimodales via le net (vialsace (Figure 3), projet Optimod...), qui ont pour objectifs de pallier cette défaillance et de prendre en compte la dimension multi réseau.



Figure 3 : Capture d'écran d'un site internet de construction de trajet multimodal (Vialsace) dans le Bas Rhin

Mais ces solutions sont parfois peu communiquées et ont une visibilité faible. Seuls les voyageurs les plus expérimentés et adeptes des solutions innovantes sur smartphone (les earlyadopters) en ont connaissance. De plus, elles revêtent souvent un caractère plutôt expérimental (phase de développement) et non déployé.

Les applications smartphone

Le domaine des applications sur smartphone est en très forte croissance et de nombreux réseaux possèdent leurs applications. Elles apportent de nombreuses informations, statiques et dynamiques et ont pour objectifs d'être utilisées aussi bien en phase préparatoire qu'en phase de déplacement.

La remarque identique aux sites internet peut être faite à savoir qu'il existe très peu de connexions entre les différents réseaux et les descriptions ou autres informations concernant les correspondances inter-réseaux.

Les documents papiers

La plupart des réseaux offre encore des fiches horaires incluant les descriptions de lignes. Mais aucun document papier n'existe pour tout ce qui concerne l'intermodalité et les correspondances, qu'elles soient intra ou inter réseaux.

Les zones physiques d'information

Sur les différents réseaux, les informations statiques de lignes, plans et horaires sont la plupart du temps affichés en station / point d'arrêt. Les informations apportées sont davantage faites pour le voyage et sa réalisation mais elles permettent aux voyageurs de pouvoir planifier éventuellement d'autres voyages futurs.

Il existe encore à l'heure actuelle des portails avec des ressources humaines qui permettent aux voyageurs de construire et préparer leurs itinéraires mais aussi de choisir leur mode de transport à partir de plusieurs critères de choix. En plus des informations classiquement indiquées dans les offices de tourisme, dans certaines villes, de nouveaux services ont émergé, comme les agences de mobilité que l'on peut trouver à

Paris, à Lyon ou à Grenoble. Elles permettent d'indiquer toute l'offre transport disponible en fonction des objectifs, motivations, habitudes... de déplacement des utilisateurs. Le périmètre de ses agences de mobilité est majoritairement limité au territoire de l'agglomération élargie qui est couverte.

Face à cette émergence de service offert, de nombreux guichets avec des agents ferment et sont remplacés par des interfaces, notamment sur le réseau ferré et limite donc l'information au mode de transport du réseau qui est concerné.

Les personnes déficientes visuelles n'ont pas toujours accès aux informations statiques et dynamiques des supports numériques car leur architecture rend leur vocalisation à l'aide de logiciels informatiques complexes et parfois difficilement compréhensibles. En revanche, les différentes zones physiques d'information avec ressource humaine sont très utilisées par cette population et l'interaction est facilitée, comparé aux interfaces numériques qui ne sont, à l'heure actuelle, que très peu adaptées.

Phase de réalisation de déplacement

Trois axes sont analysés : les réseaux et correspondances (le maillage disponible pour faire un choix modal), les éléments architecturaux et le mobilier urbain (incluant la voirie, les infrastructures de transports) et les services offerts aux voyageurs.

Les réseaux et correspondances

Depuis plus d'une décennie, les réseaux tendent à se développer dans le sens de la multimodalité. Le nombre de publications sur cette thématique est toujours croissant. C'est même devenu un moyen incontournable dans les enjeux de la mobilité et des politiques de développement durable. Toutes les villes moyennes et grandes agglomérations, les régions et l'état visent un objectif commun : offrir un maximum de possibilité de voyage et donc de modes pour favoriser le déplacement en transports collectifs.

Les PEM connectent un nombre croissant de modes de transports, que cela concerne les modes « classiques » tels que les bus, tramway, métro, TER, cars interurbains. D'autres modes de mobilité viennent se greffer, avec l'essor du co-voiturage, de l'auto partagé, du vélo partagé, des constructions de cheminements piétonnier (qui est aujourd'hui reconnu comme un moyen alternatif de mobilité). Cette offre de modes de transport est relayée par les potentialités qu'offrent les différentes applications, collaboratives ou interactives.

Ces maillages de moyens de mobilité sont très denses en situation urbaine. En revanche, ils le sont beaucoup moins en dehors des villes, où les choix se réduisent bien souvent à un mode de transport, à connecter à un autre réseau (bien souvent urbain).

C'est dans ce contexte, lorsqu'il y a interpénétration de réseaux, que les défaillances en terme de chaîne de mobilité sont les plus importantes.

Les éléments architecturaux et mobiliers urbains

- Espaces et cheminements :
 - Les infrastructures, la voirie, les points d'arrêt, le mobilier urbain... sont autant d'éléments qui composent l'environnement physique de mobilité et qui permettent de guider ou au contraire de freiner les déplacements, selon leur structuration.

A Lyon, la gare routière est connectée à la gare SNCF, à la navette aéroport Rhône express, aux bus urbains et à une ligne de tramway. L'environnement est complexe pour les voyageurs (Figure 4).



Figure 4: Le PEM de la part-dieu à Lyon, côté villette

Les infrastructures sont structurées pour guider les cheminements piétons et limiter l'accès à certaines zones (Figures 5).

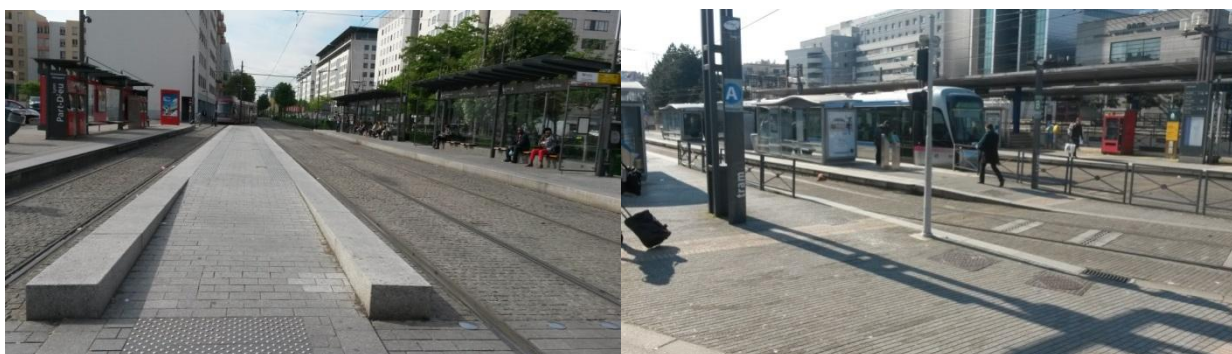


Figure 5: Infrastructures de la ligne de tramway et du Rhône Express à la Part-Dieu

Les différentes stations de vélos qui se multiplient sur la voirie permettent aux voyageurs d'avoir accès à un mode de transport supplémentaire et de pouvoir résoudre la problématique du dernier kilomètre. Les configurations sont multiples et peuvent être source de confusions pour les personnes déficientes visuelles (Figures 6).



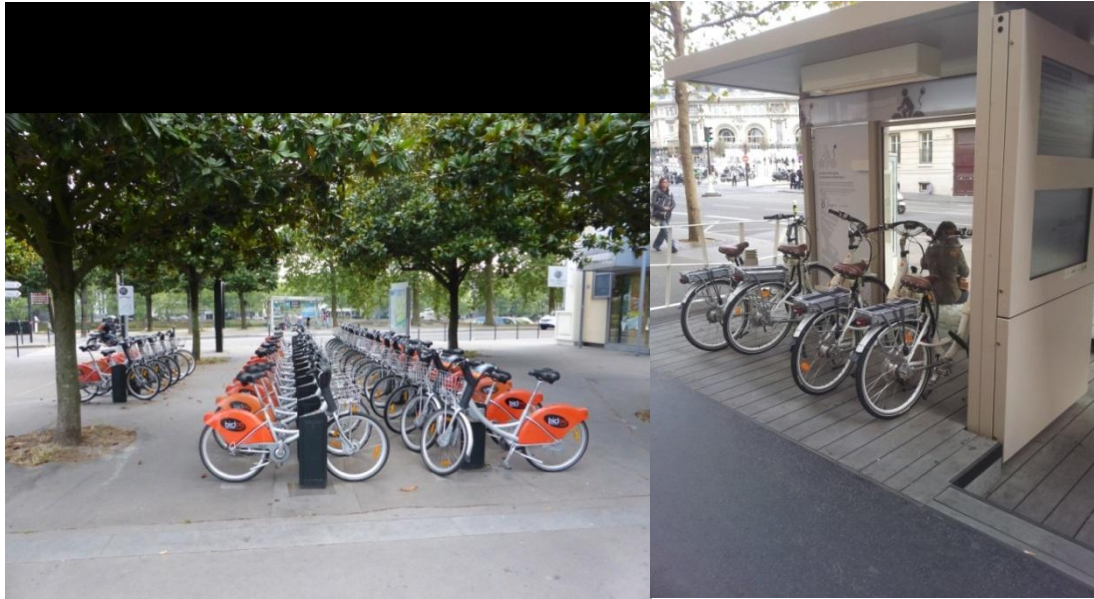


Figure 6: Stations de vélo en libre-service et point d'accroche de vélos personnels

Afin de faciliter la recherche des lignes de transports au niveau de gros nœuds, les stations sont aménagées avec des équipements physiques spécifiques par ligne. Ici (Figures 7), les photos montrent une vue de la station Victor Hugo à Grenoble, la gare routière de Grenoble et ses multiples lignes de Transisère et l'arrêt gare de Lyon Diderot à Paris. Les aménagements et mobiliers intégrés rendent l'environnement « lisibles » pour les voyageurs mais chargé en obstacles. Ces aménagements peuvent servir de repères ou d'obstacles selon leur conception.





Figure 7: Infrastructures et mobiliers urbains en point d'arrêts multiples

- gestion et exploitation des espaces

Afin de faciliter l'accessibilité pour les personnes en fauteuils roulants mais aussi pour faciliter le déplacement piétonnier des personnes encombrées de valises, avec des poussettes ou autres, de plus en plus d'espaces de PEM sont libérés de tout obstacle physique. Les architectes conçoivent des espaces larges, homogènes, que ce soit en intérieur ou en extérieur. Le problème majeur pour les personnes déficientes visuelles est l'absence de repère tactile / haptique / vocal possible (Figures 8 et 9).



Figure 8: Esplanades devant des PEM gare (Saint-Etienne et Nantes)



Figure 9: Espace intérieur d'un PEM gare (Nantes)

D'autres espaces sont conçus, de par leur architecture, pour guider les voyageurs sur un cheminement. A gauche sur la figure 10, un chemin structuré permet de connecter un parc relais à un PEM gare TER / métro / bus urbains. A droite sur la figure 10, un couloir qui permet de relier une gare SNCF avec différents espaces multimodaux extérieurs. Ces conceptions permettent de guider les voyageurs dans une direction précise.



Figure 10: Structuration de l'espace pour guider les voyageurs (PEM d'Oullins dans le Rhône et gare SNCF de Nantes)

- Accès / descente des véhicules depuis les quais / Stations

Afin d'accéder aux véhicules et d'en descendre, les modalités / fonctionnalités sont différentes selon les modes de transports ainsi que les types de réseaux.

- La demande d'arrêt

Pour les modes de transports routiers, l'arrêt des véhicules n'est pas automatique à chaque station et dépend de la demande des voyageurs. Pour la montée, le voyageur doit faire signe au conducteur. Cela suppose que ce dernier puisse identifier la ligne assez tôt, sous peine de voir passer le bus ou car sans arrêt. Lors de la descente, le voyageur doit signaler au conducteur son souhait de descendre. Cela suppose que ce dernier puisse identifier la bonne station (planification d'action à réaliser à partir de l'arrêt précédent) et le moyen d'action pour signalement (appui sur bouton).

Pour les modes de transports guidés et ferrés, les véhicules marquent forcément le point d'arrêt. En revanche, les ouvertures de portes ne s'ouvrent pas automatiquement dans toutes les situations. Cela suppose que le voyageur puisse détecter la porte (surtout lors de la montée) puis le moyen d'action pour ouverture. Différentes solutions existent, que ce soit pour trouver la porte (bruit émis lors des ouvertures automatiques) ou le moyen d'ouverture (bouton en relief, clignotant). Chaque mode de transport a mis en place ses propres solutions, avec des variations importantes selon le type de matériel (notamment pour le transport ferré, dont le matériel est très hétérogène).

Cette variabilité de modes de fonctionnement est à connaître par les voyageurs pour s'adapter aux différentes situations rencontrées lors d'un parcours multimodal.

- La localisation de la porte du véhicule et leur ouverture

Certains modes de transports offrent des informations sur la localisation des portes, notamment dans le métro, grâce à un revêtement spécifique (carré devant la porte). Certaines solutions sont tactiles et visuelles (revêtements différents en termes de rugosité) alors que d'autres ne sont que visuelles (couleur différente mais même rugosité). Pour les arrêts de bus, certains arrêts sont équipés de repères visuels mais pas tactile. En revanche, la plupart des bus s'arrêtent au même endroit lorsqu'il y a des abribus, soit au bout de la paroi de l'abribus. Mais ces installations sont moins efficaces en cas d'alignement de plusieurs arrêts avec

plusieurs abribus. Elles deviennent plus complexes à devenir des éléments de repères. Concernant les trains, les arrêts sont aléatoires, selon la taille et le type du train et la configuration du quai. La localisation des portes se fait aussi beaucoup à l'oreille pour les personnes déficientes visuelles, ce qui implique une situation facilitée lorsque les portes s'ouvrent automatiquement et une situation complexifiée lorsque les portes sont silencieuses ou ne s'ouvrent pas automatiquement et que la personne est seule.

Une certaine hétérogénéité des matériels notamment pour les trains entraînent des difficultés certaines pour les personnes déficientes visuelles, pour prendre des repères tactiles stables.

- Véhicules

Les bus urbains et car interurbains

Ces quatre images (Figure 11) montrent une certaine homogénéité entre les véhicules (en haut des tramways et en bas des bus). Certaines conceptions de véhicules sont facilitantes, avec des espaces guidés par des barres, du contraste pour les différents éléments et des points d'appuis nombreux. D'autres conceptions peuvent être gênantes pour les personnes déficientes visuelles : espaces larges sans point d'appui et avec contraste limité. Les nouveaux cars interurbains sont de plus en plus conçus comme des bus urbains et s'homogénéisent de plus en plus.

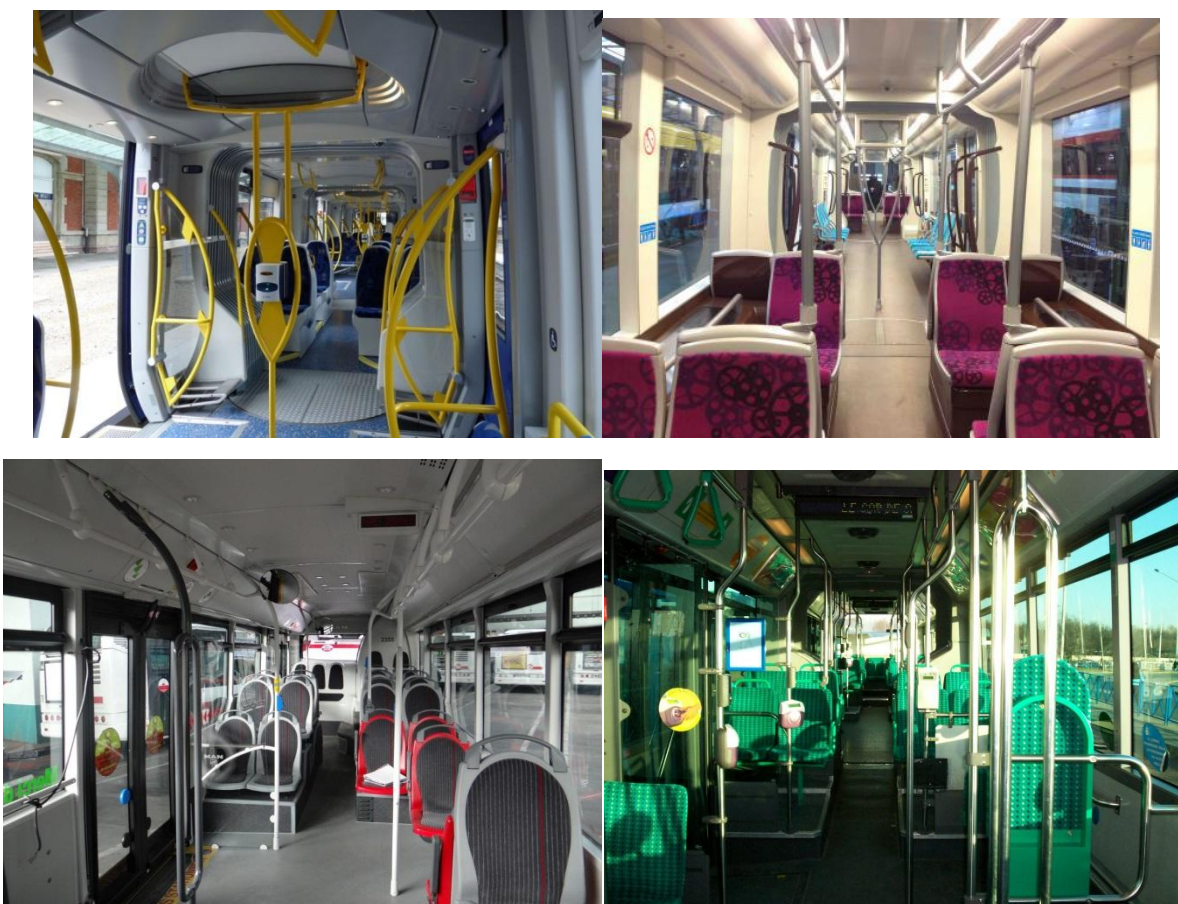


Figure 11: Illustration des variétés d'implantations véhicules terrestres

Les rames de métro

Les architectures de rames de métro (Figure 12) sont relativement similaires et reprennent des modalités d'informations tactiles très proches : les barres de maintien, les éléments guidant. Les espaces vides sont peu nombreux et les accès (lacune quai/véhicules) sont peu élevées, mis à part à Paris.



Figure 12: Illustration de variété d'aménagement intérieur transports guidés souterrain

Les TER

Une très grande variabilité des architectures intérieures provient du fait que ce type de matériel a une durée de vie très longue (environ 40 ans), engendrant une cohabitation entre du matériel neuf avec des rames datant des années 70. De ce fait, les éléments physiques architecturaux sont peu stables, très hétérogènes et variables, rendant les repères difficiles à prendre, notamment pour tout ce qui concerne les boutons d'action de porte par exemple, points d'appui, marches, espaces intérieurs...

- La billettique
 - l'achat de billets

Trois possibilités sont offertes aux voyageurs quel que soit le mode de transport utilisé :

Les interfaces physiques

Dans certains PEM les voyageurs peuvent trouver des zones d'achat de billets avec pénétration de réseaux. Ici (Figure 13), la gare d'Oullins vient de voir le jour et à l'entrée de la gare SNCF il est possible de se

procurer les billets de trois réseaux différents. Cette possibilité est essentiellement déployée dans les enceintes des gares mais n'a pas encore été observée dans les stations de transports urbains.

Il n'existe pas encore à l'heure actuelle d'interface commune permettant l'achat de billets communs.



Figure 13: Systèmes de billettique SNCF, TER et TCL en PEM d'Oullins

L'achat par internet

Ce type d'achat de titre de transport concerne essentiellement le réseau de train, qu'il soit national ou régional.

Concernant les autres réseaux de transport, l'achat de titre n'est pas possible.

Les guichets

Ce mode d'achat est généralisé pour l'achat de titre de transport mensualisé / annualisé et peu d'achats de ticket, qu'il concerne les abonnements de transports urbains, le réseau régional / national de train et les cartes couplant le transport régional / urbain.

Concernant les titres de transport « ponctuels », il n'existe pas de possibilité d'achat de titre dit multimodal. Pour chaque réseau, le voyageur doit se munir d'un titre de transport correspondant.

En revanche, concernant l'achat d'abonnement, il existe à l'heure actuelle quelques solutions multimodales notamment entre les trains régionaux et les transports urbains, telles que la carte Ourà (TCL + TER Rhône alpes) ou encore la solution mise en place d'Alsa+ (CTS + SNCF). Quelques solutions de billets multimodaux existent également permettant de coupler des abonnements de transports urbains avec les parcs relais, les vélos et auto-partages (pass mobilité de Strasbourg, carte passpass à Lille permettant de coupler tous les modes de transport de la métropole de Lille, incluant les TER, les cars et le réseau urbain).

- Types de titres disponibles (supports)

Les supports de titres unitaires de transport tendant à se généraliser sont les cartes rechargeables dans de nombreux réseaux. Les titres unitaires continuent à exister dans de grandes agglomérations, comme c'est encore le cas en Ile-de-France et à Lyon. Concernant les abonnements, le support majoritaire est la carte

d'abonnement personnelle. Quelques actions ponctuelles permettent de tester les supports numériques mais aucun réseau, à l'heure actuelle, ne l'a encore déployé en France.

- Système de validation de billettique

A l'heure actuelle, chaque réseau possède sa procédure de validation. Dans certains cas, le voyageur doit valider sur le quai (réseau SNCF, TAG à Grenoble pour le tramway...) (Figure 14) et dans d'autre cas, il doit valider son titre à l'intérieur du véhicule. Le voyageur doit connaître la procédure de chaque réseau ainsi que repérer les bornes de validation.



Figure 14: Systèmes de validation de titres de transport (TAG, Ourà et SNCF) sur le réseau grenoblois

Certains réseaux / modes de transport imposent le passage de portiques de validation pour limiter la fraude des voyageurs. C'est le cas notamment dans de nombreux passages pour accéder au métro (Lyon, Figure 15, Paris). D'autres entrées de métros comportent des bornes de validations sans portiques (Figure 16, métro de Rennes)

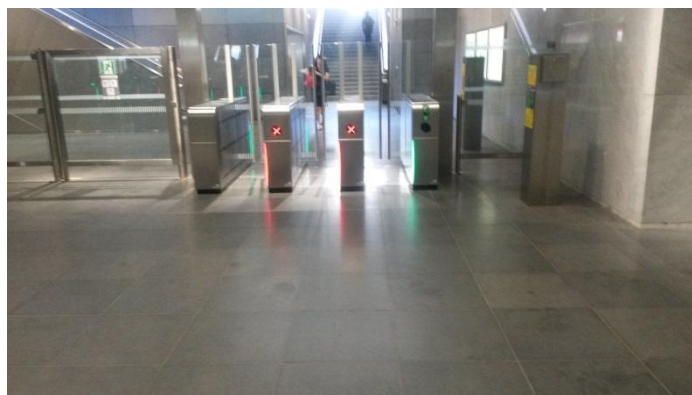


Figure 15: Portique de validation avec portes automatiques à Lyon



Figure 16: Bornes de validation sans porte pour le métro de Rennes

Les services offerts aux voyageurs

Afin que les voyageurs aient une chaîne de mobilité la plus facile possible, les opérateurs de transports développent de nombreux supports d'informations, qu'elles concernent la phase de préparation du voyage (voir point sur les sites internet) ou la phase de réalisation du déplacement.

Concernant la phase de réalisation du déplacement, plusieurs types d'informations existent :

- horaires (statiques) et temps d'attentes / durée du trajet (dynamiques)

Les horaires des transports urbains et interurbains sont rappelés sur toutes les stations et points d'arrêt sous format papier.

Ces horaires sont très peu lisibles (Figure 17) et les informations fournies sont très denses et nombreuses. Ils sont accessibles sur les applications smartphone développées par la plupart des réseaux. Ils peuvent être, dans certains cas, vocalisés.



Figure 17: Horaires papier d'un TER à gauche, d'une ligne de car au milieu et de lignes de bus urbains à droite

Une nouvelle forme d'information horaire a vu le jour avec la technologie NFC et QR code, qui permet une interactivité avec la station dans laquelle le voyageur se situe et son smartphone personnel (Figure 18).



Figure 18: Image d'un point d'information NFC et QR code sur un abribus

En plus des horaires affichés et disponibles à chaque arrêt / station, le voyageur dispose, dans certaines situations, du temps d'attente à l'arrêt ainsi que de la durée du voyage dans le véhicule. Ces informations sont précieuses lorsqu'il s'agit d'enchaîner différents modes avec des horaires limités (enchaînement tramway et train par exemple).

Ces informations sont fournies dans certains tramways (Figure 19 à Grenoble) mais aussi dans certains TER et certains bus équipés d'écrans.



Figure 19: Information dynamique de l'avancée du tramway sur la ligne à Grenoble

Elles permettent aux voyageurs d'anticiper son temps de voyage et de pouvoir adapter ses déplacements en direct.

A ces informations visuelles s'ajoutent, de façon très épisodique et ponctuelle, des annonces sonores dans deux types de situations :

- temps d'attente du véhicule de transport : à Grenoble lorsque deux tramways coïncident à une même station, la télécommande EO guidage (fournies aux personnes atteintes de déficience visuelle) permet d'avoir le temps d'attente de chaque ligne
- information sur la ligne arrivant à quai / arrêt : ce type d'information a été constaté à Saint Priest sur le réseau TCL. Un bus était équipé d'une annonce sonore indiquant la ligne desservie.

Ces systèmes ont été observés mais ne sont actuellement que peu déployés.

- Information spatiale statique et dynamique (orientation et cheminements)

L'information qui est sans doute la plus importante dans les zones de connexion de réseaux et de modes de transport est celle qui concerne les cheminements / l'orientation dans l'espace en descendant d'un mode pour passer à l'autre. A l'heure actuelle, de nombreux PEM ont mis en place des totems d'informations multimodales qui permettent aux voyageurs de se situer. Deux types d'information sont ainsi délivrées: des informations directionnelles par mode et ligne et des informations de situation (cartes).

Les informations directionnelles :

A Vaulx-en-Velin -La Soie (Figure 20), un totem permet d'orienter la direction des voyageurs selon les modes, les lignes et les directions à prendre. A Grenoble, un totem permet d'identifier les localisations des réseaux qui cohabitent au niveau de la gare centrale.



Figure 20: Totem au PEM de la soie à Lyon à gauche et en gare SNCF de Grenoble à droite

Les deux gares de Part Dieu et d'Oullins (Figure 21) ont subi de profondes évolutions qui ont permis aux concepteurs d'apporter de l'information multimodale sur les esplanades qui relient la gare SNCF avec les autres modes de transports.



Figure 21: Totem dans le PEM d'Oullins à droite et en gare centrale de Saint Etienne

Le panneau d'information situé en haut de l'entrée de la gare de la Part Dieu (Figure 22) donne les directions à prendre pour accéder aux autres modes de transports (métro, tramway, bus et cars interurbains).



Figure 22: Sortie de la gare de la Part-Dieu à Lyon

Dans les PEM existants qui ont été remodelés, reconçus (partiellement ou totalement), comme c'est le cas de nombreuses gares centrales.

A l'heure actuelle, ces informations sont toutes visuelles (Figures 23 et 24). Il existe, pour s'orienter, des guidages au sol reliant un point à un autre. Mais à l'heure actuelle, rien n'est formalisé, standardisé ou normalisé entre plusieurs modes.

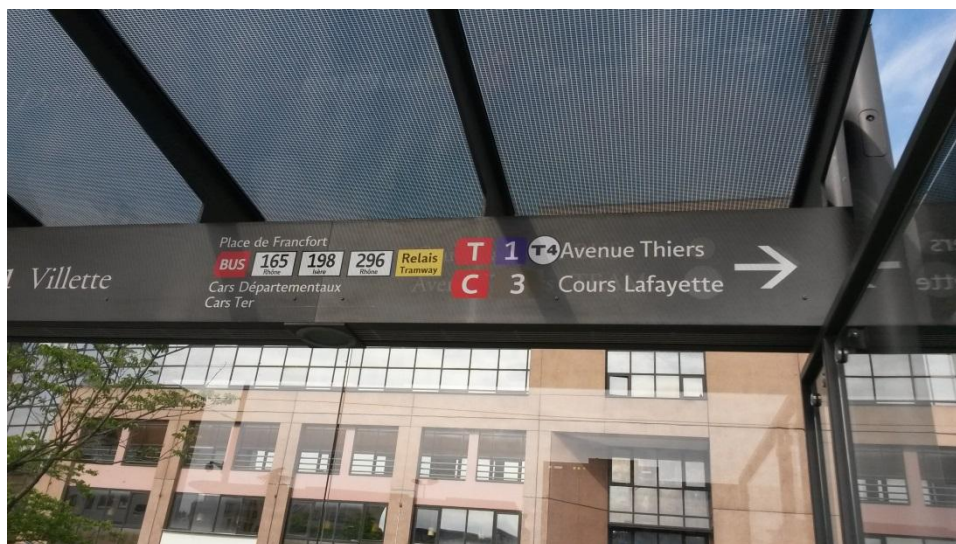


Figure 23: Indications directionnelles sur le haut de la station de tramway de Villette à Lyon



Figure 24: Indications de passages de lignes de bus et de cars interurbains à l'arrêt de bus Victor Hugo à Grenoble

Les systèmes qui permettent éventuellement de guider et d'orienter les personnes déficientes visuelles sont les indications qui sont apportées aux feux sonores ou les balises sonores. En effet, lorsque le voyageur a une bonne représentation de l'espace qui l'entoure lors de son déplacement (carte mentale), les repères apportés par l'indication du nom des rues permettent aux personnes déficientes visuelles de s'orienter.

Les informations de situations (cartes)

A chaque point d'arrêt ou station, les réseaux mettent à disposition des voyageurs des cartographies. En général, plusieurs informations sont apportées :

- cartes du réseau spécifique à l'arrêt
- carte de la ville / agglomération
- carte du quartier
- carte du PEM

Ces cartographies peuvent être représentées sur des formats différents (à plat 2D, 3D, plus ou moins schématisés).

L'intermodalité est en général intégrée sur deux types de cartes : quartier et PEM.

Sur la carte de la gare de la Part-Dieu, les informations multimodales sont peu présentes. En revanche, à la gare d'Oullins, l'information multimodale est apportée aux voyageurs (Figure 25).

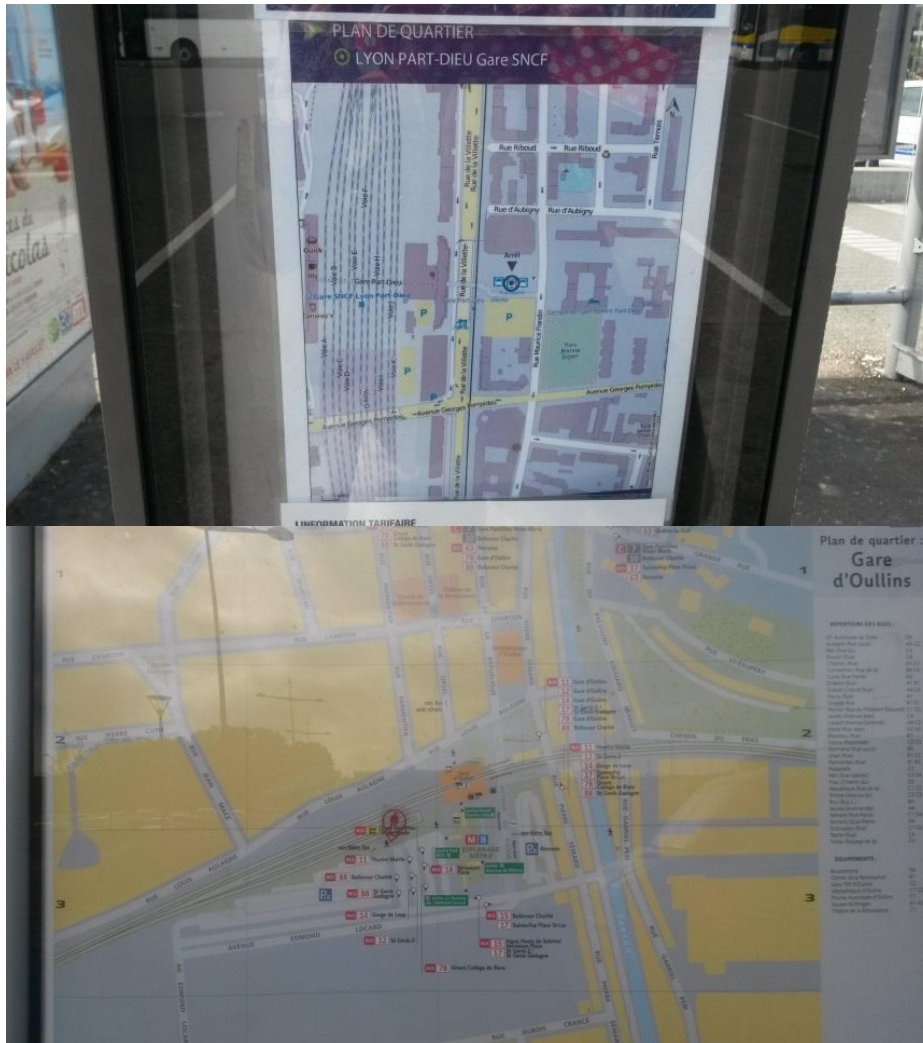


Figure 25: Deux cartes de quartiers de gare (en haut la Part-dieu et en bas Oullins).

Ces différentes cartes intégrées sur le PEM d'Oullins (Figure 26) permettent aux voyageurs de traiter différemment l'espace d'un point de vue schématique.



Figure 26: Deux cartes qui cohabitent sur l'esplanade du PEM d'Oullins dont une (dessus) en volume et une autre apportant des informations détaillées de l'espace et de ses aménagements

A l'heure actuelle, peu de cartes tactiles existent pour les personnes n'ayant pas de vision. Il existe des cartes en relief mais ces dernières, lorsqu'elles existent, relèvent plus du côté expérimental et ponctuel.

- Perturbation / alternatives

Les informations de situations de perturbations sont plus aléatoires dans leurs modalités de transmission aux voyageurs. Elles peuvent être apportées visuellement sur des écrans, être intégrées dans les applications des différents opérateurs ou apportées sous annonces sonores dans certains cas (SNCF sur les quais par

exemple). En revanche, il n'existe, à l'heure actuelle, aucune information de perturbation multimodale. Chaque réseau annonce ses propres perturbations uniquement.

- Quelques informations interpénétrantes

Quelques moyens sont mis en œuvre pour offrir une continuité dans l'information entre les réseaux mais ils sont très ponctuels et peu déployés (Figures 27 et 28).



Figure 27: Information des lignes disponibles et horaire du transport de surface dans le métro parisien à gauche, information SNCF en sortie de métro à Lyon à droite



Figure 28: Information des lignes disponibles et temps d'attente pour le réseau TCL en gare SNCF Jean Macé

Aucune cohérence, compatibilité ou standard / normalisation n'a été mise en place entre les différents modes entre eux. Chaque réseau traite des aspects de lisibilité des informations apportées, des interfaces physiques mises en place, et ce de façon très ponctuel, presque à la demande.

- L'aide humaine

A l'heure actuelle une tendance majeure existe concernant les aides humaines, d'après les personnes interrogées et les diagnostics réalisés : les services humains se raréfient de plus en plus. Le nombre de guichet avec personnel diminue au profit des machines automatiques.

En revanche, les opérateurs de transports déploient des services d'accompagnement de plus en plus performants, avec l'offre de transport à la demande (TAD) notamment ou encore Accès + pour la SNCF. Pour le TAD, les réseaux couverts sont en général plus étendus que le simple réseau urbain. En revanche, lorsqu'il s'agit de couvrir des réseaux plus étendus, la problématique de l'interpénétration des zones géographiques desservies refait surface. Pour Accès+, il y a peu de connexion avec les autres réseaux.

Un autre point noir est à mentionner : seuls les détenteurs d'une carte d'abonnement du réseau ont accès au TAD. Ainsi, un voyageur d'une autre ville n'a pas accès au TAD de la ville de destination (exemple à Lyon).

Système d'aide pour les personnes déficientes visuelles

- Dispositifs haptiques (BEV, bandes de guidage, mains courantes, informations Braille, plans multisensoriels) ;
- Dispositifs sonores (balises sonores, annonces sonores (arrêts, perturbation, urgence, horaires...), GPS et applications disponibles, interfaces sonores des automates) ;
- Dispositifs visuels (contraste signalétique, éclairage adaptée des informations visuelles, nez de marche contrastés, nez de marche antidérapant, première et dernière contremarche contrastées) ;
- TIC disponibles.

Ces systèmes sont décrits dans le livrable 2 intitulé « Chaîne de déplacement et déficiences visuelles : critères d'accessibilité des personnes déficientes visuelles » rédigé par Streetlab.

6. Discussion

Les opérateurs de transport

Les opérateurs de transport en commun sont répartis par zone et territoire (opérateurs de transport urbain, suburbain, régional, national...). Cette organisation par territoire (multi acteurs du transport public) est complexifiée par les organisations internes des opérateurs même de transport puisqu'il existe, dans la plupart des cas une distribution par mode : la division de l'autobus, la division du tramway, la division du métro, du TER, du train grande ligne... Ces sectorisations par mode engendrent une complexité et une multiplicité d'acteurs lorsque différents modes de transport se connectent les uns aux autres. La présence de différents modes de transport dans l'espace des PEM peut impliquer la pénétration de plusieurs divisions d'un même opérateur et de plusieurs opérateurs différents. Or chaque division / chaque opérateur peut être amené à mettre au point ses propres processus de conception et d'optimisation de connexions, que ce soit pour l'information, la billettique, les systèmes de validation des titres de transport, les infrastructures, la conception du véhicule, la communication, la construction de la carte réseau, les applications de téléphonie mobile... De manière générale, pour un opérateur donné, les acteurs réussissent à travailler ensemble pour le même processus de conception. Toutefois, entre les différents opérateurs, les processus de conception peuvent être très différents, en particulier pour la fourniture de l'information, la lisibilité et la cohérence des informations / des espaces, les interfaces physiques, les espaces partagés, cheminements, l'interopérabilité des titres de transport, la signalétique, les caractérisations de lignes...

Pour illustrer les différences notoires qui peuvent être trouvées, trois réseaux, ciblés chacun sur un même pôle d'échange, permettent de montrer les différences de prises en compte des connexions multimodales inter et intra réseaux (la Part dieu, gare centrale de Lyon).

Le plan extrait du réseau de transport en commun TCL de la Figure 29 permet d'identifier des connexions SNCF, bus, tramway, métro, Rhône express (navette aéroport).

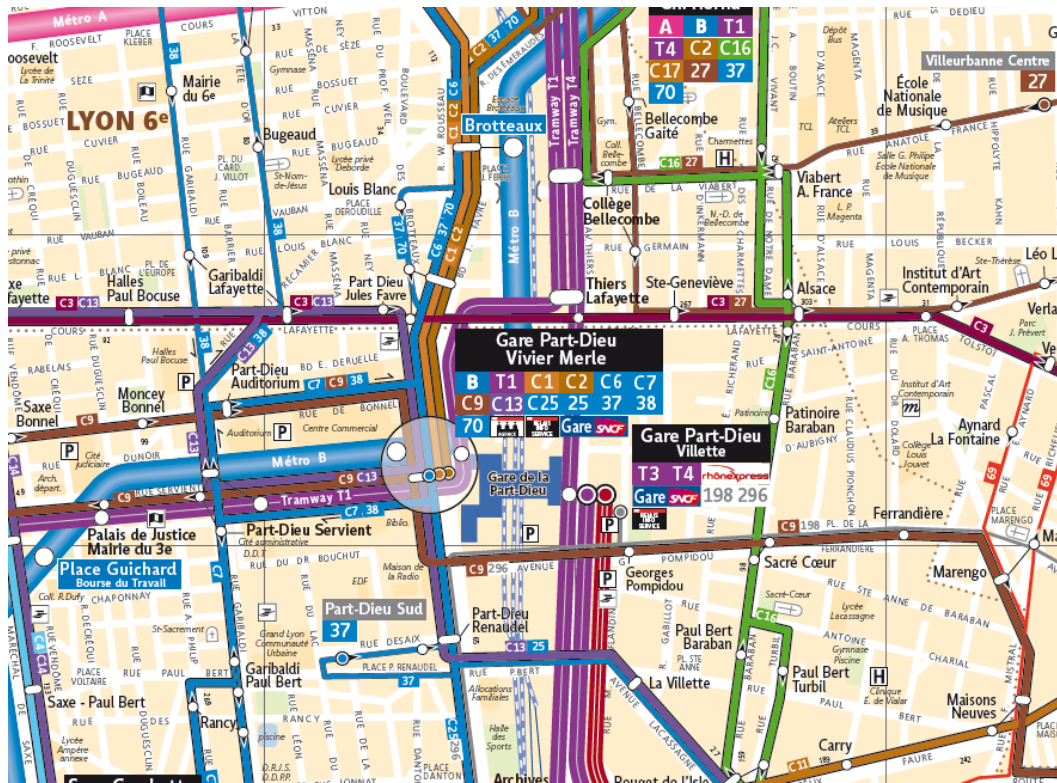


Figure 29: Plan de réseau TCL centré sur le secteur de la Part Dieu

L'extrait de plan du réseau de transport périurbain (Cars du Rhône, Figure 30) met en avant les connexions entre les différentes lignes mais ne montre aucune connexion avec d'autres réseaux alors qu'elles existent pour la plupart des grosses stations (cercles bleus sur la carte).

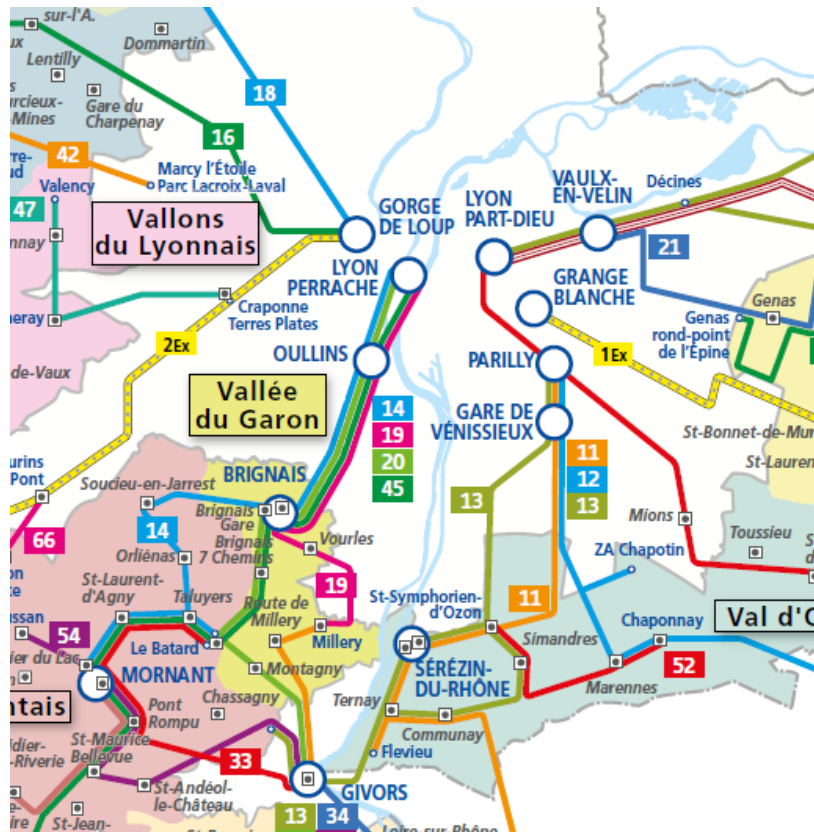


Figure 30: Plan de réseau péri-urbain des cars du Rhône

L'extraction de plan du réseau TER Rhône Alpes (Figure 31) ne montre aucune connexion avec d'autres modes de transport et apporte peu d'information sur les stations qui pourrait permettre de connecter des réseaux entre eux.



Figure 31: Plan de réseau TER Rhône Alpes

Une recherche sur le réseau internet et ailleurs (informations papiers, sites mobiles...) a été faite pour identifier les connexions possibles entre du TER et du car interurbains. Cette recherche n'a pas été fructueuse.

Cette illustration montre que pour la phase de préparation de trajet, les données d'interconnexions entre réseaux de transport sont très peu nombreuses.

Les informations contenues dans les trois cartes présentées sont complètement différentes et non connectées. La situation est identique pour les autres types d'informations apportées dans les PEM. Certains gros PEM ont intégré une continuité entre opérateurs (horaires dynamiques, signalétique), mais les interpénétrations de réseaux restent peu développées en matière de continuité, de cohérence et de lisibilité des informations multimodales.

En ce qui concerne la prise en compte des besoins spécifiques des PMR au sens de la loi de 2005, les opérateurs ont des processus très proches les uns des autres. La fonction de chef de projet accessibilité transports existe chez tous les opérateurs. Elle est transversale dans les entreprises. Souvent, les rôles principaux de ces chefs de projet accessibilité sont de deux ordres :

- Recueillir les commentaires, remarques, doléances des PMR de manière générale et tester les différentes installations / services / aménagements une fois le processus de conception terminée avec un panel constitué de PMR qu'ils estiment être représentatif.
- Conseiller en interne leurs collaborateurs sur l'ensemble des filiales d'exploitation pour la prise en compte de la notion de PMR pour la gestion, la conception et l'optimisation des réseaux.

Cependant, aucune ligne directrice standardisée n'existe pour cette problématique des zones de PEM. Les différents opérateurs utilisent quelques directives existantes quand ils les connaissent (Afnor 2011, CETE 2009, CFPSAA 2010, 2011 CERTU, 2007 Arrêté, EuroAccess 2008). Cette absence de lignes directrices rend les processus de conception / optimisation de PEM non-homogènes, notamment concernant l'inclusion des facteurs d'usages, que cela concerne les PMR mais aussi l'ensemble des utilisateurs.

Les AOT

Tout ce qui concerne l'infrastructure urbaine, l'autorité responsable est la ville ou la métropole urbaine, selon le type de territoire. La signalétique de la voirie est gérée par les services de la voirie de la mairie. Pour les stations / points d'arrêts, cela dépend du type de réseau de transports : le processus de conception est réalisé par plusieurs types d'intervenants tels que les architectes, AMO, des designers d'espace... Le maître d'ouvrage est celui qui coordonne et impose le cahier des charges. Le MO est différent selon le réseau, impliquant une chaîne d'acteurs propre et donc différente d'un réseau à l'autre. Les personnes interrogées expliquent que dans leur propre organisation, il existe un spécialiste pour les infrastructures, pour la mobilité, pour les véhicules... à multiplier par le nombre de réseau. Le principal problème est de travailler ensemble et d'avoir des lignes directrices à suivre pour garder une continuité et une cohérence du processus. L'accessibilité est souvent réduite aux aspects techniques et d'ingénierie. La réglementation de la législation nationale adoptée en 2005 exige de chaque autorité locale d'avoir une commission pour l'accessibilité, rassemblant des représentants de la communauté locale des personnes en situation de handicap. Lorsqu'un nouveau projet démarre, cette commission (qui se réunit environ tous les 6 mois) donne son opinion sur leurs besoins et attentes. Toutefois, cette commission est uniquement consultative. Chaque AOT fonctionne sur les besoins des personnes handicapées sur leur propre réseau et propose des réponses spécifiques, en l'absence de lignes directrices ou normes.

Les autres acteurs

Les opérateurs et les pouvoirs publics sont assistés par différents acteurs pour la conception ou l'optimisation des PEM, par exemple des architectes, des concepteurs d'espace urbain, des ingénieurs spécialisés dans différents domaines... Tous ces autres intervenants doivent répondre aux demandes des AOT. Les cahiers des charges font office de base de travail pour ces différents contractants. L'accessibilité est de plus en plus

prise en compte, mais en ce qui concerne la conception des grands PEM, cette question ne représente qu'une infime partie des projets.

La taille des PEM à concevoir a un effet sur la complexité du processus de conception et sur le nombre d'intervenants. Un PEM peut aller de la simple connexion entre un tram avec les lignes de bus suburbaines par exemple à un très gros PEM comme une gare centrale avec tous les autres modes de transport. L'ingénierie est plus souvent la priorité par rapport à l'aspect fonctionnel / pratiques et besoins usagers. La complexité de la conception des PEM engendre un manque de coordination entre les intervenants en ce qui concerne la cohérence de l'accessibilité et ses lignes directrices.

Les conceptions de PEM

Comme il a été constaté dans la première partie du projet TIMODEV, le processus de conception des PEM est complexe en raison du nombre important et de la diversité des intervenants (Richer, 2007, Chomat, 2011). Chaque intervenant a des problématiques politiques, financières, écologiques, sociales... à résoudre et la fédération de ces différents enjeux n'est pas aisée. Plusieurs concessions sont faites entre les différentes parties prenantes. Les besoins des utilisateurs sont présents dans les objectifs de la conception des PEM mais ne représentent qu'une partie du processus.

De nombreux retours d'expérience par le passé ont démontré l'impact de l'absence d'inclusion du comportement humain et besoins. Il n'est pas rare que de nouvelles conceptions de stations / voiries / interface doivent être reconstruites ou modifiées en raison d'erreurs liées aux usages (notamment pour des raisons de sécurité) et le coût de ce genre d'opération peut être élevé (KITE 2007 et 2009).

Dans les pôles multimodaux, un manque certain de coordination existe entre les différentes actions de conception des différents acteurs. Ce manque de coordination conduit bien souvent à des erreurs de cohérence entre les réseaux et à des ruptures dans la chaîne d'information d'un mode de transport à un autre (Heyrman, 2006). Jusqu'à aujourd'hui, les connexions entre différents réseaux de transports n'étaient pas homogènes. Toutefois, les différents acteurs ont pris connaissance de cette lacune et sont de plus en plus prudents et attentifs à ces questions (Richer, 2007). En effet, le coût de prise en compte des besoins des utilisateurs et en particulier des besoins des personnes en situation de handicap est inférieur au coût de rétrofit ou de reconception. Les AOT ainsi que les opérateurs ont bien ces problématiques en tête. En revanche, pour les autres types d'acteurs, nos résultats ont montré que ce n'était pas aussi clair.

Ainsi, les principaux opérateurs de transports et AOT ont trois objectifs majeurs afin d'améliorer les futures conceptions de PEM:

- Améliorer la cohérence entre les différents modes de transport, les informations fournies, la conception des infrastructures, des véhicules...
- Améliorer l'accessibilité pour tous
- Améliorer la continuité de la chaîne de mobilité entre les réseaux

De plus en plus les différents acteurs se rencontrent pour échanger sur la question de la cohérence de l'information donnée, la conception des véhicules et des infrastructures, de la billetterie... (Pitsiava-Latinopoulou 2012). Mais d'après les personnes interrogées, ils n'ont pas suffisamment de directives, de données sur lesquelles s'appuyer pour mettre en place des processus routinés. Ils manquent de capitalisation des connaissances provenant des REX, notamment sur tout ce qui a trait aux besoins des utilisateurs et les erreurs déjà commises sur des projets antérieurs. C'est le principal point à améliorer.

En France, plusieurs documents normatifs et lignes directrices existent, décrivant comment doit être délivrée une information, avec des données sur les éléments de contraste, de positionnement... ce qui concerne une « bonne station de bus »... Cependant, la question de la multimodalité n'est pas vraiment traitée. Par exemple, les intervenants n'ont pas de données concernant la distance maximale entre deux modes de transport, le meilleur chemin à concevoir selon la configuration de l'environnement...quels repères à construire au niveau des infrastructures, de la voirie, des véhicules pour construire une information cohérente et sur quel mode sensoriel (tactile, auditif, quelle information, à quel moment...). Les opérateurs et AOT ont

besoin d'un guide commun de bonnes pratiques pour améliorer la chaîne de mobilité dans les PEM, comme cela existe en Allemagne (VDV 2003, De Stasio 2011).

7. Conclusion

La complexité et la multiplicité des acteurs intervenants dans la conception, l'optimisation et l'exploitation des PEM impliquent le fait que la prise en compte des besoins de l'utilisateur final, de ses pratiques, des éléments facilitateurs et des freins à la mobilité est diluée dans les aspects techniques et les problématiques d'ingénierie.

De ce fait, les opérateurs et AOT multiplient les actions et interventions de prestataires (spécialistes d'usages, ergonomes, spécialistes de la mobilité...) qui intègrent de plus en plus ces dimensions en amont de nombreux projets. Cela ajoute une réelle valeur ajoutée dans l'amélioration de la chaîne de mobilité pour les utilisateurs.

Cependant, les acteurs des différents réseaux de transports ne partagent pas ou très peu d'orientation commune. Cela conduit à un manque de cohérence et de compatibilité entre les différents réseaux de transports. C'est la raison pour laquelle les situations qui semblent les plus problématiques, d'après ces diagnostics, sont celles des transitions entre les différents réseaux de transport.

Ces diagnostics ont également montré la prépondérance des informations visuelles, qu'elles soient statiques ou dynamiques, lors des différentes phases d'un voyage (préparation et déplacement lui-même). En effet, la très grande majorité des informations apportées le sont sous la modalité visuelle, que ce soit pour les informations écrites, les pictogrammes, les plans et cartographies, ... Peu d'informations sont relayées par un autre mode sensoriel (auditif ou tactile) ou alors de façon très ponctuelle.

Dans ce contexte, la suite du projet Timodev a pour objet de mieux comprendre quelles informations, en l'état, les personnes déficientes visuelles peuvent-elles utiliser, celles qu'elles peuvent s'approprier et celles qui sont partiellement ou complètement inaccessibles et pour quelles raisons. Le but ultime est de comprendre quels sont les éléments facilitateurs, les freins, verrous et leviers afin de concevoir un environnement multimodal favorable aux déplacements.

8. Bibliographie

- 1- Afnor (février 2011), Recueil Normes et réglementation Accessibilité des personnes handicapées, voirie et transports. Ce recueil comporte entre autres les normes NF P98-351, Cheminements - Insertion des handicapés - Éveil de vigilance, BP X35-073, Prise en compte de l'accessibilité – Information et BP X35-072, Prise en compte de l'accessibilité – signalétique.
- 2- Arrêté du 15 janvier 2007 portant application du décret n° 2006-1658 du 21 décembre 2006 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.
- 3- Brunet R., Ferras R., They H. Les mots de la géographie, dictionnaire critique, reclus. La documentation française, 518 p. 2003.
- 4- Centre d'études technique de Lyon (décembre 2009). Bandes de guidage au sol destinées aux déficients visuels, Étude exploratoire.
- 5- Certu (Juillet 2011). Accessibilité des systèmes d'information et de billettique des transports collectifs, panorama des matériels. ISBN: 978-2-11-099568-1.
- 6- CFPSAA (octobre 2010). Les besoins des personnes déficientes visuelles, accès aux transports.
- 7- Chandler, E., &Worsfold, J. (2013). Understanding the requirements of geographical data for blind and partially sighted people to make journeys more independently. *Appliedergonomics*, 44(6), 919–928.
- 8- Chomat, G. (2011) Autorités organisatrices de transport : quelles coopérations ? *Techni.Cités* N°213.
- 9- de Stasio, C., Fiorello, D., &Maffii, S. (2011). Public transport accessibility through co-modality: Are interconnectivity indicators good enough? *Research in Transportation Business & Management*, 2, 48-56.
- 10- Dupuy G. Les interconnexions. *La tribune de Transports et Société*, Transports n°331, 8p. 1988.
- 11- Heyrman, E. (2006). Hopes and limits of the new French policy: towards a fragmented accessibility? Présenté à 85th Annual Meeting of the Transportation Research Board.
- 12- Kuhnimhof, T., Wirtz, M., Schlosser, C., & Last, J. (2007). Central issues in passenger intermodality. KITE project: A knowledge base for intermodal passenger travel in Europe. Deliverable n°1, 36p.
- 13- Loi n°2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées. (2005). *Journal officiel de la république française*.
- 14- Pitsiava-Latinopoulou, M., &Iordanopoulos, P. (2012). Intermodal Passengers Terminals: Design standards for better level of service. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 48, 3297-3306.
- 15- Richer C. Multipolarités urbaines et intermodalité : les pôles d'échanges, un enjeu pour la coopération intercommunale ? Thèse de doctorat Géographie et Aménagement, INRETS et Laboratoire territoires, villes, Environnement, Société Lille 1, Déc. 2007.
- 16- Richer, C. (2007). Multipolarités urbaines et intermodalité: les pôles d'échanges, un enjeu pour la coopération intercommunale? (Doctoral dissertation, Université des Sciences et Technologie de Lille-Lille I).
- 17- Schnittger, S., &Wirtz, M. (2009). Recommendation for standardisation of intermodal information and ticketing services. Kite project: A knowledge base for intermodal passenger travel in Europe. Deliverable n°17, 46p.
- 18- Van Nes, R. (2002). Design of multimodal transport networks: A hierarchical approach. (Doctoral dissertation, Delft University of Technology).
- 19- Varlet J. L'interconnexion des réseaux de transports en Europe. Rapport ITA vol 24, 189 p., Paris, 1992.
- 20- VDV – VerbandDeutscherVerkehrsunternehmen (2003). Barrier-free public transport in Germany. BundesministeriumfürVerkehr, Bau undWohnungswesen, Gesamtbearbeitung Ed.

9. Annexes

Annexe 1 : GRILLE D'ENTRETIEN TIMODEV

Date d'entretien : __/__/__	
📄 Interviewer :	
Personne questionnée : NOM : _____	Prénom : _____
Etablissement / entreprise : _____ depuis..... ans	Fonction : _____

Remarques générales :

.....

.....

.....

.....

📄 Présentation du plan d'entretien :

- Introduction, présentation du projet TIMODEV
- Questionnaire générale sur les PEM
- Questionnaire sur la prise en compte du Handicap et plus particulièrement de la DV
- Les problèmes déjà rencontrés dans le cadre de conceptions antérieures
- Les besoins (fonctionnels / ergonomiques)
- Des idées, préconisations, préférences

INTRODUCTION :

Madame/Monsieur, je suis chef de projet pour ErgOptim (filiale IFSTTAR). Nous travaillons en collaboration avec Streetlab (filiale de l'institut de la vision) sur le projet TIMODEV (Pour une conception des Transports multimodaux pour tous : pôles d'échanges InterModaux et DEficiency Visuelle), financé par le PREDIT.

Ce projet est centré sur la problématique des déplacements des personnes atteintes d'une déficience visuelle dans les pôles d'échanges multimodaux.

Il est articulé en deux volets :

- Identification des acteurs en charge de l'organisation des PEM, de leur accessibilité et des informations voyageurs. Nous souhaitons réaliser des interviews avec ces personnes et des processus de conception / rénovation de PEM
- Analyser les déplacements multimodaux conduits par les personnes déficientes visuelles, c'est-à-dire comment ces personnes pratiquent les pôles d'échange, quelles sont leurs stratégies d'orientation, d'information et d'achat de titres de transports.

Apports et résultats attendus :

Les résultats principaux du projet TIMODEV consisteront tout d'abord à fournir des données scientifiques sur les comportements des personnes déficientes visuelles face à l'utilisation des réseaux de transport multimodaux et de proposer aux AOT, et ceci grâce à leur collaboration, des recommandations ergonomiques qui répondront aux besoins des personnes déficientes visuelles, mal et non voyantes, permettant d'améliorer la conception future de leur réseau multimodal.

✓ **Aujourd'hui : Etape 1 : Etat de l'art et diagnostics de situations**

- Diagnostic des pôles d'échanges existants ou en cours de conception avec pour objectifs de :

- Identifier des types de pôles d'échanges existants
- Identifier des organisations et acteurs dans la mise en œuvre de la multimodalité ainsi que leurs attentes en termes de recommandations.
- Identifier des moyens mis en œuvre pour offrir une continuité dans l'offre transport, de la cohérence et compatibilité des différents modes entre eux, de la lisibilité, des informations apportées, des interfaces physiques mises en place, des cheminements, espaces, quittance de titres de transports, etc.
- Réaliser un focus sur les outils mis en œuvre pour faciliter l'intermodalité auprès des personnes à mobilité réduite avec pour cible majeure la déficience visuelle (mais pas seulement)

Afin de valider et compléter les données provenant de ces entretiens, un workshop sera organisé avec différents acteurs concernés, permettant de faire le point des connaissances dans ce domaine et d'identifier le type de support de valorisation à construire, tout au long du projet, pour répondre à leurs attentes en termes de recommandations. Ce diagnostic des attentes et besoins des AOT, exploitants et concepteurs de pôles d'échange multimodaux est la base qui permettra de construire les recommandations ergonomiques tout au long du projet.

C'est la raison pour laquelle je me suis permis de vous contacter pour cet entretien. Je prendrai des notes de vos réponses et enregistrerai la conversation, si vous n'y voyez pas d'objection, afin de traiter vos réponses avec une grande précision.

Thèmes	Abordé spontanément	Abordé après relance
Questions générale autour des PEM (conception / rénovations)		
Définition pour vous d'un PEM ?		
Organisation générale des pôles d'échanges multimodaux : acteurs, responsabilités, rôles de chacun, attributions		
Différenciation / typologies des PME ?		
Organisation générale lors des projets de conception/ rénovation des pôles d'échanges multimodaux : acteurs, responsabilités, rôles de chacun,		
Modes opératoires / organisation des services pour les conceptions de PEM / rénovation en interne chez vous ?		
Transversalité entre les différents acteurs ?		
Quels types d'actions transversales ?		
Conception des cheminements ? prise en compte des flux et de leur hétérogénéité ?		
Conception de l'information statique (en PEM, pour la planification, appli...), dynamique, de perturbation (idem : en PEM, sur internet / appli...) ?		
Billettique : conception et mise en œuvre des supports, des machines pour achats, des valideuses au niveau spatiale (dans le cheminement) mais aussi du type d'IHM choisi		
Transversalité / standardisation entre les différents opérateurs		
Intégration de la notion d'usage dans les projets de conception / rénovation ?		
Liens avec les architectes, les designers d'espace... autres professionnelles de la construction : intégration de la notion d'usage et d'usagers ?		
La sécurité des usagers ?		
Questions autour de la prise en compte du handicap et des DV dans les projets de conception / rénovations		
Organisation générale lors des projets de conception/ rénovation des pôles d'échanges multimodaux : acteurs, responsabilités, rôles de chacun, intégration des besoins des PMR (incluant les UFR, les personnes vieillissantes, les DV, DA, parents avec poussettes, bagages...)		
Modes opératoires / organisation des services pour les conceptions de PEM / rénovation en interne chez vous ? Implication des services « accessibilité » dans cette organisation, lien avec les services R & I, design espace / architecture, rédaction de cahier des charges...		
Transversalité entre les différents acteurs au niveau de la mise en œuvre de l'accessibilité ?		
Quels types d'actions transversales ?		
Conception des cheminements ? prise en compte des flux et de leur		

hétérogénéité ? prise en compte des PMR et quels types de PMR ? Illustrations ? explicitation d'actions ?		
Conception de l'information statique (en PEM, pour la planification, appli...), dynamique, de perturbation (idem : en PEM, sur internet / appli...) ? prise en compte des PMR et quels types de PMR Illustrations ? explicitation d'actions ?		
Billettique : conception et mise en œuvre des supports, des machines pour achats, des valideuses au niveau spatiale (dans le cheminement) mais aussi du type d'IHM choisi, prise en compte des PMR et quels types de PMR Illustrations ? explicitation d'actions ?		
Transversalité / standardisation entre les différents opérateurs dans la prise en compte des PMR et quels types de PMR Illustrations ? explicitation d'actions ?		
Intégration de la notion d'usage dans les projets de conception / rénovation ? tests avec des PMR ? travail avec des interlocuteurs spécialisés sur ces questions ? Illustrations ? explicitation d'actions ?		
Liens avec les architectes, les designers d'espace... autres professionnelles de la construction : intégration de la notion d'usage et d'usagers à besoins spécifiques ? Illustrations ? explicitation d'actions ?		
La sécurité des usagers PMR ? Illustrations ? explicitation d'actions ?		
Prise en compte de la notion de design for all ? Illustrations ? explicitation d'actions ?		
Lien avec les associations sur le sujet ? actions ? demandes ?		
Les problèmes déjà rencontrés dans le cadre de conceptions antérieures		
Les freins / les leviers		
Besoins exprimés (fonctionnels, organisationnels, ergonomiques, autres ?)		
Par votre structure		
Par les associations / usagers dont vous avez eu les retours ?		
Contraintes socio-économiques		
Leviers ?		
Idées / préconisations / préférences		

Seriez-vous d'accord pour participer à un workshop avec les différents acteurs concernés par ce sujet ?
Ce questionnaire arrive à son terme. Y a-t-il des points sur lesquels vous souhaiteriez revenir ou y a-t-il des
points nous n'avons pas abordés et que vous souhaitez

ajouter ?.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Je vous remercie pour votre collaboration et pour le temps que vous avez bien voulu me consacrer.