



MINISTÈRES
TRANSITION ÉCOLOGIQUE
COHÉSION DES TERRITOIRES
TRANSITION ÉNERGÉTIQUE
MER

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Pour une accessibilité universelle du transport par câble aérien en milieu urbain

Cadre légal et recommandations pour les porteurs de projet



Juin 2023



Largement répandus en montagne, les systèmes de transport par câble aériens se développent aujourd'hui en France, en milieu urbain. Ils permettent de répondre à la demande de déplacements des habitants par des liaisons

rapides et efficaces, s'appuyant sur un système de transport collectif performant quand il s'agit de franchir les coupures urbaines importantes telles que les pentes fortes, les cours d'eau, les voies rapides ou encore les voies ferrées. Le transport par câble aérien a ainsi démontré sa pertinence dans ces cas d'usage en milieu urbain, en France et à l'étranger.

Dès 2012, le Cerema a accompagné en France l'émergence de ce mode de transport en ville par la publication conjointe, avec le STRMTG, d'un guide de référence pour le développement de ces projets. L'accessibilité de ces systèmes est aujourd'hui un enjeu majeur pour assurer leur appropriation par l'ensemble des usagers et notamment par les personnes à mobilité réduite et en situation de handicap. C'est pourquoi le Cerema a répondu favorablement à la sollicitation de la DMA pour copiloter ce travail, visant à capitaliser les bonnes pratiques et à partager des recommandations concernant l'accessibilité de ces transports par câble aériens.

Fort de ses compétences transversales sur l'accessibilité de la chaîne de déplacements et le développement de services de mobilités décarbonés, le Cerema est ainsi présent au côté des collectivités pour assurer une mobilité durable et inclusive.

Le directeur général du Cerema

Pascal Berteaud



Depuis plus de 10 ans, le GART travaille au développement du transport par câble qui est un mode de déplacement particulièrement pertinent pour le franchissement des coupures urbaines.

Ces dernières années, de nombreux projets émergent en Métropole et Outre-Mer. Soucieux de promouvoir la mobilité pour tous et engagés pour une meilleure accessibilité, le GART accompagne l'évolution des pratiques et des matériels favorisant l'inclusion du plus grand nombre dans les transports du quotidien, et notamment dans les téléphériques urbains.

Dans ce contexte, il est fondamental que le câble urbain tienne compte du handicap physique, mental, intellectuel ou sensoriel mais aussi du vieillissement de la population. Ce document est là pour vous aider à trouver le meilleur compromis pour une accessibilité universelle. Plus que jamais, le GART et ses adhérents sont des acteurs de la mobilité inclusive.

Le président du Gart

Louis Nègre

TABLE DES MATIÈRES

Préambule : de l'importance de « concevoir » l'accessibilité du transport par câble	5
Remerciements	8
Chapitre 1 - Le cadre légal en matière d'accessibilité du transport par câble	10
Chapitre 2 - L'appui des services de l'État aux différents stades du projet	15
Chapitre 3 - L'importance de la concertation tout au long du projet	20
Chapitre 4 - Les quatre systèmes de transport par câble et implications pour l'accessibilité	26
Chapitre 5 - L'accessibilité des cabines	46
Chapitre 6 - L'accessibilité des stations et la gestion du flux	71
Chapitre 7 - L'implantation des stations et les impacts sur l'accessibilité	84
Chapitre 8 - Le cheminement voirie-station, point clef d'accès à la station	100
Plan détaillé	107
Annexes	112

PRÉAMBULE

De l'importance de « concevoir » l'accessibilité du transport par câble

Le « transport par câble » désigne tout système de transport dans lequel des « véhicules » (cabines, sièges, ...) sont mus par l'intermédiaire d'un ou plusieurs câbles. Le présent document s'intéresse au transport par câble (TPC) aérien (également appelés téléphériques ou télécabines) en milieu urbain déployé comme système de transport public¹. Les systèmes de loisirs, en montagne par exemple, ou ceux au sol type funiculaires, ne sont donc pas concernés.

Ce mode de déplacement représente une solution technique pour répondre aux difficultés ou entraves de franchissement en raison de coupures naturelles (franchissement de cours d'eau, de dénivelés trop importants...) ou d'infrastructures urbaines (franchissement de voies ferroviaires ou routières...).



Station Presqu'île avec un franchissement autoroutier ©Ville de Grenoble.

Le transport par câble aérien représente donc un potentiel de développement fort, en milieu urbain, en tant que transport public, dans un domaine d'utilisation bien ciblé. Néanmoins, ce potentiel n'aura pas atteint l'ensemble de ses objectifs si l'accessibilité pour les personnes handicapées ou à mobilité réduite n'est pas « pensée et intégrée » dès le début du projet afin d'offrir une qualité d'usage à la hauteur des expériences acquises dans les autres modes de transport public.

[1] Les caractéristiques des systèmes de transport par câble dédiés aux loisirs, en particulier en montagne, ne sont pas traitées par le présent document.

En effet, depuis plus de 30 ans, l'accessibilité proposée dans les réseaux de transport urbains a dépassé les exigences réglementaires pour aller vers des aménagements confortables et des solutions répondant aux attentes des voyageurs. Les acteurs, pour répondre aux besoins de tous, tendent vers une « conception universelle² » et un design inclusif. « Tous » signifie « tous les utilisateurs, sans discrimination, quels que soient leur âge, leur taille, leur poids, leurs capacités de compréhension ou de mobilité ». Concevoir « pour tous », signifie placer l'utilisateur, le voyageur, au cœur du projet.

Or les études disponibles sur le transport par câble abordent à la marge la question de l'accessibilité et les guides actuels ne détaillent pas assez les éléments caractéristiques nécessaires pour répondre aux enjeux d'accessibilité pour tous dans ce mode.

Ce recueil présente l'état de l'art actuel en matière d'accessibilité du transport par câble aérien urbain, rappelle le cadre légal et réglementaire et rassemble des recommandations et des illustrations afin que les projets prochainement en service soient accessibles avec la qualité d'usage la plus optimale possible. Les retours d'expérience de plusieurs projets français permettront d'enrichir ce guide au cours de ces prochaines années.



Téléphérique à Toulouse ©Tisséo Ingénierie - Airimage

Les objectifs sont d'inciter et d'aider les porteurs de projet de transport par câble à s'inscrire dans une démarche d'accessibilité universelle, de capitaliser sur les expériences des collectivités territoriales développant ce système de transport, et de contribuer aux éventuelles futures évolutions de la réglementation en vue d'une meilleure intégration des usages et des besoins en matière d'accessibilité.

[2] La conception universelle (Article 2 de la Convention Internationale pour les droits des personnes handicapées) : on entend par « conception universelle » la conception de produits, d'équipements, de programmes et de services qui puissent être utilisés par tous, dans toute la mesure possible, sans nécessiter ni adaptation ni conception spéciale. La « conception universelle » n'exclut pas les appareils et accessoires fonctionnels pour des catégories particulières de personnes handicapées là où ils sont nécessaires.

[3] Constructeurs-ensembliers : Un constructeur de transport par câble est une entreprise qui a pour activité principale la conception, la construction et parfois l'exploitation et la maintenance de systèmes de transport par câble, à savoir l'ensemble des systèmes mécaniques, électriques et automatiques permettant d'assurer le transport de personnes en toute sécurité.

C'est pourquoi l'ensemble des acteurs liés aux projets de transport par câble en milieu urbain (services de l'État, Cerema, collectivités territoriales, constructeurs-ensembliers³, bureaux d'études, associations de personnes handicapées,...) a collaboré à la rédaction et à la relecture de ce document.

Ce recueil espérons-le, permettra de proposer une accessibilité de qualité pour tous des futurs systèmes de transport par câble aérien en milieu urbain. Il attire l'attention des porteurs de projet sur les points de vigilance à considérer pour permettre le déploiement d'un système de transport en commun à câble offrant la meilleure accessibilité.

Tenir compte, dès le départ, des besoins des PH/PMR est la première condition à remplir pour atteindre l'objectif d'accessibilité d'usage. Travailler en lien avec les associations représentatives, en les associant dès le départ est un gage de réussite.

La seconde condition est que l'ensemble des acteurs impliqués dans la conception du projet ait connaissance des conséquences des choix techniques effectués vis-à-vis de l'accessibilité. Cela permet d'élaborer des solutions permettant d'offrir une accessibilité de qualité à l'ensemble des voyageurs en respectant au mieux les principes d'autonomie et d'égal accès au service de transport. Ce guide présente notamment les principaux points de vigilance à prendre en compte dans le cadre d'un projet (dynamique des cabines en station, taille des cabines, aménagements intérieurs, et également le besoin de personnel en station, gestion des flux d'usagers, l'aménagement intérieur et extérieur des stations ...).



Téléphérique bicâbles 3S à Toulouse ©Tisséo Ingénierie - Airimage

REMERCIEMENTS

Le présent document est le résultat d'un travail collectif de plus d'une cinquantaine de personnes représentant les différents types d'acteurs impliqués dans ces projets de transport par câble.

Il a été piloté par la Délégation ministérielle à l'accessibilité (DMA)⁴ et le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema)⁵, avec l'appui du Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés (STRMTG)⁶.

Un remerciement particulier :

- aux deux contributeurs principaux, **Mathieu Babaz de POMA et Bernard Tellier de Doppelmayr** qui ont été d'un appui considérable tout au long du processus en partageant leur expertise technique de constructeur ;
- ainsi qu'aux deux experts de la réglementation de ce mode de transport, **Gaëtan Rioult et Laurent Roques du Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés (STRMTG)** qui ont été les gardiens du niveau de prescriptions qui pouvaient être formulées ;
- et aux **co-animateurs des différents groupes dont le nom est en gras** dans la liste ci-dessous.

Sont également remerciés l'ensemble des personnes et organismes ayant contribué à l'élaboration de ce document, tant par leur participation au groupe de travail entre janvier et juin 2022, à la rédaction et à la relecture de septembre à janvier 2023. La liste détaillée avec le nom des personnes ayant contribué se trouve en [annexe 1](#) :

- la direction générale des infrastructures, des transports et de la mobilité (DGITM) ;
- les services déconcentrés de l'État :
 - ▶ en région : la Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports d'Île-de-France (DRIEAT-IF) et la Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la Réunion (DEAL 974) ;
 - ▶ en département, les DDT(M) de Haute-Garonne (31) ; d'Isère (38) et de Corse (2a-b),
- les autorités organisatrices de la mobilité : **Île-de-France Mobilités (IDFM)** ; **Tisséo collectivité** et Tisséo Ingénierie ; Le Syndicat mixte des mobilités de

[4] La DMA, Délégation ministérielle à l'Accessibilité est une entité du Secrétariat Général du ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires. Chargée de promouvoir l'accessibilité de la voirie et des espaces publics, des transports et du cadre bâti. ➔ [Présentation](#)

[5] Le Cerema, Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement, accompagne l'État et les collectivités territoriales pour l'élaboration, le déploiement et l'évaluation de politiques publiques d'aménagement et de transport. ➔ [Présentation](#)

[6] Le Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés (STRMTG) est un service à compétence nationale, rattaché au directeur général des infrastructures des transports et des mobilités (DGITM), dépendant du [ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des Territoires](#).

l'aire grenobloise (SMMAG) ; La Communauté d'Agglomération du Pays d'Ajaccio (Capa) ; La Communauté intercommunale du Nord de la Réunion (CINOR) et leurs représentants, le Groupement des autorités organisatrices des transports (GART et Agir Transport) ;

- les constructeurs de systèmes de transport par câble : **POMA, Doppelmayr, MND, Leitner** et Bartholet ;
- les opérateurs de transport (Ratp Dev, Keolis et Transdev) et les fédérations professionnelles, L'union des Transports Publics (UTP) et le Syndicat National des Téléphériques de France (SNTF) ;
- la grande Ingénierie : Cabinet Eric ; HGM Ingénierie ; Egis; Ingérop ; Systra,
- les cabinets d'architectes : **Atelier Schall** ; Cabinet Séquences ; Groupe 6,
- les associations de personnes handicapées (PH) et personnes à mobilité réduite (PMR) (dans la suite du document, PH/PMR) :
 - ▶ AFM Téléthon ;
 - ▶ APF France handicap ;
 - ▶ Fédération des Associations pour Adultes et jeunes handicapés (APAJH) ;
 - ▶ Association des Personnes de Petite Taille (APPT) ;
 - ▶ Conseil National des Personnes Handicapées (CNPH) ;
 - ▶ Collectif Handicaps ;
 - ▶ Confédération Française pour la Promotion Sociale des Aveugles et Amblyopes (CFPSAA) ;
 - ▶ Fédération Nationale des Associations d'Usagers (FNAUT) ;
 - ▶ Fédération nationales des Associations de retraités et associations de retraités ;
 - ▶ Groupement pour l'Insertion des personnes Handicapées Physiques (GIHP) ;
 - ▶ Réseau Français des Villes Amies des Aînés (RFSAA) ;
 - ▶ Union nationale des Amis et Parents des personnes handicapées intellectuelle, autistes, polyhandicapées et porteuses de handicap psychique (UNAPEI), Union des associations nationales de personnes sourdes, malentendantes, devenues-sourdes, sourdaveugles, sourdes (UNANIMES) ;
 - ▶ Conseil Français des personnes handicapées pour les questions européennes (CFHE).

Chapitre 1 - Le cadre légal en matière d'accessibilité du transport par câble

Ce chapitre présente les cadres législatifs et réglementaires qui s'appliquent aux transports par câble en milieu urbain en France. Au-delà de l'accessibilité, le cadre légal général des transports par câble est précisé en [Annexe 2](#).

1.1. Des principes d'accessibilité et de non-discrimination

La Convention internationale des Droits des personnes handicapées (CIDPH), dont la France est signataire, pose à l'article 9, le principe général de l'accessibilité :

« Afin de permettre aux personnes handicapées de vivre de façon indépendante et de participer pleinement à tous les aspects de la vie, les États Parties prennent des mesures appropriées pour leur assurer, **sur la base de l'égalité avec les autres**, l'accès à l'environnement physique, aux transports [...]. Ces mesures, parmi lesquelles figurent l'identification et l'élimination des obstacles et barrières à l'accessibilité, s'appliquent, entre autres : aux bâtiments, à la voirie, aux transports et autres équipements intérieurs ou extérieurs, [...]. »

La réglementation européenne⁷, en matière de transport par câble, ne prévoit pas l'obligation d'accessibilité, les exigences portent sur la sécurité des personnes à mobilité réduite :

« 6. Dispositifs pour les passagers et le personnel d'exploitation.

L'accès aux aires d'embarquement et le départ des aires de débarquement ainsi que l'embarquement et le débarquement des passagers et du personnel d'exploitation sont organisés de manière à assurer la sécurité des passagers et du personnel d'exploitation, notamment dans les zones où il y a danger de chute, compte tenu de la circulation et de l'arrêt des véhicules.

Il doit être possible que les enfants et les personnes à mobilité réduite utilisent l'installation à câbles en toute sécurité **si le transport de ces personnes est prévu** sur l'installation à câbles concernée. »

En France, la réglementation nationale relative au transport guidé⁸ précise le principe de l'accessibilité :

« La présente annexe définit les dispositions applicables pour permettre l'accès des véhicules de transport public guidé aux personnes en situation de handicap et aux personnes à mobilité réduite, **dans des conditions d'accès égales à celles des autres usagers, avec la plus grande autonomie possible** et sans danger. »

[7] Règlement européen 2016/424 du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2016 relatif aux installations à câbles.

[8] Préambule de l'annexe de l'arrêté du 13 juillet 2009 modifié relatif à la mise en accessibilité des véhicules de transport public guidé urbain aux personnes handicapées et à mobilité réduite.

Les principes de non-discrimination et d'accessibilité sont inscrits dans la loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées :

« L'État est garant de **l'égalité de traitement** des personnes handicapées sur l'ensemble du territoire et définit des objectifs pluriannuels d'actions. », article 2, codifié à l'article 114-1 du code de l'action sociale et des familles.

« La chaîne du déplacement, qui comprend le cadre bâti, la voirie, les aménagements des espaces publics, les systèmes de transport et leur intermodalité, est organisée pour **permettre son accessibilité dans sa totalité** aux personnes handicapées ou à mobilité réduite. », article 45

La réglementation des établissements recevant du public, dont font partie les stations de transport par câble, est plus précise. Ainsi le 3° de l'article L111-1 du code de la construction et de l'habitation (CCH) donne la définition suivante d'un « bâtiment ou aménagement accessible à tous » :

« Bâtiment ou aménagement accessible à tous : Un bâtiment ou un aménagement qui dans des conditions normales de fonctionnement, permet à l'ensemble des personnes susceptibles d'y accéder **avec la plus grande autonomie possible**, de circuler, d'accéder aux locaux, d'utiliser les équipements, de se repérer, de s'orienter, de communiquer et de bénéficier des prestations en vue desquelles il a été conçu, quelles que soient les capacités ou les limitations fonctionnelles motrices, sensorielles, cognitives, intellectuelles ou psychiques de ces personnes. »

Avec la précision suivante sur le périmètre d'application de l'accessibilité à l'art. R162-9 du même code,

« Les établissements recevant du public définis à [l'article R. 143-2](#) et les installations ouvertes au public doivent être accessibles aux personnes handicapées, quel que soit leur handicap. **L'obligation d'accessibilité porte sur les parties extérieures et intérieures des établissements et installations et concerne les circulations, une partie des places de stationnement automobile, les ascenseurs, les locaux et leurs équipements.** »

Ainsi, les objectifs de non-discrimination et d'accessibilité existent juridiquement à tous les échelons (international, européen et national), parfois avec une précision sur l'autonomie. Ce cadre légal est complété par un ensemble de textes législatifs et réglementaires prescriptifs.

1.2. Les éléments prescriptifs en vigueur sur l'accessibilité du transport par câble

Au-delà des principes relatifs à l'accessibilité, il existe un cadre légal et réglementaire national prescriptif.

1.2.1. Un cadre légal et réglementaire

En France, l'accessibilité repose sur un corpus législatif et réglementaire pour chacun des trois maillons de la chaîne de déplacement, à savoir : les établissements recevant du public ; la voirie et les espaces publics ainsi que les transports, eux-mêmes découpés en mode :

- **Le code de la construction et de l'habitation (CCH)** consacre à l'accessibilité l'ensemble du titre VI du livre I^{er}, **partie législative** : articles L111-1 et L161-1 à L 165-7 et **partie réglementaire** : articles R111-1 et de R162-8 à R162-13 pour les établissements recevant du public neuf (ERP) et les Installations Ouv3ertes au Public (IOP) neufs.
- **Le code des transports, Partie législative**, Première partie, Livre I^{er} Chapitre I « Principes » (Articles L1111-1 à 1111-7) et, Chapitre II « L'accès des personnes handicapées ou dont la mobilité est réduite aux services de transport » (Articles L1112-1 à L1112-10). **Partie réglementaire** du CDT : Première partie, livre I^{er}, chapitre II).
- **Pour la voirie**, les dispositions législatives relèvent de l'article 45 de la Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées.

Trois arrêtés principaux encadrent l'accessibilité applicable au système du transport par câble.

En effet, le seul arrêté propre à ce mode de transport ne couvre que l'accessibilité du matériel et de son interface avec les quais.

- Les règles d'accessibilité du mode de transport en lui-même découlent de la réglementation des transports guidés dont dépend le transport par câble. Il s'agit de [l'arrêté du 13 juillet 2009 relatif à la mise en accessibilité des véhicules de transport public guidé urbain](#). Cet arrêté est très riche mais n'aborde pas le sujet du passage des cabines en station.

L'accessibilité des stations relève du code de la construction et de l'habitat (CCH).

- Les règles d'accessibilité des stations, en tant qu'établissements recevant du public (ERP), relèvent du code de la construction et de l'habitation, en particulier de [l'arrêté du 20 avril 2017 modifié relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public lors de leur construction et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement](#).

L'accessibilité de la voirie et des espaces publics relève d'un troisième arrêté.

- Les règles d'accessibilité de la voirie et des espaces publics (dont dépendent les abords des stations de transport par câble) sont principalement définies par le [décret n°2006-1657 du 21 décembre 2006 relatif à l'accessibilité de la voirie et des espaces publics](#) et par [l'arrêté modifié 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](#).

Ainsi, l'accessibilité du transport par câble, du point de vue du voyageur, c'est-à-dire de la rue de départ à son point d'arrivée, n'est pas traitée selon une approche « système de transport dans son ensemble » mais selon les étapes du déplacement.

Recommandation

Respecter l'ensemble de ce socle légal et réglementaire est obligatoire et nécessaire, mais il n'est pas suffisant pour offrir une accessibilité qualitative et un confort d'usage pour tous les types de handicap. C'est la raison pour laquelle ce présent document vise à présenter ces obligations et à les compléter par des recommandations spécifiques pour l'accessibilité des systèmes de transport par câble en milieu urbain.



*Station Créteil Pointe du Lac -
entrée, Câble 1 @Île-de-de-France
Mobilités*

1.2.2. Les questions soulevées et abordées dans ce document

L'arrêté du 13 juillet 2009 relatif à la mise en accessibilité des véhicules de transport public guidé urbain constitue la réglementation applicable au transport guidé en général. Il apporte notamment des précisions techniques relatives à la hauteur des lacunes, à la largeur des portes, à la présence de points d'appui etc.

Cependant, cet arrêté a été rédigé en premier lieu pour les métros et tramways et n'évoque donc pas certaines spécificités du transport par câble aérien. On peut donc ponctuellement se poser la question de la pertinence de ce cadre pour une cabine de transport par câble aérien.

Ainsi, concernant la question de la desserte en station, cet arrêté part du principe que les métros et tramways marquent l'arrêt en station. Il ne cite pas explicitement les véhicules de type « cabine » du transport par câble et **ne fixe pas d'exigence concernant le passage de la cabine en station** (arrêt systématique ou non, vitesse de passage, etc.).

[9] Le débit définit le nombre de passagers qui peuvent être transportés par unité de temps (2000 personnes par heure et par direction par exemple). La capacité est utilisée pour définir le nombre de passagers qui peuvent occuper un même véhicule (par exemple 75 passagers dans un bus, 200 dans un avion, 10 dans une cabine...).

Ainsi, la réglementation ne cadrant pas le passage des cabines en station, le passage de la cabine en mouvement continu en station est autorisé et pratiqué en France et à l'international. Ce mode d'exploitation permet d'offrir un débit⁹ de voyageurs important mais il soulève de nombreuses questions en matière d'accessibilité d'usage car alors les principes d'autonomie des PH/PMR peuvent ne pas être totalement respectés. Ces questions sont abordées au 4.2 du présent document.

Par ailleurs, d'autres questions ont été soulevées à l'occasion des échanges autour des projets mis en service en France en 2022 (à La Réunion et à Toulouse) ou à venir (Câble 1 en Île-de-France, projets d'Ajaccio et de Grenoble...), telles que la dimension des cabines, la présence ou non d'un point d'amarrage à bord des cabines¹⁰, la lacune verticale entre le quai¹¹ et le plancher de la cabine...

Ces différents points seront traités dans les chapitres suivants.



Cabine - Saint-Denis de la Réunion
©Papang

[10] La norme EN13796 impose un point d'amarrage pour fauteuil roulant d'une résistance minimale de 1 000 N : Prescriptions de sécurité pour les installations à câbles transportant des personnes — Véhicules – Partie 1 : attaches, chariots, freins embarqués, cabines, sièges, voitures, véhicules de maintenance, agrès.

[11] L'arrêté de 2009 en matière de lacune impose que «la hauteur du plancher du véhicule ne doit être en deçà du quai.»

Chapitre 2 - L'appui des services de l'État aux différents stades du projet

L'objectif de ce chapitre est d'inciter les collectivités territoriales à solliciter les services de l'État pour obtenir un appui dans la définition de l'accessibilité du système dans son ensemble : station, cabine, pôle d'échange et cela aux différents stades du projet (Cf. [annexe 2](#)).

En effet, l'accessibilité est une compétence à part entière des services déconcentrés de l'État (DDT(M) / D(R)EAL dans le cadre de l'instruction des permis de construire des bâtiments recevant du public (ERP) dont les gares en tant ERP (article R 425-15 du code de l'urbanisme¹²), instruction relative aux respect à la sécurité incendie et à l'accessibilité. Les articles L122-3¹³ du Code de la Construction et de l'Habitat donne le cadre et l'article R122-7 du même code fixe les compétences¹⁴ : d'un côté, le préfet, uniquement dans le cas d'un permis de construire (PC) et/ou d'immeuble de grande hauteur (IGH), de l'autre, le maire dans le cas d'une Autorisation de travaux pour une gare.

Les correspondants « accessibilité », présents dans chaque DDT(M), disposent d'une expertise tant dans le cadre bâti (station) que dans les transports (matériel, station, pôle d'échanges...). Cette expertise peut être sollicitée autant que de besoin.

2.1. Les rôles des DDT(M) dans l'instruction des dossiers et le conseil sur le volet ERP

La DDT(M) est compétente réglementairement, exclusivement sur les autorisations de travaux en cas de construction de système de transport par câble.

2.1.1. Le rôle d'instruction des permis de construire (PC)

Les services instructeurs en DDT(M), pour le compte du préfet, instruisent les dossiers de demande d'autorisation de travaux et recueillent les avis de différents services internes (accessibilité notamment) et externes (SDIS notamment) afin de préparer l'autorisation de travaux ou son refus.

[12] « Lorsque le projet porte sur un établissement recevant du public, le permis de construire tient lieu de l'autorisation prévue par l'article L. 122-3 du code de la construction et de l'habitation dès lors que la décision a fait l'objet d'un accord de l'autorité compétente. »

[13] « Les travaux qui conduisent à la création, l'aménagement ou la modification d'un établissement recevant du public ne peuvent être exécutés qu'après autorisation délivrée par l'autorité administrative, qui vérifie leur conformité aux règles d'accessibilité prévues à l'article L. 161-1 et, lorsque l'effectif du public et la nature de l'établissement le justifient, leur conformité aux règles de sécurité contre l'incendie prévues aux articles L. 141-2 et L. 143-2. [...] Lorsque ces travaux sont soumis à permis de construire, celui-ci tient lieu de cette autorisation dès lors que sa délivrance a fait l'objet d'un accord de la même autorité administrative. [...] »

[14] L'autorisation de construire, d'aménager ou de modifier un établissement recevant le public prévue à l'article L. 122-3 est délivrée au nom de l'État par : a) Le préfet, lorsque celui-ci est compétent pour délivrer le permis de construire ou lorsque le projet porte sur un immeuble de grande hauteur ; b) Le maire, dans les autres cas.

[15] Les établissements recevant du public (ERP) sont classés en 5 catégories en fonction de la capacité d'accueil. La 5^e catégorie regroupe les ERP ayant une petite capacité d'accueil (ex. les boulangeries...).

Dans le cadre des projets de transport par câbles, les services instructeurs en DDT(M) instruisent la partie « ERP » du système transport, c'est-à-dire les stations en tant qu'établissements recevant du public (ERP). Les stations de transport par câble sont généralement de petits ERP, relevant de la 5^e catégorie¹⁵. L'instruction des permis de construire (PC) est alors réalisée :

- soit par les services instructeurs de l'État en DDT(M) (communes RNU et autres permis « État ») lorsque le projet fait l'objet d'une demande de permis de construire ;
- soit par les services instructeurs des communes (communes qui ont la compétence urbanisme) dans les autres cas.

Les stations de transport par câble font l'objet d'un volet accessibilité spécifique intégré dans le permis de construire qui est transmis pour avis à l'un des services instructeurs ci-dessus selon la catégorie de la station à :

- soit la commission communale d'accessibilité (dans les communes qui en disposent) ;
- soit la commission d'arrondissement ou départementale d'accessibilité (l'État en tant que service consulté qui propose un avis à la commission).

L'autorité chargée de l'instruction transmet un exemplaire de la demande assortie du dossier mentionné au a de l'article R. 122-11 du code de la Construction et de l'Habitation (CCH) à la commission compétente en application de l'article R. 122-6 du CCH, en vue de recueillir son avis sur les dispositions du projet au regard des règles d'accessibilité des personnes handicapées.

Indépendamment d'un Permis de Construire, une demande d'autorisation de construire, d'aménager ou de modifier un établissement recevant du public (AT) peut être déposée. Dans le cadre de bâtiments neufs, il n'y a pas de possibilité de demander une dérogation (arrêt du Conseil d'État du 21/09/2009). La commission d'accessibilité compétente pour émettre un avis sur cette demande d'autorisation comportant une demande de dérogation est la commission départementale.

Ces services instructeurs siègent au sein de la sous-commission départementale d'accessibilité (SCDA). Cette sous-commission est créée par le préfet du département et elle est une émanation de la Commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité. La SCDA donne un avis sur les demandes d'autorisation de travaux (avec ou sans permis de construire) pour les établissements recevant du public, sur les éventuelles demandes de dérogation qui feront également l'objet d'une décision préfectorale. Les dérogations ne sont pas envisageables en cas d'ERP ou d'installation neuves. L'avis est notifié à la mairie qui est chargée de délivrer l'autorisation de travaux.

Les échanges avec la SCDA sont également l'occasion pour les porteurs de projet de recueillir l'avis officiel des associations de personnes handicapées qui sont parties prenantes des SCDA.

Si les SCDA sont compétentes pour le volet ERP, actuellement elles ne sont pas compétentes réglementairement pour se prononcer sur l'application de l'arrêté du 13 juillet 2009 relatif à la mise en accessibilité des véhicules de transport public guidé urbain aux personnes handicapées et à mobilité réduite sauf demande du préfet.

2.1.2. Le rôle de conseil des DDT(M)

Au-delà de l’instruction des demandes d’autorisation de travaux, les services de l’État au sein des Directions Départementales des Territoires et de la Mer (DDT(M)) et des Directions de l’environnement, de l’aménagement et du logement (DEAL), ont un rôle de conseil et d’appui auprès des porteurs de projet et ce, dès le début du projet.

Les DDT(M) sont un appui important pour les porteurs de projet :

- elles informent et conseillent les acteurs en matière d’accessibilité des trois maillons de la chaîne du déplacement (voirie et espaces publics, transport et cadre bâti avec les ERP et le logement) ;
- elles disposent d’expériences plurielles de tous types d’établissements recevant du public avec une connaissance fine des difficultés et des solutions potentielles ;
- elles peuvent jouer le rôle d’interface entre les porteurs de projet et les associations ;
- elles instruisent en phase finale les dossiers de permis de construire d’ERP ;
- et quand il n’y a pas de permis de construire, elles assurent les visites préalables à la délivrance de l’autorisation d’ouverture pour les ERP de 1^{ère} à 4^e catégorie.



Porteur de projet : comment trouver votre interlocuteur « accessibilité » au sein des DDT(M) ?

- [Carte de France des correspondants accessibilité](#)



Carte des correspondants accessibilité en DDT(M)



2.2. Recommandation : les DDT(M), des services polyvalents à consulter dès le départ

Il est recommandé de mettre en place une concertation entre les services instructeurs des différentes mairies concernées par le projet de transport par câble et de l'État, afin de garantir la cohérence en matière d'instruction des permis de construire de l'ensemble des stations du système par câble. L'instruction bénéficie ainsi de l'expertise « accessibilité » des services de l'État sur l'ensemble du système de transport par câble (accessibilité de la station et du système de transport). Cela implique que dans le cadre de l'instruction des permis de construire des stations (ERP de 5^e catégorie), les membres de la commission « accessibilité » disposent à titre indicatif, des éléments sur les cabines et le fonctionnement de la ligne, comme cela s'est passé pour le projet Papang par exemple.

Les porteurs de projet sont invités à consulter le plus en amont possible les services instructeurs des permis de construire qui ont une véritable expertise en matière d'accessibilité sur l'ensemble des trois maillons de la chaîne de déplacement et peuvent aider à la concertation avec les associations tout au long du projet.

Afin d'obtenir une accessibilité qualitative et d'éviter les non-conformités sur les stations de 5^e catégorie, les services instructeurs peuvent aussi être invités sur site, au cours des travaux.

À la suite des retours d'expérience des dossiers de transport par câble traités récemment, il est recommandé de :

- compléter les pièces techniques par des illustrations, des schémas simples et compréhensibles et plans explicatifs des caractéristiques du projet ;
- prévoir des points réguliers entre la collectivité responsable du projet et la DDT(M) à chaque étape administrative et également à partir du moment où les travaux débutent. En effet, les DDT(M) ont un regard d'expert accessibilité qui est un atout à mobiliser pour éviter des erreurs d'appréciation et d'aménagement (et non pas dans la seule optique de solliciter des dérogations). Il s'agit d'éviter des défauts d'aménagement une fois les travaux terminés qu'il serait impossible de rectifier sans devoir faire des modifications lourdes et par conséquent retarder d'autant l'ouverture du service. Attention néanmoins à ne pas mélanger les responsabilités : le maître d'ouvrage reste responsable de son projet.

2.3. L'instruction des dossiers soumis au décret « sécurité des transports publics guidés »



Cadre légal et réglementaire

Les projets de transport par câble, hors zone de montagne, sont soumis au décret [Sécurité des Transports Publics Guidés](#) (STPG)¹⁶. Le Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés¹⁷ (STRMTG) assure la majeure partie de l'instruction technique des dossiers de sécurité prévus par ce décret pour le compte des préfets (pour plus de détails sur le cadre légal et réglementaire du transport par câble et les différentes phases prévues, [annexe 2](#)).

Le champ de compétence du STRMTG est exclusivement celui de la sécurité (passagers, personnels, tiers). Les dossiers de sécurité précités comportent cependant des pièces obligatoires relatives à l'accessibilité.

Dans le cadre de l'instruction technique de ces dossiers, le STRMTG peut formuler des points d'attention ou des prescriptions qui sont ensuite traduits par des avis ou arrêtés du préfet proposés par les services transports des DDT(M). L'accessibilité ne constitue cependant pas sa mission première. L'examen de ces problématiques se fait donc en lien avec les DDT(M).

Recommandation

D'où l'importance pour les porteurs de projet de se rapprocher systématiquement des services de la DDT(M), à chaque phase administrative du décret STPG afin de lever d'éventuelles difficultés et bénéficier de toute l'expérience et conseils des services instructeurs.

En conclusion, les porteurs de projet sont invités à se rapprocher dès le début du projet des DDT(M) et du STRMTG. Seuls des contacts avec ces services, le plus en amont possible, peuvent permettre de dépasser « les limites administratives » de l'instruction des projets de transports par câble et contribuer à l'accessibilité globale du système : les pôles d'échanges, les stations (ERP), les « véhicules » et l'interface avec le quai.

[16] Décret n° 2017-440 du 30 mars 2017 relatif à la Sécurité des Transports Publics Guidés.

[17] Le STRMTG est un service à compétence nationale, dépendant du ministère en charge des transports (plus d'information sur le site ► <http://www.strmtg.developpement-durable.gouv.fr/missions-du-strmtg-a416.html>)

Chapitre 3 - L'importance de la concertation tout au long du projet

L'objectif de ce chapitre est d'apporter des conseils et des recommandations en matière de concertation tout au long des projets de transport par câble, en particulier avec les associations de personnes handicapées et de personnes à mobilité réduite sans oublier les associations d'usagers des transports. Cette démarche est d'autant plus indispensable que les collectivités disposent de peu de pratique en matière d'accessibilité du transport par câble, le développement de ce mode étant récent, les échanges avec les principaux concernés peuvent ainsi aider à mieux prendre en compte leurs besoins.

Dans le cadre des travaux pour l'élaboration de ce recueil, quatre collectivités françaises, menant des projets de transport par câble, ont partagé leurs retours d'expérience en matière de concertation :

- la communauté intercommunale du nord de La Réunion (CINOR) pour le projet PAPANG à Saint-Denis, dont l'exploitation a débuté en mars 2022 ;
- Tisséo collectivités pour le projet Téléo de Toulouse dont l'exploitation a débuté en mai 2022 ;
- Île-de-France Mobilités (IDFM) pour le projet de Câble 1 dans le Val-de-Marne reliant Créteil à Villeneuve-Saint-Georges dont la mise en exploitation est prévue en 2025 ;
- le Syndicat Mixte des Mobilités de l'Aire Grenobloise (SMMAG) pour le projet de l'aire grenobloise, dont la mise en service est prévue en 2025, reliant Saint-Martin-le-Vinoux à Fontaine, en traversant la presqu'île scientifique de Grenoble, et de nombreuses coupures urbaines : deux rivières (le Drac et l'Isère), l'autoroute A480 ou encore la voie ferrée qui relie Lyon et Grenoble.

Les recommandations en matière de concertation visant à garantir l'accessibilité du projet de transport par câble portent sur cinq points :

- l'intérêt de s'inspirer de l'accessibilité d'usage des autres modes,
- l'importance de la temporalité de la concertation,
- les ressources à mobiliser en matière d'accessibilité,
- les règles d'accessibilité à la concertation,
- le besoin de formaliser les attentes des PH / PMR en matière d'accessibilité.

Par ailleurs, une présentation du processus de concertation de chacune de ces collectivités figure en annexe afin de disposer de plus de détails sur la conduite de la concertation ([Cf. annexe 4](#)).

3.1. Un mode de transport récent qui gagnera à s'inspirer de l'accessibilité des autres modes urbains

Le respect de la réglementation relative à l'accessibilité est obligatoire mais n'est souvent pas suffisante pour offrir une accessibilité de qualité pour toutes les personnes handicapées et à mobilité réduite, compte tenu de la diversité des besoins spécifiques de ces voyageurs. En effet, certains aspects ou objectifs fonctionnels ne peuvent pas être traduits sous forme réglementaire ou normative, les réalités de terrain étant très différentes les unes des autres.

Le transport par câble est un mode relativement récent en milieu urbain en France. Il ne bénéficie pas encore des retours d'usage venant compléter la réglementation dont se sont enrichis, depuis 30 ans, les modes traditionnels (autobus, autocars, tramways...).

L'aspect novateur de ce mode n'est pas systématiquement perçu par les porteurs de projet. Ainsi, Tisséo, l'autorité organisatrice des mobilités (AOM) de l'agglomération de Toulouse, avait bien comme objectif d'assurer l'accessibilité du système mais n'avait pas identifié le besoin de formaliser tous les attendus en matière d'accessibilité auprès des constructeurs du câble, qui ont peu de pratique sur cet enjeu. En effet, la prise en compte de l'accessibilité dans les modes « classiques » de transport urbain (tramways, BHNS, etc) est plus habituelle et les retours d'expériences nombreux.

3.2. Les trois grandes phases de la concertation préalable avec les associations

Comme pour tout projet de transport urbain, une concertation est à conduire. Cette concertation s'adresse notamment aux associations de PH/PMR.



Cadre légal et réglementaire

L'article L.121-15-1 du Code de l'environnement ([lien](#)) définit le champ de la concertation préalable. Cette concertation, qui doit être la plus large possible, doit porter sur l'opportunité, les enjeux ou les objectifs du projet (répondre à la croissance des besoins de mobilité dans un secteur géographique, mailler le réseau de transports collectifs, etc.), les fuseaux concernés et les alternatives existantes (plus d'informations en [annexe 2.3](#)).

Recommandation

Cette concertation réglementaire est à compléter d'une concertation continue ou « dialogue participatif » avec les associations, du début du projet jusqu'à la mise en service de la ligne de transport par câble. Cette concertation avec les associations d'usagers, de PH/PMR se découpe en trois grandes phases en amont de la mise en service de la ligne, suivies d'une évaluation.

1. En amont de la rédaction du cahier des charges de conception (concertation préalable)

Les retours d'expériences des collectivités territoriales insistent sur le besoin de se concerter avec les associations d'usagers et en particulier les associations de personnes handicapées et à mobilité réduite le plus en amont possible, bien avant la rédaction du cahier des charges, afin d'y intégrer le cahier des usages (Cf. §3.5.).

S'ouvre ensuite la phase de l'appel d'offres ou du dialogue compétitif ou d'autres procédures de marché public. Toutefois, durant cette phase, la forte confidentialité des échanges rend la concertation impossible. Le cahier des charges peut néanmoins prévoir explicitement un échange restreint en matière d'accessibilité.

2. Avec le groupement de conception - réalisation incluant le constructeur-ensemblier

Une fois le groupement désigné¹⁸, la concertation avec les associations est à poursuivre avec le groupement pour préciser et optimiser le projet dans sa conception et son ergonomie. Ces échanges peuvent s'appuyer sur des ateliers « terrain » (visite de système similaire, essais sur prototype...)

3. Avec l'exploitant

Pour affiner les règles et le fonctionnement d'exploitation (dans les premiers mois et sur la durée), le futur exploitant, en général l'opérateur du réseau TC, a sa place dès la conception sur les questions d'accessibilité. Le rôle des agents d'exploitation est important pour l'accessibilité et dimensionnant pour les coûts d'exploitation.

4. Evaluation du processus de concertation

Lors de la mise en service de la ligne de transport par câble, il est important de prendre le temps de faire le point sur les forces et les faiblesses de la concertation conduite. Les objectifs sont d'identifier les réussites mais également les marges de progrès afin que le dialogue participatif soit le meilleur possible dans la vie du réseau de transport public local et dans les prochains projets.

3.3. Les ressources à mobiliser en matière d'accessibilité

3.3.1. Disposer d'une assistance à maîtrise d'usage (AMU)

Recommandation

À la suite des différents retours d'expériences des collectivités porteuses de projet de transport par câble aériens en milieu urbain, il apparaît judicieux de disposer d'une assistance à maîtrise d'usage (AMU). Cette AMU a plusieurs fonctions :

- organiser et suivre les 3 grandes phases de la concertation avec les associations ;
- réunir les usagers pour formaliser le cahier des usages, lequel sera intégré dans le cahier des charges (Cf. §3.5) ;

[18] Incluant le constructeur-ensemblier : Un constructeur de transport par câble est une entreprise qui a pour activité principale la conception, la construction et parfois l'exploitation et la maintenance de systèmes de transport par câble, à savoir l'ensemble des systèmes mécaniques, électriques et automatiques permettant d'assurer le transport de personnes en toute sécurité.

- aider, le cas échéant, le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre, voire la maîtrise d'exécution, à trouver une solution à des besoins exprimés par les usagers.

Plusieurs solutions sont envisageables pour disposer d'une AMU :

- disposer d'une personne ressource qualifiée au sein de la collectivité ;
- s'appuyer sur une ressource qualifiée au sein de l'assistance à maîtrise d'ouvrage et/ou du concepteur-réalisateur : Il est dans ce cas nécessaire de préciser les ressources attendues dans le cahier des charges : par exemple, la présence d'une personne ressource dans l'équipe ou d'une formation à l'accessibilité pour l'ensemble des acteurs intervenants sur le projet ;
- faire appel à un bureau d'études spécialisé en accessibilité pour assurer l'AMU. Car dans tous les cas, l'assistance ne peut pas reposer uniquement sur le bénévolat et une concertation avec les associations locales.

3.3.2. Diversifier le groupe de référents associatifs

Recommandation

Les collectivités territoriales ont l'habitude d'animer la concertation avec les associations de personnes handicapées et à mobilité réduite. Il est recommandé d'élargir et de diversifier les associations concertées afin de représenter toutes les familles de handicap.

Il peut être utile d'associer largement des associations d'usagers des transports pour obtenir une vision plus globale et partagée sur les besoins (seniors, cyclistes, etc).

Les associations expriment des besoins et ne sont pas là pour apporter des solutions techniques, ni maîtriser l'ensemble des règles. Par ailleurs, les associations fonctionnent majoritairement avec des bénévoles qu'il faut veiller à ne pas surcharger de réunions.

De plus, il y a lieu de veiller à l'accessibilité des réunions (tant en présentiel qu'en distanciel) (Cf. §3.4 sur l'accessibilité de la concertation).

3.4. Formaliser les attentes en matière d'accessibilité

Recommandation

Formaliser les attentes en matière d'accessibilité dans un cahier des usages est une étape importante au cours de la 1^{ère} phase de concertation avec les associations. Celui-ci est ensuite à inclure dans le cahier des charges de conception du projet de transport. Le cahier des usages est alimenté par des échanges entre les associations de PH/PMR et la collectivité porteuse du projet. Ce cahier des usages permettra au porteur de projet et aux constructeurs d'analyser les technologies du transport par câble envisageables sur le terrain répondant au mieux aux attentes en matière d'accessibilité.

Il s'agit de partir d'un idéal en matière d'accessibilité et de le confronter à l'ensemble des contraintes d'élaboration du projet (contraintes techniques, financières, etc) afin que les choix se fassent en toute connaissance de cause par l'ensemble des parties prenantes du projet.

Formaliser les attendus en matière d'accessibilité dans un cahier des usages implique, de :

- **s'inspirer** de ce qui est déjà présent dans plusieurs guides techniques relatifs à l'accessibilité (Cf. références du Cerema en annexe 15 bibliographie) ;
- **travailler avec les associations** d'usagers, de personnes handicapées et à mobilité réduite ;
- **détailler les usages** (s'orienter, se repérer, s'informer, interagir, se déplacer, entrer/sortir, ...) pour chacune des composantes de la chaîne de déplacement (les éventuelles correspondances, l'espace public, les stations (entrée et sortie et les cheminements qui y conduisent), l'attente sur les quais, l'usage des cabines (montée, trajet, descente...) y compris en période de forte affluence. En annexe x se trouve un tableau listant des besoins et des attendus en matière d'accessibilité des transports. Ce tableau est une première base de travail à compléter lors des échanges avec les associations ;
- **détailler les spécificités** à prendre en compte pour l'évacuation des usagers par type de handicap en cas d'incident (déficient visuel avec chien guide, taille et poids des engins pour un utilisateur de fauteuil roulant...).

Il est important d'explicitier les contraintes pour que tout le monde partage le même état des lieux. La collectivité doit être claire sur les points pour lesquels le consensus est recherché et les points de divergences qui ne seront pas ouverts à la discussion mais argumentés. Par exemple, l'opérateur de transport public Tisséo (agglomération toulousaine) a clarifié les raisons ayant conduit à interdire d'embarquer deux fauteuils roulants dans la même cabine. En effet, malgré la grande dimension de la cabine, il est difficile d'accueillir deux fauteuils dans de bonnes conditions et en cas de fauteuils électriques, le poids pourrait poser un problème d'exploitation. L'obligation de voyager séparé n'est pas pénalisante puisque la fréquence des cabines est élevée (inférieur à 1 min entre chaque) et le parcours est court (10 min). De plus, en cas d'accident conduisant à une évacuation, il serait compliqué de gérer une double évacuation sur une même cabine.

3.5. L'accessibilité de la concertation

3.5.1. Conseils en matière d'accessibilité de la concertation

Obligation

La concertation en matière d'accessibilité du système se pratique avec des représentants de personnes handicapées, souvent elles-mêmes en situation de handicap. Il est donc obligatoire de travailler l'accessibilité de la concertation. Cela comprend de prévoir l'accessibilité aux salles/lieux de réunion et aux informations.

Cela passe par exemple, par la présence d'un interprète en langue des signes, des documents accessibles aux synthèses vocales. Et si les réunions sont à distance, privilégier les outils accessibles comme Zoom, Google-meet et Teams.

Pour connaître le détail des obligations et des conseils ([Cf. annexe 5](#)).

3.5.2. Le recours aux tests, visites sur site...

Recommandation

S'agissant d'un mode nouveau en milieu urbain, il est particulièrement recommandé de s'appuyer sur des visites d'installations existantes (même si la rareté des téléphériques urbains en France pour le moment ne rend pas la chose aisée), des maquettes 3D, des tests in situ, des visites sur site, des prototypes, des échantillons des matériaux, etc. En effet, le recours à la mise en situation et les retours d'expérience permettent d'apprécier l'espace, la cabine, la vitesse, les gestes d'exploitation... D'autant plus que pour beaucoup d'entre-elles, les PH/PMR ont rarement eu l'occasion d'emprunter un transport par câble, développés essentiellement pour les sports d'hiver en France.

Les quatre collectivités ont cherché au maximum ces mises en situation. L'ensemble de leurs témoignages est rassemblé en [annexe 4](#).

Chapitre 4 - Les quatre systèmes de transport par câble et implications pour l'accessibilité

Ce chapitre présente :

- ▶ les grandes caractéristiques et les principes de fonctionnement de quatre types de transport par câble aérien, adaptés au milieu urbain ;
- ▶ la spécificité des systèmes de transport par câble aérien relative à la desserte des stations : cabines à l'arrêt ou en mouvement.

Les caractéristiques des systèmes telles que décrites dans cet ouvrage correspondent à l'état actuel de développement des systèmes et ne présagent pas d'éventuelles évolutions technologiques.

4.1. Les quatre types de transport par câble aérien

Il existe plusieurs types de transport par câble aérien, caractérisés par le nombre et les différentes fonctions de câble mis en œuvre, par le nombre et la taille des cabines, ainsi que par le mouvement de ces cabines lors de leur passage en station. Les quatre systèmes les plus rencontrés pour le transport urbain « du quotidien » sont les suivants :

- téléphérique monocâble unidirectionnel (télécabine) ;
- téléphérique bicâble unidirectionnel de type 2S ;
- téléphérique bicâble unidirectionnel de type 3S ;
- téléphérique monocâble ou bicâble à va-et-vient ou à va-ou-vient avec une ou deux cabines de grande dimension (arrêt systématique en station).

Ces trois derniers types permettent une desserte en station en mouvement (à vitesse lente voire très lente) complété d'arrêts à la demande. L'arrêt systématique est théoriquement possible pour ces trois systèmes. Cependant, il n'est mis en œuvre actuellement, en urbain, que pour le système 3S du Téléo à Toulouse et prévu dans le projet de Grenoble. Dans tous les cas, les modalités retenues impliquent une conception particulière qui a des conséquences, notamment sur :

- les performances et le débit¹⁹ du système déployé ;
- l'accessibilité proposée.

Le choix de la technologie la plus adaptée au niveau du service attendu, appelé « matrice de compatibilité » dépend notamment de 4 variables clefs :

- le tracé,
- le débit du système,
- le temps de trajet jugé acceptable,
- la localisation des stations).

[19] En nombre de personnes transportées par heure.

Cette matrice est présentée en annexe 7. D'autres variables influent également sur le choix du système. Ce sont par exemple les « contraintes du territoire » comme la présence de coupures urbaines à franchir, la très grande proximité des bâtiments pour une insertion en milieu urbain dense et déjà constitué qui rendent incompatibles certaines technologies.

Ce sont aussi les « contraintes techniques » des différentes technologies (largeur des voies, dimensionnement des stations et en particulier des stations intermédiaires, pylônes...).

Recommandation

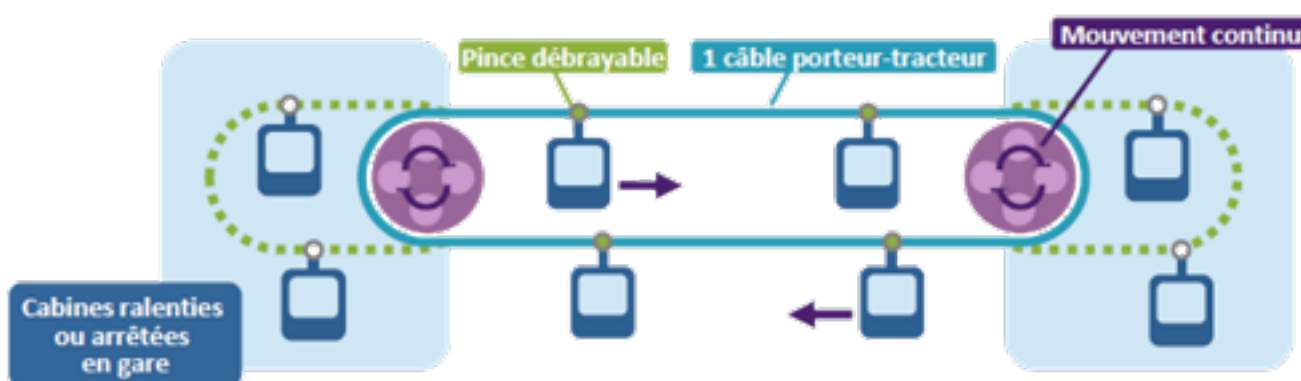
Le choix du système doit être défini par la collectivité au plus tôt en ayant conscience des implications en termes d'accessibilité, afin de réfléchir dès le début à l'identification des solutions permettant de garantir l'accessibilité, avec la plus grande autonomie, des personnes handicapées et des personnes à mobilité réduite.

Les spécificités de chaque technologie sont présentées ci-dessous. Pour plus de détails, voir [annexe 6](#) et [7](#).

4.1.1. Télécabine monocâble unidirectionnelle

Dans les systèmes de télécabine monocâble unidirectionnelle, les cabines disposent généralement de 8 à 12 places, la vitesse en ligne peut aller jusqu'à 6 m/s, les attaches sont débrayables. Et les stations sont desservies à vitesse lente (60 % des systèmes ont une vitesse égale ou supérieure à 0,20m/s²⁰) voire très lente (vitesse comprise entre 0,05 et 0,1 m/s²¹). L'arrêt de la cabine à la demande est possible (et est déployé dans tous les systèmes) et implique la présence de personnel pour réaliser l'opération.

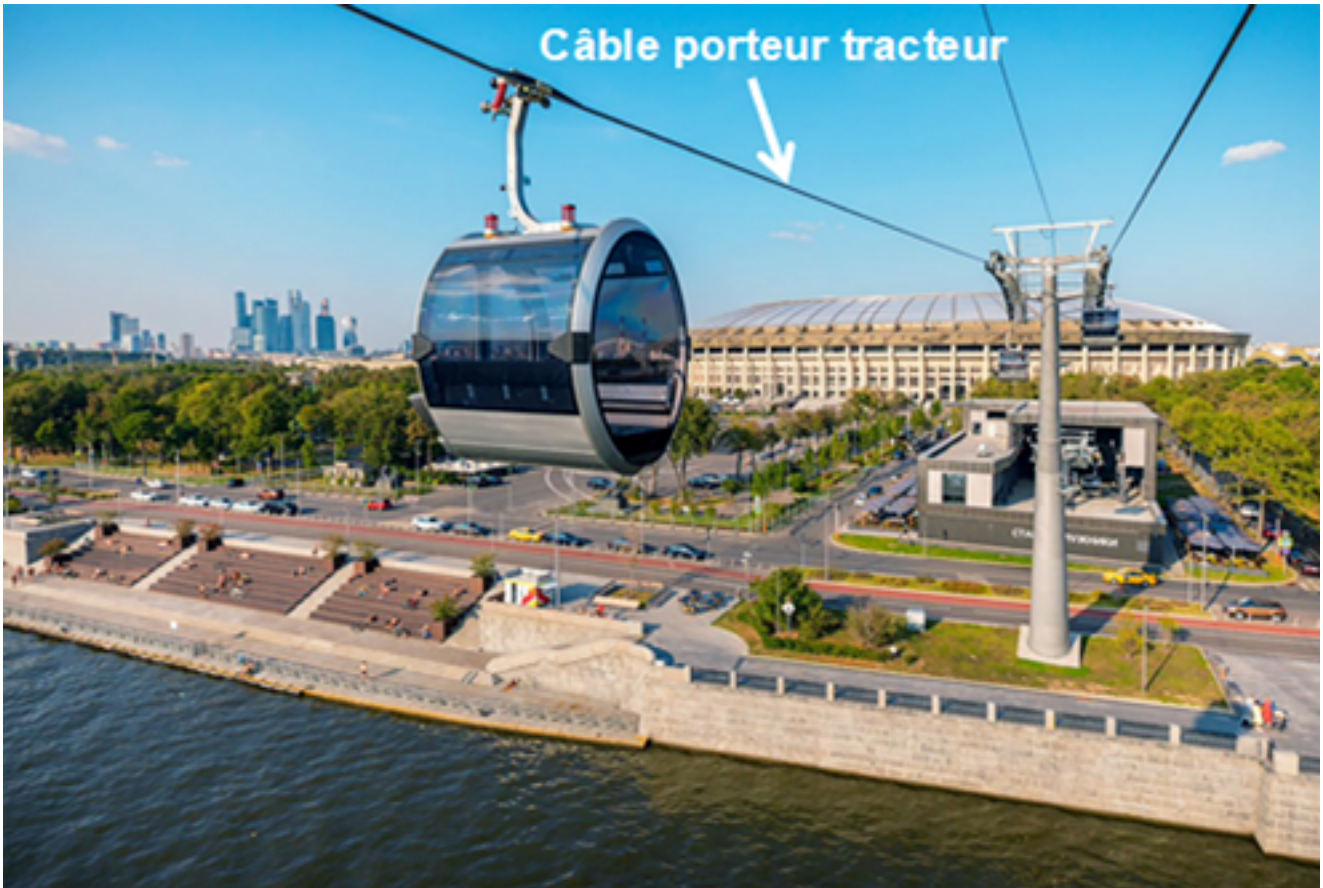
L'arrêt systématique est théoriquement possible mais aucun système de télécabine monocâble urbaine avec arrêt systématique en station n'est recensé à ce jour dans le monde. En France, le projet grenoblois prévoit cette modalité d'exploitation qui a été intégrée et prise en compte dès la genèse du projet, condition essentielle.



Fonctionnement d'un système de télécabine monocâble ©Cerema Centre-Est.

[20] Cf. annexe 8, Analyse d'une vingtaine de systèmes en fonctionnement. La vitesse de 0.20m/s correspond à une vitesse de 0,72 km/h.

[21] Soit entre 0,18 km/h et 0,36 km/h.



Télécabine monocâble à Moscou (Russie) ©Bartholet.

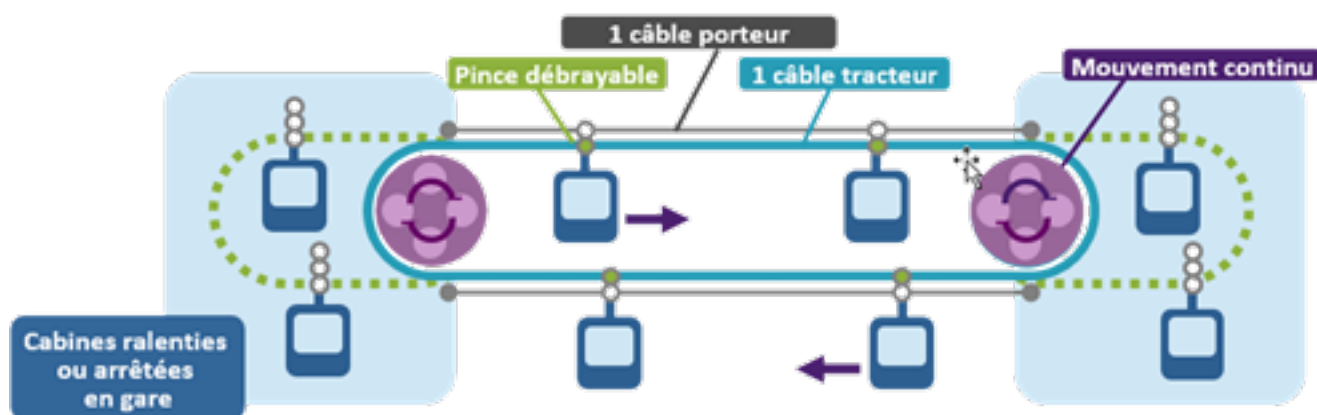


Télécabine monocâble à Guayaquil (Équateur) ©POMA.

4.1.2. Téléphérique bicâble unidirectionnel de type 2S

Le téléphérique bicâble unidirectionnel de type 2S (« 2 câbles » dont 1 câble porteur et 1 câble tracteur) se caractérise par des capacités de cabines de 10 à 16 personnes, la vitesse en ligne peut monter jusqu'à 8 m/s, les attaches sont débrayables et la desserte en station est identique à celle des systèmes par monocâbles présenté juste avant.

La différence principale vient de la taille de la cabine qui est plus grande et offre donc un espace plus vaste, facilitant l'accessibilité.



Fonctionnement d'un téléphérique de type 2S ©Cerema Centre-Est.



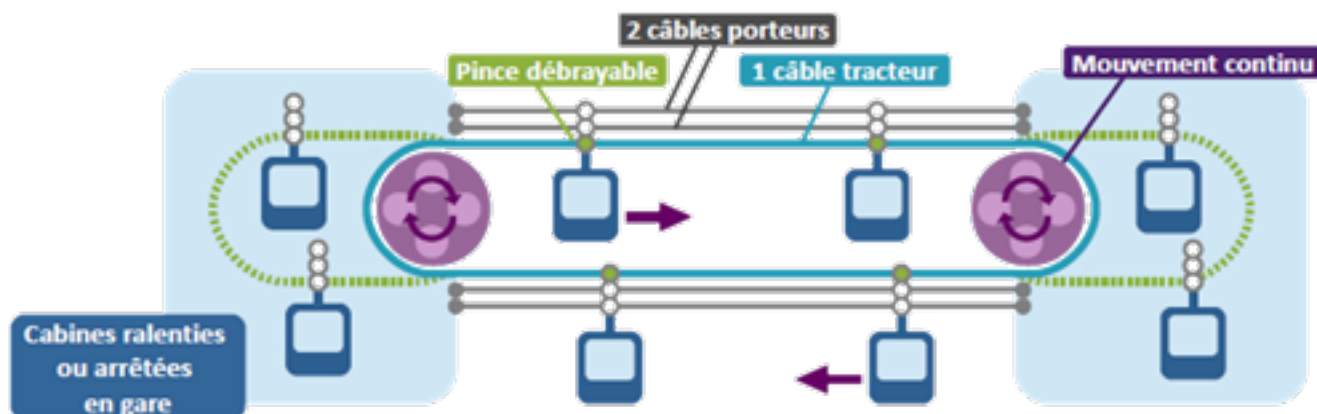
Téléphérique bicâbles 2S à Oberstdorf (Allemagne) ©www.remontees-mecaniques.net.

4.1.3. Téléphérique bicâble unidirectionnel de type 3S

Le téléphérique bicâble unidirectionnel de type 3S (« 3 câbles » dont 2 câbles porteurs et 1 câble tracteur) dispose d'une capacité de cabines entre 25 et 35 personnes, leur vitesse en ligne va jusqu'à 8 m/s, les attaches sont débrayables, la desserte en station peut se faire :

- soit à vitesse lente ou très lente (comme pour le monocâble), avec arrêt à la demande impliquant la présence de personnel pour réaliser l'opération ;
- soit avec un arrêt systématique des cabines. Le seul cas de téléphérique de type 3S avec arrêt systématique en station est le Téléo à Toulouse (sur les 2 systèmes recensés dans le monde).

Par rapport aux deux systèmes précédents, la taille de la cabine est différenciée et encore plus grande. C'est un système qui est très peu présent dans le monde.



Fonctionnement d'un système de téléphériques de type 3S ©Cerema Centre-Est.



Téléphérique bicâbles 3S à Toulouse ©Tisséo Ingénierie - Airimage.



Téléphérique bicâbles 3S au Vietnam ©Doppelmayr.

4.1.4. Téléphérique monocâble ou bicâble à va-et-vient ou à va-ou-vient, avec une ou deux cabines de grande capacité

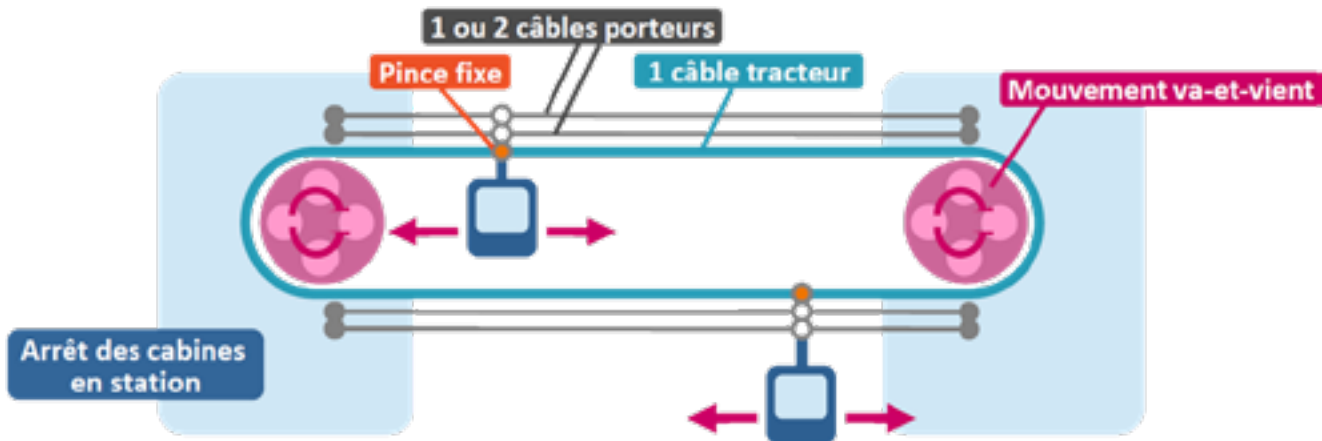
Le téléphérique monocâble ou bicâble à va-et-vient ou à va-ou-vient est exploité avec une ou deux cabines de grande capacité (au-delà de 15 personnes), une vitesse en ligne pouvant aller jusqu'à 12,5 m/s et un arrêt systématique en station.

Ce système se distingue des trois précédents par ses caractéristiques et son fonctionnement : des cabines de grande taille, une vitesse en ligne importante et un arrêt systématique en station. Les conditions d'accessibilité sont favorables avec ce système puisque la qualité d'usage de l'accessibilité est a priori plus facile à atteindre avec :

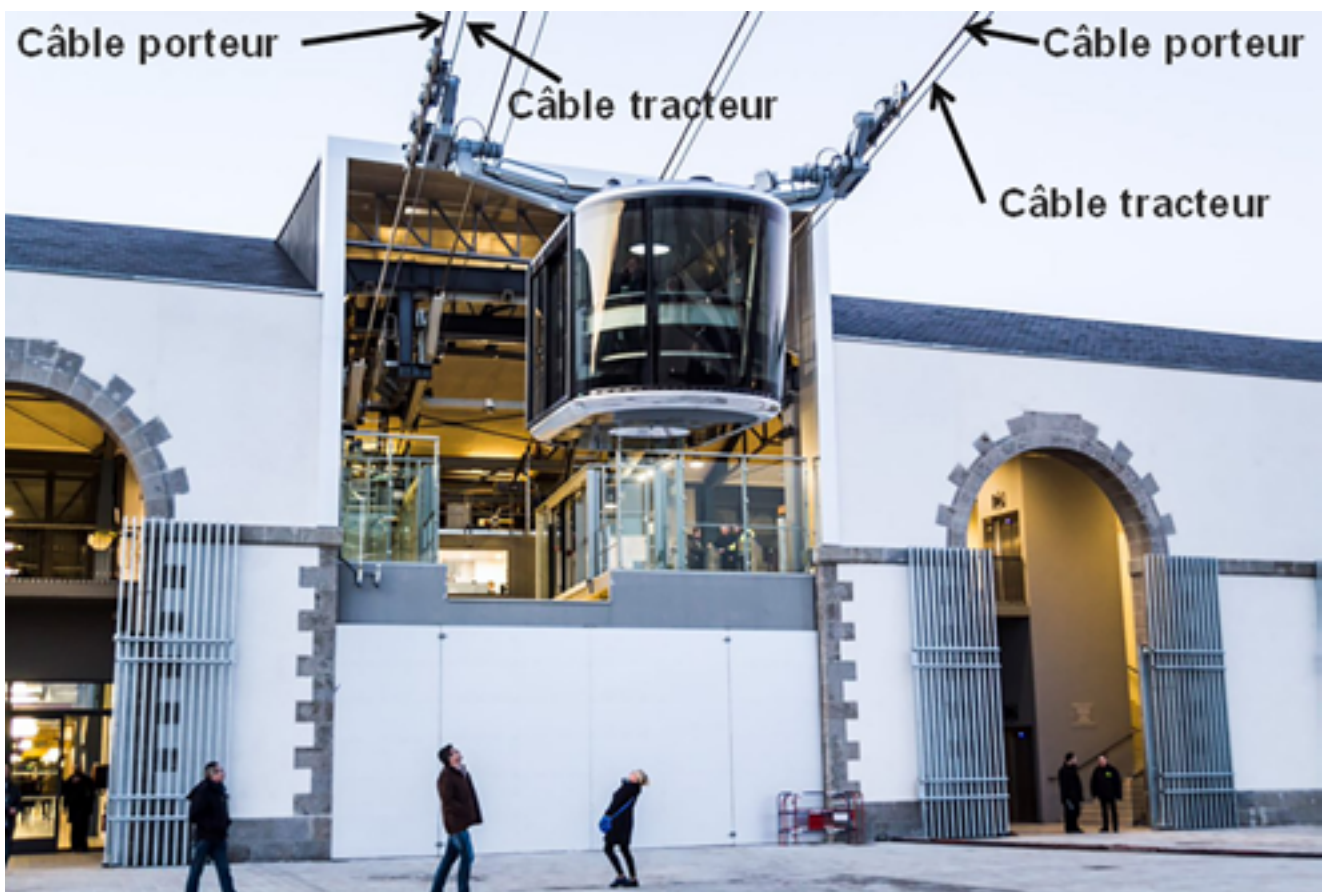
- d'une part, des cabines de dimension importante
- d'autre part, un arrêt complet des cabines, systématique et suffisamment long pour permettre l'embarquement et le débarquement de l'ensemble des voyageurs sans contrainte particulière.

Par exemple, à Brest, le téléphérique s'arrête 1min30 en station à l'heure de pointe.

Ce système ne permet pas d'ajouter de nouvelles cabines, il est figé (contrairement aux autres) ce qui limite fortement le développement du téléphérique en cas de fortes demandes voyageurs.



Fonctionnement d'un système de téléphérique à va-et-vient ©Cerema Centre-Est.



Téléphérique va-et-vient (Brest).

4.1.5. Comparaison synthétique des 4 systèmes de transport par câble

	Capacité des cabines	Desserte station
Monocâble	8 à 12 passagers selon le type de cabine choisi (Câble 1 : 10 places assises, Grenoble : 12 places dont 6 assises et 6 debout) ²²	<p>La vitesse nominale des cabines en station s'élève habituellement entre 0,20 et 0,30 m/s (ou 20 à 30 cm/s).</p> <p>D'autres vitesses plus lentes sont disponibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vitesse lente (<0.20 m/s ou 20 cm/s) [À la Réunion, la vitesse en station est de 0,16 à 0,20 m/s, c'est également ce qui est prévu à Ajaccio] ; ▪ Vitesse très lente (<0,10 m/s ou 10 cm/s). [Il est prévu 0,09 m/s ou 9 cm/s sur le futur Câble 1] ; ▪ Très petite vitesse ou TPV (vitesse comprise entre 0,01 et 0,02 m/s ou 1 à 2 cm/s à la demande sur le Câble 1) ; ▪ Arrêt à la demande (pratique courante faisant partie des missions réglementaires des agents : « assister les usagers et au besoin arrêter l'installation »). <p>Arrêt systématique possible mais très rare.</p>
2 S	10 à 16 personnes.	Vitesse lente ou très petite vitesse. Arrêt systématique possible mais très rare.
3 S	25 à 35 personnes.	Vitesse lente ou très petite vitesse. Arrêt systématique possible mais très rare.
Téléphérique va-et-vient	Très grande taille, jusqu'à 230 places.	Arrêt systématique obligatoire.

Le choix du système par les collectivités qui portent des projets de téléphériques urbains est notamment guidé par le coût et la configuration de l'espace public à disposition, souvent contraint, ce qui oriente majoritairement vers des systèmes monocâbles compacts. L'objet du présent guide est d'appeler l'attention des collectivités sur l'accessibilité des systèmes de téléphériques urbains afin d'en tenir compte tout au long du projet, tant dans le choix du système que dans la mise en œuvre du projet.

[22] Capacités des cabines indiquées dans les dossiers préliminaires de sécurité déposés en 2022 pour les deux projets.

4.2. La desserte des stations : cabines en mouvement ou à l'arrêt

Contexte

Le transport par câble unidirectionnel (monocâble, 2S ou 3S) se distingue des autres modes de transport urbain, par une desserte des cabines en station sans arrêt (avec des vitesses plus ou moins lentes). Aujourd'hui, la totalité des systèmes de transport par câble aériens en milieu urbain dans le monde circulent à vitesse réduite en station, hormis les systèmes va et vient, Téléo le système de Toulouse et le projet de Grenoble. En effet, à l'étranger les flux voyageurs sont importants voire très importants et l'arrêt des cabines diminuerait la capacité du système et ne permettrait pas de répondre à la demande. En revanche, en France, les systèmes actuellement existants ou en projet répondent à une demande qui dépasse rarement 1 800 pers/h (Capacité maximale théorique d'un système monocâble avec arrêt systématique tandis qu'avec une vitesse lente en station (0,25 m/s), un système monocâble peut transporter plus de 3 000 pass/h/d).

Les associations de PH/PMR regrettent cette situation car une cabine en mouvement complique l'embarquement pour les PH/PMR. L'étude « Transport par câble aérien en milieu urbain » du CERTU²³/STRMTG de 2012 indique :

« L'embarquement dans une cabine en mouvement pourrait être un obstacle à l'accessibilité de certaines personnes à mobilité réduite... »

et avance quelques préconisations dans le cas de petites cabines ne s'arrêtant pas :

« desserte à très petite vitesse ou arrêt à la demande ».

Mais même si la vitesse nominale (habituelle) peut-être très lente (<0,10 m/s ou 10 cm/s voire 0,09 m/s ou 9 cm/s) et qu'à la demande, elle puisse être réduite encore plus voire stoppée, les conditions d'usage de la ligne par les PH/PMR ne sont pas identiques aux autres voyageurs et l'autonomie n'est pas garantie. En effet, la PH/PMR peut éprouver le besoin de solliciter l'intervention de l'agent et d'interagir avec lui pour prévoir une aide ou un arrêt du système à la station de montée ou de descente si nécessaire.

C'est pourquoi, les associations de PH/PMR renouvellent la demande de choix technique leur permettant d'utiliser ce transport public de façon identique à tous, en autonomie et sans stigmatisation.



Cadre légal

Les systèmes de transport par câble doivent respecter le cadre légal et réglementaire relatif à l'accessibilité des transports et du transport guidé en particulier.

[23] CERTU : Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques.

Pour rappel du chapitre 1, il y a les principes de non-discrimination réaffirmés tant dans les textes Internationaux que dans la législation française et l'arrêté du 13 juillet 2009 qui impose l'accessibilité « dans des conditions d'accès égales à celles des autres usagers, avec la plus grande autonomie possible et sans danger »²⁴ mais qui est muet en matière de desserte des cabines en station car il a été rédigé en se basant sur les transports guidés urbains habituels, le métro et le tramway.

Recommandation

Dans tous les cas, quelle que soit l'option retenue, il est vivement recommandé de réaliser le choix le plus en amont possible, bien avant la phase de mise en service et même de conception puisque l'option retenue aura des incidences sur la conception du système, sur son débit et sur l'accessibilité²⁵. Dans le cas contraire, une modification tardive, en cours de projet, de la dynamique des cabines en station, pourrait remettre en cause une partie des études de conception et présenter un risque sur l'équilibre financier du projet comme sur son calendrier de mise en service, en engendrant une nouvelle phase de validation des différents sous-systèmes et des délais de ré-autorisation importants.

4.2.1. Arrêt systématique des cabines : l'exception aujourd'hui

En mai 2022, les constructeurs ont recensé 66 systèmes urbains (64 systèmes monocâbles et 2 systèmes bicâbles) à travers le monde dont aucun ne s'arrête totalement en station excepté Téléo à Toulouse.

L'arrêt systématique assure une meilleure accessibilité des PH/PMR lors des phases d'embarquement et de débarquement en respectant les principes d'autonomie et d'égal accès avec les autres usagers.

Le guide « *Systèmes de transport par câble aérien. Opportunité pour le transport public urbain* » de l'Union International des transports publics (UITP) de 2016 précise :

« Incorporer un nouveau mode au système de transport collectif urbain suppose d'en aligner les caractéristiques en termes de confort et d'information. [...] L'accessibilité doit être totale, en intégrant des mécanisations verticales et un arrêt des cabines en station. » p14

Lorsqu'un temps d'arrêt est prévu, il s'effectue alors que les cabines « en ligne » poursuivent leur progression²⁶. Si l'opérateur souhaite donner plus de temps d'arrêt que programmé, les cabines en ligne ralentiront mais ne s'arrêteront pas : cela ne sera que peu perceptible par les voyageurs en ligne. Des règles de l'art existent pour déterminer le temps nécessaire au bon embarquement et débarquement de tous les passagers en station, en fonction de la taille d'ouverture des portes et de l'aménagement des quais. Si le temps d'arrêt est très court ou que la décélération et l'accélération des cabines sont trop fortes, le confort d'usage et l'accessibilité s'en ressentent. Une vitesse lente ou très lente peut dans ce cas être une meilleure alternative.

[24] Préambule de l'annexe de l'arrêté du 13 juillet 2009 modifié relatif à la mise en accessibilité des véhicules de transport public guidé urbain aux personnes handicapées et à mobilité réduite.

[25] Le choix d'un arrêt, systématique ou non, des cabines en station impacte très faiblement le dimensionnement des stations.

[26] Si l'arrêt n'est pas prévu, le déclenchement d'un arrêt en station arrêtera toutes les cabines (perception par les voyageurs en ligne).

Ce type d'exploitation ne résout cependant pas toutes les problématiques d'accessibilité et pose des contraintes, notamment relatives au débit du système.

L'impact de l'arrêt des cabines en station sur les capacités d'emport du système est important. À titre indicatif, avec un monocâble, en cas d'arrêt en station, ce sont 1 800 passagers transportés par heure et par direction contre plus de 3 000 par heure et par direction avec une vitesse en station de (0,25 m/s) (voir tableau en [annexe 7](#)).

Retour d'expérience

Le SMMAG, pour son système monocâble à Grenoble, a fait le choix d'un arrêt systématique en station, limitant de fait le débit maximal à 1 500 pphpd. Pour compenser une partie de la perte de capacité du système due au choix de cet arrêt systématique, par rapport à l'alternative d'un passage des cabines en mouvement, le SMMAG a choisi des grandes cabines (pour un système monocâble) de 12 places pour maintenir l'embarquement des voyageurs quotidiens attendus.

4.2.2. Cabines en mouvement en station : le cas le plus fréquent

Contexte

À l'étranger, la vitesse des cabines en station s'élève habituellement entre 0,20 et 0,30 m/s (ou 20 à 30 cm/s). Certains PH/PMR ont besoin d'une vitesse plus faible, voire d'un arrêt du système pour embarquer et débarquer seuls.

On parle de « vitesse lente ou petite vitesse » pour celles comprises entre 0,10 m/s et 0,20 m/s (>10 cm/s et < à 20 cm/s). Le système en fonctionnement à Saint-Denis de la Réunion dessert les stations à une vitesse de 0,16 à 0,20 m/s²⁷. C'est également ce qui est prévu à Ajaccio.

Certains systèmes peuvent aussi utiliser, à la demande, une fonction « très petite vitesse ou TPV ». Cette très petite vitesse, comprise entre 0,05 et 0,10 m/s présente l'avantage de proposer une accessibilité pour le plus grand nombre, avec néanmoins un débit moindre (la vitesse en ligne est diminuée proportionnellement à la vitesse en station²⁸).

Le Câble 1 d'IDFM circulera à vitesse très lente (<0,10 m/s ou 10 cm/s), plus précisément à 0,09 m/s ou 9 cm/s et pourra basculer à la demande en mode « Très petite vitesse ou TPV » (vitesse comprise entre 0,01 et 0,02 m/s ou 1 à 2 cm/s).

C'est la fréquentation attendue qui dimensionne généralement la vitesse en station, car plus la cabine va vite, plus le volume de voyageurs embarqués est important mais cela au détriment de l'accessibilité.

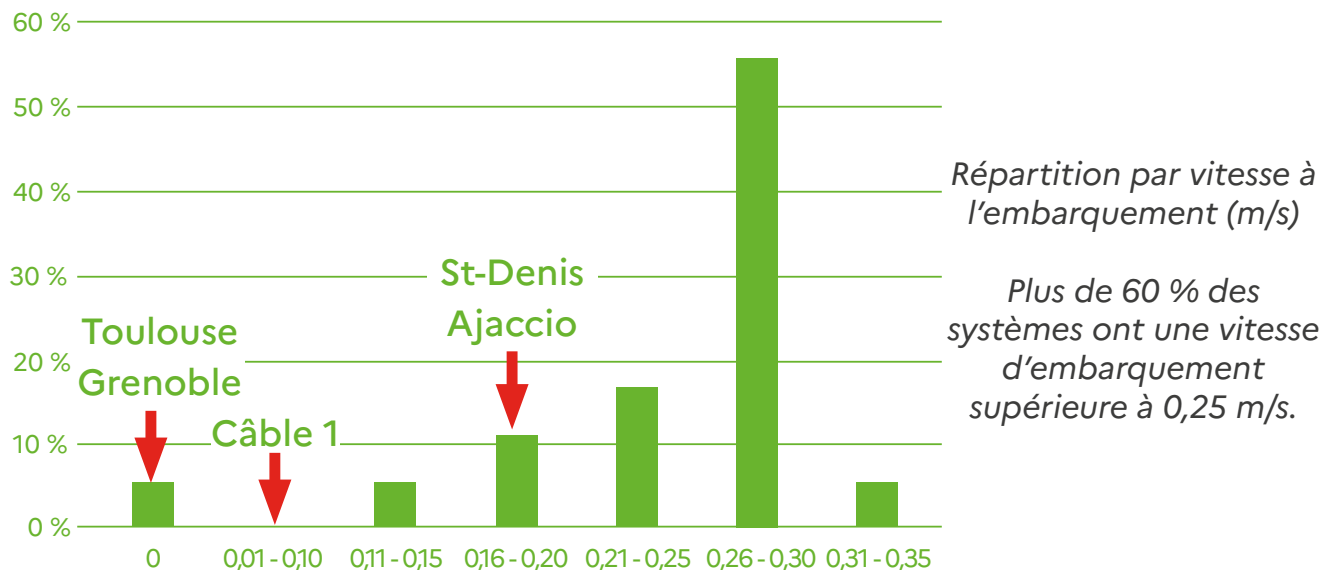
Il est à noter qu'**un arrêt sur demande en station entraîne l'arrêt en ligne de l'ensemble des cabines** (puisque toutes les cabines sont solidaires du même système de traction). Voir [annexe 7](#) et [8](#).

[27] Soit entre 0,576 km/h et 0,72 km/h.

[28] Par exemple si la vitesse nominale en gare est de 0,2 m/s et que la vitesse nominale en ligne est de 6 m/s, alors une très petite vitesse de 0,1 m/s en gare entraîne une vitesse réduite à 3 m/s en ligne. Et une très petite vitesse de 0,05 m/s en gare entraîne une vitesse réduite à 1,5 m/s en ligne.

Répartition (%) de la vitesse à l'embarquement (m/s) d'une vingtaine de systèmes de transport par câble aérien urbain, parmi les plus récents (mai 2022). ©POMA.

L'annexe 8 présente et compare 66 systèmes de transport par câbles urbains en exploitation dans le monde, la majorité étant implantée en Amérique Latine : date de création, débit, vitesse en ligne, vitesse en station. **Des éléments comparatifs qualitatifs sont également apportés.**



4.2.3. Concilier principes d'autonomie et intervention humaine

La présence humaine en cas de système sans arrêt

Dans le cas d'un choix se portant sur un système sans arrêt, l'autorité organisatrice des Mobilités doit prévoir des processus d'exploitation permettant de gérer au mieux l'interaction entre les PH/PMR et l'agent tout en répondant aux principes d'autonomie et d'égal accès par rapport aux autres voyageurs. En effet, dans ces systèmes, les PH/PMR peuvent être obligées de solliciter un agent :

- pour obtenir l'arrêt ou le ralentissement accru de la cabine ;
- voire pour que l'agent intervienne sur la configuration intérieure de la cabine en escamotant (remontant) des sièges.

Ce choix d'exploitation implique du personnel pour répondre aux demandes. Ce personnel peut être déporté dans un centre de surveillance ou être sur place, occupé également à d'autres missions (ex. : manipulation des assises dans les cabines, etc.). Les agents peuvent ainsi être présents en continu sur les quais ou être sollicités par des dispositifs d'appel / d'assistance, déployés sur les quais. Les agents ont la possibilité de « marquer²⁹ » la cabine afin qu'elle s'arrête aux prochains arrêts ou les desserve à très petite vitesse en cas de présence de PH/PMR.

[29] Il s'agit d'un « marquage » dans le logiciel de pilotage de l'installation, qui est donc virtuel. Concrètement un agent de station désigne dans le logiciel une cabine à suivre, et cette information est visible des autres agents postés dans les autres stations. Sinon, sans logiciel, cela peut se faire par talkie-walkie : l'agent de station prévient l'agent de la station suivante que la cabine n° XXX doit être ralentie ou arrêtée à la station suivante car elle contient une PH. Les cabines « marquées » ne s'arrêtent pas automatiquement, il y a une alerte logicielle qui indique que la cabine marquée approche de la station. Et sans logiciel : l'agent doit regarder les numéros des cabines qui entrent en station. La marque visible est le numéro de la cabine.

Cela implique une disponibilité des agents sur l'ensemble des stations, avec une plage horaire couvrant celle du fonctionnement du service (quelle que soit l'heure ou le jour de l'année) et leur réactivité, afin de ne pas ajouter du temps d'attente supplémentaire et créer une discrimination à l'encontre des PH/PMR.

Les risques de stigmatisation

Les PH/PMR souhaitent pouvoir utiliser les transports comme tous les voyageurs, sans être obligées de se signaler et de subir le regard potentiellement réprobateur des autres voyageurs lorsque le système est ralenti ou arrêté pour des questions d'accessibilité. De plus, la plupart des PH/PMR ont un handicap ou une gêne invisible et ne souhaitent pas être identifiées comme tels. Et elles sont nombreuses à ne pas oser se signaler au regard de leurs difficultés par rapport à des handicaps plus reconnus et visibles. D'où leurs revendications de systèmes leur permettant un usage en autonomie, impliquant l'arrêt systématique des cabines.

Dispositif de demande d'aide



Cadre légal et réglementaire

La réglementation (arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité des ERP) impose que les équipements et dispositifs de commande soient utilisables par une personne en position « debout » comme en position « assis » (article 11). Pour être utilisable en position « assis », la « hauteur est comprise entre 0,90 m et 1,30 m et à plus de 0,40 m d'un angle rentrant de parois ou de tout autre obstacle à l'approche d'un fauteuil roulant pour une commande manuelle et lorsque l'utilisation de l'équipement nécessite de voir, lire, entendre, parler » (article 11).

Recommandation

En cas de recours à un dispositif d'appel, les associations d'usagers demandent que ces boutons d'appel soient de couleur bleue.

Il est indispensable (mais non obligatoire) que les voyageurs ayant recours à ces systèmes d'appel disposent d'un retour visuel et sonore pour la confirmation de la prise en compte de la demande. Il est ainsi conseillé de suivre les obligations relatives aux dispositifs de contrôles des ERP neufs (article 4 de l'arrêté du 2 avril 2017 relatif à l'accessibilité aux ERP neufs) :

« S'il existe un contrôle d'accès à l'établissement, le système permet à des personnes sourdes ou malentendantes ou des personnes muettes de signaler leur présence au personnel et d'être informées de la prise en compte de leur appel. ».

4.3. La présence humaine en station : variable clef

4.3.1. Les missions réglementaires des agents

Les missions de surveillance du système de transport par câble relèvent des obligations réglementaires faites à l'exploitant (STRMTG, 2017, Guide technique relatif à l'exploitation, la modification et la maintenance des téléphériques RM1, p14). Elles peuvent varier, en fonction des configurations techniques et technologies retenues. Cette surveillance peut être réalisée à distance ou physiquement, en station, selon le système :

- par définition, les systèmes automatiques peuvent être exploités sans présence humaine dans les stations car de nombreuses missions de surveillance sont automatisées (capteur de détection de présence dans la fosse par exemple) ;
- pour les autres systèmes, la présence humaine est obligatoire dans toutes les stations.

Ces missions de surveillance sont à distinguer des missions d'accueil et d'assistance pour lesquelles la présence d'agents en station est privilégiée. Les missions obligatoires, assorties de recommandations sont présentées en [annexe 11](#).

4.3.2. Le niveau d'assistance nécessaire

➤ Le dimensionnement de l'assistance

Lors des études préalables du projet de transport par câble, le maître d'ouvrage doit intégrer dans son analyse le niveau d'assistance aux usagers qu'il souhaite atteindre et assurer dans les stations, en évaluant et en croisant l'ensemble des paramètres suivants :

- les opportunités d'automatisation des stations et des quais, offertes par les différentes technologies (système automatique, semi-automatique, avec ou sans portes palières...) ;
- les conditions d'accessibilité théorique du système (taille des cabines, dimensions des portes, desserte des stations en mouvement ou à l'arrêt, configuration des quais, etc.) ;
- les opportunités de mutualisation des missions (missions de surveillance et missions d'assistance aux usagers dont PH/PMR).

Dans le cas d'un système dont la technologie n'impose pas la présence de personnel, des agents peuvent être exclusivement dédiés à l'accueil des usagers et PH/PMR.

Dans le cas des autres systèmes :

- soit du personnel assumant des fonctions réglementaires a des missions étendues à l'accueil et à l'assistance aux usagers ;
- soit les personnels dédiés à la surveillance réglementaire et ceux dédiés à l'assistance aux usagers sont distincts.

Dans tous les cas, les missions d'accueil et d'assistance aux PH/PMR sont à distinguer des missions de surveillance réglementaire. Les ressources humaines sont à dimensionner selon les besoins identifiés. Pour plus d'informations sur le dimensionnement des équipes, voir [annexe 10](#).

► Un niveau d'assistance différent selon les phases

Recommandation

La mise en service d'un système de transport par câble aérien en milieu urbain comporte deux phases, tant pour les exploitants que pour les usagers :

- la phase d'apprentissage et d'accompagnement au début de la mise en service. Habituellement, durant cette phase d'apprentissage pour tous (voyageurs, exploitant), il est prévu du personnel en nombre renforcé, ou sur une amplitude horaire étendue, notamment pour des missions d'assistance et d'information aux usagers ;
- la phase pleinement opérationnelle avec des équipes dimensionnées telles que prévues par le projet en tenant compte du besoin d'assistance des PH/PMR tout au long de l'exploitation, surtout si les cabines ne s'arrêtent pas. Pour mémoire, les réseaux de transports collectifs font voyager chaque année plus d'usagers occasionnels que d'usagers réguliers. D'où l'importance de garantir une assistance adaptée tout au long de l'exploitation, notamment pour les usagers occasionnels.

4.3.3. Les obligations de formations des agents en contact avec le public



Cadre légal et réglementaire

Le cadre légal et réglementaire impose une obligation de formation à l'accueil des personnes handicapées.

L'ordonnance n°2014-1090 du 26 septembre 2014 relative à la mise en accessibilité des établissements recevant du public, complétée par la loi de ratification du 5 août 2015 (article 12) est précise :

« L'acquisition de connaissances dans les domaines de l'accueil et de l'accompagnement des personnes handicapées est obligatoire dans la formation des professionnels appelés à être en contact avec les usagers et les clients dans les établissements recevant du public. Les formations qui préparent aux métiers dont les fonctions relèvent de l'accueil et de l'accompagnement des usagers ou clients dans les établissements recevant du public comportent un enseignement permettant l'acquisition de connaissances sur les différentes situations de handicap. La liste des diplômes, titres et certifications à finalité professionnelle acquis conformément aux dispositions des articles L. 335-5 et L. 335-6 du code de l'éducation et inscrits au répertoire national des certifications professionnelles qui prévoient l'acquisition des compétences portant sur l'accueil et l'accompagnement des personnes handicapées et les références communes des contenus devant figurer dans les formations conduisant à l'obtention de ces diplômes, titres et certifications sont fixées par décret. »

[30] Dans le cadre du management de la mobilité, certaines collectivités, en lien avec leur exploitant, conduisent des opérations pédagogiques centrées sur la connaissance et l'usage du réseau. Cela peut être des opérations au sein d'entreprises dans le cadre des Plans de déplacements d'entreprise (PDE) ou des opérations à destination des scolaires ou d'usagers de structures para médicales comme des Instituts médicaux éducatifs. Tisséo est par exemple intervenu dans de nombreuses structures pour faire connaître le dispositif « Mon métro en image ».

La loi de ratification du 5 août 2015 codifie également cette obligation en modifiant le code du travail avec la création de l'article L. 4142-3-1 :

« Dans les établissements recevant du public dont la capacité d'accueil est supérieure à deux cents personnes, l'employeur met en œuvre une formation à l'accueil et à l'accompagnement des personnes handicapées à destination des professionnels en contact avec les usagers et les clients ».

Elle introduit également cette obligation de formation en modifiant le code des transports par le biais des articles L. 1112-2-1 :

« Le schéma directeur d'accessibilité-agenda d'accessibilité programmée prévoit également les modalités et le calendrier de formation des personnels en contact avec le public aux besoins des usagers handicapés et les mesures d'information des usagers à mettre en œuvre par l'exploitant. »

et L. 1112-2-4, qui prévoit la possibilité de sanctionner l'autorité organisatrice en cas de manquement à ses obligations en matière de formation :

« III. - Au terme du schéma directeur d'accessibilité-agenda d'accessibilité programmée, lorsque les engagements en matière de formation et de mise à disposition des usagers des informations relatives au service de transport public prévus à l'article L. 1112-2-1 n'ont pas été mis en œuvre, l'autorité administrative peut engager une procédure de carence dans des conditions précisées par décret. [...] »

Pour aller plus loin

Le document de la Délégation ministérielle à l'Accessibilité « [Référentiel des attendus relatifs à la formation obligatoire à l'accueil des personnes handicapées dans les établissements recevant du public et les réseaux de transports publics](#) » d'avril 2019 décrypte cette réglementation et apporte des précisions sur les objectifs et les modalités de la formation.

4.3.4. Les actions d'information et de formation des voyageurs

Recommandation

Étant donné les spécificités du système de transport par câble, son déploiement peut utilement s'accompagner dans le périmètre d'une information ciblée aux associations d'usagers (clubs seniors, PH/PMR), aux écoles et aux collèges³⁰ afin de sensibiliser aux règles d'usages du transport par câble qui peuvent, en fonction des technologies, différer de celles des autres modes (par exemple embarquement avec déplacement continu, obligation de s'asseoir, ...). Ces actions s'inscrivent dans le management de la mobilité.

Il peut également être proposé des séances de « formation à l'usage » pour les associations et les pairs aidants si besoin.

Et pour les publics non et mal voyants, une prestation d'audiodescription est pertinente. À Toulouse, Tisséo met à disposition une audiodescription complète des différentes stations et des parcours d'accès aux cabines depuis l'extérieur des stations. Le projet est décrit en annexe 11.

4.3.5. Évaluation de la qualité d'usage de l'accessibilité

Recommandation

Au regard des enjeux de service public et de non-discrimination que revêt l'accessibilité du système de transport par câble, il est particulièrement recommandé de prévoir une évaluation régulière de la qualité d'usage de l'accessibilité, avec les acteurs ayant participé à la concertation. L'AOM a tout intérêt, tant dans les premières semaines que dans les années suivantes, de continuer à travailler avec les associations de personnes handicapées pour ajuster et améliorer la qualité d'usage du système.

4.4. Retours sur l'accessibilité des systèmes de transport par câble sans arrêt

En mai 2022, les constructeurs ont recensé 66 systèmes unidirectionnels urbains en fonctionnement (64 téléphériques monocâbles et 2 téléphériques bicâbles) à travers le monde dont un seul s'arrête en station (Téléo de Toulouse). Celui de Brest n'est pas compté car il relève d'une autre technologie, le va et vient, où l'arrêt de la cabine est forcément systématique.

La fréquence et la cause des arrêts en station ont été étudiées, pour les systèmes qui ne marquent pas d'arrêts systématiques. L'ensemble de ces données quantitatives et qualitatives sont présentées en [annexe 8](#). L'analyse des causes des arrêts ou ralentissements des systèmes montrent qu'elles sont généralement dues à de nombreux facteurs indépendants de l'accessibilité, cette dernière ne représentant qu'une infime partie des arrêts. Les retours spécifiques à l'accessibilité sont présentés dans cette partie.

4.4.1. Retours quantitatifs sur l'accessibilité des deux systèmes français sans arrêt

Les retours d'expérience sur les réseaux étrangers présentés en [annexe 8](#) indiquent que les besoins d'interaction entre les PH/PMR et les agents sont plutôt rares, sont bien gérés et impactent très peu le système. C'est également le cas à la Réunion, après les trois premiers mois d'exploitation.

En 2022, la France compte deux systèmes de transport par câble sans arrêt en station (hors station de montagne) :

- un système à usage touristique au zoo de Beauval ;
- une ligne de transport public à Saint Denis de la Réunion mise en service en mars 2022.

► Quelques chiffres du câble du zoo de Beauval

Au zoo de Beauval, le système monocâble, avec des cabines de 8 places, le débit est de 1 200 passagers transportés par heure et par direction (pphpd) et la vitesse des cabines en station est de 0,2 m/s (donc bien plus rapide que ce qui est prévu sur la ligne de Câble 1 où la vitesse nominale est de 0,09 m/s). Les agents arrêtent la cabine quand ils détectent visuellement des PH/PMR ou une poussette sur le quai. Il n'y a pas de bouton d'appel, si les PH/PMR souhaitent un arrêt, ils s'adressent directement à l'agent.

Sur 3 ans d'exploitation, le système compte 1,5 arrêts par jour en moyenne toutes causes confondues, soit 2 min et 14 secondes d'arrêt. Seulement 12 secondes d'arrêt par jour en moyenne (1 arrêt tous les 4 jours) sont liées à des embarquement /débarkement d'UFR/PMR, ce qui est extrêmement faible.

Cela s'explique sans doute par le fait que les agents détectent visuellement les PH/PMR. Or la majorité des handicaps et des difficultés (maladies...) sont invisibles. De plus, la majorité des personnes fragiles ne veulent pas ou n'osent pas s'identifier. La présence de boîtiers pourrait permettre à certains de solliciter discrètement de l'aide mais la majorité continueront soit à prendre sur eux pour monter dans l'installation, soit à l'éviter et se priver de l'attraction.

► Quelques chiffres à Saint-Denis de la Réunion

À Saint-Denis de la Réunion, le débit du système prévu est la même qu'à Beauval, la vitesse d'embarquement est également identique (0,2 m/s) et le système compte 3 stations intermédiaires. Le téléphérique a été mis en service en mars 2022. Il est prévu, sur les 6 premiers mois, **deux agents d'accueil par station puis ensuite un seul agent par station pour aider les voyageurs à mieux appréhender le système et si besoin les aider à embarquer / débarquer**. Les agents n'ont pas la consigne de ralentir ou d'arrêter systématiquement le système pour faciliter l'embarquement des PH/PMR mais peuvent le faire si besoin ou sur demande des usagers.

Fin mai 2022, soit après deux mois et demi d'exploitation, le système compte 0,73 arrêts par jour en moyenne liés à des embarquements / débarquements d'UFR/PMR, avec des arrêts de l'ordre d'une minute en moyenne. Cela représente 0,09 % du temps de fonctionnement, ce qui est extrêmement faible. Il y a également 21 ralentissements de 20 sec en moyenne par jour pour des raisons d'accessibilité, soit 7 min de ralentissement par jour en moyenne, ne représentant que 0,79 % du temps de fonctionnement. L'impact pour l'ensemble des voyageurs est extrêmement faible, le trajet passe alors de 12 min 30 secondes à 13 min 50 seconde (avec un arrêt d'une minute et un ralentissement qui ferait perdre 20 sec)

4.4.2. Retours qualitatifs des PH/PMR de systèmes en France

► Paroles de PH/PMR Saint Denis de la Réunion

Mi-juin 2022, après 3 mois d'exploitation, les retours d'expérience sur l'utilisation du téléphérique Papang de Saint-Denis se multiplient. Parmi eux, ceux des membres de l'association « La Réunion pour Tous » qui a rassemblé de nombreux témoignages.

<https://www.lareunionpourtous.re/listing/telepherique-urbain/>

« Le personnel bienveillant nous aide dès qu'il nous voit et le cas échéant un bouton pour demander de l'aide est présent ». (pour information, du personnel est présent sur chaque quai durant les 6 premiers mois d'exploitation).

« Pour les cabines du téléphérique, rien à signaler, sur demande la vitesse des cabines peut être réduite, laissant le temps :

- au personnel de relever un banc afin de laisser la place pour le fauteuil roulant,
- à la personne en fauteuil d'accéder à la cabine.

Bien qu'une personne en fauteuil roulant puisse appréhender la manœuvre, celle-ci reste simple et offre le temps de monter à bord. » Verbatim UFR/PMR à Saint Denis de la Réunion par l'association « La Réunion pour tous », juin 2022.

« Petite note, personnellement je me tenais au banc relevé derrière moi, la seule barre prévue pour se tenir n'étant pas à portée de main (barre d'appui au fond de la cabine, alors qu'avec le fauteuil on vient naturellement se placer quasiment au centre de la cabine). Cependant le trajet étant plutôt doux, avec les freins ça ne pose pas vraiment de problème.

À savoir qu'il existe des barres d'appuis escamotables.

Une barre d'appui fixée au niveau des portes afin d'aider les personnes ayant des difficultés dans la marche à se remettre debout, serait un plus. » Verbatim UFR/PMR à Saint Denis de la Réunion par l'association « La Réunion pour tous », juin 2022

► Retours sur l'accessibilité du système de Toulouse

À Toulouse, le 20 mai 2021, quelques jours après la mise en service du système, les retours sont très positifs. Beaucoup de personnes en fauteuil ont emprunté le téléphérique et sont ravis de son accessibilité.

Le travail n'est pour autant pas terminé en matière d'accessibilité. Ainsi, fin mai 2021, début juin la collectivité est retournée sur le terrain avec la DDT(M). Celle-ci a fait part de plusieurs remarques, notamment sur la signalétique, les garde-corps et main courante trop peu contrastés des escaliers et des passerelles d'accès, le repérage de volées d'escalier, trous et fentes à boucher, des bandes de guidage à prolonger, l'absence de protection sous un escalier, l'absence de tout mobilier de repos. Par ailleurs, la passerelle à la station Oncopole est aux normes mais avec un dénivelé de 3,8 %, que les associations de PH/PMR trouvent difficile à franchir. En parallèle, le dialogue avec les associations se poursuit et début juin 2022, la réunion portait sur le tracé de la bande d'orientation entre la station de métro et la station de Téléo à Université Paul Sabatier. Les améliorations à apporter concernent le parcours jusqu'à la station mais pas le système téléphérique qui réjouit tout le monde par sa simplicité d'embarquement, sa stabilité en « vol ».

► Retour des PH/PMR lors des tests de vitesse d'embarquement conduits aux Pays Bas dans le cadre du projet du Câble 1

En septembre 2021, dans le cadre du projet de Câble 1, Île-de-France Mobilités, en lien avec le constructeur Doppelmayr, a organisé une série de tests de vitesse d'embarquement avec des usagers PH/PMR à Almere aux Pays-Bas. Il s'agit d'un système de transport par câble « touristique » composé de deux stations au sein d'une exposition florale, sans dispositif visuel et sonore tel que prévu sur le futur Câble 1.

Plus la vitesse était réduite, plus les PH/PMR présents arrivaient à embarquer sans difficulté. Avec les très petites vitesses, tout le monde pouvait monter à bord confortablement.

Les difficultés étaient plus importantes :

- pour les personnes aveugles sans chien, qui doivent détecter la porte d'une cabine en mouvement, sans la confondre avec l'espace vide entre deux cabines, puis ramener leur canne au sol pour avancer alors même que la cabine continue de se déplacer ;
- pour les personnes avec un déambulateur car leur vitesse de déplacement est lente et elles doivent embarquer leur déambulateur.

À noter que le téléphérique d'Almere n'était pas pourvu de dispositif visuel et sonore lors de ces phases de tests.



Station à Saint-Denis de la Réunion ©Papang

Chapitre 5 - Accessibilité des cabines

Ce chapitre décrypte les obligations d'accessibilité des cabines issues de [l'arrêté du 13 juillet 2009 relatif à la mise en accessibilité des véhicules de transport public guidé urbain](#) ainsi que les conditions d'évacuation d'urgence.

Il complète ensuite le cadre réglementaire avec des conseils et des recommandations pour tenir compte des spécificités des cabines par rapport aux rames de métro ou de tramway en matière de lacunes, d'identification des cabines, de la taille de ces dernières, de leur aménagement intérieur et de l'information disponible.

5.1. Les lacunes : l'accès à la cabine depuis le quai

Dans les stations, les passagers d'un transport par câble aérien ont devant eux un vide plus ou moins profond lorsque le véhicule n'est pas présent (comme pour le tramway et le métro). Ce vide s'appelle une fosse dans le cas du transport par câble. Et lorsque la cabine se présente, il peut rester un espace vide, horizontal, voire un décalage vertical, à franchir entre le quai et la cabine, espace appelé « lacune horizontale ou verticale ».

Le point 2 de l'annexe de l'arrêté du 13 juillet 2009 est consacré à l'accès des véhicules depuis le quai.

5.1.1. Fosse et contrastes

Contexte

Dans le transport par câble, les cabines à leur passage en station ne reposent pas sur le sol et restent suspendues aux structures des stations, impliquant la présence d'une fosse de quelques dizaines de centimètres. La hauteur de cette fosse, ou tirant d'air, étant limitée, elle ne nécessite pas systématiquement la présence de garde-corps dans les zones d'embarquement et de débarquement.



Fosse en station sous cabine à Medellin (Colombie) ©POMA.

La fosse

Le bord contrasté
(il manque la BEV, obligatoire en France)



Cadre légal et réglementaire

Le bord de la fosse doit être identifié :

- l'implantation d'une bande d'éveil de vigilance, conforme à la norme NF P98-351, est obligatoire dès lors que la profondeur de la fosse dépasse 26 cm (12° de l'article 1 de l'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).



Bande d'éveil de vigilance, en voirie ©SG/DMA.

Les obligations sont similaires pour les ERP neufs où toute rupture de niveau de plus de 25 cm située à moins de 90 cm du cheminement doit posséder un dispositif d'alerte aux personnes.

Elle est recommandée lorsque la fosse est moins profonde. Une identification visuelle est également recommandée dans les deux cas.



Bande d'éveil de vigilance sur un quai à Saint-Denis de la Réunion ©Papang.

► Contraste du fond de la fosse

Le point 3.4 de l'annexe de l'arrêté du 13 juillet 2009 porte précisément sur les contrastes visuels :

« Pour faciliter la détection de certains équipements et la lecture de la signalétique et des informations, un contraste visuel est nécessaire. Le choix des matériaux supports et des couleurs ainsi que la qualité d'éclairage contribuent au contraste en luminance et en couleur. [...] » (extrait)

Recommandation

Pour le fond de la fosse, il est recommandé de prévoir une couleur très contrastée et différente de celle du sol de la station.

De manière générale, les contrastes, indispensables pour les personnes malvoyantes, doivent être utilisés à bon escient dans le souci d'offrir un message clair et non dans la recherche d'un effet de style qui viendrait au contraire perturber la perception des personnes malvoyantes.

L'objectif de l'étude des contrastes/couleurs est d'assurer une continuité visuelle commune à toutes les zones circulables en zone d'embarquement/débarquement (quais et intérieurs cabines), permettant de les distinguer visuellement des zones non-circulables telles que les fosses. Il est nécessaire d'éviter que le sol des cabines présente les mêmes couleurs que les fosses afin de permettre un guidage visuel facilité.

► Les protections : garde-corps et portes palières

Quelques lignes de transport par câble ont recours à des protections de type garde-corps ou parois hors des zones d'embarquement et de débarquement (voir illustration ci-dessous). Jusqu'à présent, seules les technologies de type bicâbles à va-et-vient et va-ou-vient³¹ ont mis en œuvre des portes palières.

Concernant les technologies de transport par câble disposant de portes palières ou d'un embarquement/débarquement à l'arrêt, les signaux sonores et lumineux à proximité des portes et cabines permettent, comme sur les autres modes de transport,



Portes palière quais du téléphérique de Brest ©RATP Dev.

d'informer les usagers des manœuvres de porte ou d'accompagner une remise en mouvement de la cabine. Les portes palières, le cas échéant, étant asservies au système de transport, le départ de la cabine ne peut pas se faire porte ouverte.

[31] Voir chapitre 4 pour la description des différents systèmes.

5.1.2. Gestion de la lacune verticale

Contexte

Les cabines de transport par câble aérien sont suspendues et leur positionnement vertical est susceptible d'évoluer selon le chargement de la cabine et l'usure des différents éléments de la liaison de la cabine aux voies de roulement (usure des galets de roulement, usure des amortisseurs ...).



Cadre légal et réglementaire

Conformément au point 2 de l'annexe de l'arrêté du 13 juillet 2009 :

« Les lacunes horizontales et verticales entre le nez de quai et le seuil des portes accessibles identifiées par le symbole international seront au maximum de 50 mm pour la lacune verticale et de 50 mm pour la lacune horizontale, pour un matériel neuf, à vide, positionné en ligne droite, centré dans l'axe de la voie et par rapport à un nez de quai théorique défini pour le système de transport ».

De plus, conformément au 11.1.7 de l'EN 12929-1:2015³² la lacune verticale, positive ou négative, n'est jamais supérieure à 50 mm. Elle peut aller jusqu'à 75 mm en cas d'embarquement/ débarquement à l'arrêt, mais il est recommandé de minimiser cette valeur.

Recommandation

Dans ces conditions, la solution la plus favorable pour limiter la lacune verticale est de régler la lacune au maximum de la plage à vide et au minimum en charge. La lacune étant théoriquement à zéro à mi charge.

À Toulouse, le retour d'expérience des lignes de métro et tramway (et les nombreux débats avec les associations) a conduit à une exigence particulièrement forte en matière de lacunes sur le Téléo. L'implication de POMA sur le sujet et la concertation menée avec les associations et avec la DDT(M) ont permis de proposer cette solution de centrage de la lacune dans l'objectif de limiter dans le maximum de cas possibles l'amplitude de cette lacune, avec l'inconvénient de pouvoir se retrouver avec une lacune négative (en deçà du quai).

Illustration

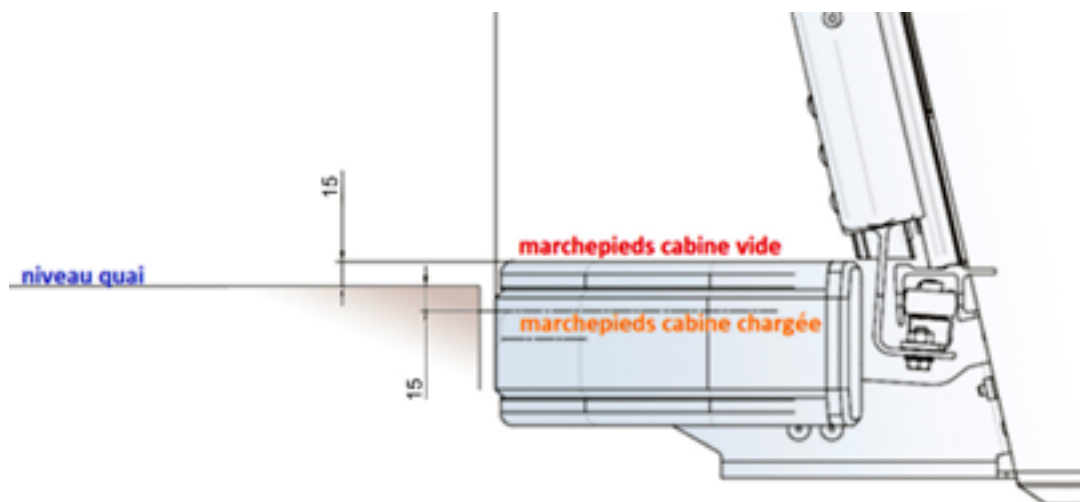


Illustration
du principe de
réglage de lacune
Téléo - Toulouse -
©Image
groupement Poma

[32] Prescriptions de sécurité pour les installations à câbles destinées au transport des personnes — Dispositions générales — Partie 1 : Prescriptions applicables à toutes les installations.

5.1.3. Gestion de la lacune horizontale et forme du marchepied



Cadre légal et réglementaire

La lacune horizontale est inférieure à 50 mm (EN 12929-1:2015, 11.1.7³³). Selon l'EN 13796-1, 11.2.1.4, la largeur d'ouverture des portes est au minimum de 800 mm.

Recommandation

Il est recommandé de tenir la lacune horizontale sur une largeur de 800 mm centrée sur l'axe du marchepied.

Dans les systèmes (hors va-et-vient) comptant plus de deux stations, c'est-à-dire, incluant une ou plusieurs stations intermédiaires, les cabines peuvent être amenées à desservir deux types de quais :

- les quais arrondis des stations terminus ;
- les quais droits, des stations intermédiaires.

Ce sont alors les stations terminus qui conditionnent la forme des marchepieds. La forme du marchepied épouse la forme du quai arrondi terminus au mieux pour minimiser la lacune horizontale. Cette particularité du transport par câble implique que les marchepieds arrondis présentent une légère lacune à l'extrémité dans les stations intermédiaires présentant un quai droit.

Illustration

À Toulouse, les associations ont fait remarquer que ce problème aurait pu être contourné en prévoyant, pour les stations d'extrémités, les zones d'arrêt des cabines en alignement droit, avant et après le contour (zone arrondie) des stations. Mais cela aurait impliqué de concevoir des stations plus longues pour intégrer ces zones d'arrêt en alignement droit, donc aurait compliqué l'insertion urbaine et augmenté les coûts.



Illustration de différence entre quai arrondi ou rectiligne (Toulouse) ©Téléo

[33] Prescriptions de sécurité pour les installations à câbles destinées au transport des personnes — Dispositions générales — Partie 1 : Prescriptions applicables à toutes les installations.



Quai rectiligne à Saint Denis de la Réunion ©Papang

5.1.4 Synthèse sur les lacunes

Le tableau ci-après synthétise les valeurs de lacunes et contraintes applicables.

Lacune	Valeur cible	
Horizontale	De 0 à 50 mm	Sur une largeur de 800 mm centrée sur le marchepied
Verticale	De - 50 mm à + 50 mm	Pour toute l'amplitude de la charge de la cabine sur une largeur de 800 mm centrée sur le marchepied

5.2. Identification des cabines pour l'embarquement

La réglementation (l'arrêté du 13 juillet 2009) prévoit un certain nombre d'obligations pour identifier la cabine, la porte et le marchepied.

5.2.1. Largeur de porte et emmarchement

Contexte

Monter ou descendre d'une cabine en mouvement présente une difficulté supplémentaire pour les PH/PMR. Ainsi l'utilisateur d'un fauteuil roulant devra gérer soit les petites roues d'un fauteuil manuel ou soit le joystick des fauteuils électriques ou encore la présence d'un chien d'assistance. Tout ce qui peut faciliter la montée et la descente d'une cabine est à déployer.



Cadre légal et réglementaire

L'arrêté du 13 juillet 2009 impose une largeur de porte de 800 mm minimum.

De plus, il impose que les marchepieds extérieurs :

« Doivent être antidérapants et avoir une largeur libre effective égale à celle de l'encadrement de la porte ».

Au point 3.4 de l'arrêté, il est précisé qu'un contraste visuel est nécessaire pour faciliter la détection. Ce point apporte également des précisions sur la luminance d'au moins 70 % et sur le contraste entre deux couleurs.

Recommandation

Dans le cas du câble, il est recommandé que la largeur du marchepied soit même supérieure à celle de la porte, surtout si l'embarquement / débarquement se fait en mouvement, afin d'éviter tout risque de pied glissant entre le quai et la cabine.

Il est également recommandé que le marchepied soit de couleur « jaune » comme cela se pratique déjà dans beaucoup de bus.

Concernant la largeur de cette bande de couleur, il est conseillé de suivre les obligations prévues pour les marches au 3.1 de l'arrêté :

« La première et la dernière marche doivent être indiquées par une bande de couleur contrastée conformément au paragraphe 3. 4, d'une profondeur de 45 mm à 50 mm s'étendant sur toute la largeur des marches, à la fois sur l'avant et le dessus des nez de marche ».

Illustration

Île-de-France Mobilités a pris en compte cette demande et le prototype de la cabine dispose d'un marchepied plus large que l'ouverture de la porte.



Prototype d'une cabine du Câble 1 avec marchepied plus large que la porte et de couleur contrastée ©SG/DMA.

5.2.2. Dispositif sonore et visuel pour la fermeture des portes de cabine



Cadre légal et réglementaire

L'arrêté du 13 juillet 2009 impose un dispositif sonore et visuel :

« L'avertissement de la fermeture imminente des portes doit être fait par un signal sonore (buzzeur) audible à l'extérieur comme à l'intérieur de la rame et par un signal de couleur jaune ou orange visible de l'extérieur et de l'intérieur de la rame au voisinage immédiat de chaque porte. Ils doivent être émis 2 secondes au moins avant le mouvement [de fermeture] de porte. »

Recommandation

Pour éviter une saturation sonore liée à la présence de plusieurs cabines en même temps sur le quai, pour la cabine, il est conseillé de diriger le signal (douche sonore) ce qui permettra en plus aux personnes aveugles et malvoyantes de mieux identifier la cible mouvante à atteindre pour embarquer lorsque la cabine est en mouvement.

Dans l'ERP, d'autres dispositifs de guidage à la demande peuvent être implantés afin d'éviter toute saturation acoustique. Ces dispositifs sonores sont activables à l'aide de télécommandes normées et il peut être ajouté la possibilité de les activer par smartphones.

Illustration Tisséo, Toulouse

À Toulouse, la fermeture des portes et le départ de la cabine sont annoncés visuellement par un voyant lumineux fixé sous l'écran et un signal sonore de type buzzeur diffusé par des haut-parleurs intégrés en plafond. L'information dynamique donne l'information du sens et du délai de départ de la cabine.

5.2.3. Largeur et contraste des portes des cabines : détrompeur



Cadre légal

L'arrêté du 13 juillet 2009 impose une largeur de porte de 800 mm minimum.

Et au point 3.5, il est précisé :

« Pour faciliter la détection de certains équipements et la lecture de la signalétique et des informations, un contraste visuel est nécessaire. »

Recommandation

Il est recommandé que les portes des cabines soient dotées de détrompeurs visuels permettant d'accentuer le guidage de l'embarquement et de distinguer aisément une cabine porte ouverte, d'une cabine porte fermée ou de l'espace inter-cabine.

Cela se matérialise par un liseré d'au moins 5 cm de largeur (pas de précision sur la longueur) qui contraste la jonction des portes pour permettre de mieux appréhender leur emplacement en position ouverte et en position fermée (détrompeur).

Illustration



Détrompeur portes ouvertes



Détrompeur portes fermées

Illustrations projet de détrompeurs sur le Câble 1 ©Île-de-France Mobilités.

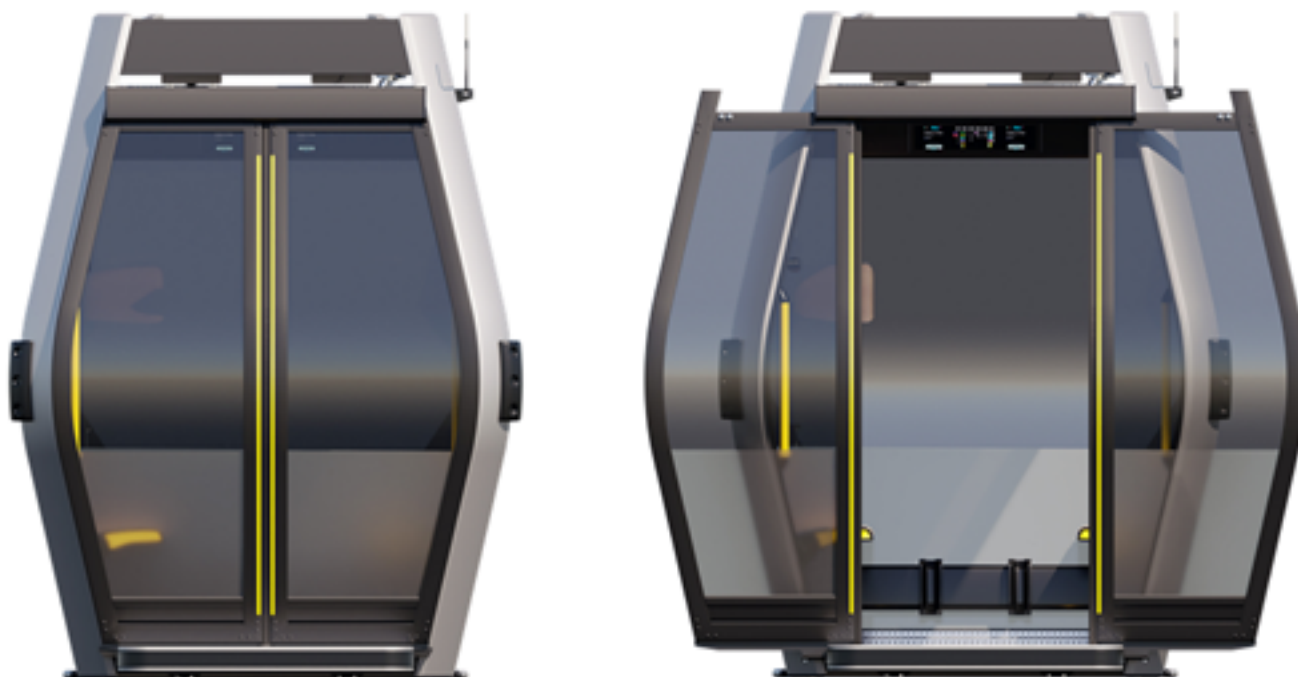


Illustration projet détrompeurs cabines du projet de Grenoble ©SMMAG Grenoble.

5.3. Aménagements et équipements intérieurs des cabines

L'arrêté du 13 juillet 2009 précise de nombreux points, complétés par des conseils et recommandations propres au transport par câble.

5.3.1. Espace pour les fauteuils roulants dans la cabine

Cadre légal et réglementaire

L'arrêté du 13 juillet 2009 précise au « d » que l'espace obligatoire pour le fauteuil roulant est de

« 1 300 x 800mm et qu'un passage et une aire de manœuvre suffisamment dimensionnés doivent être laissés libres de tout obstacle entre les portes d'accès et ces espaces ».

Les cabines disponibles dans les différentes technologies de transport par câble répondent à ces obligations.

L'arrêté impose également une main courante ou une barre de maintien située à une hauteur de 800 à 1 000 mm au niveau de la place UFR.

L'arrêté impose aussi la présence du pictogramme international symbolisant le fauteuil roulant (normes ISO 7000 (symbole 0100) et ISO 7001 (symbole PF006)) sur la paroi verticale à proximité de l'emplacement prévu. Il n'y a aucune obligation de le représenter au sol.



En annexe 9, un tableau compare des exemples de cabines selon leur capacité, leur dimension, leur poids, la largeur de porte, le diamètre de giration avec des banquettes en place ou relevées et la modularité des équipements intérieurs.

Recommandation

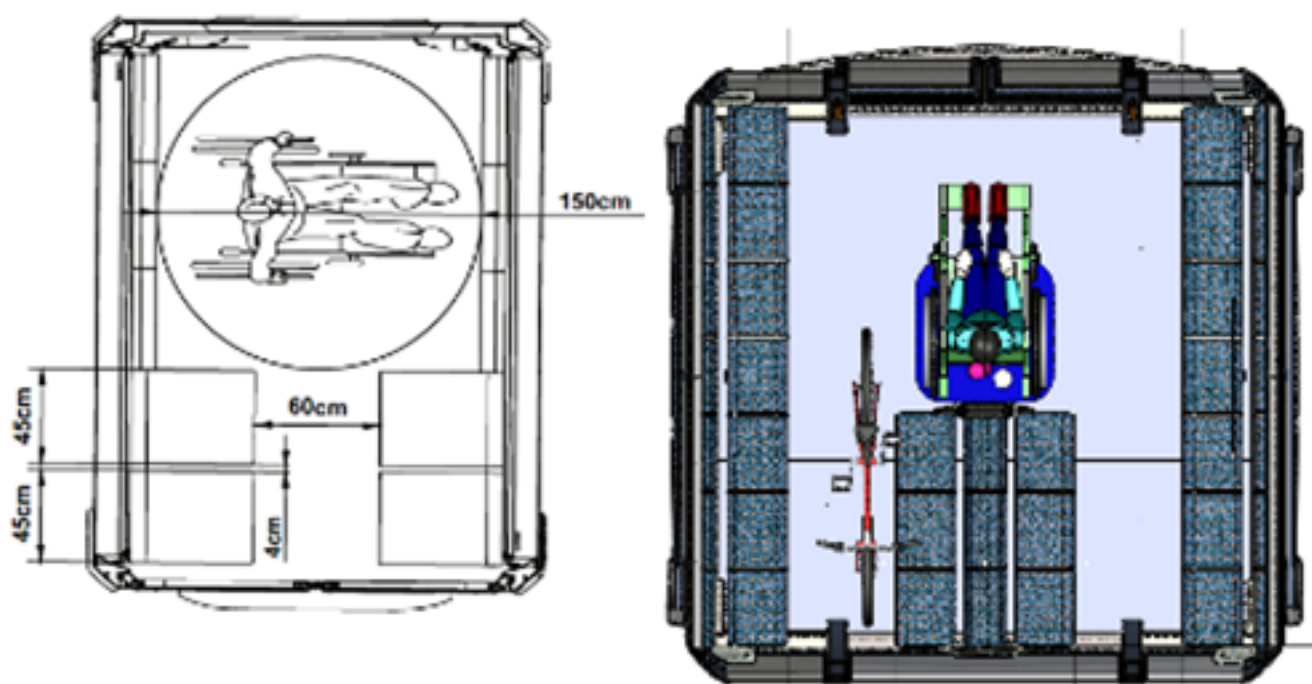
Cet espace est généralement représenté par le diamètre maximal d'un cercle projeté au sol de la cabine, disponible sans obstacle, caractérisant la capacité d'un fauteuil à se retourner en cabine. Cette possibilité de se retourner est une demande forte formulée par toutes les associations lors des concertations en France.

Or ces dimensions correspondent à un fauteuil manuel standard et de nombreux fauteuils ont des dimensions plus importantes (marche pieds, fauteuils électriques, scooters d'aide à la mobilité...). Ce qui peut rendre l'accessibilité de la cabine plus compliquée.

De plus, dans les cabines de moins de 12 places, il est nécessaire de relever les banquettes pour libérer la place nécessaire à la giration du fauteuil roulant.

Illustration

Pour illustrer, voici deux configurations d'espace pour les UFR selon la taille de la cabine liée au système retenu :



Exemple de cabine de téléphérique monocâble, de 8 à 12 places (figure 1) et de cabine de téléphérique 3 S, de 25 à 35 places (figure 2).



Exemple : zone d'accueil des UFR ©Téléo



Projet de barre d'appui dans les cabines du Câble 1 ©Île-de-France Mobilités.

5.3.2. Points d'ancrage des fauteuils roulants

Contexte

Toutes les cabines ont un mouvement pendulaire qui compense les changements de vitesse de la cabine à l'arrivée et au départ des stations, au bénéfice du confort des passagers qui ne subissent pas d'accélération horizontales aux changements de vitesse des cabines et ne se retrouvent ainsi pas déstabilisés.



Cadre légal et réglementaire

Le chapitre 11.2.1.4 de la norme EN 13796-1³⁴ indique la nécessité de prévoir « au moins un point d'amarrage d'une résistance minimale de 1 000 N » pour fixer le fauteuil roulant. Compte-tenu du mouvement pendulaire compensatoire, ce type de dispositif semble peu pertinent en transport par câble aérien. Par ailleurs, certains types de fauteuils ne peuvent pas être ancrés, comme la majorité des scooters d'aide à la mobilité, et la mise en place de ce dispositif est longue et nécessite l'intervention d'un agent.

Recommandation

Les points d'ancrage des fauteuils roulants ne sont pas conseillés.

Illustration

À Toulouse, les associations craignaient les situations de freinage d'urgence, la démonstration suivante a alors été exposée. En cas d'arrêt d'urgence par le personnel d'exploitation, la décélération jusqu'à l'arrêt des cabines est très douce pour celles qui sont en gare et circulant déjà à petite vitesse et est un peu plus marquée mais limitée, pour celles qui sont en ligne, l'arrêt se faisant sur une distance relativement importante, donc bien plus douce qu'un freinage d'urgence d'un véhicule routier ou ferroviaire.

5.3.3. Personne debout ou non, configuration intérieure et espace pour les UFR

Contexte

Selon le système retenu, la taille des cabines varie beaucoup, impactant l'accessibilité pour les personnes en fauteuil roulant mais également pour d'autres voyageurs à mobilité réduite.

En effet, plus la cabine est petite, plus il est difficile pour les voyageurs d'entrer, de s'y déplacer ou de manœuvrer pour les personnes en fauteuil roulant, et de ressortir sans être gêné ou gêner les autres voyageurs.

En annexe 9, un tableau compare des exemples de cabines selon leur capacité, leur dimension, leur poids, la largeur de porte, le diamètre de giration avec des banquettes en place ou relevées et la modularité des équipements intérieurs.

[34] 11.2.1.4 de l'EN 13796-1 Prescriptions de sécurité pour les installations à câbles transportant des personnes — Véhicules – Partie 1 : Attaches, chariots, freins embarqués, cabines, sièges, voitures, véhicules de maintenance, agrès.



Cadre légal et réglementaire

Les règles de conception des cabines diffèrent si le système accueille ou non des personnes debout. La cabine sera « évaluée » par un organisme notifié³⁵, pour un domaine d'utilisation associé au marquage CE (DU).

Si la cabine a été certifiée pour un domaine d'utilisation de 8 personnes assises, l'aménagement intérieur doit répondre à cet usage. Elle ne pourra pas accueillir des personnes debout, d'où l'importance de bien déterminer l'usage des futures cabines avant de les choisir. À Grenoble le choix s'est porté sur une cabine 12 personnes dont 6 assises et 6 debout.

	Surface aménageable UFR.
	Conforme aux règles définies dans l'arrêté du 13/07/2009. (Réglementation accessibilité des transports guidés) pris en référence et qui mentionne 800 mm x 1 300 mm pour des rames de transports guidés. À titre indicatif.
Monocâble	Exemple d'une cabine 10 places : <ul style="list-style-type: none"> ▪ 800 mm (Lc) x 1 300 mm (Lp) avec banquettes non relevées. Dans ce cas le nombre de passagers assis hors UFR est de 7 au maximum ; ▪ entre 1 200 et 1 500 mm (Lc) x Entre 1 200 et 1 500 mm (Lp) avec banquettes relevées. Dans ce cas le nombre de passagers assis hors UFR est de 4 au maximum.
2S	Exemple d'une cabine 16 places : <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 000 mm (Lc) x 1 300 mm (Lp) avec banquettes non relevées. Dans ce cas le nombre de passagers assis hors UFR est de 8 au maximum ; ▪ entre 1 300 et 1 500 mm (Lc) x Entre 1 300 et 1 500 mm (Lp) avec banquettes relevées. Dans ce cas le nombre de passagers assis hors UFR est de 5 au maximum.
3S	Exemple d'une cabine 35 places : <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 700 mm (Lc) x 1 700 mm (Lp) avec banquettes non relevées, sans impact sur le nombre de passagers assis (20 places environ).
Va et vient / Va ou vient	> 1 500 mm x 1 500 mm.

Le nombre de passagers admissibles par cabine impacte le dimensionnement des structures du véhicule mais plus globalement celui du système (coefficient de sécurité du câble par exemple).

La norme EN 13796-1:2017 précise les conditions de justification des cabines (nombre de personnes total, debout, assises). Le respect de la charge admissible peut être assuré par :

- la conception de la cabine (surface ou aménagement ne permettant pas le dépassement de la capacité maximale) ;
- des dispositifs de comptage ou de pesage des passagers ;
- des mesures d'exploitation (vigilance du personnel de quai) pour les cabines de faible capacité uniquement.

[35] Organisme Notifié appelé NOBO : c'est une organisation désignée par un État membre de l'UE (ou par d'autres pays dans le cadre d'accords spécifiques) pour évaluer la conformité de certains produits avant leur mise sur le marché. Ces organismes sont habilités à effectuer des tâches liées aux procédures d'évaluation de la conformité définies dans la législation applicable lorsque l'intervention d'un tiers est requise.

Dans le cas de banquette relevable, la position relevée libère une surface supérieure et permet ainsi un accès facilité à la personne en situation de handicap, mais en contrepartie ouvre la possibilité à une surcharge de la cabine. La solution habituellement retenue pour les transports par câble est un relevage / abaissement de la banquette par la vigie exclusivement, en fonction du besoin. Cette opération est faisable à très petite vitesse.

Le choix de la cabine et de sa taille est donc un élément complexe qui doit être abordé rapidement lors de la définition du projet.

Le cas des cabines avec des portes des deux cotés

La configuration des cabines ayant des portes des deux côtés est assez marginale et très dépendante du système :

- certaines lignes de télécabines unidirectionnelle (monocâble, 2S, 3S) comptent des quais classiques et des quais centraux. Dans ce cas, les cabines présentent des portes sur deux faces, permettant aux personnes en fauteuil roulant de monter et descendre en marche avant selon la disposition des quais. Dans le cas contraire, une marche arrière sera probablement nécessaire pour descendre de la cabine.



Photo d'une cabine du téléphérique de Brest, comportant 2 portes face à face.

- Certains téléphériques à va-et-vient ou va-ou-vient ont un quai en intérieur et un quai en extérieur pour un même point d'arrêt (cas de Brest). Cela permet de dissocier les flux débarquement / embarquement et ainsi optimiser le temps d'échange. Dans cette configuration, il y a donc évidemment des portes face à chaque quai.

5.3.4. Caractéristiques générales



Cadre légal et réglementaire

« Le contraste des couleurs du sol, des parois, du plafond et des sièges et l'éclairage doivent permettre de se repérer aisément. Le revêtement du sol doit être non glissant, de préférence sombre, non brillant et non réfléchissant. » (3.2.a de l'arrêté).

Recommandation

Un tableau des contrastes peut être facilement utilisé pour tester les choix en amont. De nombreux guides y font référence, comme ceux du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)³⁶ ou de la Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature (DGALN)³⁷. Il existe aussi des applications gratuites sur smartphone qui à partir d'une photo de l'appareil permet de calculer les indices de contraste en fonction des couleurs utilisées.

LA NOTION DE CONTRASTE

Qu'il s'agisse d'installer une signalétique adaptée à tous les usagers, de repérer les mains courantes, de mettre en évidence les contremarches, les nez de marche ou le dispositif d'éveil à la vigilance d'une volée de marche, ou de créer un site Internet accessible, la notion de contraste est constamment présente dans la réglementation accessibilité.

Certains personnes sont davantage concernées par la mise en couleurs, en particulier les personnes déficientes visuelles pour se repérer, s'orienter dans l'espace ou comprendre une information.

Le niveau de contraste n'est défini ni dans l'arrêté du 08 décembre 2014 relatif aux ERP existants, ni dans l'arrêté du 20 avril 2017 applicable aux projets de nouvelles constructions.

	Beige	Blanc	Gris	Noir	Brun	Rose	Violet	Vert	Orange	Bleu	Jaune	Rouge
Rouge	78	84	72	38	7	17	25	24	42	13	42	
Jaune	75	76	73	89	89	54	75	75	52	79		
Bleu	75	82	71	47	7	18	27	31	38			
Orange	65	69	63	76	58	12	47	16				
Vert	72	80	73	53	16	43	9					
Violet	76	79	7	56	21	48						
Rose	51	65	27	72	13							
Brun	77	84	76	43								
Noir	47	81	58									
Gris	69	76										
Blanc	29											
Beige												

Figure 12.1 : Le tableau des niveaux de contraste entre teintes

L'idée est de trouver un compromis entre un bon niveau de contraste et l'ambiance souhaitée au sein de l'établissement. Notons que certaines couleurs correspondent à des dispositions réglementaires bien précises (jaune pour le gaz, vert pour l'évacuation, etc.). Afin d'assurer un bon niveau de contraste, le niveau minimal à respecter est de 70 %.

ÉTAPE 2

Fiche
12

On peut s'inspirer des travaux contenus dans l'ouvrage « Orientation et points de repère dans les édifices publics » (Newton Franck, Paul Arhuc, 1988), reproduits par le tableau suivant. La différence entre l'indice de réflexion de la lumière d'une teinte et celui d'une autre teinte est exprimé en pourcentages.

On observe que le niveau de contraste le plus élevé est la teinte blanche sur un fond noir (91 %).

Fiche n°12, extrait du guide CSTB ©CSTB

[36] CSTB, est une entreprise publique à caractère industriel et commercial (EPIC), au service de ses clients et de l'intérêt général.

[37] Au sein du Ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires, la direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature (DGALN) élabore, anime et évalue les politiques de l'urbanisme, de la construction, du logement, des paysages, de la biodiversité, de l'eau et des substances minérales non énergétiques.

61

TABLEAU **INDICATIF** PRÉSENTANT LE CONTRASTE EN POURCENTAGE ENTRE DIFFÉRENTES COULEURS

	Beige	Blanc	Gris	Noir	Brun	Rose	Violet	Vert	Orange	Bleu	Jaune	Rouge
Rouge	78	84	32	38	7	57	28	24	62	13	82	0
Jaune	14	16	73	89	80	58	75	76	52	79	0	
Bleu	75	82	21	47	7	50	17	12	56	0		
Orange	44	60	44	76	59	12	47	50	0			
Vert	72	80	11	53	18	43	6	0				
Violet	70	79	5	56	22	40	0					
Rose	51	65	37	73	53	0						
Brun	77	84	26	43	0							
Noir	87	91	58	0								
Gris	69	78	0									
Blanc	28	0										
Beige	0											

Contraste acceptable
 Contraste insuffisant
 Cas limite

Source : P. Arthur and R. Passini, Wayfinding - People, Signs and Architecture, McGraw- Hill Ryerson, Whitby, Ontario, 1992

Tableau indicatif présentant le contraste en pourcentage entre différentes couleurs.
©DGALN, Fiche n°9.

De plus, pour les personnes avec une déficience visuelle, il convient de privilégier des couleurs neutres, en évitant une surface blanche et toutes les teintes ou matériaux pouvant présenter des reflets pour le revêtement de sol des cabines.

5.3.5. Barres de maintien



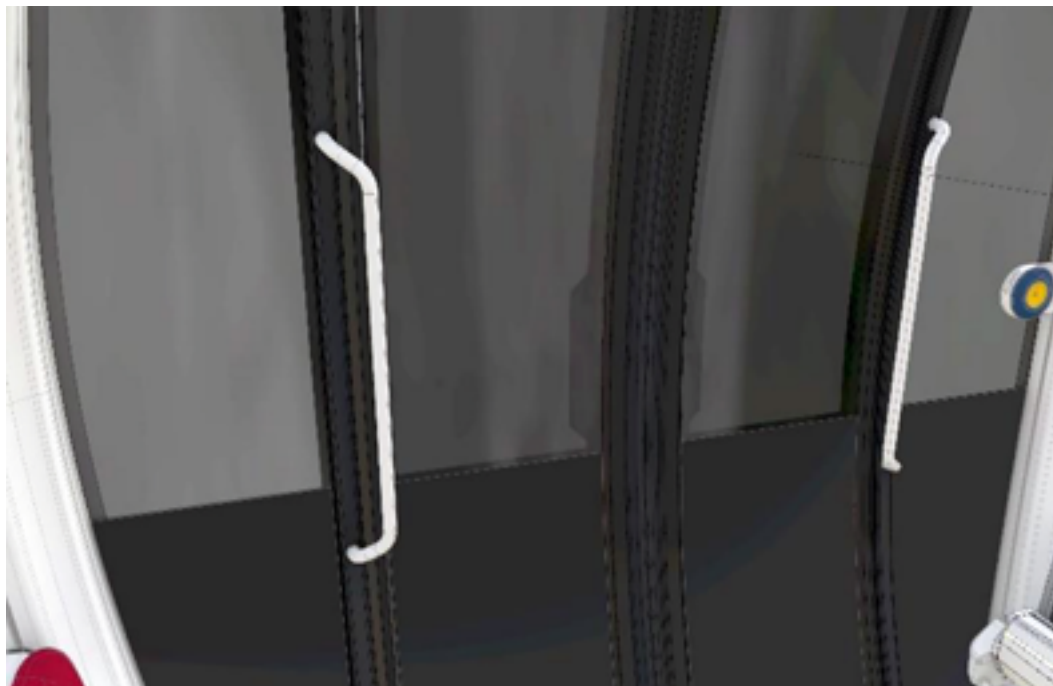
Cadre légal et réglementaire

« Sur les plateformes faisant face aux portes d'accès, le positionnement des barres de maintien et du composteur éventuel doit laisser une largeur de passage minimum de 850 mm. Les barres de maintien vertical et / ou horizontal sont disposées de façon à pouvoir être saisies d'une main sans avoir lâché l'autre et à pouvoir être utilisées par les personnes de petite taille. Elles ont une couleur contrastée avec l'environnement. Leur diamètre est de 30 à 35 mm. » (3.2.b de l'arrêté)

Recommandation

Les obligations prévues dans l'arrêté concernant les mains courantes au niveau des portes d'accès comportant une marche (3.1.a de l'arrêté) sont utiles même en l'absence de marche. Il est ainsi recommandé une barre d'appui verticale positionnée à l'intérieur, à proximité des portes de la cabine pour accompagner la montée et la descente.

Illustration de poignées d'appui de part et d'autre de la porte à l'intérieur de la cabine, Câble 1 ©IDFM.



5.3.6. Eclairage



Cadre légal et réglementaire

L'éclairage est également cadré par l'arrêté.

« L'éclairage doit être conforme à la norme EN 13272. L'éclairage doit être diffus et uniforme, et n'être reflété ni par le sol ni par les barres d'appui. Il ne doit pas créer de reflets sur les panneaux d'information. Un contraste entre l'éclairage intérieur de la rame et celui de la station est nécessaire. L'embranchement d'accès au véhicule, lorsqu'il existe, doit avoir un éclairement minimal de 75 lux, mesuré sur 80 % de la largeur de la marche. Cet embranchement doit être signalé par un repérage lumineux non éblouissant. L'intérieur de la rame doit avoir un éclairement d'une valeur de 150 lux. » (3.2c de l'arrêté)

5.3.7. Sièges prioritaires et barres d'appui



Cadre légal et réglementaire

L'arrêté du 13 juillet 2009 relatif à l'accessibilité des véhicules de transport public guidé urbain est très précis sur l'aménagement des sièges prioritaires :

« 10 % des sièges doivent être prioritairement affectés à l'usage des personnes handicapées et à mobilité réduite, et au moins deux sièges prioritaires doivent être situés sur chaque plateforme d'accès. Le règlement d'exploitation du service public de transport précise l'ordre des priorités pour l'utilisation de ces sièges. Les sièges prioritaires doivent être identifiés par un pictogramme. Leurs caractéristiques dimensionnelles doivent être les suivantes :

- Hauteur de coussin de 450 mm à 500 mm ;
- Profondeur de 350 mm minimum ;
- Largeur de 450 mm minimum.

La distance H entre la face avant du dossier du siège et le plan vertical passant par la partie la plus en arrière du siège de devant doit être d'au minimum 680 mm (cf. schéma).

Une poignée d'appui doit pouvoir être saisie pour s'asseoir ou se relever. Du côté de la paroi latérale, sa hauteur n'excède pas 850 mm ; côté couloir, un accoudoir peut en faire office. [...] Un élément de couleur contrastée conformément au paragraphe 3. 4 doit permettre de repérer les sièges par rapport au sol ou aux parois latérales.

Les appuis Assis-debout (ou appuis ischiatiques) doivent être situés à une hauteur comprise entre 700 et 800 mm. » (3.2 f de l'arrêté).

Illustration



Illustration de l'identification des sièges prioritaires dans une cabine du Câble 1, d'IDFM.

Recommandation

Pour les sièges, il est recommandé de prévoir des revêtements d'assises suffisamment adhérents pour éviter une glissade. En effet, lors du ralentissement ou de l'arrêt des cabines, il y a un léger mouvement de balancier qui génère une légère glisse, surtout pour les personnes de petite taille. Cette recommandation est également valable dans tous les autres modes de transport, en cas de freinage.

Leur implantation varie selon la taille de la cabine mais généralement, ils sont positionnés au plus près de la porte. Si le choix se porte sur des assises individuelles (et non des banquettes), il importe de prévoir des assises larges pour accueillir les personnes obèses.

5.3.8. Espace pour les chiens guides et d'assistance

Cadre légal et réglementaire

L'accueil des chiens guides et d'assistance doit être pris en compte dans l'aménagement de la cabine. L'arrêté du 13 juillet 2009 impose :

« Un espace suffisant, d'une hauteur minimale de 350 mm, doit être laissé sous le siège pour les chiens guides d'aveugles ou à proximité pour les chiens d'assistance ».

Recommandation

D'autres points sont à prendre en compte pour l'accueil des chiens guides et d'assistance dans les cabines de transport par câble :

- les espaces de manœuvre des portes ne doivent pas gêner les personnes assises ou les chiens guides ou d'assistance. En effet, certaines portes dites « louvoyantes » ont leurs mécanismes d'articulations qui peuvent empiéter sur l'espace des chiens, voire sur la zone des pieds des sièges PH/PMR/ situés à l'entrée. La porte coulissante, en extérieur, présente l'avantage de libérer l'ensemble de l'espace sous les sièges ;
- certains chiens peuvent avoir peur du vide. Il est préconisé de prévoir une occultation dans la partie basse des parois verticales ;
- il conviendra par ailleurs de rendre équipotentiels et relier « à la terre » tous les éléments de la structure et du plancher de la cabine pour éviter tout désagrément sur les chiens guides, pouvant ressentir de l'électricité statique. Il est important de traiter ce point qui conduit dans le cas contraire à devoir réformer des chiens qui refuseraient de prendre les transports après avoir subi des décharges électriques ;
- être vigilant aux risques de brûlures (chaud/froid) des coussinets des pattes des chiens sur les sols métalliques (ex. marchepied).

Illustration



Cabine avec une porte coulissante ©POMA.



Cabine disposant de portes louvoyantes avec leurs mécanismes d'articulation qui empiètent sous les sièges ©POMA.

5.3.9. Peur du vide

Certaines personnes sont sujettes au vertige, voire à la peur du vide. Parmi elles, certaines ne prendront jamais un câble aérien, mais un travail sur la transparence des parois en partie basse pour éviter d'avoir une vue « vers le bas » peut permettre à certaines de pouvoir emprunter le système.

5.4. Informations aux voyageurs dans les cabines



Cadre légal et réglementaire

L'arrêté consacre l'ensemble du point 3.3 à l'information voyageurs, fixe, sonore ou dynamique. L'objectif général et les règles sont rappelés ici :

« Toutes les informations doivent être cohérentes avec le système général de repérage et d'information, notamment en ce qui concerne les couleurs et les contrastes dans les rames, sur les quais et dans les entrées. Les informations visuelles doivent être lisibles en toute condition d'éclairage lorsque le véhicule est à l'état opérationnel. Les informations visuelles doivent être en contraste avec le fond (...) » (3.3 a de l'arrêté).

5.4.1. Annonces sonores et visuelles à l'intérieur des véhicules



Cadre légal et réglementaire

Les règles sont précises concernant les annonces sonores et visuelles à l'intérieur des cabines :

« Nom des arrêts : l'information du nom de l'arrêt doit être faite de façon sonore et visuelle par un équipement embarqué. L'écriture doit être de couleur contrastée par rapport au fond (...). Les caractères doivent avoir une hauteur minimum de 50 mm pour les minuscules, et 70 mm pour les majuscules. Dans le cas de panneau électronique à bord, le message doit rester fixe pendant au moins 10 secondes. L'annonce sonore doit être concise, claire, audible, et asservie au bruit ambiant (+ 5dB) afin qu'elle puisse être entendue en toute circonstance. Elle doit être diffusée suffisamment à l'avance pour que les voyageurs aient le temps de se préparer à descendre. [...] » (3.3.c de l'arrêté)

*« Messages de service : en cas de services partiels ou de perturbation, l'information doit être fournie par annonce vocale **doublée d'une information visuelle.** » (3.3c de l'arrêté)*

Recommandation

Il est recommandé que le son soit diffusé par un haut-parleur positionné en douche dans la cabine et que la qualité de la chaîne audio soit supérieure à 3,5 du test MOST³⁸.

Les acteurs du secteur appellent à la vigilance concernant tous les équipements embarqués. En effet, dans les installations à câble, une maintenance curative des équipements embarqués dans la cabine impose d'extraire cette cabine, ce qui n'est pas possible pendant l'exploitation, ou d'en condamner l'accès. Ce n'est pas le cas des autres modes où la sortie d'un véhicule de la ligne n'empêche pas les autres véhicules de la ligne de continuer à circuler. Il est donc important de ne pas « surcharger » la cabine en dispositifs « fragiles » afin de garantir une disponibilité maximale du système.

5.4.2. Plans de ligne



Cadre légal et réglementaire

Les informations relatives à la ligne de transport par câble et aux correspondances du réseau transport en commun urbain sont cadrées.

« Les plans de ligne doivent être de lecture aisée, avec des inscriptions contrastées conformément au paragraphe 3.4 et des caractères d'au moins 10 mm. Ils doivent indiquer, de façon simple, les correspondances avec les autres modes de transports et éventuellement les sites remarquables. Ils ne doivent pas être tous situés du même côté du véhicule. Un plan de ligne doit pouvoir être lisible depuis les places assises réservées et celles où stationnent les personnes en fauteuil roulant. » (3.3.c de l'arrêté).

³⁸ Test de MOST (Media Oriented Systems Transport) est un système de transmission de données qui utilise soit de la fibre optique, soit une liaison électrique.

5.4.3. Sécurité et interphonie en cabine



Cadre légal et réglementaire

L'interphonie bidirectionnelle est obligatoire dans les cabines de transport par câble urbain pour permettre la communication entre les passagers embarqués et les agents d'exploitation aux fins de gestion des situations dégradées ou d'urgence.

« Dispositifs d'appel d'urgence : Les dispositifs doivent être accessibles et toujours positionnés au même endroit dans les rames. Ils doivent comporter un interphone et un dispositif de commande de couleur rouge situés à 1 500 mm maximum de hauteur par rapport au plancher et un second interphone situé entre 800 et 1 000 mm de hauteur. Une lampe orange clignotante doit donner l'information que la demande d'aide a bien été reçue et enregistrée. Une indication en relief d'au moins 1 mm doit permettre de les identifier. » (3.3 de l'arrêté)

De plus, l'article 4 de l'arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité des ERP neufs impose :

« Les appareils d'interphonie comportent :

- une boucle d'induction magnétique respectant les dispositions décrites en annexe 9. Les spécifications de la norme NF EN 60118-4 : 2015 sont réputées satisfaire à ces exigences ;*
- un retour visuel des informations principales fournies oralement. »*

Il est indispensable pour les personnes sourdes ou malentendantes de prévoir des moyens adaptés pour leur permettre de communiquer avec le poste de commande centralisé (PCC), suivant en cela les obligations des dispositifs

Recommandation

Il est recommandé un bouton non sensitif gros et contrasté avec un symbole débordant, qui peut être rétro-éclairé lors de son utilisation. Il est conseillé que le relief soit de 5 mm et qu'il présente 70 % de contraste. Il est important d'en prévoir un vers l'entrée et un vers le fond de la cabine. Celui situé au niveau de l'emplacement des UFR doit leur être accessible. Au niveau de l'interphone, il est indispensable de prévoir une boucle à induction magnétique (BIM) pour permettre la réception de l'information par les appareils auditifs des personnes malentendantes.

Concernant l'obligation de « retour visuel des informations fournies oralement », le



Illustration de bouton du système d'interphonie d'urgence dans la cabine ©Doppelmayr.

système peut s'appuyer sur les mesures déjà mises en place sur le réseau de transport. Par exemple, un numéro de contact SMS peut être affiché en cabine afin de permettre aux usagers ne pouvant utiliser l'interphonie vocale de communiquer avec les agents d'exploitation par SMS. La disponibilité de ce numéro doit être précisée sur l'affichage de sécurité jouxtant le bouton d'appel.

5.4.4. Évacuation des cabines



Cadre légal et réglementaire

Les protocoles d'évacuation des cabines intègrent la présence potentielle d'UFR et de PH/PMR. En milieu urbain, l'évacuation des cabines en cas d'arrêt prolongé de l'appareil (lié à une défaillance importante d'un sous-système ou à un événement extérieur imprévu) peut être prévue en garantissant un rapatriement de tous les passagers en station quelle que soit la défaillance (on parle alors de récupération intégrée).

Dans le cas « d'évacuation ultime » (lorsque la récupération intégrée n'est pas prévue ou est impossible), un rapatriement au sol est effectué à l'aide de cordes (évacuation verticale) ou d'autres dispositifs d'évacuation tels que les nacelles de sauvetage. Les dispositions techniques prises en général sur les installations, avec notamment de nombreuses redondances, concourent à rendre très exceptionnel le recours à l'évacuation verticale. La décision d'évacuation ultime relève des services de secours, en lien avec l'exploitant et l'autorité organisatrice des mobilités.

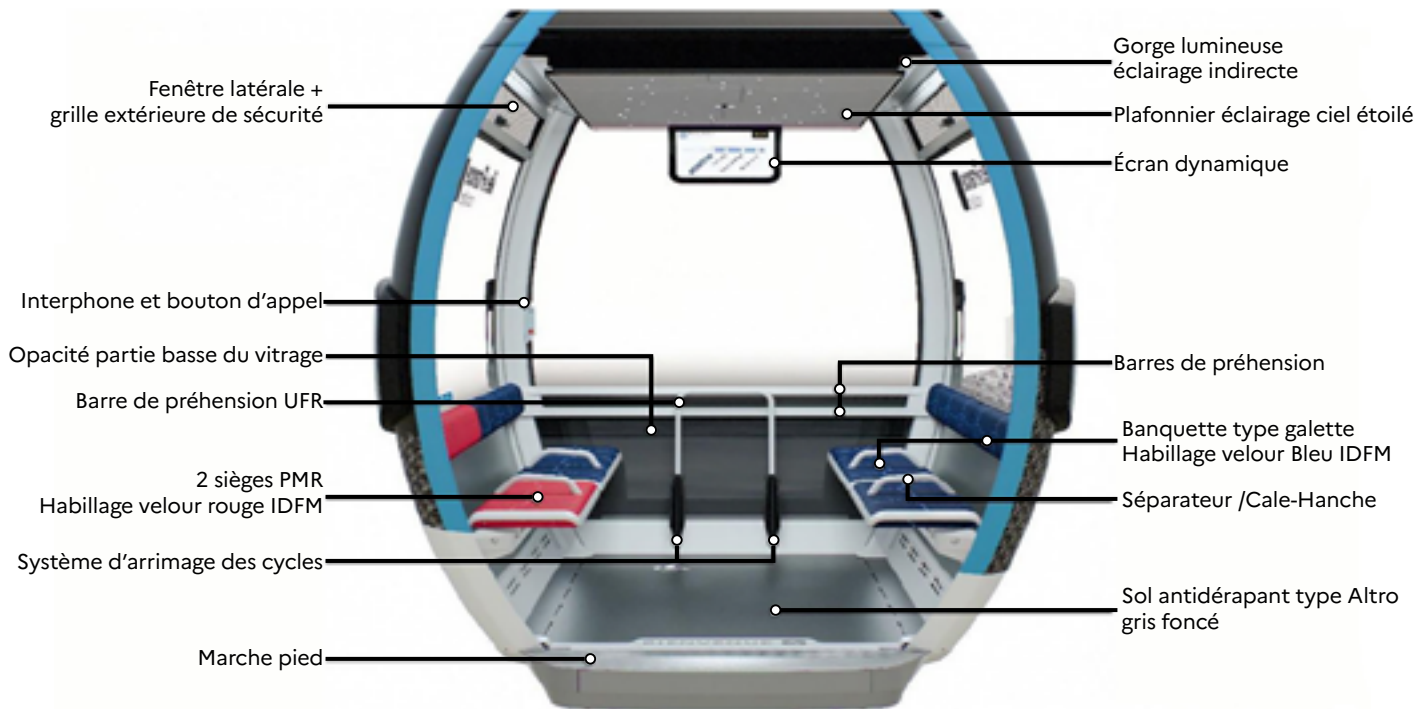
Illustration



Exercice d'accès secours en toiture et évacuation ultime sur Téléo à Toulouse (bien que ce téléphérique dispose de la récupération intégrée (c'est-à-dire le rapatriement en station des cabines), une démonstration de la capacité de réalisation d'une évacuation ultime est nécessaire) - Téléo Toulouse - ©Tissé - SDIS.

Pour illustrer la plupart des points abordés dans cette partie, voici comment cela se traduit dans le projet prototype des futures cabines du Câble 1 d'IDFM. D'autres points traités dans cette partie ne sont pas légendés : espace libre sous les sièges pour les chiens guides, le numéros d'appel ou de SMS en cas d'urgence, le haut-parleur en douche en position centrale...





Ébauche cabine Câble 1 avec les différents équipements et aménagements @Île-de-France Mobilités.

Chapitre 6 - L'accessibilité des stations et la gestion des flux

Les règles d'accessibilité des stations, en tant qu'établissements recevant du public (ERP), relèvent du code de la construction et de l'habitation. Plusieurs articles législatifs et réglementaires de ce code traitent de l'accessibilité des établissements recevant du public³⁹.

Ce code précise le périmètre d'application de l'accessibilité à l'article [R. 162-9](#) :

*« Les établissements recevant du public définis à l'article [R. 143-2](#) et les installations ouvertes au public doivent être accessibles aux personnes handicapées, quel que soit leur handicap. **L'obligation d'accessibilité porte sur les parties extérieures et intérieures des établissements et installations et concerne les circulations, une partie des places de stationnement automobile, les ascenseurs, les locaux et leurs équipements.** »*

Ce cadre, est complété pour les ERP neufs par [l'arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public lors de leur construction et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement](#).

Ce chapitre reprend certains points de la réglementation et les complète par des préconisations et recommandations spécifiques aux stations de transport par câbles, sur la gestion des flux, les espaces de repos, le signallement de la fosse...

6.1. Largeur des quais et gestion des flux

6.1.1. Largeur des quais

Contexte

L'entrée et la sortie des stations ainsi que la montée et la descente des cabines par les usagers présentent des configurations différentes selon le système retenu, le mode d'exploitation et la configuration des stations. La longueur utile des quais est principalement déterminée par la zone d'embarquement / débarquement des passagers et non par la longueur nécessaire à la décélération / accélération des cabines.

Contrairement aux autres modes de transports guidés, les quais des transports par câble sont « alimentés » par un flux continu de cabines, qui sont espacées de quelques secondes (une dizaine à quelques dizaines pour les systèmes unidirectionnel), c'est-à-dire d'un intervalle de temps très court.

Ainsi, la largeur des quais est généralement dimensionnée pour accueillir peu d'usagers, ceux-ci embarquant en continu dans les cabines. Et la longueur des quais n'est pas non plus très grande contrairement à des quais de tramways ou de métro qui doivent faire la longueur de la rame. En conséquence, les quais sont particulièrement compacts. C'est un des atouts du transport par câble.

[39] Dans la partie législative du code de la construction et de l'habitat (CCH), c'est l'ensemble du titre VI du livre Ier à l'accessibilité : articles L111-1 et L161-1 à L 165-7 et partie réglementaire : articles R161-1 à R165-21 et plus particulièrement les articles R111-1 et de R162-8 à R162-13 pour les établissements recevant du public neuf (ERP) et les Installations Ouvertes au Public (IOP) neufs.



Le cadre légal et réglementaire

En matière de largeur des quais, c'est le 12° de l'arrêté du 15 janvier 2007 sur l'accessibilité de la voirie qui s'applique mais il est plus adapté à un arrêt de bus qu'à un arrêt de transport guidé. En effet, il ne demande qu'une aire de rotation de 1,50 m de diamètre. Il y a tout de même si une précision pour le transport guidé en matière de signalement de bordure de quai « *Dans le cas d'un emplacement d'arrêt de transport guidé surélevé à plus de 26 centimètres de hauteur par rapport à la chaussée, une bande d'éveil de vigilance conforme aux normes en vigueur est implantée sur toute la longueur de l'arrêt* ».

Recommandation

Il est conseillé de prévoir des quais suffisamment larges pour permettre que les flux ne soient pas en conflit : les flux entrant et sortant des stations ainsi que les flux montant et descendant des cabines en faisant la distinction à chaque fois entre les flux des valides et ceux des PH/PMR.

6.1.2. Gestion des flux dans la station et en entrée/sortie des cabines

L'organisation des espaces peut faciliter l'orientation des flux entrées / sorties de la station ainsi que ceux d'entrée / sortie des cabines afin d'éviter :

- les croisements entre les flux entrant et sortant,
- les conflits entre les flux des personnes valides et ceux des PH/PMR.

Recommandation

En effet, il y a lieu de tenir compte des PH/PMR en attente de monter dans la cabine dans la gestion des flux de valides descendant et montant de la cabine mais également du flux de PH/PMR qui descendent de la cabine, sachant que certains PH/PMR ne se déplacent pas forcément à la même vitesse que le flux majoritaire et qu'il est préférable d'éviter tout risque de bousculade avec des personnes pouvant avoir des difficultés d'équilibre.

Si la collectivité fait le choix d'implanter des lignes de contrôle⁴⁰, il est recommandé de jouer sur les positionnements des passages élargis de contrôle automatique des billets élargis (CAB) dans ces lignes. Ainsi les flux PH/PMR sont préservés des flux généraux. Cela est possible en implantant deux dispositifs de contrôle automatique des billets élargis (CAB) de part et d'autre de la ligne de contrôle, un pour l'entrée et un pour la sortie. Cette redondance permet d'une part de garantir la disponibilité du passage élargi et d'autre part, de distinguer les flux PH/PMR entrants, des flux PH/PMR sortants, facilitant ainsi la fluidité de l'accessibilité, notamment pour les UFR. Il est important également de positionner les CAB élargis au plus proche et direct possible des zones d'embarquement et de débarquement PH/PMR (en ligne droite dans l'idéal). Selon la configuration de la station, il peut aussi y avoir une ligne de contrôle pour l'entrée et une autre ligne pour la sortie.

De plus, en complément du meilleur positionnement possible du passage élargi, il est recommandé d'implanter une balise sonore permettant à la personne aveugle ou malvoyante de le trouver facilement.

[40] Les lignes de contrôle sont les barrières où sont implantées les appareils de compostage/validation du titre de transport.



La Réunion, passage élargi à l'un des accès d'une station avec bande de guidage en extérieur.



Station Bois Matar - quai, câble 1 @Île-de-France Mobilité

6.1.3. Illustrations de la gestion des flux dans les systèmes français

► Illustration Tisséo à Toulouse

À Toulouse, les cabines Tisséo marquent l'arrêt. Les cabines marquent un 1^{er} arrêt pour laisser descendre les voyageurs puis se déplacent jusqu'à la zone d'embarquement où elles marquent un second arrêt. Ce principe facilite grandement la gestion des flux.

► Illustration Papang, La Réunion

À la réunion aussi les zones sont différenciées entre la descente et la montée.



La Réunion, cabine à quai, face à la zone de descente (quai avec une bande d'éveil de vigilance).

► Illustration à Grenoble

Grenoble, les stations disposeront d'un quai central d'environ 5 à 6 mètres de large selon les stations. Cette largeur est rendue possible par l'absence de ligne de contrôle permettant aux usagers de profiter de la totalité de la surface offerte. Là aussi, les cabines marqueront un 1^{er} arrêt pour laisser descendre puis se déplaceront jusqu'à la zone d'embarquement où elles marqueront un second arrêt. Ces zones sont différenciées par une signalétique visuelle et sonore où un équilibre est recherché entre la cohérence avec le reste du réseau et les particularités du mode.



*Perspectives du projet, à fin 2022 et pas finalisé, de la station intermédiaire Oxford à Grenoble
©Groupe 6 architecture.*

Cette perspective (de fin 2022) présente l'état de la conception sur le sujet pour servir de base de discussion durant la concertation. Ce n'est pas le projet final d'où des points encore à améliorer. Elle permet de voir la présence de l'agent sur le quai central ainsi que les zones différenciées entre montée/descente, les contrastes visuels et tactiles de bord de quais...

► Illustration Câble 1, Île-de-France Mobilités

Dans le cas du Câble 1 en Île-de-France, la montée et descente des voyageurs seront séquencées pour fluidifier les flux et apporter un confort optimal à chacun.

Dans les stations de terminus, les quais sont exclusivement dédiés soit à la montée, soit à la descente. Les passagers prioritaires monteront en premier et descendront de la cabine en dernier.

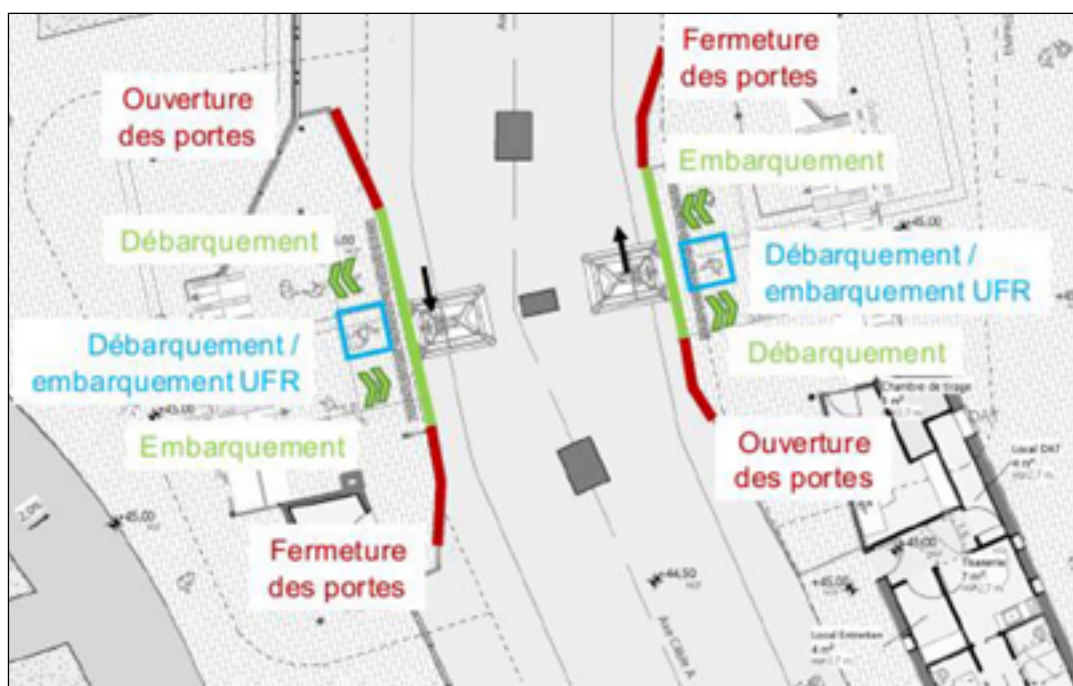


Séquence de l'échange voyageurs en station terminus sur le Câble 1, IDFM.

Sur les quais des stations intermédiaires, il est prévu trois zones distinctes au sol :

- l'une pour la descente des personnes valides,
- celle du milieu, pour la descente et la montée des PH/PMR
- et la dernière pour la montée des valides.

Depuis l'espace public via les lignes de contrôle, l'accès et la sortie des cabines sont directes et intuitives. Les flux (entrants et sortants) ne se croisent pas.



Séquence d'échange voyageurs en station intermédiaire, Câble 1, IDFM.



Station Emile Zola - Quai @Île-de-France Mobilités

Cette matérialisation visuelle, sera complétée par les bandes de guidage. Par ailleurs, pour le Câble 1, il est également prévu une signalétique visuelle et sonore (en douche pour éviter que le son se disperse) au-dessus de la façade des cabines pour guider les voyageurs.

6.2. Dimensionner le système pour apporter souplesse et confort : le retour d'expérience d'IDFM

Afin de faciliter l'accessibilité et de garantir le plus grand confort pour tous, Île-de-France Mobilités a volontairement surdimensionné la capacité du téléphérique par rapport à la fréquentation attendue. Ainsi, en période d'hyper-pointe dans le sens de circulation le plus contraint (sud ➔ nord le matin), l'occupation moyenne des cabines s'élèvera à 6 personnes pour une capacité de véhicules de 10 places⁴¹.

Pour le Câble 1, en février 2023, des essais ont eu lieu pour déterminer les modalités de gestion des flux PH/PMR en prenant le cas d'UFR descendants et montants des cabines dans les stations intermédiaires. Les premiers retours de tests montrent qu'en présence d'un UFR qui souhaite monter, il y a besoin de faire descendre l'ensemble des passagers valides présents pour permettre le relevage de tous les sièges à l'exception de la banquette fixe des sièges réservés. Ainsi le fauteuil peut passer et réaliser sa rotation. En cas de présence de PH/PMR sur les sièges prioritaires situés à gauche de l'entrée, le passage du fauteuil est plus ou moins aisé et confortable pour les personnes présentes.

[41] En débit maximal.

La surcapacité du système, la présence du personnel en station (tout au long de la durée de fonctionnement du Câble 1) et la fréquence de passage des cabines assureront la régulation des flux et optimiseront le confort pour les voyageurs.

De plus, ces caractéristiques d'exploitation laissent d'importantes souplesses dans l'exploitation. Ainsi, Île-de-France Mobilités a également envisagé d'autres possibilités d'exploitation pour la période d'hyper pointe du matin dans le sens sud ➔ nord. Il pourrait être prévu l'arrivée de cabines vides en fonction de la fréquentation, la possibilité de ne pas embarquer systématiquement des voyageurs à toutes les stations ou encore la possibilité de laisser certaines cabines vides dès l'origine au départ de la ligne...

6.3. Espaces de repos et d'attente dans la station et à proximité

Les assises sont un point clef de l'accessibilité, en particulier pour l'ensemble des personnes âgées qui peuvent renoncer à des déplacements par crainte de ne pas trouver un lieu où pouvoir s'asseoir en cas de besoin⁴².



Cadre légal et réglementaire

Il n'y a pas d'obligation de prévoir des assises, ni dans l'espace public, ni dans les ERP.

Recommandation

Il est recommandé de prévoir, à proximité des quais, une assise (siège, strapontin, banc assis-debout) disposée près des chemins de guidage, pour permettre à une personne ayant un besoin immédiat d'un point d'assise de trouver cet appui. Ce besoin reste réel même dans les technologies à mouvement unidirectionnel continu, qui permettent des temps d'attente des cabines très faibles (fréquence élevée).

Ces assises ne doivent pas faire obstacle aux cheminements vers et depuis les quais et ne doivent pas conduire à une concentration trop importante d'utilisateurs dans la zone de quai.

6.4. Circulation horizontale et éclairage



Cadre légal et réglementaire

L'article 6 de l'arrêté du 20 avril 2017 modifié relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public lors de leur construction et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement précise les dispositions relatives aux circulations intérieures horizontales. Ce sont, à quelques exceptions près, les mêmes que celles relatives aux cheminements extérieurs, précisées à l'article 2, telles que les règles en matière de repérage et de guidage : signalisation adaptée, revêtement du cheminement.

[42] Des guides publiés par le Cerema apportent des recommandations spécifiques pour les personnes âgées : Cerema, 2016, « La mise en accessibilité : un levier en faveur des personnes âgées » ; Cerema 2016, « Mieux accueillir les piétons âgés dans l'espace public. Recommandations d'aménagement, fiche 02 ».

« Usages attendus : les circulations intérieures horizontales sont accessibles et sans danger pour les personnes handicapées. Les principaux éléments structurants du cheminement sont repérables par les personnes ayant une déficience visuelle. »

L'article 9 de l'arrêté du 20 avril 2017 complète les règles en matière de revêtement des sols, murs et plafonds ;

« Usages attendus : les revêtements de sol et les équipements situés sur le sol des cheminements sont sûrs et permettent une circulation aisée des personnes handicapées. [...] les revêtements des sols, murs et plafonds ne créent pas de gêne visuelle ou sonore pour les personnes ayant une déficience sensorielle. »

L'arrêté apporte également des précisions sur la réverbération et les exigences acoustiques.

L'article 14 apporte des précisions sur les dispositions relatives à l'éclairage tant sur les aspects usages attendus que sur les caractéristiques minimales.

6.5. Signalétique tactile : la bande de guidage

Les personnes aveugles ou malvoyantes (PAM) ont besoin de repères et d'informations de localisation pour se diriger seules et trouver leur destination.



Cadre légal et réglementaire

En extérieur, l'article 2 de l'arrêté du 20 avril 2017 relatif aux cheminements extérieurs précise :

« Le revêtement d'un cheminement accessible présente un contraste visuel et tactile par rapport à son environnement permettant sa détection à la canne blanche ou au pied. À défaut, le cheminement comporte dans toute sa longueur un repère continu, tactile pour le guidage [...] Dès lors que des bandes de guidages sont installées, elles respectent les dispositions décrites en annexe 6. Les spécifications de la norme NF P 98-352 :2015⁴³ sont réputées satisfaire à ces exigences ».

Dans les établissements recevant du public (ERP), la réglementation⁴⁴ précise les dispositions suivantes :

« Dispositions relatives aux circulations intérieures horizontales.

Les circulations intérieures horizontales doivent être accessibles et sans danger pour les personnes handicapées. Les principaux éléments structurants du cheminement doivent être repérables par les personnes ayant une déficience visuelle.

Les usagers handicapés doivent pouvoir accéder à l'ensemble des locaux ouverts au public et en ressortir de manière autonome.

[43] Cheminements - Bandes de guidage tactile au sol, à l'usage des personnes aveugles et malvoyantes ou des personnes ayant des difficultés d'orientation.

[44] L'article 6 de l'arrêté du 20 avril 2017 modifié.

Les circulations intérieures horizontales doivent répondre aux exigences applicables au cheminement extérieur accessible visées à l'article 2, à l'exception des dispositions concernant :

- L'aménagement d'espaces de manœuvre avec possibilité de demi-tour pour une personne circulant en fauteuil roulant ;
- Le repérage et le guidage ; [...] ».

L'annexe 6 de ce même arrêté apporte des précisions sur les bandes de guidage tactile au sol :

« Une bande de guidage tactile au sol est un repère visuel et tactile continu. Elle a pour objectif de permettre à une personne présentant une déficience visuelle de se déplacer sur un cheminement accessible. Elle peut également être une aide pour les personnes ayant des difficultés de repérage dans l'espace et pour les personnes présentant une déficience mentale ou cognitive. Elle peut être installée aux abords et dans les établissements recevant du public et dans les installations ouvertes au public.

Une bande de guidage tactile au sol présente les caractéristiques suivantes :

- Elle est constituée de nervures en relief positif détectables à la canne blanche et permettant le guidage ;
- Elle présente une largeur permettant sa détectabilité et son repérage ;
- Elle est visuellement contrastée par rapport à son environnement immédiat ;
- Elle est non-glissante ;
- Elle est non-déformable ;
- Elle ne présente pas de gêne pour les personnes à mobilité réduite. »

Dans les ERP « gares ferroviaires » le règlement [STI PMR de 2014](#)⁴⁵ impose des bandes podotactiles et contrastées.

Annexe 4.2.1.2.3. « Signalisation des cheminements (1) Les cheminements libres d'obstacles doivent être clairement identifiés par des informations visuelles conformément aux dispositions du point 4.2.1.10. (2) Les informations concernant les cheminements libres d'obstacles doivent être disponibles pour les personnes malvoyantes au moins sous la forme de bandes podotactiles et contrastées situées au sol. Le présent paragraphe ne s'applique pas aux cheminements libres d'obstacles pour entrer dans un parc de stationnement ou en sortir. »

Recommandations

Le guide « [Bandes de guidage au sol, guide de recommandations](#) » du Cerema de novembre 2015 présente cette norme et des recommandations pour l'appliquer.

Ces bandes de guidage débutent le plus tôt possible pour permettre aux personnes

[45] RÈGLEMENT (UE) No 1300/2014 DE LA COMMISSION du 18 novembre 2014 sur les spécifications techniques d'interopérabilité relatives à l'accessibilité du système.

aveugles et malvoyants (PAM) d'aller et de venir vers la station de transport par câble depuis et vers les pôles situés à proximité (arrêts de bus...). Ces bandes de guidage se poursuivent jusqu'au lieu d'embarquement et de débarquement des cabines, implantées selon le cheminement le plus simple pour les PAM :

- dans le cas d'un arrêt complet des cabines, il est nécessaire de réaliser des chemins de guidage vers les points d'arrêt complet (milieu des portes à viser) ;
- dans le cas d'un embarquement en mouvement, le guidage conduit vers la zone d'embarquement mise en valeur par les bandes podotactiles. Le guidage doit s'arrêter à 50 cm de la bande d'éveil de vigilance (BEV) qui est elle-même à 50 cm du bord de quai pour respecter le pas de freinage.

La mise en œuvre de bande d'éveil de vigilance (BEV), de bandes podotactiles et de flèches au sol, complétées par des barrières fixes vise à améliorer le guidage des flux entrants et sortants des cabines et à faciliter l'évacuation des stations en fin de service ou en cas d'intempérie notable arrivant sur le site (rafale de vent ou orage violent).

Pour les personnes avec une déficience visuelle :

- il convient de veiller à être attentif au couple revêtement - éclairage pour limiter les reflets ;
- les sols : privilégier des couleurs neutres, en évitant une surface blanche et toutes les teintes ou matériaux pouvant présenter des reflets ;
- si le sol présente des contrastes, il est important que ceux-ci soient utiles et pas seulement décoratifs. En effet, tous les contrastes sont un appel à la vigilance pour les personnes malvoyantes, tout contraste non nécessaire est une fatigue supplémentaire ;
- les parois de station, lorsqu'elles sont présentes, sont conçues pour limiter les reflets et la réverbération de la lumière et du son. Dans le cas de parois vitrées, elles seront sérigraphiées pour éviter le risque de collision. Cette sérigraphie doit être visible des deux côtés de la vitre. De plus, il est important d'arrondir leurs angles.

► Illustration Tisséo, Toulouse

Signalétique tactile (BEV et Bande de guidage) en station du Téléo – Toulouse ©Cerema.





Signalétique tactile à la station UPS du Téléo - Toulouse ©Tisséo.

6.6. Signalétique visuelle et sonore



Cadre légal et réglementaire

L'accessibilité des ERP repose également sur des obligations de signalétique : « *une signalisation adaptée est mise en place à l'entrée [...] ainsi qu'en chaque point du cheminement accessible où un choix d'itinéraire est donné à l'usager.* » (Arrêté du 20 avril 2017 relatif aux ERP). L'annexe 3 de cet arrêté en précise les exigences (contraste, taille des caractères...).

De plus, l'article 11 de l'arrêté du 20 avril 2017 précité impose que « toute information sonore [soit] doublée par une information visuelle » sur l'ensemble des points d'affichage instantané.

Ces obligations de signalétique existent également pour les transports tant dans l'arrêté voirie du 17 janvier 2007 que dans celui des transports guidés du 13 juillet 2009.

Recommandations

L'ensemble de ces obligations peuvent être complétées par la nouvelle norme AFNOR sur la signalétique NF P 96-107 ainsi que par les REX des réseaux.

Et il est recommandé de :

- pour compléter le doublement des messages sonores par une information visuelle sur les écrans déjà disponibles, il est possible de s'appuyer également sur des applications comme « Mon assistant visuel » proposé par la SNCF qui permet aux voyageurs de disposer de l'ensemble des messages oraux à l'écrit) ;
- doubler la signalétique visuelle par de la signalétique sonore déclenchable obligatoirement par la télécommande universelle et en complément par des dispositifs innovants (par ex. avec des gros QR code) ;
- disposer de balises sonores déclenchables par la télécommande universelle à l'entrée de chaque station afin de permettre aux personnes aveugles et malvoyantes de vérifier le nom de la ligne, de la station et la destination en cas d'entrée séparée par sens (ex. Câble 1, station xx, direction xxx) ;
- travailler sur l'ambiance sonore non réverbérante.

Le Cerema présente, sur son [site](#) et dans [un guide](#) (Réussir l'accessibilité des espaces publics, oct. 2021), une méthodologie centrée sur les usages pour garantir une signalétique visuelle et sonore ainsi que tactile adaptée.

Les chapitres 4, 5 et 6 présentent les points de vigilance et recommandations relatives à l'accessibilité des systèmes transport par câble, le long du parcours de l'usager depuis les stations jusque dans la cabine.

Les deux chapitres suivants (7 et 8) présentent les points de vigilance et recommandations relatives d'une part à l'implantation du transport par câble aérien en milieu urbain et d'autre part, à l'accessibilité des espaces publics et de la voirie à proximité des stations.

Chapitre 7 - L'implantation des stations et les impacts sur l'accessibilité

Dans ce chapitre, il est question de l'implantation des stations du transport par câble et de l'accessibilité des pôles et des aménagements en vue d'améliorer la circulation pour les personnes handicapées ou à mobilité réduite.

Les stations du transport par câble présentent quelques particularités vis-à-vis des stations des autres modes de transport collectif, avec parfois des dénivelés à franchir pour atteindre la station implantée en hauteur sur une butte, des distances d'approche à pied avoisinant les 200 mètres, c'est-à-dire la distance de pénibilité pour beaucoup de PH/PMR. Ces points nécessitent une attention particulière afin de garantir une accessibilité à tous.

7.1. Contraintes d'implantation des stations

Le choix de l'emplacement et de la configuration d'une station en milieu urbain est limité et orienté par plusieurs contraintes de site qui vont influencer sur la configuration de la station qui elle-même va influencer sur l'accessibilité PH/PMR.

► Terrain plat et non dense

Dans la configuration d'un terrain plat et non dense, le niveau d'accessibilité se rapproche de celui d'un tramway. Cette situation est idéale car elle permet une accessibilité directe et naturelle aux cabines depuis le trottoir. Le parcours de tous les usagers, quel que soit leur handicap, entre la station et la voirie est simplifié en une seule séquence de déplacement sans rupture, sur un cheminement commun à tous.

Même en zone dense, il est parfois possible d'insérer des cabines de plain-pied, comme c'est le cas pour le Câble 1.

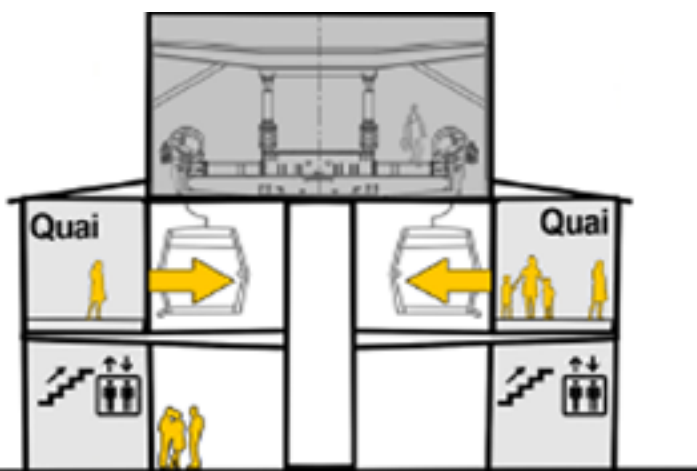


Station Oncopole de Téléo : dans cet espace peu dense, tous les accès sont de plain-pied. La zone étant toutefois inondable, la station est relevée au-dessus des plus hautes eaux connues. Des passerelles et rampes facilitent les accès depuis la voirie, mais aussi depuis le parking relais de 500 places enherbées. Les places PMR du parking sont situées en haut à gauche de la photo, au contact de la passerelle d'accès à la station. Elles sont réalisées en enrobés ©Tisséo.

► Terrain zone dense (emprise foncière contrainte ou obstacle à franchir)

Dans cette configuration, le système câble doit venir s'installer en réduisant au maximum son emprise tout en étant en capacité d'assurer le franchissement d'obstacle à proximité immédiate de la station et en intégrant l'enjeu local de prise rapide de hauteur (route à trafic important, inondations...). La zone d'envol peut non seulement être rendue accessible aux utilisateurs de l'espace public non routier mais aussi être superposée à une voirie ou une infrastructure.

Envergure hors tout



9.00 m
à
17.00 m



Emprise au sol

Illustration d'une emprise au sol d'une station en surélévation. ©Groupe 6 architecture

En contrepartie, le parcours des usagers est nécessairement marqué par des ruptures. La gestion de ces ruptures de cheminement pour un accès vertical est à traiter avec attention avec des escaliers (mécaniques ou non) et des ascenseurs (couplés deux par deux pour garantir leur disponibilité).

Pôle d'échange Paul Sabatier à Toulouse : à gauche accès métro et le pôle bus, au centre la station Téléo et à droite le garage de maintenance ©Tisséo.



7.2. Zones d'envol : différentes configurations et implications en matière d'accessibilité



Cadre légal et réglementaire

Le transport par câble aérien crée des espaces libres à proximité immédiate des stations, destinés à l'envol des cabines. Toutes les zones en dessous de la circulation des cabines se nomment réglementairement « zone de survol »⁴⁶. Dans les projets, il est fait parfois une distinction entre les zones de survol (entre les stations) et les zones d'envol (zones situées aux entrées/sorties des stations, où les cabines prennent ou perdent de l'altitude).

Si la réglementation fixe une hauteur sous le gabarit cabine de 2,5 mètres minimum vis-à-vis du sol en sortie de station, rien n'empêche les projets de prévoir plus. C'est par exemple le cas du « Câble 1 » (Créteil – Villeneuve-Saint-Georges) pour lequel il était recherché une plus grande aération des espaces en retenant une hauteur de 4 m.

7.2.1. Zone d'envol fermée, quels impacts ?



Cadre légal et réglementaire

Lorsque la distance entre le sol et la zone de passage des cabines est inférieure à 2,50 m, les zones d'envol doivent être fermées au public par des grilles assez hautes pour interdire le passage et sécuriser ces zones potentiellement dangereuses pour les usagers.

Recommandations

Cependant, ces fermetures créent des obstacles dans l'espace public et empêchent la bonne intelligibilité des aménagements autour des stations pour tous les voyageurs y compris pour les voyageurs PH/PMR. Il est alors nécessaire de mettre en place une signalétique visuelle, tactile et sonore pour orienter le voyageur vers l'entrée de la station. Il est recommandé qu'elles soient contrastées pour être repérables par les personnes malvoyantes.

Illustration



Station
Oncopole du
TPC Téléo à
Toulouse
©Tisséo.

[46] En annexe 12, présentation de la réglementation liée aux modalités de survol.

À la station Oncopole du Téléo, la zone d'envol est clôturée pour des questions de sécurité et parce que les stations d'extrémité ont été proposées en rez-de-chaussée au niveau du domaine public pour une meilleure accessibilité (pas d'escalier-ascenseur à emprunter pour accéder aux quais) (et parce que les remblais étaient interdits en zone inondable). Dans le cas de Téléo ce clôturage ne vient pas rallonger les cheminements d'accès à la station.

7.2.2. Zone d'envol ouverte, quels impacts ?



Cadre légal et réglementaire

Une zone d'envol ouverte est une zone en sortie de station qui ne nécessite pas d'être fermée au public dans la mesure où la hauteur sous le gabarit cabine est suffisante pour garantir la sécurité du public.

Impact

Cette zone d'envol ouverte peut être parcourue sans danger pour les usagers mais n'est pas pour autant accessible à tous. En effet, suivant sa configuration et son revêtement (en creux pour une station à RDC et à niveau pour une station à R+1) cette zone n'est pas forcément accessible aux PH/PMR, obligeant alors ces voyageurs à faire un détour et allongeant parfois les distances à parcourir.

Toutefois, cette configuration de zone d'envol ouverte a l'avantage de ne pas fermer l'espace ni d'obstruer la visibilité contrairement aux zones d'envol fermées. Le cheminement est donc plus lisible, plus intelligible, ce qui facilite l'orientation pour tous, y compris pour les personnes en situation de handicap, notamment psychique.

Illustration

À la station CHU Rangueil du Téléo, la zone d'envol est naturellement ouverte côté Est compte tenu de la topographie du site (en pente vers l'Est). Le niveau du terrain sous la cabine est de 10 mètres.



Station CHU Rangueil du TPC Téléo à Toulouse ©Tisséo.



Station Émile Combes du TPC Câble 1 à Limeil-Brévannes (94) ©Île-de-France Mobilités.

À la station Emile Combes du Câble 1, la zone d'envol est « en creux », elle est ouverte mais n'a pas vocation à être circulée d'où l'enherbement paysager. Le niveau du terrain est à 4 mètres sous la cabine. Un traitement paysager a été réalisé dans cette déclivité, permettant d'intégrer la zone d'envol dans son environnement. Des cheminements directs et accessibles sont prévus de chaque côté de la station.

7.3. Stations en rez-de-chaussée ou en R+1

7.3.1. Station en rez-de-chaussée

Contexte

Avec des stations en rez-de-chaussée, le voyageur entre ou sort de la station sans rupture avec la voirie. L'impact de la technologie de transport par câble choisie (monocâble, 2S, 3S, va-et-vient ou va-ou-vient) n'influe pas sur le choix d'une station en RDC ou en R+1. Certaines caractéristiques du territoire (par exemple, une zone inondable) rendent obligatoire une légère surélévation des stations en RDC par rapport à la voirie. Il y a alors lieu de gérer au mieux le dénivelé avec des pentes douces (moins de x %). Ces pentes doivent permettre aux usagers PH/PMR d'accéder aux quais via un trajet ne dépassant pas les 200 m évitant toute pénibilité de parcours.

Recommandation

Lorsque l'emprise au sol le permet (en particulier en environnement peu dense), la configuration d'une station en RDC est à privilégier. En effet, l'implantation des stations à RDC a l'avantage de proposer une accessibilité universelle avec des cheminements communs pour tous les voyageurs. L'absence de rupture dans le cheminement évite tout recours à de la mécanisation, réduit les coûts de maintenance tout en proposant des accès aux quais de plain-pied. Il est à souligné que toutes les stations du Câble 1 d'Île-de-France Mobilité sont aménagées de plain-pied même si l'une d'entre elle est située sur une butte.

Illustration



Station Oncopole : de plain-pied, elle est légèrement surélevée vis-à-vis des risques de crues de la zone. Les passerelles offrent un accès facilité à tous, avec un concept de station « ouverte » ©Tissé.

7.3.2. Stations en élévation R+1

Contexte

Dans certains cas (foncier limité ou déclivité forte), il n'est pas possible d'implanter la station en rez-de-chaussée, une station en élévation (R+1) étant plus adaptée. Cela nécessite alors une desserte verticale (escaliers, escaliers mécaniques, ascenseurs) pour accéder au quai. Dans cette configuration, le parcours des usagers est nécessairement marqué par des ruptures.

Recommandation

La gestion de ces ruptures de cheminement pour un accès vertical est à traiter avec attention. Les ascenseurs deviennent indispensables. Il est alors préconisé de raisonner par couple d'ascenseurs pour maximiser les taux de disponibilité des ascenseurs et de prévoir tout dispositif permettant la limitation du risque de dégradation hors exploitation.

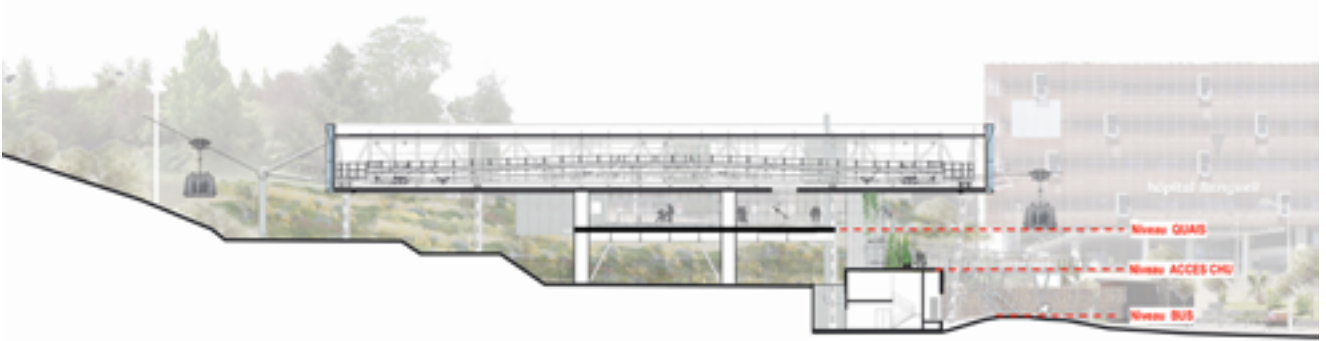
Illustration

Exemple Station CHU à Toulouse.



La station CHU sur Téléo : les piliers renferment les ascenseurs d'accès ©Tisséo.





Station CHU Rangueil du TPC Téléo à Toulouse ©Les Yeux Carrés (perspectivistes).

À la station CHU Rangueil du Téléo, le quai est deux niveaux au-dessus du rez-de-chaussée. Le niveau R+1 permet d'accéder directement via une passerelle à l'entrée principale du CHU de Rangueil. Chaque quai est équipé d'un ascenseur permettant d'accéder aux quais.

► Grenoble

Sur le projet de Grenoble, le contexte urbain dense et les contraintes en termes d'emprise au sol aux environs des stations, liées à leur environnement (présence de routes, cheminement piétons, tram, pôles multimodaux, etc.), ont conduit à privilégier des stations en élévation. Cette solution a permis de s'affranchir de la zone d'envol des cabines.

À Grenoble, l'implantation d'une station en R+1 avec un quai central permet une accessibilité simplifiée aux deux côtés en station intermédiaire : les déplacements sous les cabines étant autorisés, il est possible d'accéder d'un côté à l'autre de la station sans en faire le tour comme c'est le cas avec une station intermédiaire de plain-pied.

Les photos suivantes expriment la nécessité de franchir des obstacles immédiatement en sortie de gare.



Stations en élévation sur le projet de Grenoble ©Ville de Grenoble.



Station Hôtel de Ville avec un franchissement tram et routier ©Ville de Grenoble.

7.4. Le traitement des dénivelés : pentes douces, rampes et ascenseurs

7.4.1. Rampes d'accès et les escaliers

Contexte

La configuration de certaines stations de transport par câbles conduit à présenter un dénivelé entre la station et la voirie.



Cadre légal et réglementaire

Les règles d'accessibilité des escaliers sont à respecter : doubles mains-courantes de part et d'autre des escaliers (lisse haute et lisse basse), bandes d'éveil de vigilance, contraste des nez de marche...

Recommandation

Lorsque les rampes sont prévues, il est important de privilégier des bordures ou chasses roues pour cadrer les rampes (avec un minimum de 15 cm).

Illustration

L'aménagement proposé à la station Émile Zola sur le câble 1 (illustration ci-dessous) est exemplaire en matière de traitement d'un dénivelé. La rampe et les escaliers s'imbriquent distinctement et idéalement en créant des espaces propices à des pauses.

Les bandes d'éveil de vigilance se doivent d'être contrastées à l'image de celle de gauche dans l'illustration ci-dessous.



Câble 1 - Station Émile Zola ©Île-de-France Mobilités.

L'illustration suivante représente le même aménagement avec une vue plus large. Au centre, la station implantée en hauteur, sur la gauche, la rampe et les escaliers imbriqués avec les espaces de repos, à droite, l'accès à l'autre quai par des cheminements avec escaliers (le long de la station) et une rampe longue mais douce, au fond.



Câble 1 – Station Émile Zola présentant la vue globale du traitement des dénivelés pour accéder sans mécanisation à la station ©Île-de-France Mobilités.

Les illustrations au-dessus prouvent qu'il est tout à fait possible de proposer un aménagement très qualitatif pour traiter des dénivelés.

Lorsque des marches sont nécessaires, il y a lieu d'éviter les marches isolées, les pas d'âne (marche de faible hauteur, très larges⁴⁷) ainsi que les marches « en sifflet » comme ci-dessous.



[47] https://fr.wikipedia.org/wiki/Escalier_en_pas_d%27%C3%A2ne



1^{ère} ébauche des cheminements pour accéder à la station Émile Zola. Les escaliers présentent des marches « en sifflet », c'est-à-dire comme un accordéon plus ou moins déplié, avec tous les risques de chutes associés à des hauteurs de marches non homogènes. Depuis, une nouvelle proposition très qualitative a été faite (cf. au dessus) ©Île-de-France Mobilités.

7.4.2. Ascenseurs et escaliers mécaniques

Contexte

Dans le cas d'une station implantée en surélévation, voire en R+1, le dénivelé va demander des aménagements d'accès qui ne sont pas sans incidence sur l'accessibilité PH/PMR, qu'il s'agit de pentes en extérieur ou de mécanisation d'accès aux quais ascenseurs / escalators.



Cadre légal et réglementaire

L'arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité aux ERP des personnes handicapées comporte un article complet (art. 7) aux circulations intérieures verticales.

De plus, il y a lieu de respecter la norme européenne sur l'accessibilité des ascenseurs EN 81-70.

Recommandation

La mécanisation des accès impose de garantir la disponibilité des équipements. Celle-ci passe par :

- le doublement des équipements ;
- une maintenance préventive et curative particulièrement exigeante (données contractuelles à intégrer dès l'appel d'offre puis dans la convention d'exploitation).

De plus, il est recommandé que les ascenseurs :

- présentent un double accès (éviter le retournement dans l'ascenseur) ;
- soient implantés sur le parcours naturel des voyageurs (éviter les recoins difficiles à repérer et à entretenir) ;
- fonctionnent en automatique (sans bouton d'appel et de commande) pour les personnes avec des difficultés aux membres supérieurs (ex. les personnes atteintes de myopathie) ;
- disposent de miroir (pour les handicaps psychiques).

Les ascenseurs sont des systèmes sensibles et souvent victimes de vandalisme lorsqu'ils sont sur l'espace public et accessible 24h/24. Une conception privilégiant leur positionnement à l'intérieur de la station, c'est-à-dire non accessibles en dehors des heures d'ouverture sera de nature à réduire les dégradations et augmenter leur disponibilité.

Illustration

Premiers retours des PH/PMR sur Papang, à la Réunion.

« Présence d'ascenseur pour les stations sur un étage.

Un système vocal permet aux personnes déficientes visuelles de se situer.

Bémol : attention quand les ascenseurs sont en panne ! En effet, lors de notre visite, un ascenseur était en maintenance, nous n'avons pu nous arrêter à la station que sur le retour, là où l'ascenseur fonctionnait. Il existe toujours un moyen de se rendre à la station, mais moyennant un trajet plus long. Pensez à bien avertir les personnes à mobilité réduite en cas de panne. »

Verbatim UFR/PMR à Saint Denis de la Réunion par l'association « La Réunion pour tous », juin 2022.

7.5. Station ouverte ou station fermée

En termes d'accessibilité PH/PMR, le traitement des stations, leur architecture et leur insertion dans leur site, est une préoccupation primordiale. En effet, ces éléments vont conditionner les prestations à prévoir pour favoriser l'accessibilité à tous.

7.5.1. Les traitements de stations existantes

Contexte

Dans une station fermée (schéma à gauche), les parties mécaniques fonctionnelles sont couvertes ainsi que les quais formant ainsi un bâtiment englobant l'ensemble (parties mécaniques et quais) faisant office d'abri pour les usagers. Les zones d'échanges des usagers sont closes par des façades (plus ou moins étanches) jusqu'au niveau des quais.

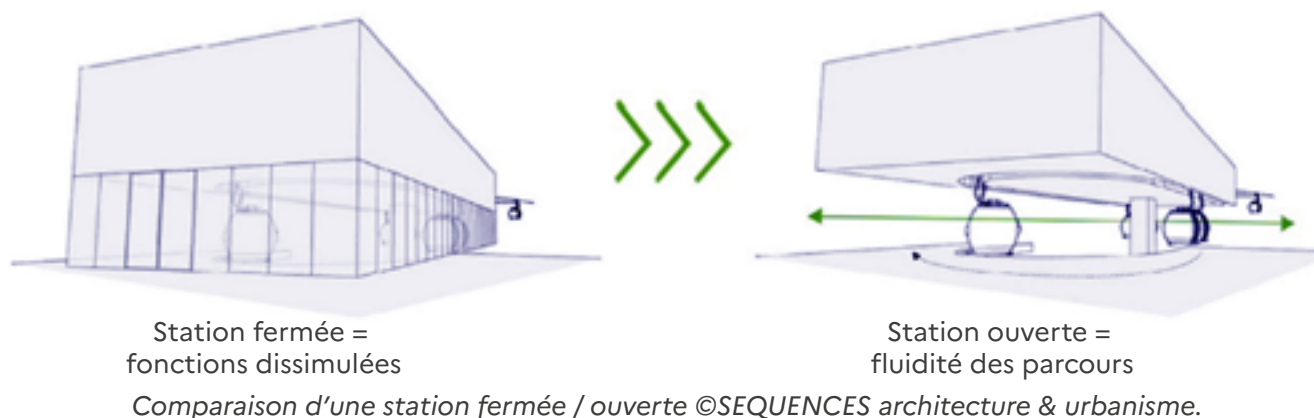
Dans une station ouverte (schéma à droite), la couverture des parties mécaniques fonctionnelles sert d'abri aux usagers. Les zones d'échanges des usagers sont ouvertes et les couvertures ne descendent pas jusqu'au sol.

Toutefois, le fait d'avoir une station « ouverte » n'empêche pas l'exploitant de fermer les parties quais et l'accès aux cabines stockées en station, en dehors des horaires d'exploitation ou lors des fermetures pour maintenances ou intempéries notables ; des systèmes de rideaux coulissants viennent alors temporairement restreindre l'accès à ces zones.

Le principe de station ouverte est utilisé dans la quasi-totalité des TPC en montagne. En France, en milieu urbain, le choix se porte vers ces stations ouvertes qui favorisent l'accessibilité : visibilité des fonctions, pas d'obstacles à franchir, diminution claustrophobie...

Cependant les maîtres d'ouvrage/AOT peuvent être plus réticents au traitement ouvert des stations en milieu urbain pour des questions de sécurité du matériel en dehors des plages de fonctionnement du service (cabines stockées,...), et de la gestion de la fraude (plusieurs entrées).

Illustration



7.5.2. Station ouverte ou fermée, quels impacts sur l'accessibilité ?

Contexte

Une station ouverte permet de libérer le maximum d'espace au sol de sorte que les usagers n'aient pas l'impression d'entrer dans un bâtiment. L'objectif est de favoriser ainsi la visibilité et la circulation des personnes dans et autour des stations. Les obstacles à franchir sont réduits (voire supprimés), la signalétique est facilement perceptible (contraste, panneau directionnel, etc.) et les difficultés liées au cloisonnement dans une station fermée sont également réduites (la préhension, la rupture de la fluidité du parcours).

Comme indiqué ci-dessus, une station ouverte peut avoir des rideaux de type métallique qui seront déroulés autour des quais, des zones d'embarquement et des zones de stockage de cabines en station : cela permet ainsi de s'affranchir du vandalisme hors exploitation, et aussi de faire des essais de maintenance hors vue du public.

Illustration



Station UPS Téo Toulouse: le concept de station ouverte permet directement de se repérer par rapport aux zones d'embarquement ©Tisséo.



Station fermée à Pereira (Colombie) ©POMA.

Il existe également des stations semi-ouvertes, il s'agit d'une station qui correspond à une station fermée mais avec des caractéristiques de la station ouverte. L'enrobage ajouré (par exemple des lattes) ou plus aéré lui confère des qualités de station ouverte. De l'extérieur, on aperçoit ce qu'il y a à l'intérieur. De l'intérieur le sentiment d'enfermement est absent.



Station semi ouverte à Saint-Denis de la Réunion (Papang).

Un tableau comparatif des stations ouvertes ou fermées est disponible en annexe 13.

Chapitre 8 - Le cheminement voirie-station, point clef d'accès à la station

L'accessibilité des pôles d'échanges (voirie et espaces publics autour des stations, reliant la station à son environnement) est principalement encadrée par les dispositions réglementaires de l'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. De plus, l'arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité des ERP neufs s'applique également puisque plusieurs articles traitent des espaces extérieurs à proximité des ERP.

Pour compléter, de nombreux ouvrages de référence du Cerema (listés en annexe 14) présentent cette réglementation et apportent conseils et recommandations pour offrir une qualité d'usage de l'accessibilité dans tous projets de transport urbain.



Station Émile Zola, vue de face - Câble 1 @Île-de-France Mobilités

Parmi ces documents, on peut citer :

- le dépliant synthétique présentant les principales obligations : <https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/voirie-accessible-depliant> ;
- le guide pour réussir la mise en accessibilité, avec de nombreux conseils pratiques de mise en œuvre Cerema, 2021, Réussir l'accessibilité des espaces publics : recommandations. (gratuit en téléchargement) ;
- [le guide pour maintenir l'accessibilité en phase chantier](#). Cerema, 2021, Piétons et chantiers urbains : Obligations, préconisation, mise en œuvre ;
- [le guide « Réussir l'accessibilité des espaces publics – Recommandations issus de la préparation des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024 »](#), Cerema, 2021.

Les cheminements piétons doivent être accessibles aux personnes handicapées et à mobilité réduite, qu'il s'agisse des liaisons vers d'autres stations de transport (bus, métro) ou vers des pôles générateurs à proximité des stations (hôpital, université, lycée, bibliothèque, pôles commerciaux, ...).

Ces parcours se situent rarement directement dans la zone d'implantation du Transport par câble, et ne relèvent pas en totalité de la compétence du porteur de projet

du Transport par câble. Un travail en collaboration étroite avec les tiers compétents est donc indispensable pour concevoir des liaisons efficaces et confortables pour les personnes en situation de handicap.

Les stations de Transport par câble aérien en milieu urbain sont parfois implantées en hauteur ou impliquent le contournement de zones d'envol et donc l'allongement et la complexité du cheminement à parcourir. Afin de faciliter l'intermodalité et les cheminements entre la station et les arrêts de transports collectifs ou les zones d'accès à des services de mobilité, il est ainsi recommandé de porter une attention particulière sur les points suivants :

- Stationnement PMR, pénibilité des cheminements et besoin d'assises ;
- Qualité et lisibilité des parcours extérieurs et de l'information ;
- Guider et orienter les personnes déficientes visuelles ;
- Rampes d'accès et escaliers ;
- Ascenseurs et escalators.

8.1. Stationnement PMR, pénibilité des cheminements, besoin d'assises et de toilettes

Les exigences réglementaires, en matière d'accessibilité des espaces publics et de la voirie, porte notamment sur les caractéristiques dimensionnelles des cheminements (largeur de passage minimale, pente et devers limités, obstacles et ressauts à éviter), sur la qualité du revêtement (non meuble, non glissant, etc) et la présence de stationnement PMR. Ce sont autant de paramètres qui vont permettre de sécuriser les déplacements, de limiter la fatigabilité pour tous les PH/PMR. En effet, un cheminement accessible limite les risques de chute fréquents source de stress chez les personnes âgées. La présence d'assise garantie la possibilité de pouvoir faire une pause si besoin et la gestion des stationnements PMR et des véhicules de transport adapté améliore l'accès du site.

8.1.1. Pénibilité de la marche : par convention, au-delà de 200 m



Cadre légal et réglementaire

L'arrêté du 3 janvier 2017 relatif aux modalités d'appréciation d'une mobilité pédestre réduite et de la perte d'autonomie dans le déplacement individuel, prévues aux articles R. 241-12-1 et R. 241-20-1 du code de l'action sociale et des familles précise :

« Annexe : 1. Critère relatif à la réduction importante de la capacité et de l'autonomie de déplacement à pied : La capacité et l'autonomie de déplacement à pied s'apprécie à partir de l'activité relative aux déplacements à l'extérieur. Une réduction importante de la capacité et de l'autonomie de déplacement à pied correspond à une difficulté grave dans la réalisation de cette activité et peut se retrouver chez des personnes présentant notamment un handicap lié à des déficiences motrices ou viscérales (exemple : insuffisance cardiaque ou respiratoire). Ce critère est rempli dans les situations suivantes : - la personne a un périmètre de marche limité et inférieur à 200 mètres ; [...] »

Ainsi, si une personne ne peut marcher plus de 200 m, elle est considérée comme non autonome à pied.

Contexte

Par convention il est habituel de considérer qu'au-delà de 200 mètres de distance, le cheminement devient « pénible », voire impossible pour une partie des personnes à mobilité réduite/ personnes en situation de handicap. Et si sur le trajet il y a des dénivelés, alors la pénibilité est augmentée. De même, si le revêtement n'est pas confortable. Ces 200 mètres s'entendent entre les différentes fonctionnalités du pôle : les arrêts de bus, les dépose-minute PH/PMR, les parkings relais...

Or l'implantation des stations de transport par câble peut amener les voyageurs à monter jusqu'à la station ou à contourner des zones d'envol. Ceux-ci parcourent alors des distances proches du seuil de pénibilité, ce qui diminue l'accessibilité des stations.

Illustration



Station du Câble 1, cheminements autour de la station. Les distances sont proches des 200 m et peuvent présenter une pénibilité pour les PH/PMR. Île-de-France Mobilités a donc prévu des assises tout au long des cheminements pour limiter la pénibilité.

La localisation des stations ne peut être déterminée à l'unique prisme de l'accessibilité, les contraintes techniques étant nombreuses selon le terrain d'implantation

8.1.2. Besoin de stationnement

Contexte

La question du stationnement PMR et du stationnement des véhicules TPMR est également à travailler pour faciliter le rabattement sur ce transport collectif, surtout lorsque les autres modes ne sont pas ou peu accessibles.



Cadre légal

Coté réglementation voirie, l'arrêté du 15 janvier 2007 précise l'ensemble des règles à respecter en matière de stationnement accessible et fixe l'objectif de 2 % des places à l'échelle de la commune.

Coté réglementation des ERPS neufs, l'article 3 de l'arrêté du 20 avril 2017 fixe également un objectif de 2 % du places à réserver et précise les caractéristiques à respecter.

Recommandation

Même en l'absence de stationnement, il est recommandé de prévoir des emplacements réservés pour les PMR à proximité des pôles et également des espaces pour les véhicules de transport de PMR (TPMR comme les PAM en Île-de-France).

Illustration

« Bancoul :

« Il y a 3 places PMR possibles, mais celles-ci sont loin de l'entrée, et en haut d'une pente.

Il n'y a pas de cheminement possible pour les personnes à mobilité réduite de la place de parking à la station.

Actuellement ces places ne sont pas praticables.

Des travaux sont toujours en cours dans cette station et des places de parking plus proches et accessibles sont peut-être prévues, sinon à prévoir. »

Verbatim UFR/PMR par l'association « La Réunion pour tous » juin 2022



La Réunion, station disposant de deux places de stationnement PMR avec bande de guidage jusqu'à l'entrée de la station.

8.1.3. Besoin d'assises et de toilettes

Contexte

La réglementation relative à l'accessibilité n'impose pas la présence d'assises et de toilettes.

Recommandation

Une étude du Cerema⁴⁸ précise que pour garantir l'accessibilité pour les personnes âgées, il est indispensable :

- de prévoir des assises variées régulièrement sur l'ensemble du cheminement (hors zone d'envol et sous les pylônes en raison du bruit et du risque de salissure) : des appuis ischiatiques, des bancs avec dossiers et accoudoirs sont indispensables pour se relever pour nombre de personnes ;
- de prévoir des toilettes publiques (soit dans l'enceinte de l'ERP, soit à proximité), sans lesquelles les personnes âgées et de nombreux malades qui ont besoin de toilettes ne seraient pas en sécurité pour réaliser leur déplacement et pourraient se priver de sortir

Sans ces équipements, et malgré une bonne accessibilité, les personnes âgées ne se sentent pas encouragées à sortir de chez elles et les risques liés à la sédentarité peuvent se développer. L'organisation et le coût de l'entretien et de la maintenance de ce type d'équipement sont généralement un frein pour les collectivités territoriales. Pourtant il s'agit d'un aménagement indispensable à la mobilité d'une partie des voyageurs.

Par ailleurs, dans les stations non contraintes en matière d'espace, il peut être intéressant de réfléchir à l'implantation d'une salle de change. En effet, certains adultes polyhandicapés ont besoin d'être changés par un tiers et il n'y a aucun lieu en ville le permettant. L'implantation d'un nouvel équipement public peut être l'occasion d'une réflexion sur ces besoins non couverts.

8.2. Qualité et lisibilité du parcours extérieur ainsi que l'information

Contexte

La station constitue un point de rupture de charge (plus communément appelé nœud ou lieu d'intermodalité) où l'utilisateur change de mode de déplacement. En renforçant la lisibilité du parcours sur le pôle, on améliore l'accessibilité et la sécurité mais également la qualité des espaces pour des sentiments de bien-être et de sociabilisation.

Pour aller plus loin

Le Cerema propose de nombreuses fiches gratuites ainsi que des ouvrages disponibles en téléchargement.

[48] Cerema, 2017, Fiche n°3, La mise en accessibilité : un levier en faveur des personnes âgées ; Cerema, 2016, Fiche n°02, Mieux accueillir les personnes âgées dans l'espace public. Recommandations d'aménagements).

8.2.1. Qualité et lisibilité des cheminements

Contexte

La lisibilité des cheminements repose principalement sur des cheminements les plus simples et directs, au risque sinon de créer des « chemins de désir », sentiers créés par les piétons au travers des espaces verts.



Cadre légal et réglementaire

C'est l'arrêté du 15 janvier 2007 qui précise l'ensemble des règles à respecter en matière d'accessibilité.

Recommandation

Le guide du Cerema sur la séparation des modes actifs (piétons / vélos, trottinettes...) rassemble les règles et recommandations en la matière. Série de fiches : Les cheminements des personnes aveugles et malvoyantes (PAM) : [Fiche n°7 : Séparation d'espaces piétons- véhicules](#).

En matière de revêtements des sols, il y a deux aspects à prendre en compte, la qualité de circulation et la qualité de l'information donnée par le type de sol. Certains revêtements, en particulier les pavés, ne sont pas agréables et confortables pour les personnes en fauteuil roulant, celles se déplaçant avec une canne d'appui ou une canne blanche.



Station Émile Combes -
entrée, câble 1 @Île-de-France
Mobilités

D'autres présentent des risques de glissade (Cerema, 2019 ; [Adhérence des revêtements](#) pour des cheminements piétons confortables et sûrs),

Il est recommandé d'éviter les contrastes aux sols ou les changements de matériaux juste pour le design car alors les personnes malvoyantes seront alertées sans nécessité. Si le projet prévoit l'intégration de contrastes, il est recommandé qu'ils soient directement utiles aux personnes malvoyantes et aux autres voyageurs. De plus, le changement de matériaux au sol n'est pas une indication suffisante pour donner une information aux personnes aveugles.

La qualité de l'accessibilité passe aussi par l'ambiance et le traitement architectural le long du cheminement en jouant sur l'éclairage, la végétalisation, les matériaux... La végétalisation et le mobilier urbain (jardinières, muret...) peuvent aider à donner sens à l'itinéraire à suivre, tant pour les personnes aveugles et malvoyantes que pour des personnes avec des troubles psychiques ou cognitifs.

L'implantation de chemins de guidage est obligatoire. Il faut être vigilant à respecter l'ensemble des normes, des règles et des conseils d'installation (Cerema, 2015, [Bandes de guidage au sol, guide de recommandation](#)). Penser à dissocier autant que possible le cheminement de guidage de celui des UFR ou tout du moins à éviter que le cheminement des UFR coupe plusieurs fois le chemin de guidage.

Pour aller plus loin

L'ensemble de fiches du Cerema sur les PAM rassemble le cadre légal et réglementaire ainsi que les recommandations associées. Cerema, 2018, FI01218.

La Réunion, cheminement extérieur homogène, avec bande de guidage, assises et muret à gauche facilitant le repérage pour les personnes aveugles ou malvoyantes.



8.2.2. L'information

L'information visuelle et sonore vient compléter la clarté des espaces publics et des cheminements offerts, en veillant à sa continuité et sa cohérence.



Cadre légal et recommandation

C'est l'arrêté du 15 janvier 2007 sur l'accessibilité de la voirie qui s'applique.

Recommandation

Attention à la surinformation généralement créée par les informations superposées des différents acteurs (informations de l'intermodalité, de la route et de la ville).

En matière de lisibilité de l'information, penser aux différents handicaps cognitifs, auditifs, visuels... Éviter le risque de confusion entre les noms, les contrastes... tout en veillant à la bonne cohésion de l'ensemble sur l'intégralité du réseau mais aussi avec les informations communales alentour.

Pour aller plus loin

Les fiches du Cerema apportent des clefs et des conseils (Cerema, octobre 2013, Handicaps mentaux, cognitifs et psychique. Quelles pistes pour améliorer l'accessibilité ?, fiche n°4 ; Cerema, 2019, [Fiche n° 4 - Comprendre les stratégies de déplacement des plus fragiles pour améliorer la lisibilité urbaine](#)).

PLAN DÉTAILLÉ

Sommaire	4
Préambule : de l'importance de « concevoir » l'accessibilité du transport par câble	5
Remerciements	8
Chapitre 1 - Le cadre légal en matière d'accessibilité du transport par câble	10
1.1. Des principes d'accessibilité et de non-discrimination	10
1.2. Les éléments prescriptifs en vigueur sur l'accessibilité du transport par câble	12
1.2.1. Un cadre légal et réglementaire par maillon	12
1.2.2. Les questions soulevées et abordées dans ce document	13
Chapitre 2 - L'appui des services de l'État aux différents stades du projet	15
2.1. Les rôles des DDT(M) dans l'instruction des dossiers et le conseil sur le volet ERP	15
2.1.1. Le rôle d'instruction des permis de construire (PC)	15
2.1.2. Le rôle de conseil des DDT(M)	17
2.2. Recommandation : les DDT(M), des services polyvalents à consulter dès le départ	18
2.3. L'instruction des dossiers soumis au décret « sécurité des transports publics guidés »	19
Chapitre 3 - L'importance de la concertation tout au long du projet	20
3.1. Un mode de transport récent qui gagnera à s'inspirer de l'accessibilité des autres modes urbains	21
3.2. Les trois grandes phases de la concertation préalable avec les associations	21
3.3. Les ressources à mobiliser en matière d'accessibilité	22
3.3.1. Disposer d'une assistance à maîtrise d'usage (AMU)	22
3.3.2. Diversifier le groupe de référents associatifs	23
3.4. Formaliser les attentes en matière d'accessibilité	23
3.5. L'accessibilité de la concertation	25
3.5.1. Conseils en matière d'accessibilité de la concertation	25
3.5.2. Le recours aux tests, visites sur site	25
Chapitre 4 - Les quatre systèmes de transport par câble & implications pour l'accessibilité	26
4.1. Les quatre types de transport par câble aérien	26
4.1.1. Télécabine monocâble unidirectionnelle	27
4.1.2. Téléphérique bicâble unidirectionnel de type 2S	29
4.1.3. Téléphérique bicâble unidirectionnel de type 3S	30
4.1.4. Téléphérique monocâble ou bicâble à va-et-vient ou à va-ou-vient, avec une ou deux cabines de grande capacité	31
4.1.5. Comparaison synthétique des 4 systèmes de transport par câble	33

4.2. La desserte des stations : cabines en mouvement ou à l'arrêt	34
4.2.1. Arrêt systématique des cabines : l'exception aujourd'hui	35
4.2.2. Cabines en mouvement en station : le cas le plus fréquent	36
4.2.3. Concilier principes d'autonomie et intervention humaine	37
4.3. La présence humaine en station : variable clef	39
4.3.1. Les missions réglementaires des agents	39
4.3.2. Le niveau d'assistance nécessaire	39
4.3.3. Les obligations de formations des agents en contact avec le public	40
4.3.4. Les actions d'information et de formation des voyageurs	41
4.3.5. Evaluation de la qualité d'usage de l'accessibilité	42
4.4. Retours sur l'accessibilité des systèmes de transport par câble sans arrêt	42
4.4.1. Retours quantitatifs sur l'accessibilité des deux systèmes français sans arrêt	42
4.4.2. Retours qualitatifs des PH/PMR de systèmes en France	43
Chapitre 5 - L'accessibilité des cabines	46
5.1. Les lacunes : l'accès à la cabine depuis le quai	46
5.1.1. Fosse et contrastes	46
5.1.2. Gestion de la lacune verticale	49
5.1.3. Gestion de la lacune horizontale et forme du marchepied	50
5.1.4. Synthèse sur les lacunes	51
5.2. Identification des cabines pour l'embarquement	52
5.2.1. Largeur de porte et emmarchement	52
5.2.2. Dispositif sonore et visuel pour la fermeture des portes de cabine	53
5.2.3. Largeur et contraste des portes des cabines : détrompeur	54
5.3. Aménagements et équipements intérieurs des cabines	55
5.3.1. Espace pour les fauteuils roulants dans la cabine	55
5.3.2. Points d'ancrage des fauteuils roulants	58
5.3.3. Personne debout ou non, configuration intérieure et espace pour les UFR	58
5.3.4. Caractéristiques générales	61
5.3.5. Barres de maintien	62
5.3.6. Eclairage	63
5.3.7. Sièges prioritaires et barres d'appui	63
5.3.8. Espace pour les chiens guides et d'assistance	65
5.3.9. Peur du vide	66
5.4. Informations aux voyageurs dans les cabines	66
5.4.1. Annonces sonores et visuelles à l'intérieur des véhicules	67
5.4.2. Plans de ligne	67
5.4.3. Sécurité et interphonie en cabine	68
5.4.4. Évacuation des cabines	69

Chapitre 6 - L'accessibilité des stations et la gestion des flux	71
6.1. Largeur des quais et gestion des flux	71
6.1.1. Largeur des quais	71
6.1.2. Gestion des flux dans la station et en entrée/sortie des cabines	72
6.1.3. Illustrations de la gestion des flux dans les systèmes français	74
6.2. Dimensionner le système pour apporter souplesse et confort : le retour d'expérience d'IDFM	77
6.3. Espaces de repos et d'attente dans la station et à proximité	78
6.4. Circulation horizontale et éclairage	78
6.5. Signalétique tactile : la bande de guidage	79
6.6. Signalétique visuelle et sonore	83
Chapitre 7 - L'implantation des stations et les impacts sur l'accessibilité	84
7.1. Contraintes d'implantation des stations	84
7.2. Zones d'envol : différentes configurations et implications en matière d'accessibilité	86
7.2.1. Zone d'envol fermée, quels impacts ?	86
7.2.2. Zone d'envol ouverte, quels impacts ?	87
7.3. Stations en rez-de-chaussée ou en R+1	88
7.3.1. Station en rez-de-chaussée	88
7.3.2. Stations en élévation R+1	90
7.4. Le traitement des dénivelés : pentes douces, rampes et ascenseurs	93
7.4.1. Rampes d'accès et les escaliers	93
7.4.2. Station ouverte ou fermée, quels impacts sur l'accessibilité ?	95
7.5. Station ouverte ou station fermée	96
7.5.1. Les traitements de stations existantes	96
7.5.2. Station ouverte ou fermée, quels impacts sur l'accessibilité ?	97
Chapitre 8 - Le cheminement voirie-station, point clef d'accès à la station	100
8.1. Stationnement PMR, pénibilité des cheminements, besoin d'assises et de toilettes	101
8.1.1. Pénibilité de la marche : par convention, au-delà de 200 m	101
8.1.2. Besoin de stationnement	102
8.1.3. Besoin d'assises et de toilettes	104
8.2. Qualité et lisibilité du parcours extérieur ainsi que l'information	104
8.2.1. Qualité et lisibilité des cheminements	105
8.2.2. L'information	106

ANNEXES - TABLES DES MATIÈRES

1. Les co-pilotes, rédacteurs et relecteurs du présent guide	112
1.1. Co-direction et rédaction	112
1.2. Animation, participation aux groupes de travail et contribution à la rédaction et la relecture	112
2. Le cadre légal du transport par câble (Chap. 1 à 3)	116
2.1. Les textes spécifiques au transport par câble	116
2.2. Les étapes administratives des dossiers des systèmes de transport public guidés (STPG)	116
2.3. Le cadre de la concertation (Chap. 3)	118
3. Handicaps, difficultés rencontrées dans les transports et préconisations/recommandations (Chap. 3)	119
3.1. Handicap auditif	119
3.2. Handicap visuel	120
3.3. Handicap moteur	121
3.4. Handicap mental, psychique ou cognitif	122
3.5. Personnes âgées	123
4. La concertation : retours d'expérience des collectivités territoriales (Chap. 3)	124
4.1. Retour d'expérience de Tisséo (Toulouse) autour du projet Téléo	124
4.2. Retour d'expérience d'Île-de-France Mobilités (IDFM) pour le projet de Câble 1	126
4.3. Retour d'expérience du SMMAG (Grenoble) pour le projet de transport par câble	129
4.4. Retour d'expérience de Saint-Denis de la Réunion	130
5. La concertation : obligations et conseils en matière d'accessibilité (Chap. 3)	131
6. Les fonctions des câbles et les mouvements des cabines (Chap. 4)	133
6.1. Les fonctions des câbles dans un transport guidé	133
6.2. Le mouvement des cabines	133
7. La matrice de compatibilité et le débit du système de transport (Chap. 4)	134
7.1. Le débit du système en nombre de passagers selon la vitesse ou l'arrêt des cabines en station	134
7.2. La matrice de compatibilité : éléments clefs caractérisant les systèmes de transport par câble	134
Variable A : itinéraire (distance et nombre de stations intermédiaires)	135
Variable B : capacité du système (Débit)	135

Variable C : le temps de trajet	136
Variable D : localisation des stations et des appuis de ligne	137
7.3. La longueur utile des quais et des stations selon la vitesse de déplacement des cabines en station	138
8. Les retours sur l'accessibilité des systèmes unidirectionnels sans arrêt (Chap. 4)	139
8.1. Le retour d'expérience quantitatif	139
8.2. Les retours d'expérience qualitatif en matière d'accessibilité pour les PH/PMR	142
Medellin (6 systèmes gérés par l'exploitant des transports publics de la ville, depuis 2004)	142
Saint-Domingue (Ligne 1)	143
Saint-Denis de la Réunion (Papang)	144
Londres	145
Télécabine du zoo de Beauval (système touristique)	145
Synthèse des retours qualitatifs sur l'accessibilité des systèmes en fonctionnement	146
9. La taille et le nombre de cabines selon les systèmes (Chap. 4 et 5)	147
10. Les rôles et dimensionnement des équipes d'agents d'exploitation (Chap. 4)	149
10.1. Les missions de l'agent de surveillance pendant l'exploitation	149
10.2. Les recommandations relatives au dimensionnement et à l'organisation des équipes de surveillance du système	150
11. L'Information voyageurs et le guidage grâce à l'audiodescription (Chap. 4)	151
12. L'implantation des stations et zones d'envol (chap. 7)	152
12.1. Les distances réglementaires de survol	152
12.2. Illustrations de zones d'envol non ouvertes au public	153
12.3. Illustrations de zones d'envol ouvertes au public (accessibles ou non)	154
12.4. Exemple d'implantation de stations et lien avec le foncier disponible	156
13. Les types de stations : ouvertes, semi ouvertes, fermées, en RDC, en R+1	158
13.1. Photos ou illustrations de stations ouvertes	158
13.2. Photos ou illustrations de stations semi-ouvertes	159
13.3. Bilan comparatif du traitement des stations ouvertes, semi ouvertes, fermées	161
13.4. Bilan comparatif des stations en RDC et R+1	162
13.5. Station avec quai central, l'exemple de Grenoble	164
14. La bibliographie et la documentation complémentaire	165
15. Le lexique	167

1. Les co-pilotes, rédacteurs et relecteurs du présent guide

Le ministère de la transition écologique remercie l'ensemble des personnes ayant contribué au pilotage, à l'animation des différents groupes de travail, à la rédaction et à la relecture de ce guide.

1.1. Co-direction et rédaction

Cet ouvrage a été piloté et codirigé par :

- La Délégation ministérielle à l'accessibilité (DMA) rattachée au Secrétariat général du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, Muriel Larrouy ;
- Le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA), Florence Girault.

1.2. Animation, participation aux groupes de travail et contribution à la rédaction et la relecture

Cet ouvrage est le fruit d'un travail collectif au sein de plusieurs groupes de travail, co animés par les pilotes (DMA et Cerema) et des experts du transport par câble (constructeurs, ingénierie, transporteurs, architectes) entre janvier et juin 2022. Ces groupes ont permis de partager les points de vue de tous les acteurs et de contribuer à la rédaction de ce guide et à sa relecture en septembre/octobre 2022, puis une dernière fois en janvier 2023.

Un remerciement particulier

- aux deux contributeurs principaux, Mathieu Babaz de POMA et Bernard Teiller de Doppelmayr qui ont été d'un appui considérable tout au long du processus en partageant leur expertise technique de constructeur ;
- aux deux experts de la réglementation de ce mode de transport, Gaëtan Rioult et Laurent Roques du Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés (STRMTG) qui ont été les gardiens du niveau de prescription qui pouvait être formulée ;
- aux **co-animateurs** des différents groupes dont le nom est en gras dans la liste ci-dessous.

Sont également remerciés :

- le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA) :
 - ▶ Florence Girault, Sandrine Rousic, Anne Le Ruyet, Joël M'Balla, Véronique Beaudry, ainsi que tous les relecteurs : Géraldine Bodard, Pauline Gauthier, Géraldine Bodard ; Véronique Baudry ; Caroline Demartini ; David Dubois ; Pauline Gauthier ; Sébastien Froment ; Marion Torterotot ; Matthieu Komjati, Joël M'Balla.
- Le ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires par l'intermédiaire :
 - ▶ les Directions départementales des territoires (et de la Mer) (DDT(M) de Corse-du-Sud (2A), Philippe Babin, de Haute-Garonne (31), Arnaud Sournia et Sandra Ajajou et de l'Isère (38), Anne Courtat-Goillot ;
 - ▶ de la Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la Réunion (DEAL 974), André Gueudre, Yannick Prie ;
 - ▶ de la Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports d'Île-de-France (DRIEAT-IF), Valérie Goudeau, Mathias Adam ;
 - ▶ de la Direction Générale des infrastructures, des Transports et de la Mobilité (DGITM), Brice Serrano ;
 - ▶ de la Direction Générale habitat, de l'urbanisme et du paysage (DHUP), Simon Bemer ;
 - ▶ de la Délégation Ministérielle à l'Accessibilité (DMA), Carole Guéchi, Julia Zucker.
- Les Autorités Organisatrices des Mobilités (AOM) et leurs représentants, par l'intermédiaire :
 - ▶ du Groupement des autorités organisatrices des transports (GART), Benoît Chauvin ;
 - ▶ d'Agir transport, Anne Bellamy ;
 - ▶ de la Communauté intercommunale du Nord de la Réunion (CINOR), Mikaël Nacivet ;
 - ▶ **d'Île-de-France Mobilités (IDFM), Christophe Surowiec**, Mélanie Gazengel, Virginie Malabre ;
 - ▶ **de Tisséo Collectivités, Toulouse agglomération, Patrick Vial**, Marie Régine Barrau ;
 - ▶ de Tisséo Ingénierie, Vincent Conan ;
 - ▶ de Tisséo Voyageurs, Marie Fourcade ;
 - ▶ du Syndicat mixte des mobilités de l'aire grenobloise (SMMAG) Jérôme Fourches, Damien Favier ;
 - ▶ de la Communauté d'Agglomération du Pays d'Ajaccio (Capa), Éric Salord, Olivier Andreani ;
 - ▶ de la Métropole Aix Marseille, Fabrice Lopez comme relecteur.

- Les constructeurs de systèmes de transport par câble et leurs représentants, par l'intermédiaire de :
 - ▶ **POMA, Mathieu Babaz ;**
 - ▶ **Doppelmayr, Bernard Teiller ;**
 - ▶ Montagne et Neige Développement (MND), Olivier Renaud ;
 - ▶ Leitner, Denis Ribot ;
 - ▶ Bartholet.
- Les opérateurs de transports et leurs représentants par l'intermédiaire de :
 - ▶ l'Union des transports publics et ferroviaires (UTP), Stéphanie Jégu ;
 - ▶ du Syndicat National des Téléphériques de France (SNTF), David Aubonnet, Laurent Reynaud ;
 - ▶ **de RATP Dev, David Aubonnet ;**
 - ▶ de Keolis, Marie Gonato Yahiel, Anne-Lise Tartavez ;
 - ▶ de Transdev, Sébastien Holstein, Christophe Silvestre ;
- La grande ingénierie par l'intermédiaire de :
 - ▶ Cabinet Éric, Fabien Abinal
 - ▶ HGM Ingénierie, Dominique Anselme ;
 - ▶ Egis, Stéphane Vermet, Bruno Plumey ;
 - ▶ Ingérop, Hugues Guinard ;
 - ▶ Systra, Yann Le Marchand, Charles Cayatte ; Roberto d'Arienzo, Iléana Constantinescu, Julien Lambelet.
- Les cabinets d'architectes suivants :
 - ▶ **Atelier Schall, Lucie Coursaget, Candice Picard ;**
 - ▶ Cabinet Séquences, Pascale Lecumberry ;
 - ▶ Groupe 6, Simon Leibe.
- Les associations de personnes handicapées et d'usagers, par l'intermédiaire de :
 - ▶ AFM Téléthon, Julia Tabath, Fatima Khallouk ;
 - ▶ APF France handicap, Nicolas Mérille, Pascal Bureau, Pierre Emmanuel Robert ;
 - ▶ Fédération des Associations pour Adultes et jeunes handicapés (APAJH), Christine Azais ;
 - ▶ Association des Personnes de Petite Taille (APPT), Anthony Aube ;
 - ▶ Conseil National des Personnes Handicapées (CNPH), Fernando Pinto Da Silva ;
 - ▶ Collectif Handicaps, Stéphane Lenoir ;
 - ▶ Confédération Française pour la Promotion Sociale des Aveugles et Amblyopes (CFPSAA), Thierry Jammes, Rémi Fadel ;
 - ▶ Fédération Nationale des Associations d'Usagers (FNAUT), Christiane Dupart, Antoine Lamotte, Jean-Marie Leicarrague ;

- ▶ Fédération nationales des Associations de retraités et associations de retraités : Dr Lucette Ducret, Daniel Garnesson, Claude Masclet, Mariage Philippe, Aduotec Montreuil ;
- ▶ Groupement pour l'Insertion des personnes Handicapées Physiques (GIHP), Alain Ribager ;
- ▶ Réseau Français des Villes Amies des Aînés (RFSAA), Pierre Olivier Lefebvre ;
- ▶ Union nationale des Amis et Parents des personnes handicapées intellectuelle, autistes, polyhandicapées et porteuses de handicap psychique (UNAPEI) ;
- ▶ Union des associations nationales de personnes sourdes, malentendantes, devenues-sourdes, sourdaveugles, sourdes (UNANIMES), Françoise de la Charlerie ;
- ▶ Conseil Français des personnes handicapées pour les questions européennes (CFHE), Bernadette Pilloy.

2. Le cadre légal du transport par câble (Chap. 1 à 3)

2.1. Les textes spécifiques au transport par câble

[Règlement européen \(UE\) 2016/424 du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2016 relatif aux installations à câbles et abrogeant la directive 2000/9/CE.](#)

[Code des transports \(partie législative/Première partie/livre II/ Titre V/ Chapitre 1er\), section 3 « Transport par câbles en milieu urbain ».](#)

[Décret n° 2017-440 du 30 mars 2017 modifié, relatif à la sécurité des transports publics guidés \(dit décret STPG\).](#)

[Arrêté du 13 juillet 2009 relatif à la mise en accessibilité des véhicules de transport public guidé urbain aux personnes handicapées et à mobilité réduite \(définissant les caractéristiques minimales\).](#)

[Arrêté du 23 mai 2003 modifié relatif aux dossiers de sécurité des systèmes de transport publics guidés urbains¹.](#)

[Arrêté du 07 août 2009 modifié relatif à la conception, à la réalisation, à la modification, à l'exploitation et à la maintenance des téléphériques.](#)

[Guide technique RM1 du STRMTG « Exploitation, modification et maintenance des téléphériques ».](#)

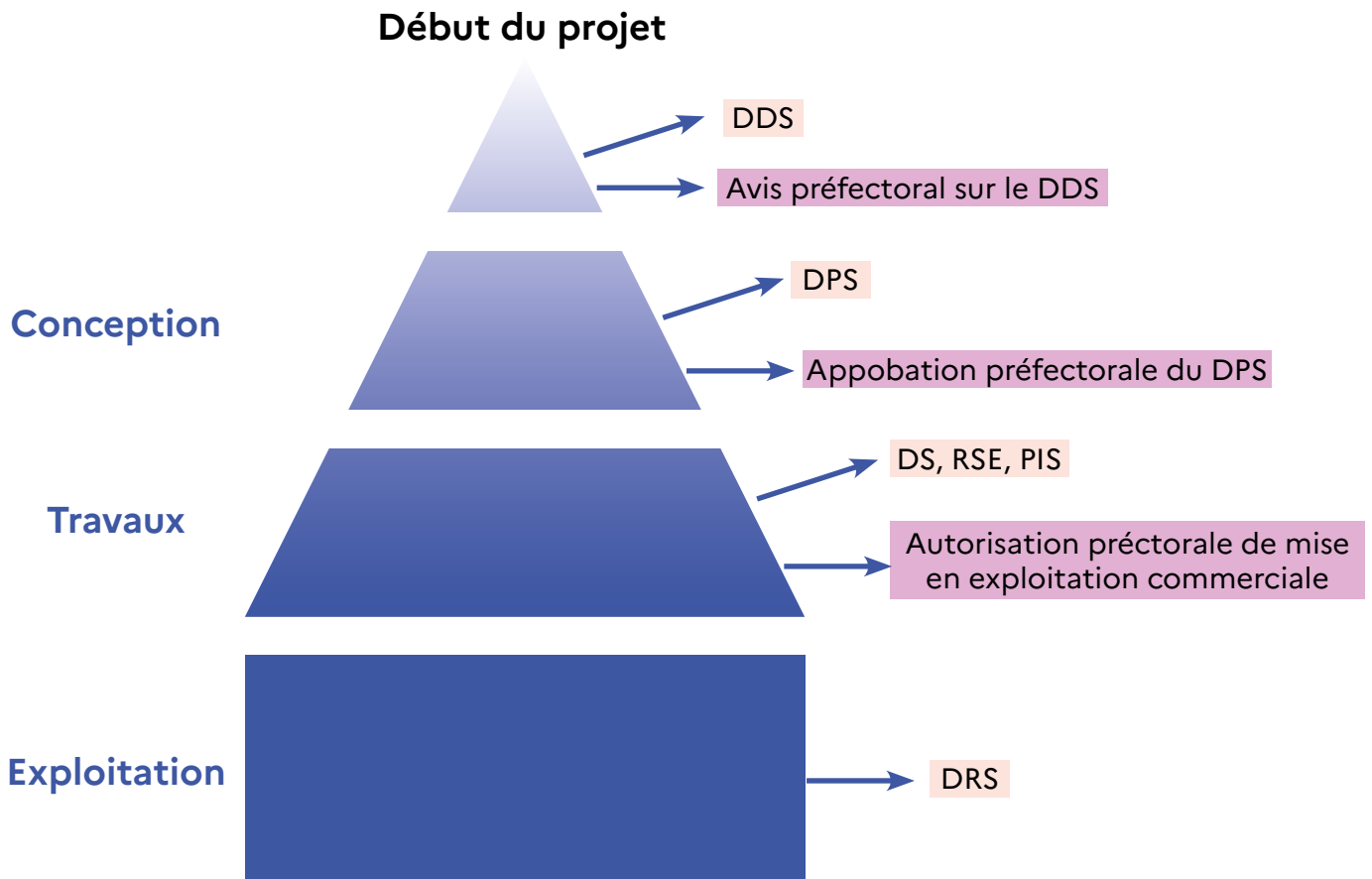
[Guide technique RM2 du STRMTG « Conception générale et modification substantielle des téléphériques ».](#)

2.2. Les étapes administratives des dossiers des systèmes de transport public guidés (STPG)

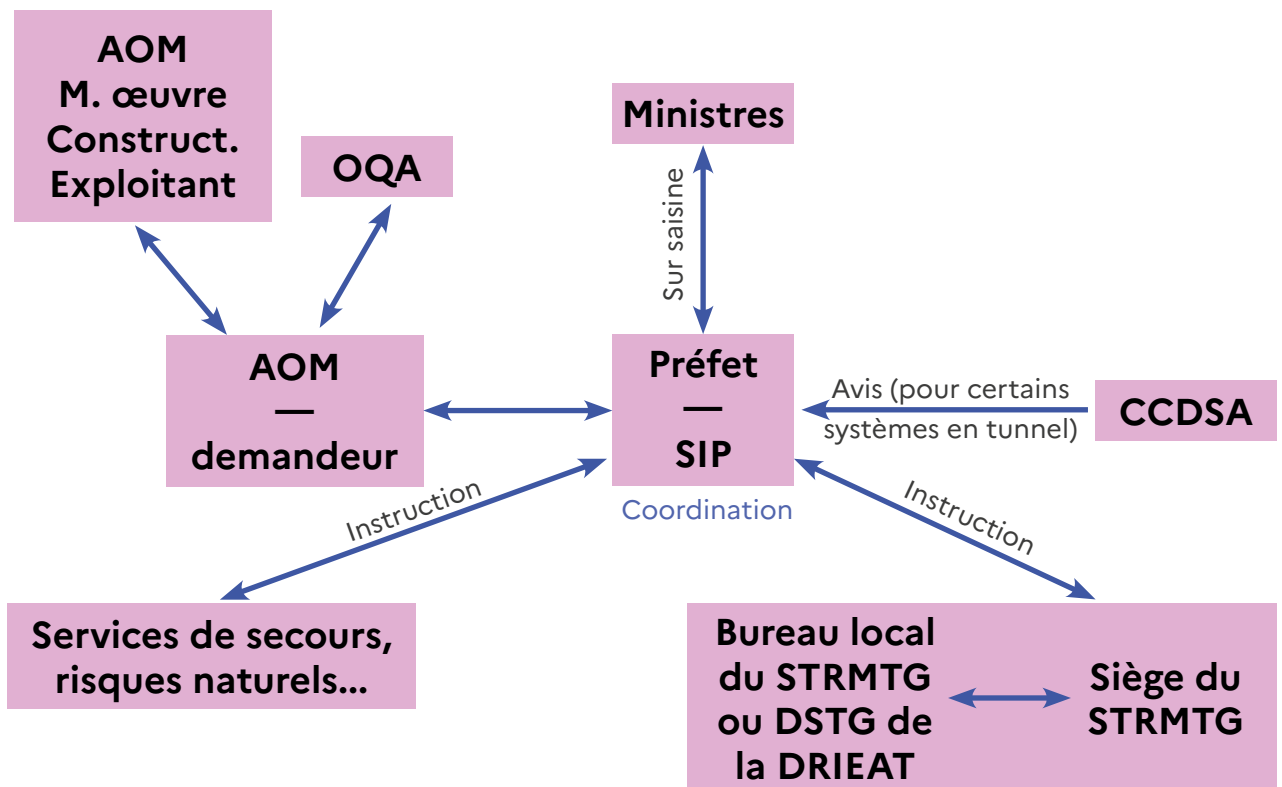
Selon le décret des systèmes de transport public guidés (STPG), l'autorité organisatrice des mobilités dépose les dossiers aux différentes étapes.

1. DDS : dossier de définition de sécurité
2. DPS : dossier préliminaire de sécurité
3. DS : dossier de sécurité
4. RSE : règlement de sécurité de l'exploitation
5. PIS : plan d'intervention et de sécurité
6. DRS : dossier de récolement de la sécurité (produit après mise en service)

[1] Cet arrêté détaille le contenu des différents dossiers de sécurité produits au stade définition du projet (DDS), préalablement au démarrage des travaux (DPS), préalablement à la mise en service commerciale du système (DS). Ces dossiers comportent une pièce 6.1 "description des dispositions prévues pour assurer la sécurité des personnes à mobilité réduite" = le dossier de définition de sécurité, le dossier préliminaire de sécurité et les dossiers de sécurité et de récolement, dont les annexes 1, 2 et 3 de l'arrêté décrivent le contenu.



Les grandes phases de la procédure STPG – ©STRMTG/ DREIAT.



Les acteurs de la procédure STPG - Source : STRMTG – DREIAT

2.3. Le cadre de la concertation (chap. 3)

[L'article L.121-15-1 du Code de l'environnement](#) définit le champ de la concertation préalable. Cette concertation doit être la plus large possible et doit porter sur l'opportunité, les enjeux ou les objectifs du projet (répondre à la croissance des besoins de mobilité dans un secteur géographique, mailler le réseau de transports collectifs, etc.), les fuseaux concernés et les alternatives existantes.

La Commission Nationale du Débat Public (CNDP) est l'autorité administrative indépendante chargée de veiller au respect du droit à l'information et à la participation du public dans l'élaboration des projets et des politiques publiques ayant un impact sur l'environnement. La CNDP désigne un garant, « tenu à une obligation de neutralité et d'impartialité et veille notamment à la qualité, la sincérité et l'intelligibilité des informations diffusées au public, au bon déroulement de la concertation préalable et à la possibilité du public de formuler des questions, et de présenter des observations et propositions » aux termes de l'article L. 121-1-1 du Code de l'environnement.

Le projet de transport par câble s'inscrit dans le cadre du Plan de Mobilité (PDM), document de planification défini [aux articles L. 1214-1 et suivants du Code des Transports](#).

3. Handicaps, difficultés rencontrées dans les transports et préconisations/recommandations (Chap. 3)

De nombreux documents du Cerema relatifs à l'accessibilité par type de handicap sont disponibles en ligne (cf. bibliographie) ainsi que le guide sur les « Points d'arrêt de bus et de car accessibles à tous : de la norme au confort » publié en 2018², Les pages 17 à 19 précisent la population concernée et les pages 20 à 24 définissent l'approche par l'usage, quels besoins en fonction des étapes du parcours.

Les tableaux ci-dessous listent, de manière non exhaustive, un certain nombre de besoins par type de handicap ainsi que des préconisations en matière d'accessibilité dans le cadre des transports par câble.

3.1. Handicap auditif

Difficultés rencontrées	En lien avec l'utilisation des transports publics	Préconisations et recommandations en termes d'accessibilité pour les systèmes de transport par câble aériens urbains
<p>Comprendre des informations orales.</p> <p>Entendre des signaux d'alerte ainsi que les messages d'information de perturbation.</p> <p>Se concentrer dans des ambiances sonores et visuelles inconfortables.</p>	<p>Communiquer avec l'agent d'accueil ou le superviseur.</p> <p>Comprendre les cas d'alerte ou de perturbation.</p> <p>Utiliser le transport par câble pendant les heures de pointe.</p>	<p>Dans l'ensemble du système (cabine/pôle/station/quai) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ communication voyageur/agent : prévoir un numéro de téléphone à appeler via service accessible / par sms pour communiquer en cas d'alerte (affiché en cabine notamment), ▪ prévoir des boucles à induction magnétique dans la station, ▪ relayer par écrit l'information voyageur et surtout les messages vocaux de perturbation ou d'alerte, ▪ Permettre d'identifier si un agent parle la LSF.

[2] Cerema, 2018, [Points d'arrêt de bus et de car accessibles à tous : de la norme au confort](#).

3.2. Handicap visuel

Difficultés rencontrées	En lien avec l'utilisation des transports publics	Préconisations et recommandations en termes d'accessibilité pour les systèmes de transport par câble aériens urbains
<p>Se repérer dans l'espace.</p> <p>S'orienter.</p> <p>Recevoir les informations visuelles.</p> <p>Trouver un point précis.</p>	<p>Trouver l'entrée de la station.</p> <p>Acheter et valider son billet.</p> <p>Se déplacer jusqu'au quai d'embarquement.</p> <p>Repérer le quai d'embarquement en fonction de la direction souhaitée.</p> <p>Identifier la cabine et la destination.</p> <p>Trouver la porte de la cabine pour monter/Descendre.</p> <p>Identifier son arrêt de destination.</p> <p>Trouver l'entrée de la station.</p>	<p>Système complet (cabine/pôle/station/quai) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ équiper les différentes entités du pôle d'échanges de dispositifs sonores et de dispositifs tactiles (BEV, chemin de guidage conforme à la NF P98-352 et les compléter par balises sonores pour permettre de guider depuis l'extérieur jusqu'à la cabine et en sens inverse...) en faisant attention au contraste et aux matériaux) ; ▪ assurer une information sonore et visuelle au sein des différentes entités du pôle ; ▪ travailler au repérage de la cabine et de sa direction ; ▪ si bouton d'appel sur le quai, travailler à son accessibilité. <p>Travailler le contraste visuel :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ sur le sol de l'ensemble du site (pôle, station, cabine dont marche pied) ; ▪ sur les surfaces verticales : vitrophanies pour les parois vitrées, sur les portes de la cabine. <p>Prévoir des audiodescriptions des lieux.</p> <p>Assurer un confort acoustique : non réverbération des sons dans l'espace voyageurs.</p> <p>Cabine :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ prévoir un espace suffisant pour le chien guide ou d'assistance ; ▪ prévoir l'évacuation du chien guide avec son maître à détailler (si séparés durant l'évacuation, d'abord le chien puis le maître) ; ▪ contraster les barres de préhension ; ▪ être attentif au revêtement des sols qui ne doit pas laisser passer la conductivité électrique (sensibilité des coussinets des chiens). <p>Braille sur les boutons d'appel.</p> <p>Distributeurs accessibles des titres de transport accessibles.</p> <p>Présence d'agent en station (formé à l'accessibilité).</p>

3.3. Handicap moteur

Difficultés rencontrées	En lien avec l'utilisation des transports publics	Préconisations et recommandations en termes d'accessibilité pour les systèmes de transport par câble aériens urbains
<p>Se déplacer.</p> <p>Se mouvoir aisément.</p> <p>Coordonner ses mouvements.</p> <p>Attraper, manipuler des objets (type poignée de porte).</p> <p>Attendre en station debout.</p>	<p>Accéder à la station et à la cabine.</p> <p>Monter/descendre de la cabine en toute sécurité.</p> <p>Atteindre l'emplacement UFR ou une place assise.</p> <p>Acheter son billet et le composer.</p> <p>Se positionner à quai.</p>	<p>Station :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ station de plain-pied ; ▪ ou en cas de mécanisation, doubler tous les équipements et les prévoir de grande dimension pour accueillir tous les types de fauteuils roulant ou de scooter d'assistance. Si possible, prévoir des ascenseurs avec une double ouverture pour éviter les retournements. Si possible, ascenseur automatique pour limiter les difficultés d'appui des boutons. <p>Cabine :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ prévoir la plus petite lacune possible entre la cabine et le quai (au maximum 20 mm pour la lacune horizontale et verticale) ; ▪ assurer une largeur d'ouverture des cabines la plus grande possible ; ▪ assurer un espace le plus large possible au sein de la cabine (modularité) ; ▪ assurer une aire de giration suffisante ; ▪ déterminer la position des UFR en fonction de la configuration de la cabine ; ▪ positionner en nombre suffisant les moyens de préhension au sein de la cabine ; ▪ positionner le bouton d'appel à proximité de la place UFR et des places prioritaires ; ▪ positionner l'écran afin d'assurer une visibilité optimale au sein de la cabine ; ▪ adapter l'ergonomie des assises au ; personnes de petite taille ; ▪ prévoir un moyen de préhension au niveau de l'ouverture des portes pour faciliter l'embarquement (trouble de l'équilibre). <p>Exploitation :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ agent d'accueil pour faciliter la priorité ; ▪ règles du séquençage des flux à travailler avec les associations pour l'embarquement / débarquement ; ▪ évacuation : prévoir le poids et dimensions des engins ; ▪ Système sécurité pour contrôler le poids max en cabine ; ▪ préciser les conditions d'usage du transport (limite de poids, de taille d'engins, hauteur de colis, etc.) et les rendre consultables sur le site internet.

3.3. Handicap moteur (suite)

Difficultés rencontrées	En lien avec l'utilisation des transports publics	Préconisations et recommandations en termes d'accessibilité pour les systèmes de transport par câble aériens urbains
<p>Se déplacer.</p> <p>Se mouvoir aisément.</p> <p>Coordonner ses mouvements.</p> <p>Attraper, manipuler des objets (type poignée de porte).</p> <p>Attendre en station debout.</p>	<p>Accéder à la station et à la cabine.</p> <p>Monter/descendre de la cabine en toute sécurité.</p> <p>Atteindre l'emplacement UFR ou une place assise.</p> <p>Acheter son billet et le composer.</p> <p>Se positionner à quai.</p>	<p>[Suite]</p> <p>Pôle d'échange/station/quai :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ CAB (contrôle automatique des billets) élargi en nombre suffisant et correctement positionné par rapport aux flux ; ■ parcours UFR sur l'ensemble du pôle (pente, chemin le plus court et le moins tortueux, revêtement sol le plus lisse possible, attention aux conflits d'usage revêtements sol bande podotactile/UFR) ; ■ taille du quai suffisante (flux distincts, temps d'embarquement) ; ■ prévoir des toilettes multiples pour avoir des possibilités de transfert sur cuvette à droite et à gauche.

3.4. Handicaps mental, psychique ou cognitif

Difficultés rencontrées	En lien avec l'utilisation des transports publics	Préconisations et recommandations en termes d'accessibilité pour les systèmes de transport par câble aériens urbains
<p>Comprendre.</p> <p>Se faire comprendre.</p> <p>Se repérer dans l'espace et/ou dans le temps.</p> <p>Se concentrer.</p> <p>Mémoriser.</p> <p>Analyser.</p> <p>Maîtriser la lecture et/ou l'écriture.</p> <p>Gérer le stress.</p>	<p>Communiquer avec l'agent d'accueil.</p> <p>Repérer le quai d'embarquement, sur les plans de lignes.</p> <p>Comprendre les informations.</p> <p>Identifier la ligne et la destination.</p> <p>Gérer le stress en cas de perturbation.</p>	<p>Formation des agents d'accueil.</p> <p>Signalisation adaptée : claire, facile à comprendre, homogène.</p> <p>Vitre filmée contre vertige.</p> <p>Écran pour information.</p> <p>Si ascenseur, prévoir un miroir.</p>

3.5. Personnes âgées

Difficultés rencontrées	En lien avec l'utilisation des transports publics	Préconisations et recommandations en termes d'accessibilité pour les systèmes de transport par câble aériens urbains
<p>Insécurité en matière d'information et de repérage.</p> <p>Insécurité en matière d'équilibre.</p> <p>Sentiment d'inégalité de traitement.</p> <p>Besoin physiologique.</p>	<p>Éviter les situations de bousculade.</p> <p>Disposer de sièges le long des trajets et sur les quais.</p> <p>Disposer de toilettes.</p>	<p>Cohérence de l'information au sein d'un réseau.</p> <p>Gestion des flux dans les zones d'accès et sur les quais. Éviter les cisaillements de flux (en accès, en sortie) et les organiser de la manière la plus directe et intuitive possible (de l'espace public jusqu'aux cabines) pour les usagers occasionnels.</p> <p>Places prioritaires et leur position dans la cabine à concerter avec les associations PMR.</p> <p>Prévoir des toilettes.</p> <p>Prévoir des zones de repos avec assises diverses et variées larges et ordinaires, hautes / basses.</p>

4. La concertation : retours d'expérience des collectivités territoriales (Chap. 3)

4.1. Retour d'expérience de Tisséo (Toulouse) autour du projet Téléo

Des habitudes de concertation depuis 2008

En 2008, est créée la CARUT (Commission d'Accessibilité du Réseau Urbain), instance de concertation avec les associations représentatives des personnes en situation de handicap. Plus d'une vingtaine d'associations y participent, apportent leurs expertises techniques et d'usage, se font le relais des besoins des personnes en situation de handicap et se montrent vigilantes sur le respect des engagements de la collectivité.

Outre les séances plénières annuelles où sont exposés des points réguliers sur les mesures mises en œuvre et le suivi du SDAP-AD'AP, des ateliers pratiques permettent d'explorer sur le terrain et en situation les points à améliorer sur le réseau existant ou les techniques à mettre en œuvre dans les projets d'extension et développement du réseau (3^e ligne de métro, Téléo, nouvelles rames de tramway, etc.).

La formalisation des attentes lors de l'enquête publique en 2019

Tisséo Collectivités dispose d'une charte d'accessibilité élaborée au fil des concertations avec les associations et utilisée notamment dans le cadre de la conception du projet de 3^e ligne de métro. En 2016, lors de l'appel d'offres pour recruter le groupement responsable du projet Téléo, cette charte n'était pas suffisamment formalisée pour être imposée aux constructeurs. Néanmoins, les attendus en matière d'accessibilité étaient déjà bien présents.

L'avant-projet de Téléo a été présenté en séance plénière de la CARUT, le projet devait être soumis à enquête publique en 2015, pour début des travaux en 2016. Mais le projet a été retardé par le changement d'équipe municipale de Toulouse en 2014.

Le projet a été relancé le 27 mars 2018 avec une première présentation globale du projet. Ce premier atelier a permis aux associations de contribuer pleinement à l'enquête publique menée du 11 février au 18 mars 2019.

- Ainsi la contribution du CIAH 31 (Collectif Inter-associatif du Handicap) s'est traduite par la demande de deux ascenseurs à chaque station pour pallier les éventuelles pannes, d'une accessibilité convenable des stations et des cabines (espace suffisant) et pas de dénivelé entre la sortie de station de Rangueil et l'entrée de l'Hôpital ;
- La contribution très complète de APF France Handicap apporte également des prescriptions et rappelle les points de vigilance pour satisfaire les enjeux de mobilité et d'accessibilité de déplacements (environnement, cheminements des stations, ascenseurs, escalators, signalétique, information, aménagements intérieurs, valideurs et bornes d'achat, parkings des stations...).

Une concertation tout au long du projet avec des ateliers *in-situ*

La réunion préalable à la publication du cahier des charges a confirmé les points d'importance suivants pour les associations :

- temps d'arrêt nécessaire pour les cabines en station,
- nécessité de proposer deux ascenseurs par station,
- des cabines de grande capacité,
- un travail sur les lacunes à prévoir.

Tisséo a organisé une présentation détaillée du projet le 17 juin 2019. Au cours de cette séance et des suivantes, les sujets de préoccupation des associations ont porté aussi bien sur les pôles d'échange, les stations et les cabines.

Relatif aux pôles d'échange et aux stations :

- l'emplacement et le respect des places PMR des parkings ;
- l'accès aux stations, éviter les stations en étage, privilégier le plain-pied et à défaut prévoir deux ascenseurs ;
- la nécessité d'élaborer un guide ou audiodescription pour les utilisateurs, notamment les déficients visuels.

Relatif aux stations elles-mêmes :

- la sécurité par rapport aux risques de chute sur le quai,
- les lacunes verticales et horizontales,
- l'embarquement dans les cabines, avec arrêt complet de la cabine,
- les informations et alertes sur la position et la circulation des cabines et la fermeture des portes pour les déficients visuels.

Relatif aux cabines

- l'aménagement intérieur des cabines ;
- la capacité des cabines à accueillir une personne utilisatrice d'un fauteuil roulant ;
- l'information voyageurs à l'intérieur de la cabine, notamment pour les personnes sourdes ;
- le sentiment de sécurité avec un film de protection contre le vertige ;
- la position et l'accessibilité du bouton d'appel, cela a d'ailleurs entraîné des modifications.

Retour de l'association AVH pour le projet Téléo porté par Tisséo (Toulouse) :

« on a un fil conducteur avec une interlocutrice Mme Barrau, un suivi, qui nous associe, avec des ateliers pour recueillir nos avis, nos impressions. On travaille sur du concret local mais attention à tenir compte de la surcharge des associations face à l'ensemble des sollicitations »

La concertation a continué avec les associations à travers des séances thématiques :

- test de proposition de bande de guidage (02 février 2021) ;
- présentation du parcours client dans les trois stations et de la solution préconisée pour la gestion de la lacune verticale (atelier en visio) (17 mars 2021) ;
- second test de bande de guidage (1^{er} juin 2021) ;
- test du parcours client et de l'embarquement (15 mars 2022) ;
- visite des stations et utilisation des cabines après mise en service du téléphérique dans l'objectif de relever les améliorations à apporter dans l'accessibilité de Téléo (3 juin 2022).

Pour un autre projet phare de Tisséo (nouvelle ligne de métro), le 7 juillet 2021, sur proposition et conception d'ALSTOM, un atelier test de la conception des rames de la future ligne de métro, s'est déroulé autour d'une maquette ergonomique à l'échelle 1, et d'une maquette virtuelle immersive en 3D. Ce type d'atelier n'a pas été mis en œuvre pour le projet Téléo mais a été très apprécié de la part des associations d'usagers. <https://www.youtube.com/watch?v=6P0sNvln8DA>

4.2. Retour d'expérience d'Île-de-France Mobilités (IDFM) pour le projet de Câble 1

Une concertation dès le début du projet

Île-de-France Mobilités (Maitre d'ouvrage du Câble C1) a initié les échanges avec le public et les associations PH/PMR dès la concertation préalable (2016) basée sur les études du Dossier d'Objectifs et de Caractéristiques Principales (étude de faisabilité d'un niveau approfondi pour confirmer l'opportunité du projet, nourrir les réflexions et orienter la suite des études du projet).

Dans le cadre de la concertation continue, ces échanges se sont poursuivis au cours des études du schéma de principe et en amont de l'enquête publique au travers notamment d'une réunion acteurs (juillet 2018) et d'une nouvelle réunion publique à Limeil-Brévannes (octobre 2018). Deux réunions spécifiques avec les associations PMR se sont également tenues le 15 décembre 2018 et le 29 janvier 2019 afin de recueillir leurs avis sur la question de l'accessibilité de ce mode de transport et les inviter à participer à l'enquête publique qui s'est tenue du 25 mars au 11 mai 2019.

Les enseignements issus de ces échanges (2016-2019) et les conclusions de l'enquête publique ont permis d'élaborer le cahier des charges du Marché Global de Performances (marché portant sur la conception, la réalisation et la maintenance) du téléphérique.

À l'issue du Marché Global de Performance (mai 2021) basé sur la production d'études AVP provisoire, la technologie monocâble, étudiée jusqu'alors, est confirmée par l'ensemble des candidats ayant participé au dialogue compétitif. Le système retenu prévoit alors une circulation des cabines en station à une vitesse maximale de 15 cm/s, un ralentissement possible des véhicules (dont une très petite vitesse) ou un arrêt pour toutes les situations le nécessitant.

Lors de la réunion de concertation du 2 juillet 2021, Île-de-France Mobilités et le groupement retenu ont présenté aux associations l'offre du concepteur-réalisateur constituant l'AVP provisoire. Les associations de PH/PMR ont alors renouvelé leur réserve exprimée dès décembre 2020 quant à la solution présentée (non-arrêt systématique des cabines en station) qui ne leur semblait pas accessible en l'état.

À l'issue de cette réunion, et dans le cadre de la reprise des études d'AVP (mai 2021 – février 2022), quatre ateliers thématiques ont été organisés avec les associations PMR, la Délégation Ministérielle à l'Accessibilité et le STRMTG afin d'optimiser le projet dans le détail.

Ces ateliers ont porté sur :

- la configuration intérieure de la cabine, test in-situ, en présence d'un modèle de la cabine proche à celui du Câble C1 (sans les personnalisations prévues dans le projet) ; 7 septembre 2021 (Valenton, Île-de-France) ;
- les conditions d'embarquement et de débarquement » (tests, in situ, réalisés à différentes vitesses sur un monocâble en fonctionnement avant son ouverture au public à Almere, aux Pays Bas – système identique et cabines aux dimensions inférieures à celle prévues pour le projet) ; 15-16 septembre 2021 ;
- la configuration intérieure des stations et le rôle du personnel exploitant, réunion, 21 septembre 2021 ;
- la configuration extérieure des stations et les conditions d'intermodalité à l'échelle des pôles d'échanges » ; réunion 1^{er} octobre, 2021.

Sur la base des échanges, Île-de-France Mobilités a présenté les évolutions du projet aux associations de PH/PMR et à la DMA en décembre 2021 :

- réduction de la vitesse des cabines en station à 9 cm/s,
- évolutions du design et ajouts d'équipements au sein de la cabine,
- modification du marchepied,
- ajouts de CAB PMR supplémentaire à chacune des stations,
- modification des chemins de guidage,
- ajouts de boucles magnétique et de balises sonores,
- suppression des marches en sifflet,
- réduction des cheminements d'accès aux stations,
- confirmation de 20 % des places prioritaires,
- confirmation de la présence humaine aux stations tout au long de la durée d'exploitation,
- des places assises garanties pour 100 % des voyageurs...).

Ateliers *In situ*

Île-de-France-Mobilités s'est appuyée sur des ateliers *in-situ* pour permettre à chacun de mieux appréhender l'accessibilité de ce nouveau mode de transport.

Deux ont eu lieu en 2021 :

- le 1^{er} atelier s'est déroulé en juillet 2021, autour du modèle de la cabine prévu pour échanger sur l'aménagement intérieur de celle-ci. L'atelier, en présence du constructeur, a permis de mieux appréhender l'espace, et d'échanger notamment sur les équipements du véhicule et la configuration des assises ;
- le second atelier s'est déroulé à Almere, aux Pays-Bas. Cet atelier a permis d'expérimenter avec les associations PH/PMR et la DMA les différentes vitesses d'embarquement et de débarquement sur un monocâble en fonctionnement mais pas encore ouvert au public (avec des cabines aux dimensions inférieures à celles retenues dans le projet). Cela a été l'occasion de découvrir ce nouveau mode en phase d'exploitation et de déterminer la vitesse des véhicules préconisée par les associations et la DMA.

En décembre 2021, Île-de-France Mobilités a retenu une vitesse d'exploitation réduite à 9 cm/s en station conformément aux préconisations des associations, en maintenant la possibilité de la réduire sensiblement (jusqu'à 1cm/s) ou de l'arrêter pour toutes les situations le nécessitant.

En 2022 et 2023, d'autres tests *in-situ* ont été organisés :

- en août 2022, IDFM a réalisé des test d'accessibilité de la cabine prototype 0, sans les associations, afin d'étudier la configuration interne des cabines selon plusieurs scénarios afin de déterminer le temps nécessaire pour l'agent pour lever les banquettes, le besoin de lever toutes ou partiellement les banquettes...
- et en février 2023, les associations de PH/PMR ont pu tester un prototype de cabine.

Au cours des prochaines phases du projet, de nouveaux échanges avec les associations PMR et la DMA se poursuivront pour

- valider l'ergonomie des équipements et l'aménagement intérieur de la cabine autour du prototype de la cabine, valider le choix des matériaux / contrastes / couleurs, à l'aide d'échantillons et d'une modélisation 3D, affiner l'information voyageurs (la définition des messages infos sonores et visuelles, la signalétique, au sein des cabines et en station, le test de la sonorisation) ;
- réussir la mise en service du câble à travers la mise en place au plus tard 12 mois avant la mise en service d'un observatoire piloté par l'exploitant. L'observatoire aura pour but en phase de pré-exploitation de co-construire le règlement d'exploitation de la ligne. Par la suite, il aura pour objectif d'étudier en phase exploitation les conditions réelles de déplacement (embarquement et de débarquement des usagers) en lien avec la montée en charge de la ligne. Il permettra de dresser des constats et de proposer si besoin des évolutions sur les règles d'exploitation, sur l'organisation du personnel exploitant et plus spécifiquement sur leur posture de service ;
- mettre en place d'un observatoire avant la mise en service du téléphérique pour étudier les conditions réelles de déplacement (embarquement et de débarquement des usagers). Ce retour d'expérience (REX) permettra de dresser des constats et de proposer des évolutions sur les règles d'exploitation, l'organisation du personnel exploitant, le nombre de cabines en service.

Par ailleurs, Île-de-France Mobilités a élaboré une charte signalétique pour l'ensemble des modes en Île-de-France en concertation avec les associations PMR, charte qui s'applique également au projet de Câble 1.

4.3. Retour d'expérience du SMMAG (Grenoble) pour le projet de transport par câble

Des habitudes de concertation

Une commission d'accessibilité du SMMAG existe et se réunit régulièrement en présence des élus référents de la collectivité territoriale. Des réunions spécifiques sont proposées pour des temps de travail particuliers, comme pour le câble. Tous les types de handicaps sont représentés aussi bien dans cette commission d'accessibilité que dans la SCDA, la commission départementale, en charge de l'instruction des dossiers.

L'autorité organisatrice a tenu une réunion spécifique avec les membres de la commission d'accessibilité du SMMAG avant la publication du cahier des charges (2019) pour balayer les principaux enjeux en matière d'accessibilité des différentes technologies du transport par câble. Il s'agit également de montrer la pertinence du mode de transport par câble par rapport aux autres modes de transport.

La formalisation des attentes

L'autorité organisatrice a tenu une réunion spécifique avec les membres de la commission d'accessibilité du SMMAG avant la publication du cahier des charges (2019) pour présenter les grandes orientations fonctionnelles de ce dernier issu de la reprise du programme après la première concertation préalable (2015) et discuter des éventuelles améliorations. C'est à cette occasion que l'arrêt des cabines en station a été confirmé. Le syndicat n'a pas été en mesure de faire participer des représentants de sa commission accessibilité aux auditions des candidats et à l'analyse des offres.

Une concertation qui se poursuit tout au long du projet

La phase de préparation de l'avant-projet a permis d'organiser une réunion spécifique de présentation du projet retenu (2020) à la commission d'accessibilité du syndicat et un déplacement pour tester un câble similaire à la technologie retenue dans une station de ski. Ces échanges ont permis de cibler les enjeux à traiter dans cette première étape de la phase de conception.

L'organisation d'une seconde étape de concertation en 2021 (après concertation préalable en 2015) a permis d'organiser le test d'un prototype de cabine basé sur l'un des deux modèles sélectionnés par le syndicat lors de l'attribution de son marché global de performance. Cet essai a été l'occasion pour les associations et les usagers (généralement représentés dans la commission d'accessibilité) de faire leurs observations. Suite à ces observations, une réunion de travail spécifique sur l'aménagement de la cabine a été organisée et s'est conclue sur l'objectif de réalisation d'un second prototype pour essai dans les locaux de l'industriel avant choix définitif.

Des tests *in situ*

Le concepteur réalisateur a proposé une maquette des stations. Leur usage a permis de découvrir des problématiques d'accessibilité non vues préalablement. Ces tests ainsi que les expérimentations de transport par câble dans une station de ski ont conduit à créer un groupe de travail spécifique sur le thème le plus complexe à traiter : l'aménagement de la cabine, dont les travaux conduisent à en modifier l'aménagement intérieur.

4.4. Retour d'expérience de Saint-Denis de la Réunion

Le CINOR de transport, a mené de nombreuses actions de concertation durant la conception du projet et lors de l'ouverture :

- en amont des études, réalisation d'essais avec des personnes en fauteuil roulant et le public du réseau de transport public dans une cabine test exposée au grand public.
- après la mise en service, organisation de visites des installations avec des représentants de personnes handicapées. Ces visites ont donné lieu à des témoignages dont certains sont reproduits dans le corps de ce document.
- pendant les 6 premiers mois, après la mise en service, présence du personnel accompagnant les voyageurs sur les 10 quais des stations de la ligne.
- depuis, des conducteurs de ligne attentifs aux besoins des PH/PMR, en particulier pour les montées.

<https://la1ere.francetvinfo.fr/reunion/saint-denis/a-saint-denis-le-nouveau-telepherique-fait-le-plein-en-ce-jour-de-marche-au-chaudron-1260909.html>

<https://www.lareunionpourtous.re/listing/telepherique-urbain/>

Sur ce site, l'accessibilité de « Papang » est présentée ainsi :

- « Dans un esprit inclusif, ce dispositif réfléchi est rendu accessible à Tous tant au niveau humain que matériel.
 - ▶ guichets et portiques adaptés au fauteuils roulants
 - ▶ système vocal dans les ascenseurs
 - ▶ annonce sonore à l'arrivée dans les stations
 - ▶ bandes podo-tactiles de guidage
 - ▶ bouton d'appel pour aide humaine

À chaque station vous serez accueillis par une équipe chaleureuse et bienveillante qui se propose de diminuer la vitesse et de relever un banc à l'intérieur de la cabine pour un voyage sans appréhension et confortable. Et des places PMR réservées dans toutes les stations. »

5. La concertation : obligations et conseils en matière d'accessibilité (Chap. 3)

La concertation en matière d'accessibilité du système se pratique avec des représentants de personnes handicapées, souvent eux-mêmes en situation de handicap. **Il est obligatoire d'organiser l'accessibilité de la concertation**, tant en matière d'accessibilité aux salles/lieux de réunion et qu'aux informations.

Accessibilité des lieux /salles de réunion :

- accessibilité depuis leur accès extérieur c'est-à-dire soit de plain-pied, soit disposant de rampes d'accès ou d'ascenseur, ayant de larges ouvertures permettant de laisser entrer une personne en fauteuil roulant électrique par exemple ;
- se rappeler que les chiens guide et d'assistance qui accompagnent des personnes en situation de handicap doivent également pouvoir accéder à ces salles/lieux de réunion ;
- vérifier enfin que des toilettes accessibles sont disponibles à proximité de la salle/lieu de réunion ;
- le mobilier à privilégier dans la salle de réunion devra se composer de table et chaise standards et de micro devant chaque intervenant afin de faciliter les prises de parole (éviter les mange debout ou les dispositions « cabaret »).

Accessibilité des documents :

- obligation d'accessibilité de l'ensemble des documents distribués ou projetés, dont la possibilité d'utiliser les synthèses vocales, de disposer de l'audiodescription des illustrations. Si besoin, s'appuyer sur [la charte d'accessibilité de la communication de l'État](#) ;
- adresser les présentations en amont des réunions afin que les personnes aient la possibilité de les découvrir avec leurs équipements personnels de lecture ;
- proposer, si possible, une maquette 3D pour permettre de se projeter dans ce nouveau moyen de transport ;
- concevoir un site Internet du projet avec une bonne accessibilité numérique, c'est à dire conforme au référentiel général d'amélioration de l'accessibilité (RGAA 4.1) et disposant d'une déclaration d'accessibilité en bonne et due forme.

Accessibilité des échanges :

- si la réunion est en physique, obligation de prévoir un système de boucle induction magnétique (BIM) si des personnes malentendantes équipées d'appareils auditifs figurent parmi les participants ;
- si la réunion est en visio, choisir des outils de visio accessibles (Teams, Zoom, Google Meet) ;
- dans les deux cas, obligation d'un traducteur en langue des signes française (LSF) s'il y a des personnes sourdes parmi les membres de la concertation ainsi qu'au sous-titrage des débats ou à la vélotypie...

- Pédagogie :
 - ▶ être pédagogue face à la technicité et à la nouveauté du sujet (éviter tous les acronymes métier, parler lentement et distinctement, ne pas hésiter à reformuler simplement...);
 - ▶ former les intervenants à la description des présentations afin que l'ensemble des participants aient accès aux informations projetées ;
 - ▶ impliquer et préparer les décideurs à leur prise de parole dans les réunions de concertation avec les associations ;
 - ▶ prévoir des moyens d'expression du public diverses pour que chacun puisse contribuer.
- Privilégier les échanges sur un format interactif et expérientiel (visites *in situ*...)

6. Les fonctions des câbles et les mouvements des cabines (Chap. 4)

6.1. Les fonctions des câbles dans un transport guidé

Les câbles des installations de transport par câble aérien peuvent assurer différentes fonctions :

- **Portance** : le système comporte alors un ou deux câbles porteurs. Un câble porteur est un câble fixe tendu entre deux stations et pouvant être maintenu par des appuis intermédiaires entre stations (pylônes ou ouvrages de ligne), assurant la sustentation de véhicules aux moyens d'un chariot roulant sur ce câble.
- **Traction** : le système comporte au moins un câble tracteur. Un câble tracteur est un câble mobile, généralement disposé en boucle tendue entre les deux stations, mu par une poulie motrice et relié aux véhicules par des attaches, auxquelles il transmet son mouvement.

Ces deux fonctions peuvent être assurées par un même câble, dénommé câble porteur-tracteur, qui est un câble mobile transmettant son mouvement aux véhicules qui lui sont attachés, tout en assurant leur sustentation. Les systèmes de transport par câble aérien avec un câble porteur-tracteur sont dénommés téléphériques monocâble. Les systèmes dans lesquels les deux fonctions sont assurées par des câbles distincts sont dénommés téléphériques bicâbles (les deux configurations les plus courantes sont celles avec un câble porteur et un câble tracteur, dénommées 2S, ou deux câbles porteurs et un câble tracteur, dénommée 3S).

6.2. Le mouvement des cabines

Entre deux stations, le mouvement des cabines est donné par celui du câble tracteur. On distingue ainsi plusieurs types de mouvement du câble tracteur :

- **Bidirectionnel** : le câble tracteur fonctionne alternativement dans un sens puis dans l'autre et entraîne une cabine (mouvement de va-et-vient) ou deux cabines (mouvement de va-ou-vient) se déplaçant alors en sens opposé. Le câble est ralenti lorsque les cabines sont à proximité des stations, et il s'arrête lorsque les cabines sont en station. Les cabines suivent les mouvements du câble avec lequel elles restent solidairement attachées en permanence.
- **Unidirectionnel continu** : le câble tracteur fonctionne toujours dans le même sens et est animé d'une vitesse constante. Les cabines sont équipées d'attaches débrayables, permettant la désolidarisation des cabines du câble à leur passage en station. Chaque cabine est alors ralentie lorsqu'elle quitte le câble en entrée de station puis ré-accélérée pour la sortie de station. Dans les zones comprises entre l'entrée d'une station et sa sortie, les cabines sont mues par des systèmes d'entraînement de type convoyage au niveau des chariots ou des attaches, qui sont synchronisés avec le câble tracteur. Lors des phases d'embarquement et de débarquement, la vitesse des cabines est réglementairement limitée à 0,5 m/s mais la technologie rend possible une vitesse plus faible voire un arrêt.

7. La matrice de compatibilité et le débit du système de transport (Chap. 4)

7.1. Le débit du système en nombre de passagers selon la vitesse ou l'arrêt des cabines en station

Débit max selon le système et la vitesse de déplacement des véhicules en zone d'embarquement / débarquement (en pphpd, passagers transportés par heure et par direction) (données à titre indicatif) :

Monocâble	2S	3S	Va-et-vient Va-ou-vient
1 800 pphpd en cas d'embarquement et débarquement à l'arrêt. (théorique car aucun système ne le propose).	1 800 pphpd en cas d'embarquement et débarquement à l'arrêt.	2 400 pphpd en cas d'embarquement et débarquement à l'arrêt.	800-1 200 pphpd
3 000 pphpd en cas d'embarquement et débarquement à vitesse lente (0,25 m/s).	4 800 pphpd en cas d'embarquement et débarquement à vitesse lente (0,3 m/s)	6 000 pphpd en cas d'embarquement et débarquement à vitesse lente (0,3 m/s)	
4 500 pphpd en cas d'embarquement et débarquement à vitesse 0,3 m/s.			

7.2. La matrice de compatibilité : éléments clés caractérisant les systèmes de transport par câble

La présente partie présente la matrice de compatibilité, c'est à dire, les 4 éléments clés permettant de répondre au besoin de mobilité. Le besoin est généralement caractérisé, de façon schématique, par :

A) Itinéraire (Trajet) (= distance et nombre de stations intermédiaires).

B) Capacité du système (Débit).

C) Temps de trajet jugé acceptable.

D) Localisation des stations et des pylônes (Implantation).

La majorité de ces choix de configurations sont à faire très en amont car non-réversibles « facilement » dans le temps. Par ailleurs, ces choix ont des conséquences sur les performances et l'accessibilité. Le choix de technologie entre les 4 systèmes de câble et de configuration du système résulte d'un compromis global entre plusieurs paramètres.

Selon les performances attendues, l'accessibilité sera plus ou moins bonne. Par exemple, en technologie monocâble, les forts débits (> 2000 pphpd) ne permettent pas actuellement un embarquement et un débarquement des usagers à l'arrêt. Il s'agira donc de trouver le compromis entre la meilleure accessibilité possible et le service de mobilité rendu à un grand nombre de personnes, en considérant aussi d'autres aspects comme l'empreinte environnementale réduite et les coûts soutenables.

► Variable A : Itinéraire (distance et nombre de stations intermédiaires)

En cas de présence de station(s) intermédiaire(s), les technologies (va-et-vient et va-ou-vient) ne sont pas adaptées et seront donc généralement exclues.

L'itinéraire tient compte des contraintes du territoire (d'autant plus pour une installation à insérer dans un milieu urbain) dont les obstacles à franchir, l'espace disponible pour implanter les stations...

► Variable B : Capacité du système (Débit)

Il y a plusieurs façons d'atteindre une même capacité du système ou débit maximal D , en jouant sur la capacité C de la cabine (nombre de passagers par cabine) et l'intervalle de temps T entre 2 cabines :

$$D = 3600 \frac{C}{T}$$

Un intervalle de temps T minimum est nécessaire entre cabines, pour éviter les risques de collisions.

Contrairement à un tram ou un bus, T est constant entre toutes les cabines sur un transport par câble. En effet, elles sont liées les unes aux autres par un câble quand elles sont en ligne, et doivent conserver cet intervalle de temps T en station pour garantir le bon cadencement de tout le système. Pour une cabine d'une capacité donnée, plusieurs débits sont possibles sur un même système, soit en faisant varier le nombre de cabines (pour faire varier T), soit en faisant varier la vitesse du câble (toujours pour faire varier T).

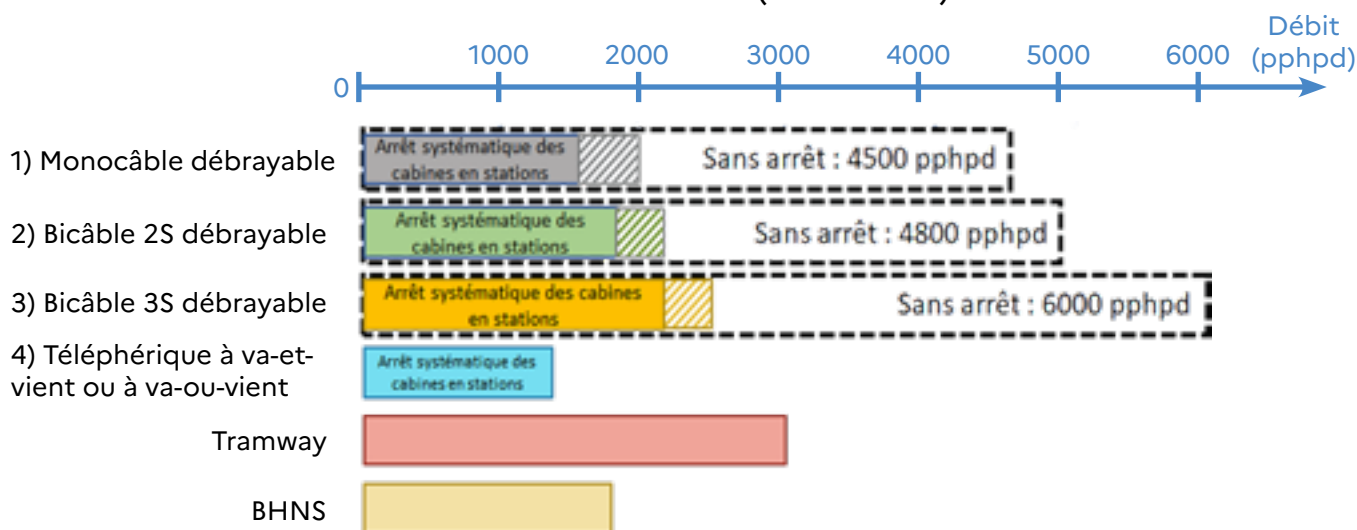
En revanche, les capacités futures d'un système doivent être fixées très en amont, car tout changement de débit ultérieur nécessitera de modifier l'ensemble des infrastructures, qui sont dimensionnées au juste nécessaire (ex. les piliers sont prévus pour supporter les 100 cabines du système ; Si après x années d'exploitation, il y a besoin d'ajouter des cabines, ce n'est pas possible sans de nouvelles études sur l'ensemble des éléments du système pour vérifier qu'ils sont capables d'encaisser ce changement, alors qu'on peut ajouter des bus sur une ligne de bus sans modifier la voirie).

De même, le choix d'imposer un arrêt systématique des cabines en station pour l'embarquement et le débarquement des passagers est à réaliser très en amont. Et si le système n'est pas prévu initialement avec un arrêt systématique des cabines en stations, alors tout arrêt devra être opéré en arrêtant l'ensemble de la ligne puisque toute les cabines sont liées entre elles par le cadencement T .

Par ailleurs, le choix d'un arrêt systématique des cabines en stations a un impact direct sur l'intervalle de temps T évitant les collisions, et donc sur les capacités du système (débit). En effet, en cas d'arrêt des cabines en gares, l'intervalle de temps T est bridé par la nécessité d'avoir suffisamment de temps entre 2 cabines pour pouvoir débarquer et embarquer tous les passagers en station, avant que la cabine suivante vienne prendre sa place.

Des règles de l'art existent pour déterminer le temps nécessaire au bon embarquement et débarquement de tous les passagers en station, en fonction de la taille d'ouverture des portes et de l'aménagement des quais.

Ceci conduit aux limitations de débits suivantes (estimations)³ :



Limitation des débits par système. ©Association internationale des constructeurs de transport par câble (Section France)

Sont hachurés les débits pour lesquels une étude spécifique est à réaliser pour valider la faisabilité ou non d'un arrêt systématique des cabines en stations.

En ce qui concerne la capacité des cabines C, elle dépend directement du type de cabine choisie :

- 1) Monocâble : cabines de 8 à 12 places
- 2) Bicâble 2S : cabines de 10 à 16 places
- 3) Bicâble 3S : cabines de 25 à 35 places
- 4) Téléphérique à va-et-vient ou à va-ou-vient : cabines jusqu'à 230 places

Plus les cabines sont capacitaires, plus elles sont grandes et donc accessibles (attention à tenir compte de la fréquentation attendue).

► Variable C : le temps de trajet

Il est important de garder à l'esprit que le temps de trajet est toujours à comparer avec le temps de trajet réalisé sans le câble. Par exemple, sur Toulouse, le trajet met seulement 10 min en câble et entre 40 minutes à 1h20 par les modes routiers dont la voirie est partagée avec d'autres modes.

[3] Quelques éléments de comparaison en matière de débit :
 - Tramway de 33 m (fréquence 6 min) : 2 100 pers/h/sens
 - Tramway de 43m (fréquence 6 min) : 2 700 pers/h/sens
 - Bus à haut niveau de Service dit BHNS (fréquence à 6min) : 900 pers/h/sens

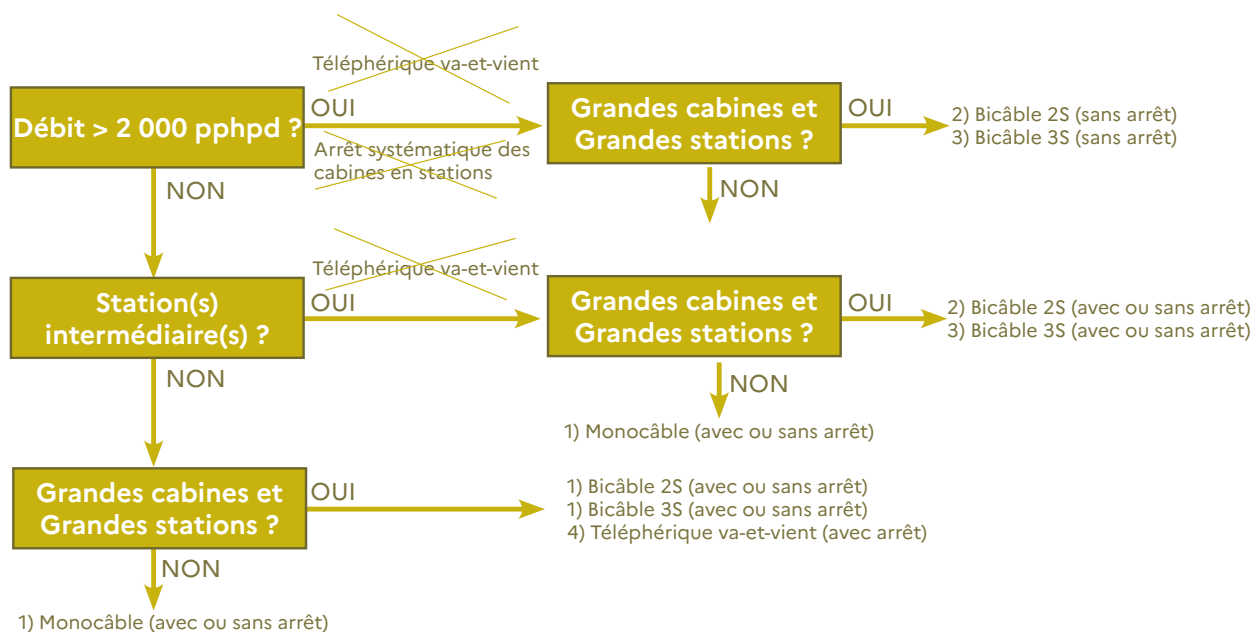
Donc, si le trajet en câble met 2 ou 3 minutes de plus que le temps initial visé, il sera toujours bien plus compétitif que les autres modes. Par exemple, sur le Câble 1 dans le Val de Marne, il était prévu un trajet en 17 min mais le fait de ralentir les cabines à 0,09 m/s contre les 0,15 m/s prévus initialement en station augmente la durée du trajet total de 3 min, soit 20 min contre les 45 min à 1h30 avec les autres modes actuellement disponibles.

► **Variable D : Localisation des stations et des appuis de ligne**

En cas de souhait de stations très compactes, le téléphérique à va-et-vient ou à va-ou-vient sera souvent la meilleure solution. Pour les autres systèmes, la taille des stations est croissante du monocâble vers le bicâbles 2S puis 3S. En revanche, le bicâbles permet généralement d'utiliser moins d'appuis de ligne (pylônes). Il s'agit donc d'un compromis à trouver en fonction du site.

Quelle que soit la technologie débrayable (monocâble, 2S ou 3S), il est possible de proposer des stations intermédiaires avec embarquement et débarquement de passagers entre les deux stations d'extrémités.

Pour résumer l'arbre des compatibilités et incompatibilités technologiques, intégrant les choix à effectuer très en amont d'un projet, et qui ont un impact sur l'accessibilité.



Arbre des compatibilité et incompatibilités technologiques. Source : Association internationale des constructeurs de transport par câble (Section France)

Comme expliqué ci-dessus, il y a plusieurs façons d'atteindre une même capacité du système :

- en jouant sur l'intervalle de temps T entre 2 cabines,
- et en jouant sur la capacité C de la cabine.

Pour une cabine d'une capacité donnée, plusieurs débits sont possibles sur un même système :

- soit en faisant varier le nombre de cabines (pour faire varier T),
- soit en faisant varier la vitesse du câble (toujours pour faire varier T).

7.3. La longueur utile des quais et des stations selon la vitesse de déplacement des cabines en station

Longueur utile des quais selon la vitesse de déplacement des cabines en zones d'embarquement / débarquement (dont embarquement à l'arrêt, données à titre indicatif).

Monocâble	2S	3S	Va-et-vient Va-ou-vient
<p>1,5 m en cas d'embarquement à l'arrêt. Longueur à doubler en cas de zones distinctes d'embarquement et de débarquement.</p> <p>5 m en cas d'embarquement et débarquement à vitesse lente à 0,2 m/s. Longueur à doubler car les zones d'embarquement et de débarquement sont distinctes.</p>	<p>2,5 m en cas d'embarquement à l'arrêt. Longueur à doubler en cas de zones distinctes d'embarquement et de débarquement.</p> <p>6,5 m en cas d'embarquement et débarquement à vitesse lente à 0,2 m/s. Longueur à doubler car les zones d'embarquement et de débarquement sont distinctes.</p>	<p>3,7 m en cas d'embarquement à l'arrêt. Longueur à doubler en cas de zones distinctes d'embarquement et de débarquement.</p> <p>14 m en cas d'embarquement et débarquement à vitesse lente à 0,2m/s. Longueur à doubler car les zones d'embarquement et de débarquement sont distinctes.</p>	<p>Arrêt complet par principe de fonctionnement.</p> <p>Longueur quais = largeur de passage portes.</p>

Longueur des stations liée à l'accélération et à la décélération des cabines, selon la vitesse en ligne (À titre indicatif).

Monocâble	2S	3S	Va-et-vient Va-ou-vient
<p>Pour une vitesse de 6 m/s en ligne et une vitesse de 0,2 m/s à l'embarquement et au débarquement :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 18 m pour une station d'extrémité ■ 36 m pour une station intermédiaire. <p>Ajouter environ 1 m en cas d'embarquement et de débarquement à l'arrêt.</p>	<p>Pour une vitesse de 7 m/s en ligne et une vitesse de 0,2m/s à l'embarquement et au débarquement.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 24 m pour une station d'extrémité. ■ 48 m pour une station intermédiaire. <p>Ajouter environ 1 m en cas d'embarquement et de débarquement à l'arrêt.</p>	<p>Pour une vitesse de 8 m/s en ligne et une vitesse de 0,2m/s à l'embarquement et au débarquement :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 30 m pour une station d'extrémité. ■ 60 m pour une station intermédiaire. <p>Ajouter environ 1 m en cas d'embarquement et de débarquement à l'arrêt.</p>	<p>Quelle que soit la vitesse en ligne, la longueur de la station ne dépend que de la taille de la cabine car la décélération et l'accélération se font en ligne.</p>

8. Les retours sur l'accessibilité des systèmes unidirectionnels sans arrêt (Chap. 4)

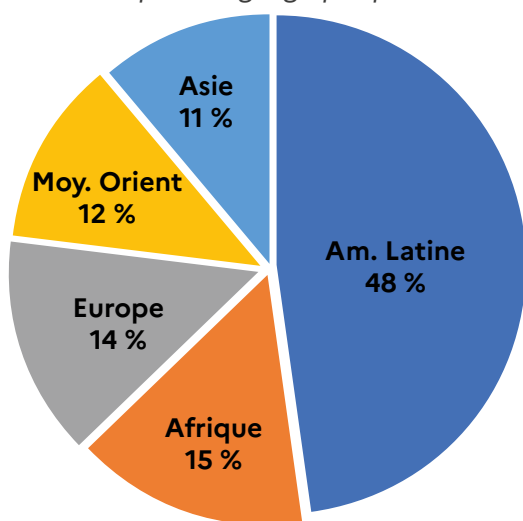
8.1. Le retour d'expérience quantitatif

Base de données analysée : 66 systèmes débrayables dont 64 monocâble et 2 bicâbles sont recensés dans le Monde en milieu urbain, tous constructeurs confondus.

Les 2 systèmes les plus anciens sont en Algérie : 1984 et 1986. Tous les autres (sauf 1) ont été ouverts au public après 2000. Un seul système permet l'embarquement / débarquement à l'arrêt : Toulouse. Les téléphériques à va-et-vient sont exclus de l'analyse car leur accessibilité est avérée (grandes cabines ; embarquement et débarquement à l'arrêt).

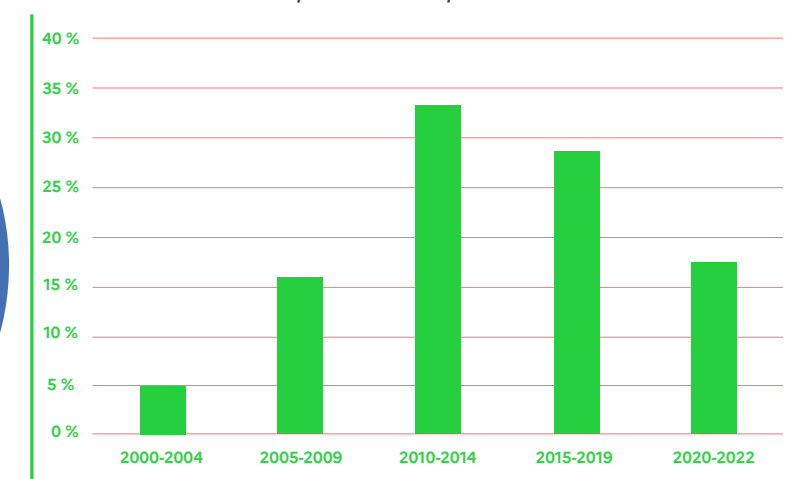
L'analyse a été conduite par les constructeurs en mai 2022.

Répartition géographique



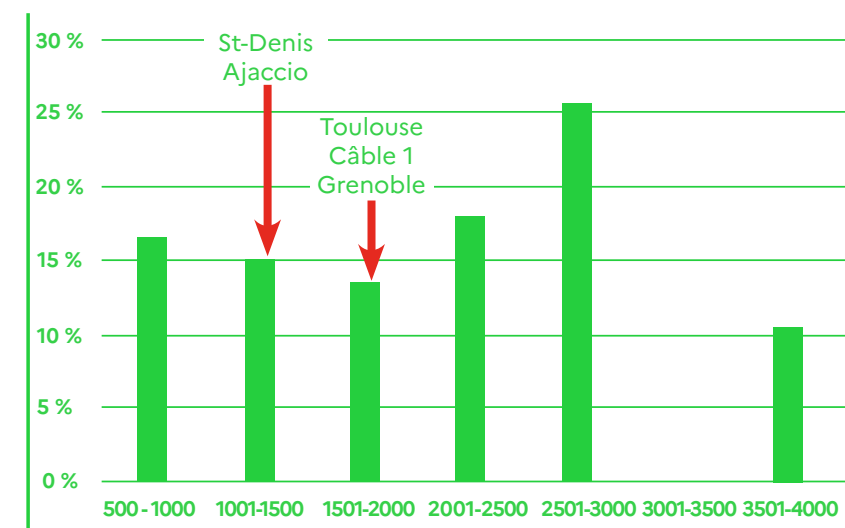
Une majorité de systèmes en Amérique Latine

Répartition temporelle



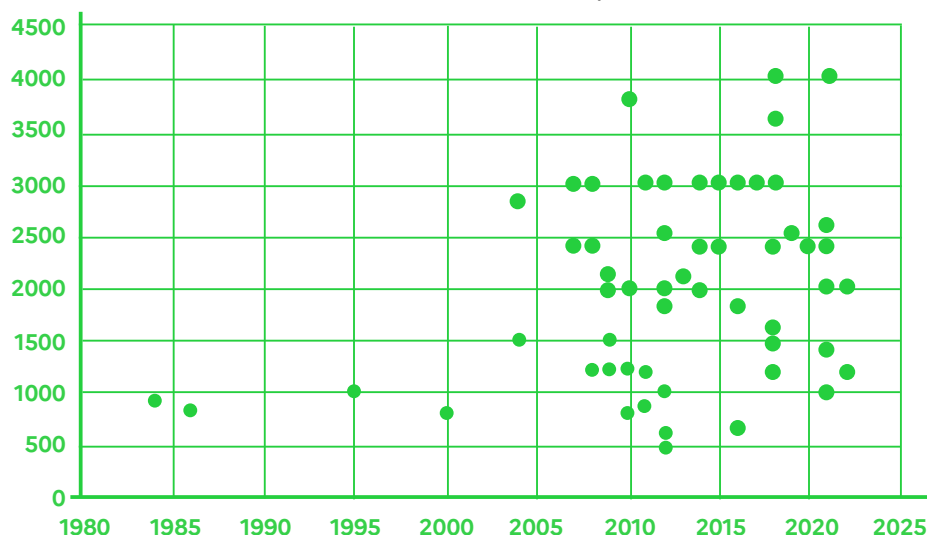
Nombre croissant de nouveaux systèmes depuis 2000 (hors période 2015-2019), 50 % des systèmes depuis 2010.

Répartition par débit (pphpd)



55 % des systèmes ont un débit supérieur à 2 000 pphpd

Évolution des besoins en débit au fil des années

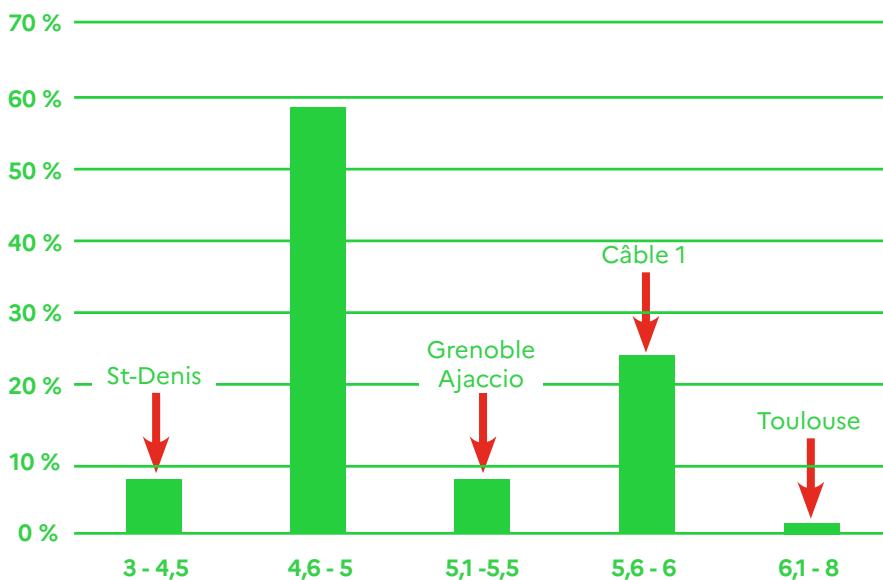


Aucune tendance, les débits restent très variables au cours des années

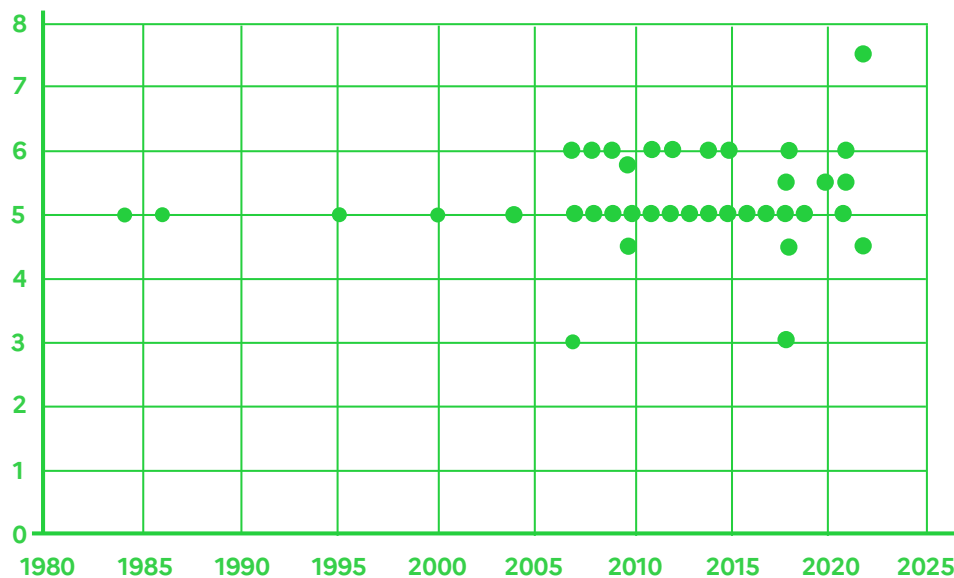
Nota : les débits indiqués sur les graphes correspondent aux débits maximaux définitifs car ce sont eux qui dimensionnent les systèmes.

Répartition par vitesse en ligne (m/s)

67 % des systèmes ont une vitesse inférieure ou égale à 5m/s

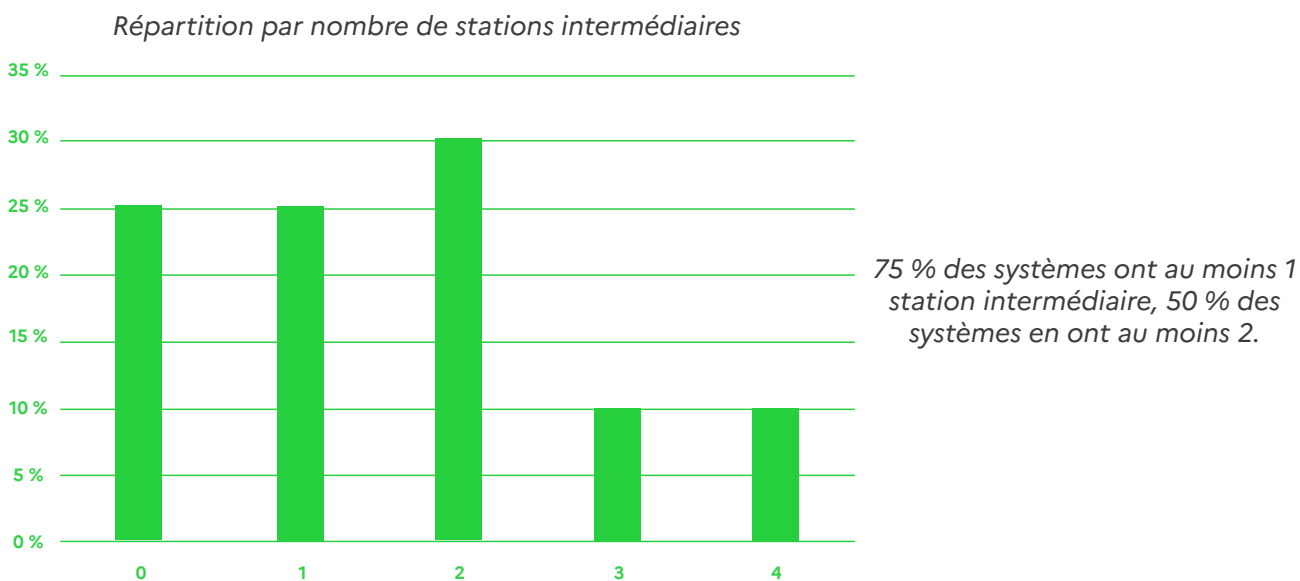
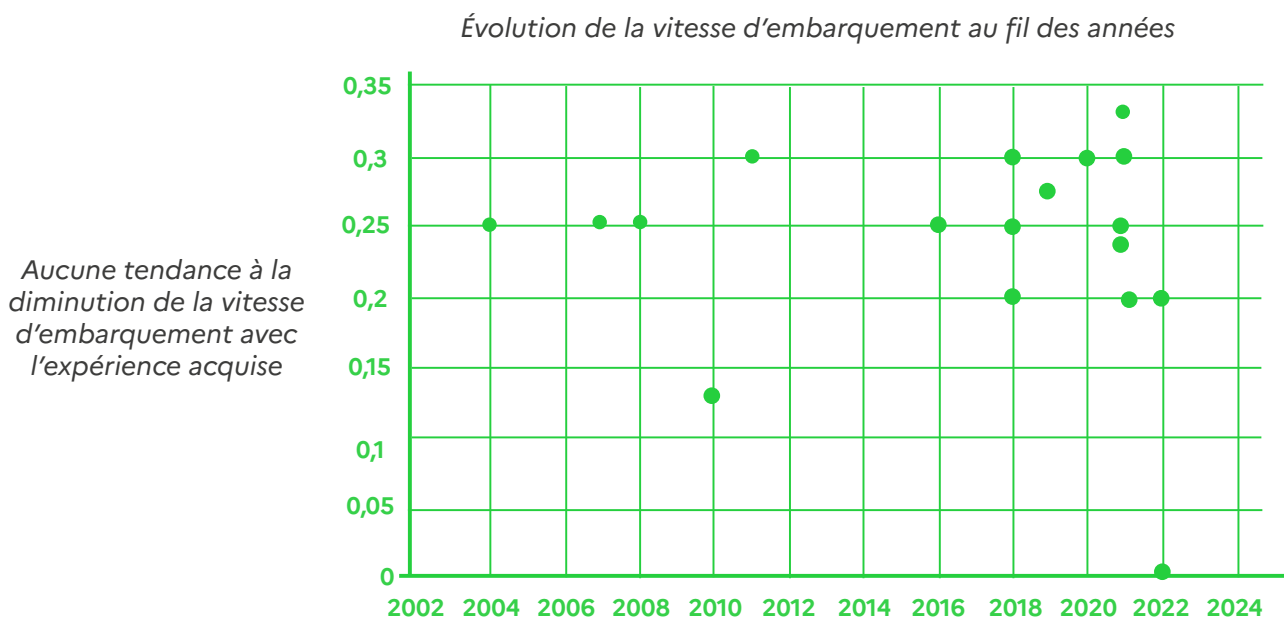
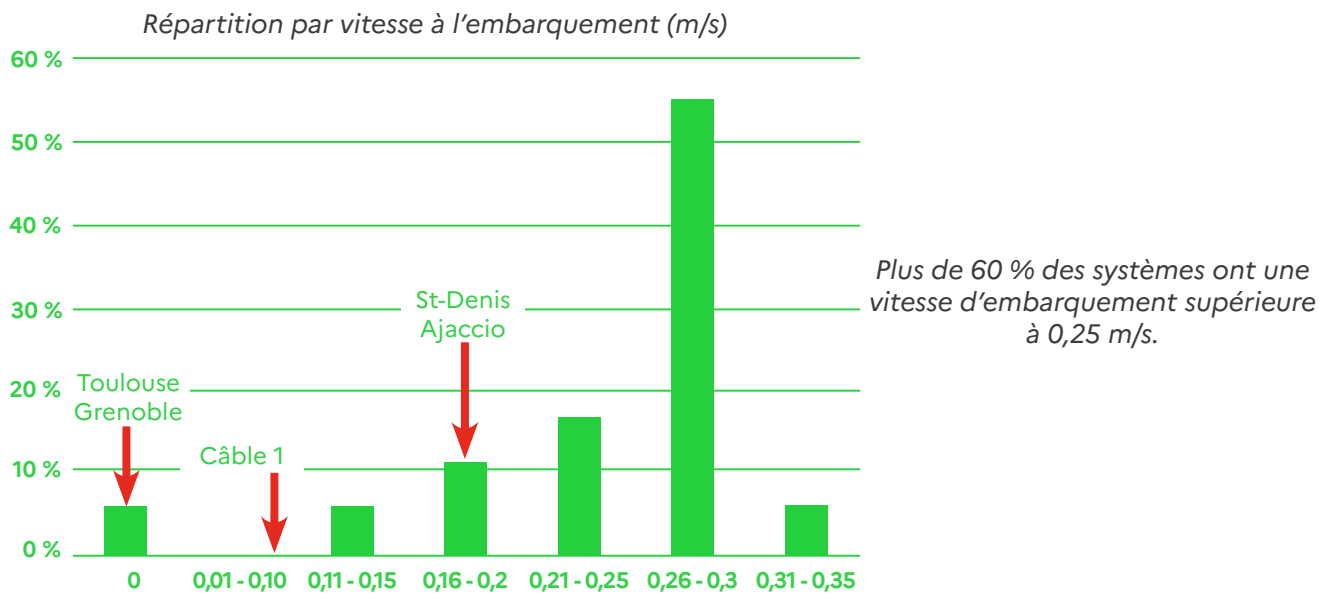


Évolution des besoins en vitesse au fil des années



Une grande majorité de systèmes à 5m/s, et depuis 2007 des besoins récurrents à des vitesses supérieures.

Analyse approfondie d'une vingtaine de systèmes, en excluant les plus anciens :



8.2. Les retours d'expérience qualitatif en matière d'accessibilité pour les PH/PMR

Les constructeurs de système de transport par câble présentent des éléments d'analyse approfondie de 5 systèmes en fonctionnement, qui sont tous des monocâbles sans arrêt à l'embarquement / débarquement.

Ces 5 systèmes sont répartis en 3 catégories :

- urbain à fort débit, exploitants très matures sur la technologie du transport par câble ;
- systèmes en France ;
- autres systèmes en Europe.

Ils ont procédé par enquête auprès des exploitants, mêlant des mesures sur les systèmes et des évaluations qualitatives basées sur leur expérience d'exploitation.

Medellin (Colombie - 6 systèmes gérés par l'exploitant des transports publics de la ville, depuis 2004)

◆ Caractéristiques principales

1 800 à 4 000 pphpd selon les systèmes ; Embarquement entre 0,24 m/s et 0,28 m/s selon les systèmes. Deux des systèmes ont 1 station intermédiaire et 1 système a 2 stations intermédiaires.

◆ Consigne d'exploitation en matière d'accessibilité

Assistance systématique des PH/PMR par les agents de surveillance, mais sans réduction de vitesse d'embarquement ni arrêt. Une vidéo d'embarquement de PH/PMR en fauteuil avec relèvement des banquettes a été réalisée, sur laquelle la personne voyage seule (les 2 banquettes sont relevées) mais il existe des situations d'embarquements où la personne en fauteuil est accompagnée par d'autres personnes (dans ce cas une seule des 2 banquettes est relevée).

◆ Contexte local

L'accès à toutes les stations des transports publics de Medellin (y compris transport par câble) est possible pour les PH/PMR, via des ascenseurs. Il y a toujours un agent par quai, donc 2 agents par station (même dans les stations d'extrémités).

◆ Analyse de l'impact des mesures d'assistance aux PH/PMR sur l'exploitation :

Aucun impact ou jugé très faible.

Saint Domingue (République dominicaine - Ligne 1)

◆ Caractéristiques principales

3 000 pphpd ; Embarquement à 0,25 m/s ; 2 stations intermédiaires.

◆ Consigne d'exploitation en matière d'accessibilité

Ralentissement systématique lorsque des PMR (quels qu'elles soient) embarquent ou débarquent des cabines. Détection visuelle des PMR par les agents de surveillance, pas de bouton d'appel.

◆ Contexte local

La gestion des PH/PMR et des personnes en situation de handicap (notamment non-voyants) est un sujet très sensible en République Dominicaine, et en particulier dans les transports en commun. OPRET, le gestionnaire du Métro et de la télécabine, a mis en place toutes une série de mesures pour accompagner ce public.

Il y a systématiquement soit un agent de quai (pour l'embarquement des PMR), soit un agent de sécurité pour accompagner les non-voyants entre chaque étape de leur voyage dès l'entrée dans le système de transport.

Les stations disposent de rampes d'accès et d'ascenseurs pour faciliter leur déplacement et les non-voyants sont accompagnés jusqu'au bus quand cela est nécessaire.

◆ Analyse de l'impact des mesures d'assistance aux PH/PMR sur l'exploitation

Sur la période de janvier 2022 à avril 2022 (soit 4 mois d'exploitation) :

- 2 100h de fonctionnement sur cette période ;
- 4,5 ralentissements par jour en moyenne (passage de 0,25 m/s à 0,1 m/s), liés à des embarquements / débarquements de PH/PMR, sur un total de 8,5 ralentissements par jour en moyenne en considérant les autres causes de ralentissements ;
- 1 min 30s de ralentissements par jour en moyenne, liés à des embarquements / débarquements de PH/PMR ;
- Cela représente 0,14 % du temps de fonctionnement, ce qui est extrêmement faible ;
- Durée moyenne d'un ralentissement : 20 secondes.

En 2022, une 2^e ligne est en cours de construction, avec des performances de débit et vitesse encore supérieures à celles de la 1^{ère} ligne : 4 000 pphpd et 7m/s.

Saint-Denis de la Réunion (France - Papang)

◆ Caractéristiques principales

Mis en service en mars 2022, mesures effectuée sur les 2 premiers mois d'exploitation. 650 pphpd (débit provisoire) ; 1 200 pphpd (débit définitif) ; Embarquement à 0,2 m/s ; 3 stations intermédiaires.

◆ Consigne d'exploitation en matière d'accessibilité

L'agent de surveillance doit identifier les cas de PH/PMR ayant des difficultés à embarquer/débarquer (le PMR peut demander assistance, comme tout usager, mais n'est pas obligé). Il n'a pas de consigne de ralentissement ou d'arrêt systématique.

Le besoin d'assistance est déterminé par :

- détection visuelle (par les agents de surveillance) à l'embarquement, par exemple si une personne n'ose pas rentrer, ou si une PMR en fauteuil se retrouve dans une situation délicate ;
- détection visuelle (par les agents de surveillance) sur les cabines au débarquement (par exemple pour voir si une personne rencontre une difficulté à sortir) ;
- des vidéos montrant différents embarquement et débarquement en fauteuil sans arrêté ont été réalisés.

◆ Contexte local

Depuis le début de l'exploitation commerciale et pour une durée de 6 mois, des agents d'accueil sont présents sur les quais afin de permettre aux usagers de mieux appréhender le système. Après la durée de 6 mois : 1 seul agent par station.

◆ Analyse de l'impact des mesures d'assistance aux PH/PMR sur l'exploitation

Sur la période de mi-mars à fin mai 2022 (soit 2 mois et demi d'exploitation) :

- 0,73 arrêts par jour en moyenne, liés à des embarquements / débarquements de PMR ;
- 44 secondes d'arrêt par jour en moyenne ;
- Cela représente 0,09 % du temps de fonctionnement, ce qui est extrêmement faible.
- Durée moyenne d'un arrêt : 47 secondes ;
- 21 ralentissements par jour en moyenne liés à des embarquements / débarquements de PMR ;
- 7 min de ralentissements par jour en moyenne ;
- Cela représente 0,79 % du temps de fonctionnement ;
- La durée moyenne de ralentissement est de 20 secondes.

Ces chiffres sont plus élevés que sur les autres systèmes présentés précédemment mais le système est encore récent. De nouvelles mesures seront à effectuer après 1 an d'exploitation (public plus habitué, courbe d'apprentissage).

Londres (Royaume-uni)

◆ Caractéristiques principales

2 500 pphpd ; Embarquement à 0,25 m/s ; Pas de station intermédiaire.

◆ Consigne d'exploitation en matière d'accessibilité

Ralentissement systématique lorsque des PH/PMR embarquent ou débarquent des cabines. Détection visuelle des PH/PMR par les agents de surveillance, pas de bouton d'appel.

◆ Analyse de l'impact des mesures d'assistance aux PH/PMR sur l'exploitation

Sur la période de janvier 2022 à mai 2022 (soit 5 mois d'exploitation) :

- 497 000 passagers sur cette période ;
- 4,15 ralentissements ou arrêts par jour en moyenne, liés à des embarquements / débarquements de PMR.

Télécabine du zoo de Beauval (France - système touristique)

◆ Caractéristiques principales

1 200 pphpd ; Embarquement à 0,2 m/s ; Pas de station intermédiaire. Application touristique mais intéressante pour l'étude car située en France (standards connus).

◆ Consigne d'exploitation en matière d'accessibilité

Arrêt systématique lorsque des PMR embarquent ou débarquent des cabines. Détection visuelle des PMR par les agents de surveillance, pas de bouton d'appel.

◆ Contexte local

Le zoo se doit d'être accessible PMR.

◆ Analyse de l'impact des mesures d'assistance aux PH/PMR sur l'exploitation

Sur la période de mars 2019 à mai 2022 (soit un peu plus de 3 ans d'exploitation) :

- 6 440 h de fonctionnement sur cette période ;
- 0,2 arrêts par jour en moyenne (passage de 0,25m/s à 0,1m/s), liés à des embarquements / débarquements de PH/PMR, sur un total de 1,5 arrêts par jour en moyenne en considérant les autres causes d'arrêts.
- 12 secondes d'arrêts par jour en moyenne, liés à des embarquements / débarquements de PH/PMR, sur un total de 2 min 14s d'arrêts par jour en moyenne en considérant les autres causes d'arrêts.
- Cela représente 0,04 % du temps de fonctionnement, ce qui est extrêmement faible.

Synthèse des retours qualitatifs sur l'accessibilité des systèmes en fonctionnement

Localisation du système	% de temps de ralentissement ou arrêts liés aux PH/PMR	Temps moyens de ralentissement ou arrêt par jour liée au PH/PMR	Nombre d'agents par quai	Consigne en cas de détection d'un PH/PMR
Medelin (6 lignes)	Quasi nul	Quasi nul	1	Non
Saint-Domingue	0,14 % des ralentissement	1 min 30s de ralentissement	1	Ralentissement
Saint-Denis de la Réunion	0,09 % des arrêts 0,79 % des ralentissements	44 s d'arrêt 7 min de ralentissement	1	Non
Londres	Non mesuré	Non mesuré	1	Ralentissement
Zoo de Beauval	0,04 % des arrêts	12s d'arrêt	1	Arrêt

Le fonctionnement des systèmes ci-dessus est très peu impacté par des ralentissements ou arrêts liés aux PH/PMR, y compris lorsque des consignes de ralentissement ou d'arrêt existent.

Par ailleurs, les ralentissements et arrêts dus aux embarquements / débarquements de PH/PMR représentent un pourcentage assez faible des ralentissements et arrêts dus à d'autres facteurs (météo, défauts techniques, etc.) :

- Saint Domingue : 53 % des ralentissements liés aux PMR/PH ;
- Zoo de Beauval : 13 % des arrêts liés aux PMR/PH et 9 % du temps d'arrêt lié aux PMR/PH.

9. La taille et le nombre de cabines selon les systèmes (Chap. 4 et 5)

Un système à câble aérien peut disposer d'une cabine à plusieurs dizaines. Le système est dimensionné pour un nombre donné. Il est possible d'augmenter le nombre de cabines uniquement si cela est prévu dans le dimensionnement initial de l'infrastructure du téléphérique.

Pour se limiter aux pratiques majoritaires pour les téléphériques nouveaux mis en service en ce début du 21^e siècle, les cabines ont des capacités comprises entre 8 et 230 passagers.

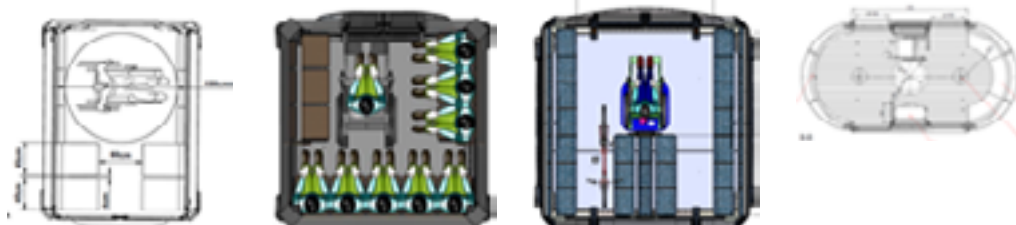
Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des cabines selon les différents systèmes.

	Monocâble	2S	3S	Va-et-vient Va-ou-vient
Capacité de cabines <i>À titre indicatif</i>	8 à 12 places	10 à 16 places	25 à 35 places	Jusqu'à 230 places
Dimensions de cabines (mm) <i>À titre indicatif</i>	1 500 (Lc) x 2 500 (Lp) x 2 000 (H) pour une cabine de 10 places	2 000 (Lc) x 2 000 (Lp) x 2 000 (H) pour une cabine de 16 places	3 000 (Lc) x 3 000 (Lp) x 2 000 (H) pour une cabine 35 places	5 000 (Lc) x 3 000(Lp) x 2 000 (H) pour une cabine 60 places
Poids maxi transportable <i>À titre indicatif</i>	800 kg pour une cabine de 10 places	1 300 kg pour une cabine 16 places	2 800 kg pour une cabine 35 places	4 800 kg pour une cabine 60 places
Largeur de passage portes <i>À titre indicatif</i>	Entre 800 et 900 mm	Entre 800 et 900 mm	Très supérieure à 900 mm	Très supérieure à 900 mm
Diamètre de giration dans la cabine <i>À titre indicatif</i>	Pour une cabine 10 places : <ul style="list-style-type: none"> 800 mm entre banquettes non relevées ; entre 1 200 et 1 500 mm avec banquettes relevées, hors conditions de saturation de la cabine. 	Pour une cabine de 16 places : <ul style="list-style-type: none"> 1 000 mm entre banquettes non relevées ; entre 1 300 et 1 600 mm avec banquettes relevées, hors conditions de saturation de la cabine. 	Pour une cabine 35 places : <ul style="list-style-type: none"> 1 700 mm sans nécessité de relever les banquettes. 	>1 500 mm

	Monocâble	2S	3S	Va-et-vient Va-ou-vient
<p>Surface aménageable UFR</p> <p>Conforme aux règles définies dans l'arrêté du 13/07/2009 (Réglementation accessibilité des transports guidés) pris en référence et qui mentionne 800 mm x 1 300 mm pour des rames de transports guidés</p> <p><i>À titre indicatif</i></p>	<p>Cabine 10 places = 800 mm (Lc) x 1 300 mm (Lp) avec banquettes non relevées. Dans ce cas le nombre de passagers assis hors UFR est de 7 au maximum.</p> <p>Entre 1 200 et 1 500 mm (Lc) x Entre 1 200 et 1 500 mm (Lp) avec banquettes relevées. Dans ce cas le nombre de passagers assis hors UFR est de 4 au maximum.</p>	<p>Cabine 16 places = 1 000 mm (Lc) x 1 300 mm (Lp) avec banquettes non relevées. Dans ce cas le nombre de passagers assis hors UFR est de 8 au maximum.</p> <p>Entre 1 300 et 1 500 mm (Lc) x Entre 1 300 et 1 500 mm (Lp) avec banquettes relevées. Dans ce cas le nombre de passagers assis hors UFR est de 5 au maximum.</p>	<p>Cabine 35 places = 1 700 mm (Lc) x 1 700 mm (Lp) avec banquettes non relevées, sans impact sur le nombre de passagers assis (20 places dans l'exemple ci-dessous).</p>	<p>> 1 500 mm x 1 500 mm</p>

Modularité des aménagements intérieurs des cabines

À titre indicatif



◆ **Capacité des cabines**

Il s'agit du nombre maximal de passagers à l'intérieur des cabines. Plus cette capacité est grande, plus la surface au sol dans la cabine est grande, meilleure est l'accessibilité des PH/PMR et en particulier des utilisateurs de fauteuil roulant. Attention néanmoins à tenir compte de la fréquentation de la cabine qui peut limiter la facilité des PH/PMR à monter dedans. Une cabine de grande taille évite également toutes les manipulations des sièges.

◆ **Dimensions des cabines**

Il s'agit des ordres de grandeur des dimensions (Longueur Lc dans le sens du câble) x (Largeur Lp perpendiculairement au câble) x (Hauteur) à l'intérieur des cabines. Cela permet de se rendre compte du volume global d'une cabine.

◆ **Poids maximum transportable**

Il s'agit du poids maximal admissible de l'ensemble des passagers en cabine et de leurs équipements (vélos, poussettes, fauteuils...).

Le dimensionnement des cabines est réalisé selon l'EN 13796-1:2017 (11.2.1.8) qui précise les charges à appliquer. Une cabine est considérée à saturation lorsque la charge maximale autorisée par cette norme est prise en compte dans le dimensionnement. Un contrôle de la charge par pesage et/ou comptage permet de s'affranchir du dimensionnement à saturation.

◆ **Largeur de passage de portes**

Il s'agit de la largeur de passage disponible entre les portes lorsqu'elles sont ouvertes. Plus cette largeur est grande, plus l'accès en cabine est aisé.

10. Les rôles et dimensionnement des équipes d'agents d'exploitation (Chap. 4)

10.1. Les missions de l'agent de surveillance pendant l'exploitation

Cadre réglementaire

Les missions de l'agent de surveillance pendant l'exploitation du système de transport par câble sont définies dans [le guide RM1 du STRMTG](#), en page 13 :

« Le système de gestion de la sécurité précise la portée des missions des agents chargés de la surveillance et l'autorité sous lesquelles ils les effectuent. Il définit en particulier les conditions de remise en marche du téléphérique consécutive à un arrêt volontaire ou au déclenchement d'un dispositif de sécurité.

Les missions de surveillance consistent *a minima* à :

- surveiller l'évolution des conditions d'exploitation
- à l'embarquement :
 - ▶ maintenir en bon état l'aire d'embarquement, les zones de travail ainsi que les cheminements du personnel liés à la gare ;
 - ▶ surveiller les opérations d'embarquement dans la zone d'embarquement et en cas de besoin ou à leur demande, assister les usagers ;
 - ▶ dans la zone d'embarquement, ralentir ou arrêter l'installation en cas de nécessité (forçage des portillons, difficultés de cheminement, mauvais positionnement, comportement inadéquat des usagers, présence de personnes handicapées utilisant un matériel spécifique...);
 - ▶ à la fin de la zone d'embarquement, apprécier la situation d'embarquement et le cas échéant prendre des mesures en conséquence (interpeller les usagers, ralentir ou arrêter l'installation, ...);
 - ▶ réguler l'admission ainsi que le transport des usagers et des charges conformément au règlement d'exploitation, au règlement de police, aux consignes d'exploitation et aux dispositions prévues pour le public.
- du débarquement :
 - ▶ maintenir en bon état l'aire de débarquement, les zones de travail ainsi que les cheminements du personnel liés à la gare ;
 - ▶ surveiller les opérations de débarquement dans la zone de débarquement et, en cas de besoin ou à leur demande, assister les usagers ;
 - ▶ ralentir ou arrêter l'installation en cas de nécessité (par exemple en présence d'une personne handicapée munie d'un matériel spécifique).

Lorsque plusieurs agents sont affectés à la surveillance de l'embarquement, il est nécessaire de définir précisément les missions et postes de travail de chacun. »

Recommandations

À ces missions minimales, il est recommandé d'ajouter celles-ci pour améliorer l'accessibilité :

- accueillir et renseigner les usagers
- intervenir sur les défauts d'exploitation liés aux portes et portillons de fin de quai
- Intervenir en cas d'attroupement ou de comportement à risque
- remplacer occasionnellement un conducteur ou un autre agent de surveillance depuis une autre station, par la prise en main à distance sur la station et ses moyens de surveillance (mais sans pouvoir redémarrer en cas d'arrêt)
- faire respecter le règlement d'exploitation (dont sécurité des bagages / objets transportés en cabine)
- maintenir en état les zones d'embarquement et de débarquement (propreté, encombrement)

10.2. Les recommandations relatives au dimensionnement et à l'organisation des équipes de surveillance du système

Au vue des missions à assurer et compte tenu du retour d'expérience :

- chaque zone d'embarquement et de débarquement nécessite au moins 1 agent
- si les zones d'embarquement et de débarquement sont contigües ou superposées, et qu'elles sont directement accessibles et visibles, alors 1 seul agent par quai est suffisant (à vérifier dans les 1^{ers} mois d'exploitation).
- si les zones d'embarquement et de débarquement ne peuvent pas être surveillées simultanément, par exemple parce qu'elles ne sont pas visibles simultanément ou que l'accès d'une zone à l'autre présente un obstacle physique, alors il est nécessaire de prévoir 2 agents, s'occupant chacun d'une zone.
- des dispositions automatiques peuvent permettre d'assurer le même niveau d'accessibilité tout en garantissant la surveillance et la sécurité des usagers, permettant notamment la suspension de l'exploitation en cas d'événement imprévisible. Dans ce cas il ne serait pas nécessaire d'avoir des agents de surveillance dans les stations. Ce principe a été déployé sur la télécabine Papang (Saint-Denis de la Réunion) dans l'une des stations.

Par ailleurs, en terme de personnel de stations, il y a un conducteur pour chaque boucle de câble (sauf dispositions automatiques spécifiques).

Les arbitrages liés aux modalités d'exploitation et à l'automatisation du système doivent être pris au plus tôt dans la définition du projet. Par exemple, une évolution vers une automatisation des stations avec réduction ou suppression des personnels assurant des missions de surveillance constitue une modification du dossier de sécurité de l'installation et devant être instruite comme telle si elle survient après la délivrance de l'arrêté de mise en exploitation.

11. L'Information voyageurs et le guidage grâce à l'audiodescription (Chap. 4)

Tisséo a développé des audiodescriptions pour les usagers des stations des lignes A et B du métro toulousain (pour le câble, cela n'a pas encore été créé). Il s'agit de fichiers audio qui permettent aux personnes malvoyantes ou aveugles de disposer d'une description de leur environnement lors de leur trajet. Ils peuvent les consulter avant ou pendant leur déplacement. Les fichiers sont consultables sur www.tisseo.fr.

La méthodologie appliquée a été la suivante :

- définir un plan et un découpage des fichiers communs à l'ensemble des stations ;
- construire et enregistrer les fichiers audio avec une équipe de professionnels (ingénieur son, voix off, location studio enregistrement) ;
- mettre à disposition ces fichiers audio sur le site Internet en téléchargement.

À chaque étape, Tisséo a fait tester ces contenus à des volontaires mal ou non-voyants, pour s'assurer de leur clarté (indications utiles, qualité audio, ...). Le plan d'une description d'une station de métro se fait dans le sens sortant, c'est-à-dire de la sortie de la rame de métro vers la sortie de la station, en correspondance avec d'autres lignes du réseau en surface) : Sommaire ; Quai ; Niveau 1 ; Niveau 2 ; Sortie / Correspondance. Les éléments à décrire obligatoirement sont : ascenseurs, escaliers mécaniques, escaliers fixes, zone de validation de titre, zone d'achat de titres, sortie de la station côté pair ou impair de la voirie ...

Trois points de vigilance :

- caractéristiques techniques : les fichiers audio doivent être d'une durée inférieure à 5 min ;
- mise à jour des informations : il est difficile de maintenir à jour les contenus : évolutions des lignes de bus en correspondance, des services proposés (commerces, salle d'attente, ...) ou voire même de l'aménagement d'une station (impact du doublement des quais de la ligne A sur la station Jean Jaurès par exemple) ;
- le coût et le temps passé à actualiser

Fort de ce constat et avec l'arrivée du téléphérique urbain, une adaptation de l'approche a été nécessaire pour continuer de proposer cet outil, et d'en assurer sa maintenance :

- Réalisation d'un parcours accompagné : avec d'un ou d'une volontaire non-voyant(e) ; d'un ou d'une formateur ou formatrice en locomotion et d'un ou d'une scribe (pour la retranscription en texte) ;
- rédaction des fichiers textes selon le plan et découpage défini, par le scribe ;
- conversion en audio du fichier, grâce à des outils en open source ;
- audio-lecture par un volontaire non voyant des fichiers audio d'une station pour prendre en compte les remarques et ajuster si besoin ;
- mise à disposition de l'ensemble des fichiers audio et des fichiers textes (lisibles par les outils de lecture à voix haute disponibles sur le marché) sur le site Internet www.tisseo.fr.

12. L'implantation des stations et zones d'envol (Chap. 7)

La réglementation liée aux modalités de survol est régie par [le guide des Remontées Mécaniques \(RM2\) du 18 mai 2016](#).

RM2 / guide tech STRMTG : A3 - 7.4 - AUTRES DISTANCES DE SÉCURITÉ

a) Cas général

Sauf pour les parties de ligne situées au droit ou au voisinage des stations, les distances de sécurité horizontale et verticale entre l'espace enveloppe du téléphérique et le terrain enneigé ou des obstacles fixes (à l'exception des éléments dont la position relative est maîtrisée par l'exploitant qui sont détaillés ci-après) sont de 4 m.

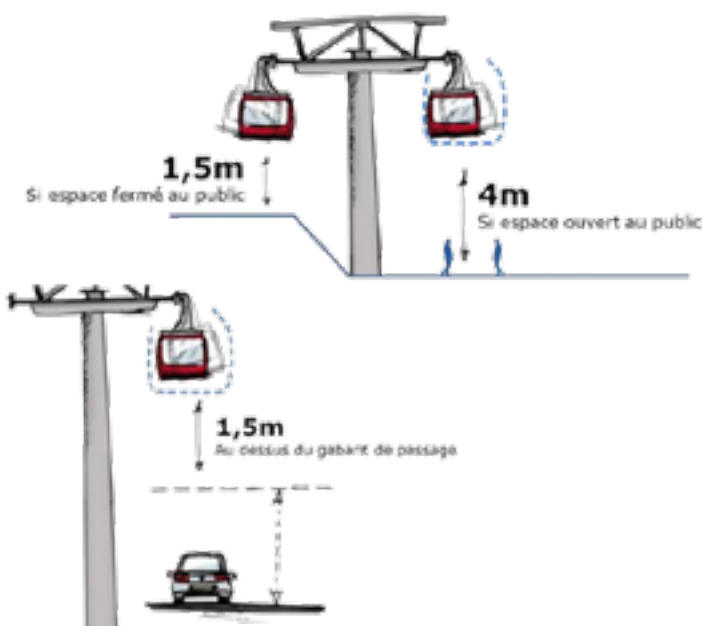
À l'exception des zones de survol des pistes de ski, ces distances sont ramenées à 2,5 m sur les portées des téléphériques inférieures à 200 m.

Lorsque l'accès au public est interdit par des dispositifs adéquats, ces distances peuvent être ramenées à 1,5 m.

12.1. Les distances réglementaires de survol

Les principales contraintes pour l'aménagement des zones d'envol sont les suivantes :

« Distance minimale de **4 m** entre l'espace - enveloppe des cabines et les obstacles fixes non maîtrisés par l'exploitant (**peut être réduite à 2,5 m pour les portées inférieures à 200 m**, et à 1,5 m quand l'accès au public est interdit), distance minimale de 1,5 m entre le téléphérique et le gabarit maximum des obstacles mobiles. »



©MDP consulting

Hauteur de survol d'un édifice : > 20 m entre le bas des cabines et le faite de l'édifice ;

Passage à proximité d'un édifice : distance horizontale > 8 m ;

Distance entre le gabarit routier et l'enveloppe des cabines : >1,50 m

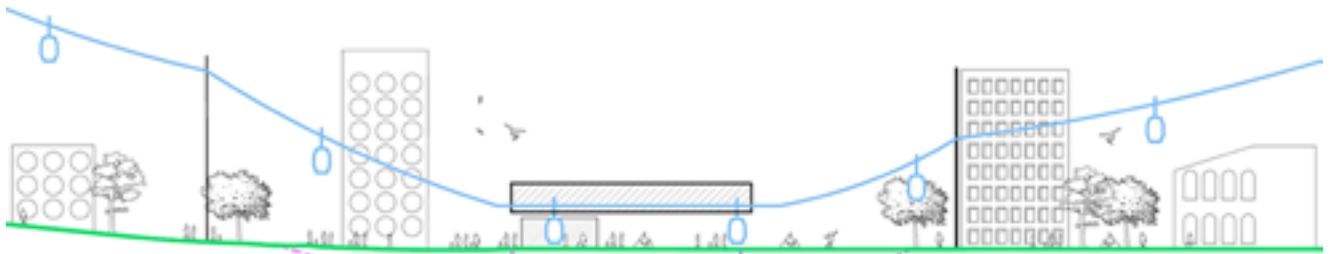
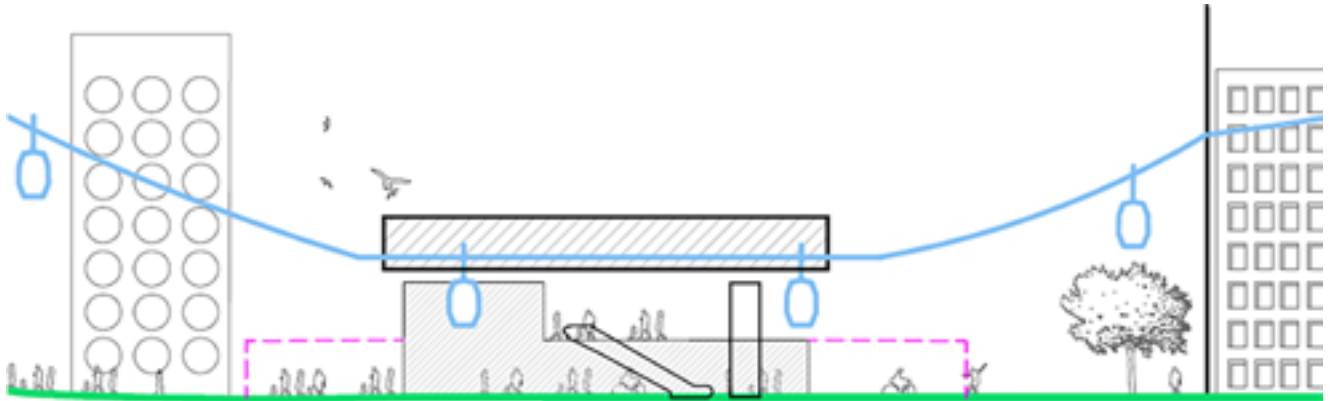


Schéma avec des zones d'envol (zone en pointillé rose)



Station à R+1 >> Zones d'envol ouvertes (accessibles à la circulation piétonne)

12.2. Illustrations de zones d'envol non ouvertes au public

La Réunion : Chaudron - Bois des Nèfles.
Station **Bancoul**.



Zone d'envol clôturée inaccessible à toute circulation.



La Réunion : Chaudron - Bois des Nèfles.
Station **Chaudron**.



Zone d'envol clôturée inaccessible à toute circulation.
Zone en déblai limitant la longueur d'emprise.

<p>Toulouse - Téléo. Station Oncopole.</p>		<p>Zone d'envol clôturée = solution retenue au regard du site inondable où les déblais étaient interdits + volonté de l'exploitant de sécuriser les accès.</p>
<p>Toulouse - Téléo. Station UPS.</p>		<p>Zone d'envol clôturée inaccessible à toute circulation publique. Zone en déblai limitant la longueur d'emprise.</p>

12.3. Illustrations de zones d'envol ouvertes au public (accessibles ou non)

<p>Toulouse - Téléo. Station CHU.</p>		<p>Zone d'envol accessible côté Est car niveau du terrain sous cabine à 10 m.</p>
<p>La Réunion : Chaudron - Bois des Nèfles. Station Moufia et Campus.</p>		<p>Zone d'envol accessible car niveau du terrain sous cabine à environ 10 m.</p>

Brest
 Station **Ateliers des Capucins**



Zone d'envol accessible aux véhicules de type poids lourds à environ 6 m du sol.
 Envol en surplomb d'une esplanade accessible à tous les usagers y compris ceux en situation de handicap.

Île-de-France : (Câble 1).
 Station **Emile Combes.**



Zone d'envol accessible, car niveau du terrain à 4 m sous cabine.
 Création d'une topographie paysagère qui intègre la zone d'envol dans son environnement.

12.4. Exemple d'implantation de stations et lien avec le foncier disponible

Localisation	Nbre d'arrêts	Niveau des stations	Dénivelé	Foncier disponible
Monocable				
Ajaccio Angelo	4	Stations Saint-Joseph, château d'eau et Mezzavia : traitées en R0 pour faciliter l'accès aux véhicules et minimiser le coût d'investissement et d'exploitation. Station Hôpital : R+2.		
Créteil - Villeneuve-Saint Georges Câble 1	5	Toutes les stations sont prévues de plain-pied et donc accessibles sans mécanisation.	Temps Durables : 2,88 m au point le plus bas ; Émile Zola : 3,75 m ; Émile Combe : 3,20 m ; Bois Matar : 0 m.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Station intermédiaire (y compris zone d'envol) sans garage : environ 2 000 m² pour un linéaire d'environ 100 mètres. ■ Station terminus (y compris zones d'envol) sans garage : environ 1 000 m² pour un linéaire d'environ 60 mètres. ■ Station intermédiaire avec garage (y compris zones d'envol) : environ 2 600 m².
Grenoble	6*	La Poya : R+1 ; La Saulée : R+1,5 ; L'Argentière : R+1,5 ; Presqu'île : R+2,5 ; Oxford : R+2,5 ; Hôtel de Ville : R+2,5/R+1 (dénivelé).	Uniquement en station Hôtel de ville (2 m).	Entre 900 et 1 500 m ² par station.
Saint-Denis (La Réunion)	5	Chaudron : au sol ; Campus : aérienne ; Moufia : aérienne ; Bancoul : au sol ; Bois de Nèfles : au sol.	+ 0,00 + ? + 10 m + 0,00 + 0,00	<ul style="list-style-type: none"> ■ 6 000 m² disponibles pour les 5 stations. ■ Peu de contraintes foncières, ex. Chaudron, longueur espace disponible > 60 m. ■ Mais des contraintes de topographie.

*(4 en opérationnels à la mise en service)

Localisation	Nbre d'arrêts	Niveau des stations	Dénivelé	Foncier disponible
3S				
Toulouse Téléo	3	<p>Oncopôle : Lise Enjalbert Station quasi de plain-pied.</p> <p>CHU : Rangueil – Louis Lareng : à flanc de colline et plusieurs niveaux d'accès au site.</p> <p>UPS : station au même niveau que la gare bus et accès métro.</p>	<p>Oncopole : +1,7 m car zone type plaine, inondable : avec transparence hydraulique de 1,5 m à respecter.</p> <p>CHU : +10 m.</p> <p>UPS : +0,35 m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Oncopole : foncier : 130 x 100 m dont 40 m dispo pour zone d'envol < 4 m. ■ CHU : foncier: 120 x 22 m et 40 m dispo pour zone envol < 4 m. ■ UPS : foncier 90 x 60 dont 35 m disponible pour zone envol < 4 m.
Téléphérique				
Brest Ligne C	2	<p>Les Ateliers : plain-pied <i>via</i> Les capucins, ou ascenseur.</p> <p>Jean Moulin : plain-pied niveau rue.</p>		
Saint-Denis (La Réunion)	2	<p>En haut : la Vigie.</p> <p>En bas : hôpital.</p>		

13. Les types de stations : ouvertes, semi ouvertes, fermées, en RDC, en R+1

13.1. Photos ou illustrations de stations ouvertes

Créteil – Villeneuve-Saint Georges

Câble 1 - 5 stations.

Ouverture au-dessus des parois vitrées formant clôture.



Toulouse

Téléo - 5 stations.

Station **CHU - Rangueil**.

Toulouse

Téléo - **Station Oncopole**.

Passerelle piétonne avec simple garde-corps.

Fermeture des quais par grille métallique à enroulement.





Toulouse

Téléo - Station UPS.

Passerelle piétonne avec simple garde-corps.

Fermeture des quais par grille métallique à enroulement.

13.2. Photos ou illustrations de stations semi-ouvertes

Saint-Denis de La Réunion

Station Chaudron.

Claustra bois + volumes opaque en pierres.

Fermeture par portail en claustra bois coulissant.



Saint-Denis de La Réunion

Station Campus.

Claustra bois donnant à lire le parcours vers les quais.



Saint-Denis de La Réunion

Station **Moufia**.

Passerelle piétonne avec simple corps-corps.

Claustra bois + fermeture par portail en claustra bois.



Saint-Denis de La Réunion

Station **Bancoul**.

Passerelle piétonne avec simple corps-corps.

Claustra bois + fermeture par portail en claustra bois.

Saint-Denis de La Réunion

Station **Bois de Nèfles**.

Claustra bois.

Fermeture par portail en claustra bois coulissant.



13.3. Bilan comparatif du traitement des stations ouvertes, semi ouvertes, fermées

Critères	OUVERTE	SEMI-OUVERTE	FERMÉE
Réglementation applicable en matière d'accessibilité	Celle relative aux ERP.	Celle relative aux ERP.	Celle relative aux ERP.
Intelligibilité visuelle du cheminement extérieur - quais	Forte. Visibilité directe des quais et du parcours pour les atteindre.	Moyenne. Pas de visibilité directe mais bonne compréhension du parcours.	Faible. Besoin de renforcer la signalétique.
Obstacles à franchir sur le cheminement	Pas ou peu d'obstacles, varie selon le type de ligne de contrôle.	Pas ou peu d'obstacles, varie selon le type de ligne de contrôle.	Portes et façades.
Sentiment d'enfermement (personnes souffrant dans les espaces clos)	Non.	Possible mais faible.	Possible.
Choix du revêtement du sol	Moins de choix. Nécessité de prévoir un revêtement non glissant.	Plus de choix. Nécessité de prévoir un revêtement non glissant avec cunette (rigole) de récupération des eaux.	Plus de choix.
Sécurisation de la station en dehors des heures de fonctionnement	Portail ou grille à prévoir.	Portail ou grille à prévoir.	Sécurisation assurée par les parois de la station.
Protection vis-à-vis des intempéries selon le contexte climatique (pluie, vent...)	Protection à prévoir (couverture contre la pluie et parois à installer selon les vents dominants).	Protection à prévoir (parois à installer selon les vents dominants).	Pas de protection, les parois forment une protection.
Ventilation	Ventilation naturelle.	Ventilation naturelle, voire mécanique selon configuration.	Ventilation mécanique à prévoir.
Acoustique	À la neutralisation du bruit du système s'ajoute celle du bruit ambiant.	À la neutralisation du bruit du système s'ajoute celle du bruit ambiant.	Traitement interne, plus simple à traiter et à justifier par le calcul.

Tableau comparatif des trois solutions de traitement des stations :
Station ouverte, semi-ouverte ou fermée

Créteil – Villeneuve-St Georges - Câble 1

Station Pointe-du-Lac à Créteil

Station du Câble 1 en intermodalité avec la ligne 8 du métro et les lignes de bus.

Création d'une passerelle au-dessus d'une voie rapide pour être au plus proche et à niveau de la gare RATP existante. Le cheminement piéton est ainsi optimisé : le plus court et le plus lisible possible (et de plain-pied).



13.4. Bilan comparatif des stations en RDC et R+1

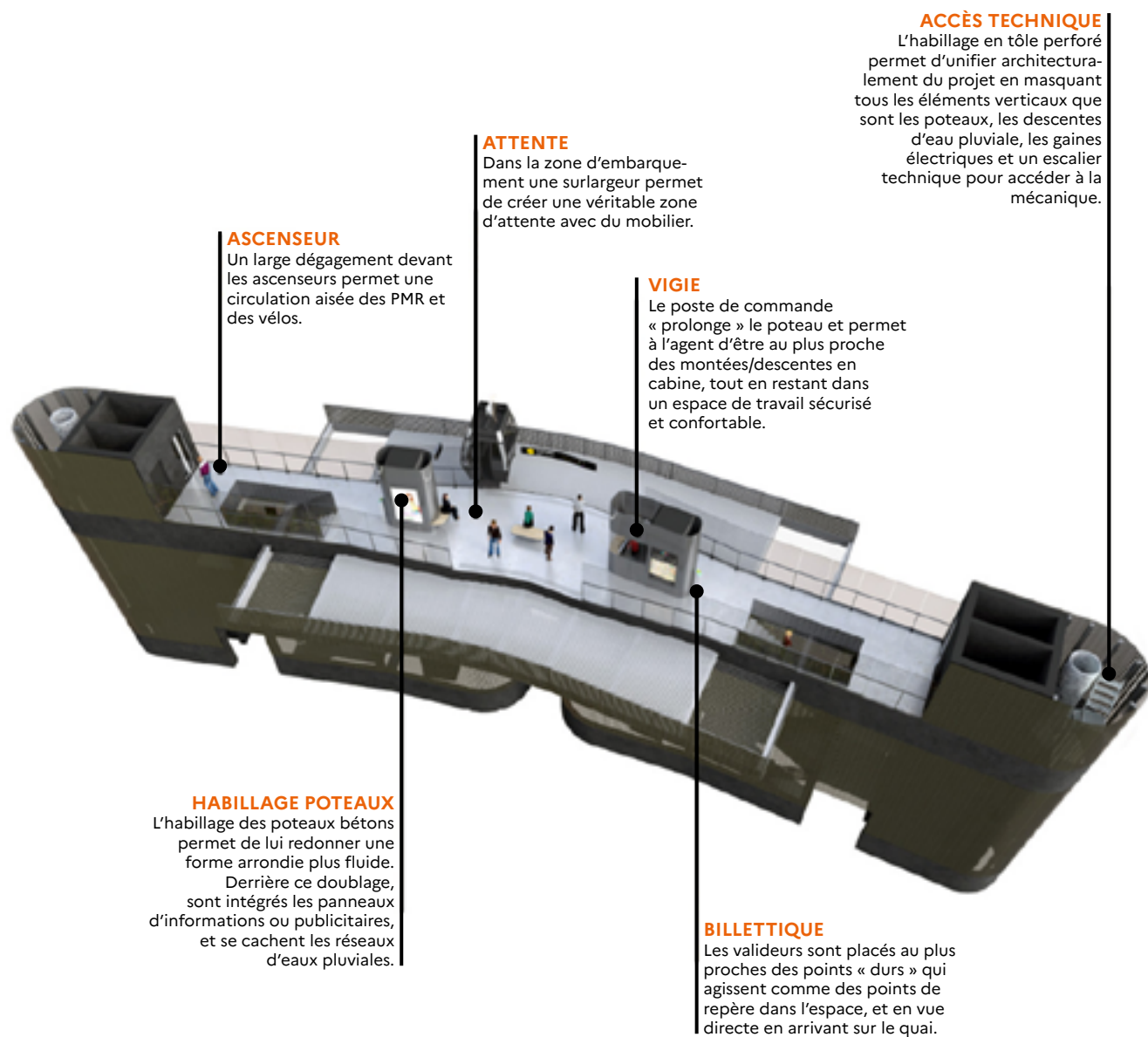
Ce tableau récapitule les aménagements à mettre en œuvre pour une station en rez-de-chaussée (RDC) et en R+1.

Critères	Station à RDC	Station en R+1
Emprise au sol	Importante.	Station plus compacte.
Insertion urbaine	Discrète	Visible.
Configuration urbaine idéale	En environnement urbain peu dense.	En environnement urbain dense (peu gourmand en foncier).
Continuité urbaine	oui (quai plain-pied).	Non, bâtiment à intégrer au territoire.
Cheminement du câble	Descend jusqu'aux quais positionnés au niveau du terrain naturel en rdc.	Ne descend pas (ou très peu). La conception de la station est réalisée en sorte que les quais soient en élévation.
Traitement de la zone d'envol	Changement d'altimétrie en entrée/sortie de station. Zones d'envol à rendre inaccessibles ou à insérer dans la topographie du site.	Capacité de franchissement immédiat en sortie de station. Pas de traitement spécifique à la zone d'envol.
Cheminement du voyageur	Pas de rupture de cheminement. Cheminement direct quai-voirie. Aménagement possible si surélévation de quelques centimètres).	Rupture du cheminement : <ul style="list-style-type: none"> ■ cheminement indirect quai-voirie, ■ escaliers, ■ escaliers mécaniques, ■ ascenseurs.

Critères	Station à RDC	Station en R+1
Cheminement PMR et valides	Cheminevements confondus ou en co-visibilité.	Cheminevements dissociés.
Changement de quai	Dans les stations intermédiaires, si pas de quai central obligation de contourner la zone d'envol afin de passer d'un quai à l'autre.	Passage d'un quai à l'autre facilité, d'autant plus en cas de quai central.
Quai central	Possible mais compliqué à réaliser avec des accès au-delà des zones d'envol.	Possible, un peu compliqué. Cela permet d'avoir : <ul style="list-style-type: none"> ▪ station plus compacte, ▪ mutualisation des lignes de contrôle, des agents d'exploitation, ▪ changement de quai facilité pour le voyageur.
Maintenance ascenseurs, escaliers mécaniques	Non.	Oui.
Contrats d'entretien	Sur le maintien du cheminement accessible en plus de la disponibilité du transport par câble.	Sur le maintien du cheminement accessible mais aussi sur la disponibilité des ascenseurs, escaliers mécaniques en plus de la disponibilité du transport par câble.
Espaces refuges	Pas nécessaires. Les PH/PMR peuvent donc évacuer librement sans avoir à attendre dans un espace clos.	Nécessaires au R+1 pour les stations fermées. Peu sécurisant pour les PH/PMR qui doivent attendre les secours (pompiers) dans ces espaces.
Multi-fonctionnalité	Peu possible.	Possible au RDC (intermodalité, services...).

Tableau comparatif Station à RDC ou en R+1 du point de vue de l'accessibilité

13.5. Station avec quai central, l'exemple de Grenoble



14. La bibliographie et la documentation complémentaire

Quelques **ressources gratuites en téléchargement** relatives au transport par câble, à l'accessibilité et à la concertation.

✍ Cerema, 2022, [le transport par câble aérien en milieu urbain : Domaine de pertinence, cadre réglementaire et panorama des projets en France.](#)



✍ Cerema, 2022, [le transport par câble aérien en milieu urbain : Replay et article.](#)

✍ Cerema, 2021, [piétons et chantiers urbains : Obligations, préconisation, mise en œuvre.](#)

✍ Cerema, 2021, [Réussir l'accessibilité des espaces publics. Recommandations issues de la préparation des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024.](#) Bron, Collection : Références. ISBN : 978-2-37180-534-7 (PDF gratuit en téléchargement, payant en envoi postal).

✍ Cerema, 2021, Fiches 1 à 4 et 6 à 11 – [Les cheminements des personnes aveugles et malvoyantes \(PAM\).](#)

✍ Cerema, 2020, [Handicaps et usages, fiches 1 à 5.](#)



✍ Cerema, 2019, SIG et accessibilité - [Cartographie de l'accessibilité de la chaîne du déplacement - Rapport du partenariat 2018 - 2019.](#)

✍ Cerema, 2019, [Adhérence des revêtements pour des cheminements piétons confortables et sûrs.](#)

✍ Cerema, 2019, Fiche n° 4 - [Comprendre les stratégies de déplacement des plus fragiles pour améliorer la lisibilité urbaine.](#)

✍ STRMTG, 2017, [Guide technique RM1 « Exploitation, modification et maintenance des téléphériques »](#).



✍ STRMTG, 2016, Guide technique RM2 du STRMTG « Conception générale et modification substantielle des téléphériques ».

✍ Cerema, 2018, [le développement du transport par câble aérien en France](#).

✍ Cerema, 2018, [points d'arrêt de bus et de car accessibles à tous : de la norme au confort](#).

✍ Cerema, 2018, [gestion de la topographie - Réussir la mise en accessibilité dans un contexte topographique contraint Génilac \(42\)](#).

✍ Cerema, 2016, [la mise en accessibilité : un levier en faveur des personnes âgées](#).

✍ Cerema, 2015, [la concertation au titre du code de l'urbanisme dans l'acceptabilité sociale des projets d'infrastructures de transports. Rapport de synthèse à partir de l'analyse de 10 concertations](#).

✍ Cerema, 2015, [bande de guidage au sol. Guide de recommandation](#).



✍ Cerema, 2013, [Handicaps mentaux, cognitifs et psychique. Quelles pistes pour améliorer l'accessibilité ?, fiche n°4](#).

✍ Certu et STRMTG, 2012, [transport par câble en milieu urbain](#).

✍ Cerema, 2012, [la voirie accessible pour tous. Dépliant](#).

15. Le lexique

AOM	Autorité Organisatrice des Mobilités
AOT	Autorité Organisatrice des Transports
AMO	Assistance à Maîtrise d'ouvrage
AMU	Assistance à maîtrise d'usage
BEV	Bandes d'éveil de vigilance
CAB	Contrôle automatique des billets
CCA	Commission Communale pour l'Accessibilité (Article L2143-3 du code Général des Collectivités Territoriales)
CCDSA	Commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité. La commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité (CCDSA) est une instance collégiale créée par arrêté préfectoral et dont le cadre juridique est défini par le décret n°95-260 du 8 mars 1995 modifié.
CFPSAA	Confédération Française pour la Promotion Sociale des Aveugles et Amblyopes
CIA	Commission Intercommunale pour l'Accessibilité (id)
CEREMA	Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
CGCT	Code Général des Collectivités Territoriales
CHU	Centre hospitalier universitaire
CINOR	Nom de l'AOM pour Saint-Denis de la Réunion
CT	Collectivités territoriales
DEAL 974	Direction de l'équipement, de l'aménagement et du logement de La Réunion
DMA	Délégation ministérielle à l'accessibilité
DDT(M)	Directions départementales des territoires (et de la Mer)
DREAL Corse	Direction régionale de l'équipement, de l'aménagement et du logement de la Corse
DRIEAT	Direction régionale et interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports d'Île-de-France
ERP	Établissement recevant du public
DGITM	Direction Générale des Infrastructures, des Transports et des Mobilités
GART	Groupement des autorités responsables des transports
IDFM	Île-de-France Mobilités
LSF	Langue des signes française
PAM	Personnes aveugles et malvoyantes

PCC	Poste de commande centralisé
PH	Personnes handicapées
PMR	Personnes à mobilité réduite
PSH	Personne en situation de handicap
PPT	Présentation Power point
RDC	Rez-de-chaussée
RGAA	Référentiel général accessibilité numérique
TISSEO	Nom de l'AOM de Toulouse
TPC	Transport Public par Câble
Ppphpd	Passagers transportés par heure et par direction
SCDA	Sous-commission départementale d'accessibilité. Elle est créée par le préfet du département (émanation de la, composition transport)
SMMAG	Nom de l'AOM de Grenoble
STRMTG	Service technique des remontées mécaniques et des transports guidés
STPG	Sécurité des transports publics guidés
SDIS	Service départemental d'incendie et de secours
UTP	Union des transports publics et ferroviaires
UFR	Utilisateur de fauteuil roulant



La délégation ministérielle à l'accessibilité, rattachée au Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires veille au respect des règles d'accessibilité, coordonne et assure la cohérence des actions menées par le ministère dans ce domaine. Soucieuse d'une meilleure intégration des personnes handicapées, elle cherche à créer les conditions du dialogue, par un travail d'écoute et d'échange avec tous les acteurs de l'accessibilité et notamment les professionnels et les associations de personnes handicapées, pour faire émerger les synthèses nécessaires au déploiement de la politique d'accessibilité.

Retrouvez ce guide en version numérique sur : www.accessibilite.gouv.fr
page « Accessibilité des transports ».

Inscription à la newsletter mensuelle : dma.sg@developpement-durable.gouv.fr



Le Cerema est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique, présent partout en métropole et dans les Outre-mer grâce à ses 26 implantations et ses 2 400 agents. Détenteur d'une expertise nationale mutualisée, le Cerema accompagne l'État et les collectivités territoriales pour la transition écologique, l'adaptation au changement climatique et la cohésion des territoires par l'élaboration coopérative, le déploiement et l'évaluation de politiques publiques d'aménagement et de transport.

Doté d'un fort potentiel d'innovation et de recherche incarné notamment par son institut Carnot Clim'adapt, le Cerema agit dans 6 domaines d'activités : Expertise & ingénierie territoriale, Bâtiment, Mobilités, Infrastructures de transport, Environnement & Risques, Mer & Littoral.

Site web : www.cerema.fr

Secrétariat général

Délégation ministérielle à l'accessibilité

Arche paroi sud 92 055 La Défense - Tél : 01 40 81 21 22

Crédit photo (couverture) : télécabine 10 places PAPANG - St-Denis (Réunion) - France ©CINOR

Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET2 - Benoit Cudelou

www.ecologie.gouv.fr - www.mer.gouv.fr



**MINISTÈRES
TRANSITION ÉCOLOGIQUE
COHÉSION DES TERRITOIRES
TRANSITION ÉNERGÉTIQUE
MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*