Sujet élaboré par une cellule pédagogique nationale

EXAMEN PROFESSIONNEL DE PROMOTION INTERNE D'INGÉNIEUR TERRITORIAL

SESSION 2024

ÉPREUVE DE PROJET OU D'ÉTUDE

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

L'établissement d'un projet ou étude portant sur l'une des options, choisie par le candidat lors de son inscription.

Durée : 4 heures
Coefficient : 5

SPÉCIALITÉ : INFRASTRUCTURES ET RÉSEAUX

OPTION : DÉPLACEMENTS ET TRANSPORTS

À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

- Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni initiales, ni votre numéro de convocation, ni le nom de votre collectivité employeur, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni nom de collectivité fictif non indiqué dans le sujet, ni signature ou paraphe.
- Sauf consignes particulières figurant dans le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable pour écrire et/ou souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée, d'un surligneur pourra être considérée comme un signe distinctif.
- Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.
- Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

Ce sujet comprend 58 pages.

Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend le nombre de pages indiqué.
S'il est incomplet, en avertir le surveillant.

- Vous répondrez aux questions suivantes dans l'ordre qui vous convient, en indiquant impérativement leur numéro.
- Vous répondrez aux questions à l'aide des documents et de vos connaissances.
- Des réponses rédigées sont attendues et peuvent être accompagnées si besoin de tableaux, graphiques, schémas…

Ingénieur territorial, vous êtes chef de projet à la direction de la maîtrise d'ouvrage et des projets de développement du Syndicat Mixte Transport (SMT) de la métropole INGEMETROPOLE (350 000 habitants), l'Autorité organisatrice des mobilités (AOM). Cette direction pilote la réalisation des projets structurants portés par l'exécutif, depuis la conception jusqu'à la mise en service.

Le Schéma des Mobilités à l'échelle d'INGEMETROPOLE a pour principal objectif de décongestionner le territoire. Pour accompagner cet objectif, il prévoit l'étude de plusieurs projets d'aménagement structurants sur le territoire dont des bus à haut niveau de service (BHNS), le transport par câble, etc…

La géographie du territoire est contrainte, avec de nombreuses coupures (faisceaux ferroviaires, infrastructures routières) et un relief très marqué. Cet environnement génère des zones enclavées et éloignées des réseaux de transports lourds, les lignes de bus ne parvenant plus à répondre de façon efficace aux besoins de desserte et de rabattement. C'est notamment le cas du quartier des Hauteurs d'INGEVILLE, alors même que celui-ci connaît une forte dynamique de développement urbain.

A l'issue d'études d'opportunité visant à comparer plusieurs solutions alternatives pour une nouvelle liaison en transport en commun reliant ce quartier au centre-ville d'INGECENTRALITE, le mode transport par câble vient d'être identifié comme le plus à même de répondre aux enjeux de mobilité et de renforcer la connexion entre ces deux secteurs moteurs d'INGEMETROPOLE.

Cette solution permettrait en effet de réduire fortement le temps de parcours (environ 10 minutes) du fait de l'évitement de la circulation routière, et favoriserait ainsi un réel report modal de la voiture vers les transports en commun. Elle apparaît par ailleurs économiquement plus avantageuse qu'une solution en site propre (bus ou tramway) qui nécessiterait la construction d'ouvrages d'art complexes ou importants pour franchir les coupures urbaines du territoire.

Vous avez la charge de piloter la poursuite des études de ce nouveau projet « Câble », consistant en une liaison en télécabine monocâble d'une longueur totale de 4,1 km environ et comportant 5 stations (cf. annexe A : Périmètre d'étude - plan de situation).

Question 1 (6 points)

Le directeur général des services (DGS) vous demande de cadrer les enjeux du projet et les modalités d'organisation à mettre en place pour lancer la prochaine phase d'étude.

a) Vous présenterez les atouts du transport par câble en milieu urbain au regard des enjeux de mobilité durable d'INGEMETROPOLE, et identifierez les principaux points d'attention à surveiller dans la poursuite du projet. (3 points)

b) Vous exposerez l'ensemble des étapes nécessaires à la mise en service de cette nouvelle ligne de transport, et proposerez le calendrier correspondant. (3 points)

Question 2 (5 points)

Le projet avance… Vous avez pris en compte les enseignements de la concertation préalable portant sur le projet Câble (cabines suspendues à des câbles aériens) dans le cadre de la réalisation des études préliminaires qui s'achèvent, et vous allez désormais porter le projet en enquête publique.

Le DGS vous demande de préparer des éléments de langage sur les points suivants :

a) Comment sera assurée l'intermodalité entre le Câble, le réseau de transport en commun actuel ou à venir et plus largement les autres modes de déplacement ? (1 point)

b) Le Câble sera-t-il par ailleurs accessible facilement aux personnes à mobilité réduite, notamment les stations en R+1 ? (1 point)

c) Pour quelle(s) raison(s) est-il obligatoire de déboiser sous tout le trajet du câble, même au niveau de la coulée verte, située en dessous ? (1 point)

d) Quel sera l'impact des travaux sur la vie locale ? Le chantier sera-t-il bruyant ? (1 point)

e) Qui financera le fonctionnement de ce transport ? Qui exploitera la ligne ? Quelles sont les règles de mise en concurrence pour ce type de transport ? (1 point)

Question 3 (5 points)

Dans le cadre de l'opération, un terrain très intéressant a été identifié pour l'implantation d'une des stations de la ligne de Câble en zone urbaine (station 4, cf. Annexe A). Malheureusement, ces parcelles ne sont pas propriété de la collectivité mais appartiennent à plusieurs propriétaires différents, y compris privés.

Vous rédigerez une note, à l'attention du DGS, sur la stratégie foncière à adopter pour mettre en œuvre le projet de Câble. Vous y exposerez l'ensemble des étapes administratives et techniques à prendre en compte, les différentes modalités d'acquisition de ces terrains et plus largement les dispositions à prendre afin de gérer les questions foncières inhérentes à ce mode de transport.

Question 4 (4 points)

L'insertion des stations dans l'environnement a été privilégiée en recherchant leur intégration et en créant des connexions avec d'autres moyens de transports et de déplacements. Localisé sur le plateau, à environ 1 500 m du centre d'INGEVILLE, le site d'accueil de la station « Les Bois » se situe dans une configuration où le tissu urbain existant fait face à un espace agricole (cf. Annexe B).

Constitué initialement d'ensembles de logements sociaux, le quartier des Hauteurs s'est ensuite transformé, le long de l'avenue Majeure, en diversifiant sa programmation, avec une zone d'activité, des équipements publics, et bientôt de nouveaux équipements commerciaux (ZAC Elévation et Projet Altitude).

La station s'implante sur le terrain agricole des Champs Nouveaux à INGEVILLE. Elle se situe au même niveau que le terrain naturel. Le programme a été réduit au strict nécessaire avec un espace commercial abrité sous la couverture et des locaux d'exploitation et de commande dans la zone sous contrôle.

A partir de ces éléments de contexte, des annexes et du plan 1, vous proposerez sous forme de tableau une analyse de la pertinence du projet de station selon les 4 critères suivants :

- desserte / accessibilité,
- visibilité ,
- intermodalité,
- insertion et architecture.

Liste des documents :

Document 1 : « Dossier de concertation transport par câble » (extraits) - *SYTRAL* - 2022 - 15 pages

Document 2 : « Transport par câble aérien en milieu urbain » (extraits) - *Certu* - 2012 - 17 pages

Document 3 : « Les outils de l'action foncière » - *Certu* - août 2006 - 4 pages

Document 4 : « Téléphérique urbain : les cinq projets les plus avancés » - Dorothée Laperche - *actu-environnement.com* - 3 mai 2016 - 5 pages

Document 5 : « Projets de transport collectif en site propre (TCSP) - Recommandations pour la mise en œuvre » (extrait) - *Cerema* - juin 2014 - 5 pages

Document 6 : « Transport par câble projet - Foire aux questions » (extraits) - *SMMAG* - 2021 - 4 pages

Liste des annexes :

Annexe A : « Périmètre d'étude - Plan situation » - *IngéSMT* - 2024 - 1 page

Annexe B : « Plan des cheminements piétons à 500 mètres autour de la station "Les Bois" à Ingéville » - *IngéSMT* - 2024 - 1 page

Annexe C : « Perspective de la station "Les Bois" à INGEVILLE » - *IngéSMT* - 2024 - 1 page

Liste des plans :

Plan 1 : « Station Les Bois » - *IngéSMT* - échelle 1/1000ème - format A3 - 1 exemplaire

Documents reproduits avec l'autorisation du C.F.C.

Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.

DOCUMENT 1

Dossier de concertation transport par câble *(extraits)*

(...) UN MODE DE TRANSPORT EN PLEIN ESSOR

L'expression "transport par câble" désigne tout système de transport dans lequel des véhicules sont mus par l'intermédiaire d'un ou plusieurs câbles en acier.

On peut distinguer 2 types de transport par câble :

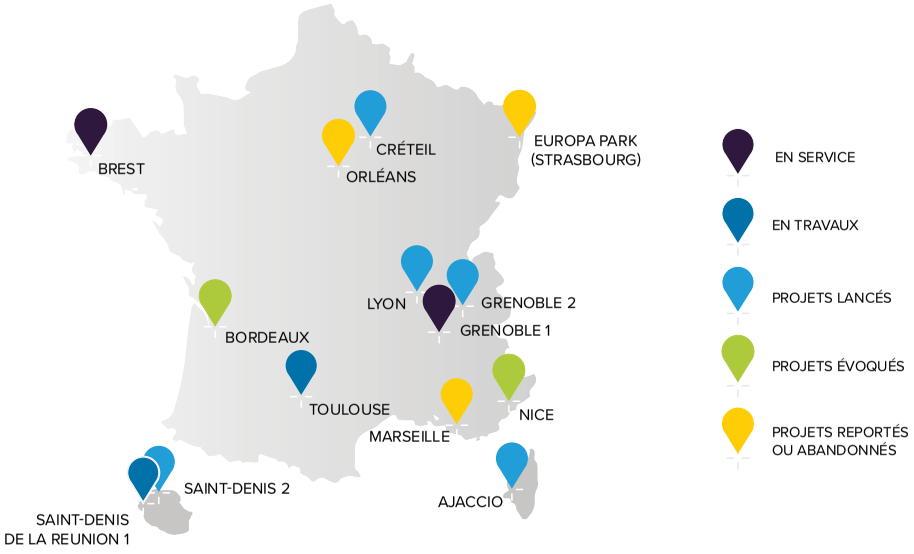
- Le câble au sol, avec des véhicules sur rail (funiculaire), mode de transport historique à Lyon
- Le câble aérien, avec des véhicules suspendus dans les airs (téléphérique ou télécabine)

Familier en montagne, le téléphérique reste peu développé en ville, tout du moins en Europe et notamment en France. Le transport par câble aérien devient progressivement un réel outil de déplacement urbain, avec une accélération sensible depuis le début des années 2000. Désormais, ce mode de transport en commun du quotidien constitue une réelle alternative à la voiture.
Le transport par câble entre dans le cadre de la réglementation technique des remontées mécaniques, confortée par un cadre européen et basée initialement sur le retour d'expérience de systèmes en service principalement en montagne. De nombreuses contraintes techniques sont fixées réglementairement (implantation et hauteur des pylônes, emprise au sol, implantation des gares, survol, vitesse, incendie...).

Le transport par câble de Londres, réalisé pour les jeux Olympiques de 2012

LES PROJETS DE TRANSPORT PAR CÂBLE EN FRANCE

Depuis une vingtaine d'années, ce mode de transports en commun émerge dans le monde entier.
Les lignes se sont multipliées : à Medellin, La Paz, Caracas, Rio, en Amérique du Sud, New-York et Portland aux Etats-Unis, d'autres à Constantine, Singapour ou La Baie d'Halong.
En Europe, l'Allemagne à Berlin et Coblence, l'Italie à Bolzano ou plus récemment Londres font écho aux téléphériques plus anciens comme celui de Barcelone. Ces exemples concrets confortent l'aptitude à répondre au transport urbain de voyageurs, positionnant désormais le téléphérique urbain comme mode de transport en commun à part entière.
Précurseur, Brest a inauguré son téléphérique urbain en 2016, au-dessus de la rivière Penfeld. Des projets de téléphérique urbain sont également lancés à Toulouse, Orléans, Grenoble, Créteil et Ajaccio. Celui de Toulouse est actuellement en phase de test et sera mis en service début 2022, ceux de Saint Denis de la Réunion sont en travaux, les projets de Grenoble, Ajaccio et Créteil sont bien avancés et les travaux devraient débuter courant 2022.
Les élus de Bordeaux ou Nice se sont également positionnés en faveur de ce nouveau mode. Le projet niçois traversera le fleuve Var et va faire l'objet d'une concertation très prochainement.



LE TRANSPORT PAR CÂBLE AÉRIEN DEVIENT UN RÉEL OUTIL DE DÉPLACEMENT URBAIN

LES DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES

Différentes technologies de transport par câble urbain sont envisagées avec des spécificités propres.

On distingue le téléphérique, en grande partie adapté au contexte de montagne (une ou deux cabines de moyenne ou grande capacité, par exemple 200 places, circulant en aller-retour) et les télécabines, aussi largement utilisées en montagne mais plus adaptées à des contextes urbains (plusieurs cabines de faible ou moyenne capacité, de 10 à 35 places en général, circulant sur une boucle en mouvement unidirectionnel).
Règlementairement, ces systèmes sont regroupés sous l'appellation unique de téléphérique qui désigne l'installation de véhicules suspendus à un ou plusieurs câbles.
Les télécabines peuvent-être monocâble, double monocâble (1 à 2 câbles pour soutenir et propulser la cabine), bi câble (dit "2S", un câble pour le soutien, un autre pour la propulsion) ou tri câble (dit "3S", deux câbles pour le soutien, un autre pour la propulsion).
En réalité, il n'y a pas de technologie unique mais une pluralité d'options. Les différentes technologies permettent de s'adapter aux besoins (fréquentation attendue) et au contexte (densité urbaine et possibilité d'implantation des stations et pylônes, présence de vents...).

Comparatif des technologies

	Téléphérique Va et vient	Télécabine Monocâble porteur et tracteur	Télécabine bi-cable 2S 1 câble porteur et 1 câble tracteur	Télécabine tri-cable 3S, 2 câbles porteurs et 1 câble tracteur
Capacité des cabines	200 places	10/12 places	17 places	35 places
Vitesse max	45 km/h	22 km/h	27 km/h	27 km/h
Capacité maximale voyageur/heure/sens	2000	3200	4000	4500
Vent*	Max 110 km/h	Max 70 km/h	Max 70 km/h	Max 110 km/h
Portée entre 2 pylones	3 km et plus	150 à 300 m	1,5 km max	3 km et plus

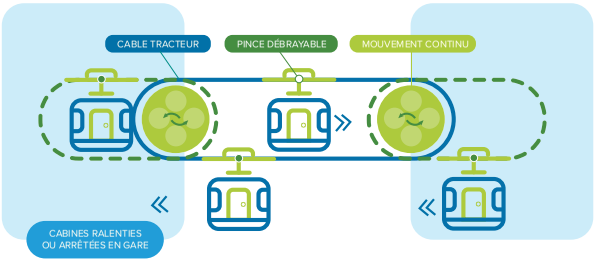
Source : CERTU

** ces données sont une moyenne. Ce chiffre maximal doit être recalculé dans chaque configuration*

Les télécabines monocâbles : le système le plus courant en milieu urbain

C'est le système utilisé dans les projets de Grenoble, Créteil-Villeneuve-Saint-Georges, Saint-Denis (La Réunion) et Ajaccio.

- Une circulation en boucle
- Un seul câble porteur et tracteur
- Des cabines débrayées et ralenties en gare
- Des cabines de petite taille
- Des gares intermédiaires possibles
- Une technologie relativement économique

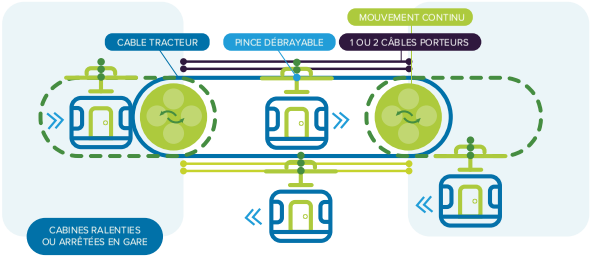


Source : Cerema

Les télécabines bicâbles ou tricâbles : adaptées pour des fréquentations plus élevées ou pour permettre des survols de longues portées

Le système 3S ou tricâble est utilisé pour Téléo Toulouse Université <> CHU <> Oncopole

- Un câble tracteur, un ou deux câbles porteurs
- Une capacité légèrement plus importante
- Une meilleure stabilité au vent
- Des portées entre pylônes plus importantes
- Des cabines de plus grande taille

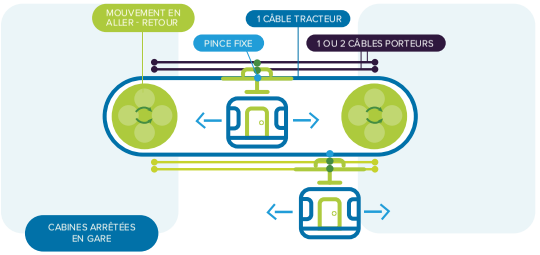


Source : Cerema

Les téléphériques « va et vient » : une capacité réduite

La métropole de Brest a choisi la technologie « va et vient », adaptée à ses besoins. Ce téléphérique a été inauguré en 2016.

- Une ou deux cabines qui se déplacent en aller-retour
- Des cabines de très grande taille
- Une vitesse en ligne élevée
- Une capacité limitée
- Des temps d'attente en gare pouvant être importants
- Pas de gare intermédiaire



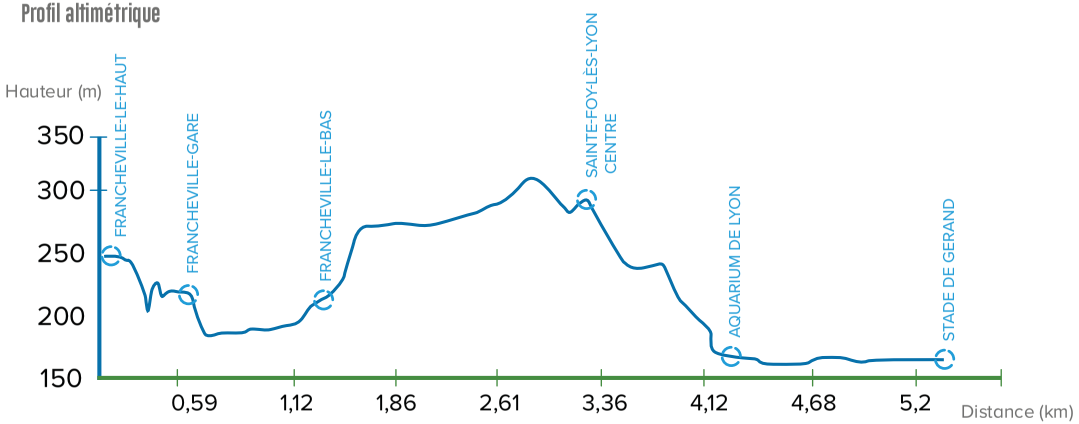
Source : Cerema

LES PRINCIPAUX ATOUTS

UN SYSTÈME CONÇU POUR DES FRANCHISSEMENTS D'OBSTACLES NATURELS OU URBAINS

Le transport par câble aérien est un système pertinent pour les franchissements de dénivelés ou d'obstacles.
Il permet de s'affranchir des « coupures urbaines » sans avoir à construire une infrastructure lourde : ponts, autoponts....
Ainsi, le franchissement en ligne droite, sans subir les obstacles naturels (fleuves, collines...) ou urbains (autoroutes, voies ferrées...) est un atout indéniable.
Sur le projet Francheville <> Lyon, de nombreux obstacles sont à franchir ; la Saône et le Rhône, la voie métropolitaine M7, les collines de Sainte-Foy-lès-Lyon, la Mulatière et Francheville voire la vallée de l'Yzeron selon les variantes de tracés.
De plus, le profil altimétrique du secteur concerné comprend de nombreux dénivelés, avec de fortes pentes (les Balmes de la Mulatière notamment).
Le choix du mode de transport par câble trouve ici toute sa pertinence.

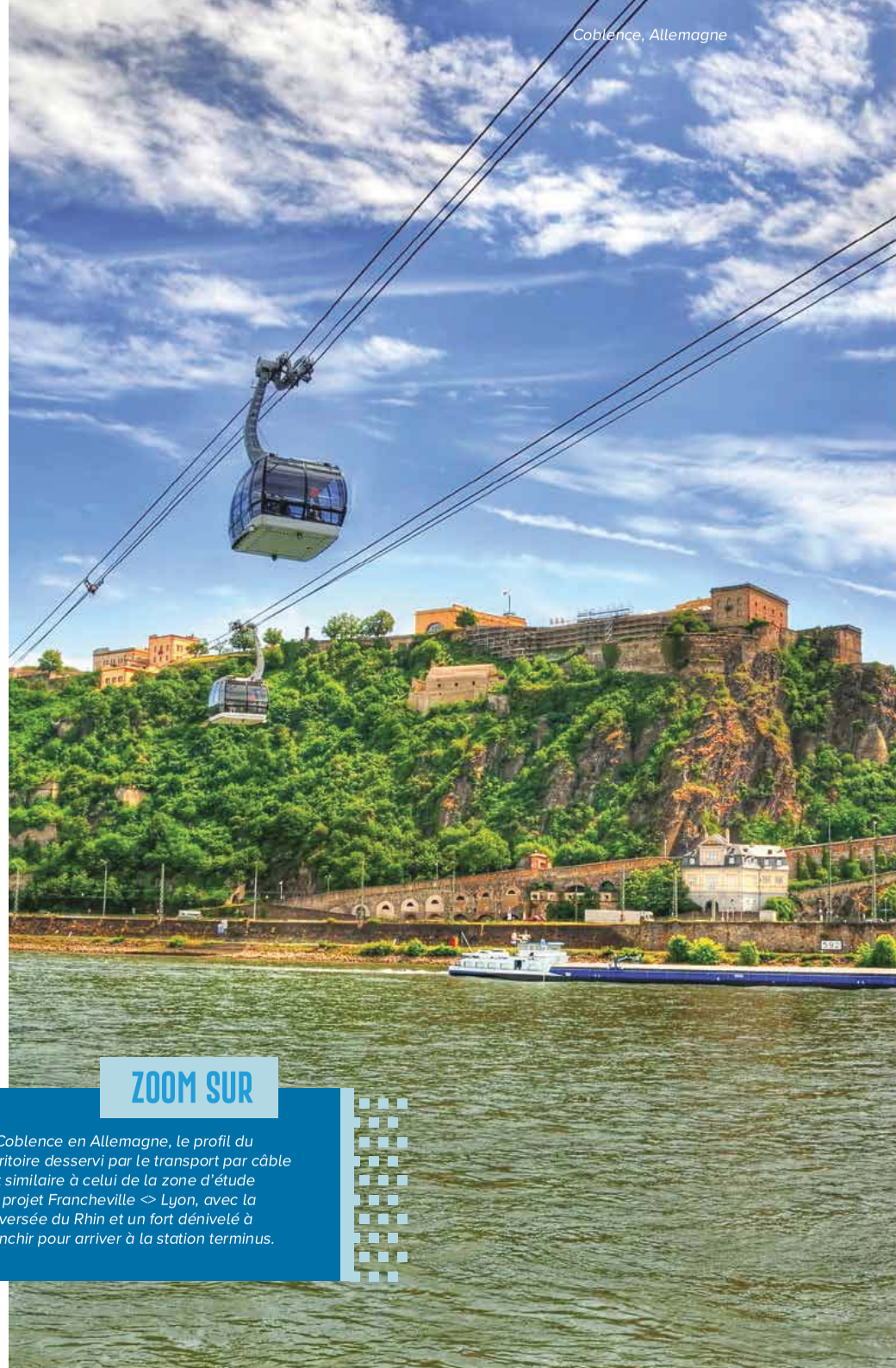
Profil altimétrique



Source : SETEC

DÉNIVELÉ POSITIF : 184,9m **DÉNIVELÉ NÉGATIF :** -269,44m
PENTE MOYENNE : 8% **PLUS FORTE PENTE :** 84%

LE MODE DU TRANSPORT PAR CÂBLE EST ADAPTÉ AUX DIFFÉRENCES ALTIMÉTRIQUES (COLLINES DE SAINTE-FOY, LA MULATIÈRE, FRANCHEVILLE), AUX TRAVERSÉES DE LA SAÔNE, DU RHÔNE, ET DE LA VOIE MÉTROPOLITAINE M7.



Coblence, Allemagne

ZOOM SUR

A Coblence en Allemagne, le profil du territoire desservi par le transport par câble est similaire à celui de la zone d'étude du projet Francheville <> Lyon, avec la traversée du Rhin et un fort dénivelé à franchir pour arriver à la station terminus.

Dubrovnik, Croatie

UNE EMPRISE AU SOL LIMITÉE

L'emprise au sol se limite aux seuls pylônes et stations, contrairement à un transport en commun en site propre « terrestre » qui occupe une place importante sur la voirie et nécessite souvent une emprise foncière plus conséquente (stationnement, voies de circulation, parcelles privées).

UN MODE PEU CONSOMMATEUR D'ESPACE.

100% ÉLECTRIQUE ET RESPECTUEUX DE L'ENVIRONNEMENT

100% électrique, le transport par câble ne consomme pas d'énergie fossile. Il contribue à la transition énergétique du secteur des transports.
Grâce à son fonctionnement à l'énergie électrique, il ne produit pas directement de polluants, ni de gaz à effet de serre, responsables du réchauffement climatique.
De plus, il a une faible emprise au sol, donc peu d'impacts sur les milieux naturels et urbains.
De faibles quantités de déblais/remblais sont à prévoir (pas de tunnels à creuser, ni de stations enterrées). Il n'y a pas d'impacts sur le lit mineur des cours d'eau survolés.

UN MODE EFFICACE POUR LUTTER CONTRE LA POLLUTION.

TÉLÉO À TOULOUSE

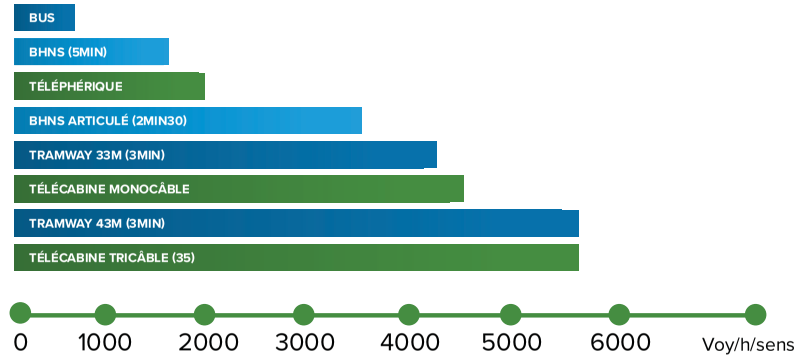
Téléo, le téléphérique urbain de Toulouse sera mis en service début 2022. Pour ses concepteurs, ce projet porte la promesse d'une métropole moins encombrée et plus respirable. Alternative efficace à la voiture, il contribuera à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et s'inscrit pleinement dans le cadre de la transition énergétique.

DES CAPACITÉS ÉLEVÉES ET PERFORMANTES

Les capacités du transport par câble sont largement comparables à d'autres systèmes de transport collectif.
Pour les télécabines (monocâble ou tricâble), les capacités sont comparables à celles d'un tramway.
En contrepartie, les possibilités d'adaptation de la capacité sont limitées et doivent être anticipées lors de la conception (par exemple, la variation de la vitesse du câble tracteur).
Pour le projet du SYTRAL, les capacités de la technologie monocâble correspondent largement aux besoins de mobilité.

DES CAPACITÉS THÉORIQUES PROCHES DE CELLES D'UN TRAMWAY.

Capacité théorique des systèmes de transport
En voyages par heure et par sens (4pers/m2)



Source : Cerema

New-York, USA

DES FRÉQUENCES SOUTENUES, POUR UNE VITESSE COMPÉTITIVE

Sur ce mode, les vitesses commerciales sont de l'ordre de 15 à 25 km/h.
Les fréquences de passage des cabines en station restent très variables selon les systèmes :

- Télécabine monocâble : Medellin : 12-17 sec – Câble A Créteil : 30 sec en heures de pointe
- Télécabine tricâble : Bolzano : toutes les 4 à 12 min – Toulouse : 1min 30 en heures de pointe
- Téléphérique Va et vient : New-York : 8 à 15 min – Brest : 6 min en heures de pointe

Ce mode offre une bonne régularité (car elle n'est pas dépendante de la circulation routière), une excellente fréquence (temps d'attente très limités) et une disponibilité largement comparables à celles d'un tramway.

Pour le projet Francheville <> Lyon, selon le fuseau, la fréquence envisagée est d'environ une cabine toutes les 40 secondes à 1 minute, avec une vitesse de 20 à 25 km/heure. Cela permet de proposer un trajet complet de terminus à terminus de 25 à 30 minutes selon les variantes de fuseau sans aucun temps d'attente en station.

UNE VITESSE COMPÉTITIVE, UNE EXCELLENTE RÉGULARITÉ, DES FRÉQUENCES ADAPTABLES, UN TEMPS D'ATTENTE INEXISTANT.

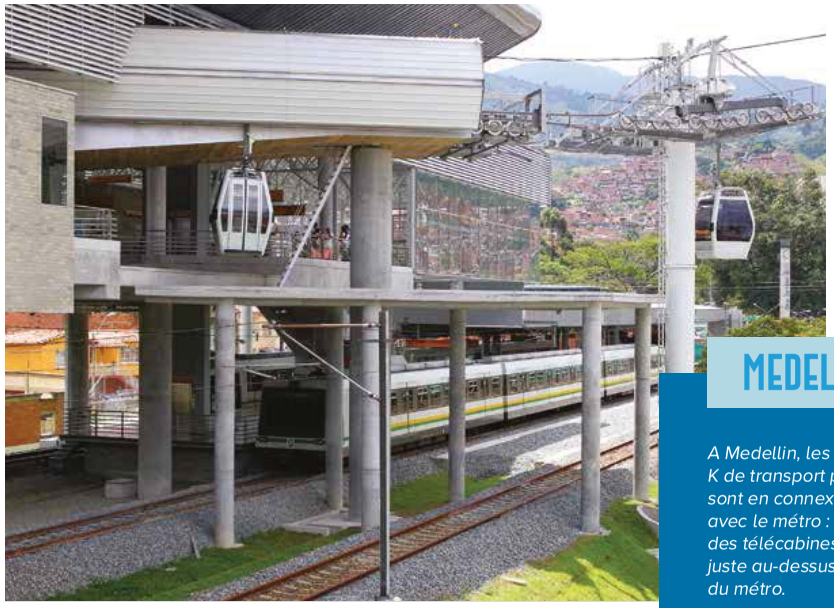
L'INTERMODALITÉ, UNE CONDITION INDISPENSABLE DU SUCCÈS POUR LE CÂBLE

Pour être efficace et attractif, un système de transport par câble doit s'intégrer et être connecté au réseau de transport collectif du territoire.
Souvent, la zone d'embarquement est située en hauteur et non au niveau de la rue. Ainsi, une gestion "quai à quai" reste difficile avec un bus, un tramway, voire un métro et nécessite des escaliers et ascenseurs. Les connexions sont néanmoins assurées au plus proche des stations du réseau de transports en commun existant ou des gares ferroviaires à l'exemple de Brest ou de Toulouse.
Sur le projet Francheville <> Lyon, des connexions seront prévues avec les lignes structurantes de transports en commun de TCL (métro A, B ou tramway T1 et T2 selon les variantes) mais également le Tram-train de l'ouest lyonnais, voire le pôle d'échanges de Perrache pour le fuseau Nord.
En matière de mobilités douces, des possibilités d'accès des vélos à bord des télécabines seront offertes. Des stationnements vélos et autres modes actifs seront créés au droit des stations.
La marche à pied, les transports en commun, le covoiturage, l'autopartage et bien sûr le vélo sont les modes de rabattement à privilégier. Des rabattements bien organisés (navettes bus par exemple) augmenteront l'aire d'influence du projet de transport par câble. L'implantation de parc-relais au terminus de Francheville sera étudiée par le SYTRAL, en fonction des demandes et besoins des habitants et futurs usagers.

DES CONNEXIONS PRÉVUES AVEC LES LIGNES FORTES DE TRANSPORT EN COMMUN.

À VOTRE ÉCOUTE

Dans le cadre de la concertation, des travaux et échanges sur l'intermodalité autour du projet sont prévus.



MEDELLIN

A Medellin, les lignes J et K de transport par câble sont en connexion directe avec le métro : la station des télécabines est située juste au-dessus des quais du métro.

DES TRAVAUX PEU PERTURBANTS

Les travaux sont moins importants que ceux rencontrés par les autres modes de transport : temps et complexité des déviations de réseaux limitées, faibles quantités de déblais/remblais car pas de tunnels, pas de stations enterrées, simultanéité des travaux...
Les impacts du chantier sont également réduits, les emprises de travaux se limitant aux pylônes, aux stations et à leurs accès. Ils peuvent se réaliser en minimisant les contraintes sur le fonctionnement des communes.

Le projet Francheville <> Lyon nécessiterait environ 2 à 3 ans de travaux, pour un tracé de 8 km environ.

DES TRAVAUX À L'IMPACT LIMITÉ.

TRAVAUX TÉLÉO

Pour le Téléo à Toulouse, malgré les interruptions liées à la crise sanitaire, les travaux des 3 stations sur un tracé de 3 km auront duré un peu plus de 2 ans. Avec les phases de test et de marche à blanc, la mise en service est prévue pour début 2022.

LES POINTS D'ATTENTION

Le transport par câble intègre des spécificités qu'il convient d'anticiper...

DES ITINÉRAIRES EN LIGNES DROITES

Le principe de construction d'une ligne de transport par câble est d'être composé de segments droits :

- Un tracé rectiligne sans courbe entre deux gares.
- Les changements de directions sont possibles pour les télécabines, mais nécessitent une gare intermédiaire. Ces ouvrages intermédiaires imposent une emprise au sol supplémentaire qui permet un changement d'angle.

Pour les variantes de fuseaux du projet Francheville < > Lyon, il est donc impératif de prévoir des segments droits entre les stations, qui ne suivent pas systématiquement les voies publiques, parfois sinueuses.
Les fuseaux étudiés se situent autant que possible au-dessus de voiries structurantes, mais certains tronçons survolent des zones d'habitat. **Au final, les tracés seront optimisés pour limiter le survol des habitations.**

DES SEGMENTS D'ITINÉRAIRES DROITS IMPLIQUANT NÉCESSAIREMENT DES SURVOLS DE ZONES HABITÉES OU NATURELLES.

CÂBLE A TELEVAL

Le Cable A Televal, qui reliera Villeneuve-Saint-Georges à Créteil, dans le Val-de-Marne (94) devrait être mis en service en 2024. Lors de la conception du projet, le survol de voies et d'axes routiers a été privilégié, même s'il survolera certaines zones d'habitat.

DES COÛTS DE RÉALISATION À OPTIMISER

Le coût d'un projet de transport par câble dépend de nombreux critères comme la technologie, la capacité souhaitée la longueur du tracé, le nombre de stations, les aménagements paysagers, les acquisitions foncières, les équipements connexes...
La question du coût du projet, comme toutes les autres, est ouverte à la discussion lors de la concertation. **Ainsi, certaines demandes particulières peuvent émerger lors de la concertation et avoir une incidence sur le coût du projet.**

UN COÛT VARIABLE SELON LES OPTIONS TECHNIQUES RETENUES.

L'ACCESSIBILITÉ DES PERSONNES À MOBILITÉ RÉDUITE

Le transport par câble offre une accessibilité optimisée pour les personnes à mobilité réduite ou contrainte : personnes en fauteuils roulant, personnes avec enfants en bas âge, personnes âgées, personnes avec béquilles, personnes malvoyantes ou malentendantes…
Pour le téléphérique « va et vient », il existe de bonnes conditions d'accès (cabines spacieuses, portes larges, arrêt complet en stations…). Concernant les télécabines, les situations varient selon les systèmes existants (cabines de plus petite taille…).
À ce jour, les porteurs de projets et constructeurs œuvrent sur l'accessibilité de ce mode de transport :

- Une attention particulière sur les stations au même titre que tous les réseaux urbains, pour assurer l'accessibilité des personnes handicapées et à mobilité réduite ;
- Le développement de nouvelles générations de cabines avec des espaces plus adaptés ou des systèmes permettant le rabattement des sièges ;
- Un travail sur les conditions d'embarquement : arrêt en station ou vitesse quasi nulle…

En milieu urbain, les collectivités françaises privilégient l'arrêt en station, pour le confort de tous les usagers et l'accessibilité des personnes à mobilité réduite.

L'accessibilité pour tous est une préoccupation majeure pour le projet de ligne de transport par câble Francheville <> Lyon. Certains points particuliers seront à inclure dès la conception du projet permettant le même niveau d'accessibilité que le reste du réseau :

- Les stations situées le plus souvent en hauteur nécessiteront l'aménagement d'ascenseurs ou de rampes d'accès.
- Les accès aux cabines seront de plain-pied.
- L'espace intérieur des cabines permettra si possible la giration d'un fauteuil roulant ou d'une poussette.
- La cabine en station sera, si possible, à l'arrêt.

À VOTRE ÉCOUTE

L'accessibilité du système d'information voyageurs (audio et visuel) sera l'objet d'une attention particulière.

Pour cela, le projet sera conçu en étroite collaboration avec des associations de personnes à mobilité réduite afin notamment de tester avec elles des matériaux ou des matériels.

Pour la concertation préalable, un atelier thématique sur l'accessibilité est proposé.

UNE CONCERTATION INDISPENSABLE SUR L'ACCESSIBILITÉ AVEC LES REPRÉSENTANTS DE PERSONNES À MOBILITÉ RÉDUITE.

LONDRES

Le téléphérique de Londres constitue un exemple à suivre en matière d'accessibilité de plain-pied.

LA SÉCURITÉ AU COEUR DE LA RÉGLEMENTATION

Le transport par câble, compte parmi les modes de déplacement les plus sûrs.
C'est l'une des raisons de son succès.
En France, le STRMTG (Service technique des remontées mécaniques et des transports guidés) est garant des installations de transport par câble. La réglementation française de ce mode de transport est très contraignante afin de garantir un niveau de sécurité optimale. Régie par le Ministère des Transports, à travers le STRMTG, elle impose des normes très strictes tant pour la configuration que l'exploitation et la maintenance des appareils.
La réglementation, bâtie à partir du retour d'expérience en montagne, impose des hauteurs de sécurité liées au risque incendie, à la spécificité du milieu survolé (voie ferrée, autoroute, ligne à haute tension, bois, habitats...), à la gêne occasionnée et aux franchissements d'obstacles mobiles.
En matière d'accident, le fait que le transport soit aérien complique nécessairement l'évacuation des véhicules et demande des mesures plus complexes que les modes de transport au sol. Les contraintes technologiques liées à l'évacuation sont prévues dans les conditions d'exploitation, en lien avec les procédures de sécurité civile qui s'imposent, comme pour un métro ou un tramway. La plupart du temps, les collectivités optent pour un système de rapatriement des cabines en station en cas de problème.
La sécurité sera abordée tout au long du projet :

- Lors des études, avec des choix technologiques effectués,
- Lors du choix du futur constructeur et avec le cahier des charges qui lui sera imposé.
- Enfin, pendant la maintenance des installations.

En matière de vandalisme, les risques d'atteinte au matériel peuvent être palliés par différents dispositifs : mise en place de vitres anti-casse et de dispositifs anti-graffitis, stations en hauteur et remisage des cabines dans des hangars après le service, pylônes sécurisés et fermés à l'aide de dispositifs anti-escalade aux personnes non habilitées, et fermeture nocturne des stations, présence d'un vigile la nuit...

La sécurité des passagers à bord des cabines, comme pour tous les autres modes de transports en commun est aussi une donnée essentielle pour prévenir notamment les éventuelles agressions. Dans cette optique, la mise en place d'un système radio ou vidéo de surveillance permet le contact avec la station la plus proche.

LONDRES

Les cabines du téléphérique de Londres sont équipées de caméras au plafond, de boutons d'alarme et d'une caisse contenant des vivres et boissons à ouvrir sur ordre en cas de panne prolongée.

LE RESPECT DE LA RÉGLEMENTATION TECHNIQUE

Le transport par câble rentre dans le cadre de la réglementation technique des remontées mécaniques, confortée par un cadre européen et basée initialement sur le retour d'expérience de systèmes en service principalement en montagne. De nombreuses contraintes techniques sont donc fixées réglementairement (implantation et hauteur des pylônes, emprise au sol, implantation des gares, survol, vitesse, incendie...) et sont fixées dans les arrêtés. Il est cependant possible de demander une dérogation ponctuelle à certains principes, sous réserve de pouvoir démontrer que la sécurité est parfaitement préservée.

Initialement, les textes réglementaires n'étaient pas adaptés au transport par câble en milieu urbain qui observe des contraintes d'insertion plus complexes, le Code de l'urbanisme n'étant pas le même qu'en zone de montagne.

La réglementation technique a été en 2015 adaptée pour répondre à ces nouvelles problématiques urbaines.

Le fait que le système soit implanté en milieu urbain ne remet pas en cause les règles actuelles qui portent sur les contraintes globales de « dimensionnement pur » (charges à respecter par les pylônes, par les câbles, coefficients de sécurité, diamètre de câble, taille des pylônes...).

Les procédures à mettre en œuvre en matière de sécurité sont identiques à celles appliquées aux lignes de tramway ou de métro.

Pour une description de la réglementation actuelle et les contraintes d'insertion urbaine d'un transport par câble en milieu urbain, il convient de se reporter aux guides et au site internet du Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés (STRMTG).

Source : CEREMA 2018

LE RÔLE DU STRMTG

L'une des missions du STRMTG, fixée par décret, est de « concourir à la promotion des techniques relatives à ces installations, organiser des partages d'expériences, tant au niveau national qu'international ». Cette mission est notamment orientée vers les collectivités locales.

Le STRMTG, en tant que service de contrôle, ne peut participer à l'ingénierie des projets ni assurer des missions de conseil auprès des collectivités sur un projet particulier.

En revanche, dans le cadre d'un contrôle amont ou simplement d'un accompagnement à la compréhension des règles applicables, il peut être consulté et donner un avis sur des propositions dans le sens d'une bonne prise en compte des contraintes réglementaires.

GRÉTEIL

Sur le projet Câble A - Téléval, le TPC devrait fonctionner environ 20 heures par jour et 355 jours par an. Pendant la fermeture annuelle d'une dizaine de jours pour la maintenance du matériel, un transport de substitution sera proposé.

LA MAINTENANCE ET L'EXPLOITATION POUR LIMITER LES ARRÊTS DE SERVICE

L'arrêté publié le 3 mars 2016 adapte les règles de maintenance au regard des différences de cadence et de fonctionnement entre un usage urbain – annuel et quotidien – et montagnard saisonnier.
En milieu urbain, les contraintes de maintenance, de réparation des matériels et de contrôle des équipements sont plus exigeantes à mettre en place qu'en montagne, si on ambitionne une bonne disponibilité toute l'année et une limitation des arrêts prolongés de l'installation.
Pourtant, contrairement aux idées reçues, le taux de disponibilité des transports par câble est équivalent à ceux des métros, souvent supérieur à 99,5% tout évènements confondus. (source Service Ingénierie de l'Etat – STRMTG).
Comme pour les autres modes de transport urbain, de tels niveaux de disponibilité sont indissociables d'une politique de maintenance préventive et de contrôle efficace.
D'une manière générale, les obligations de maintenance imposent des arrêts de plusieurs jours (environ 10 jours par an) pour les transports par câble. Des mesures prises à la construction permettent de réduire ces temps d'arrêt en réalisant une partie de la maintenance nécessaire de nuit et en mettant en place des dispositifs de contrôle permanents.

Comme sur l'ensemble du réseau des TCL, un plan de remplacement transport, le plus souvent par des bus ou navettes sera mis en place dès que la ligne de transport par câble sera à l'arrêt.

LA RÉSISTANCE AU VENT

Il appartient aux exploitants en coordination avec les caractéristiques du système précisées par le constructeur de définir les vitesses d'exploitation acceptables selon les seuils de vents. Dans le cas des systèmes actuellement en exploitation, les seuils ci-dessous sont considérés :

- **Exploitation à vitesse réduite :** si la vitesse du vent dépasse ce seuil, le téléphérique doit être ralenti afin de maintenir le niveau de confort des usagers. Une alerte est automatiquement déclenchée pour avertir le système des conditions de vent. La vitesse du téléphérique est réduite de 20 % et le téléphérique continue d'être surveillé.
- **Seuil d'indisponibilité du téléphérique :** si la vitesse du vent continue d'augmenter et dépasse ce seuil, les véhicules sont évacués à vitesse réduite, puis rangés afin de suspendre temporairement le système.

Les résistances au vent varient selon la technologie utilisée, les seuils envisagés sur cette ligne Francheville <> Lyon* sont :

	SEUIL D'EXPLOITATION À VITESSE RÉDUITE	SEUIL D'INDISPONIBILITÉ
TECHNOLOGIE MONOCÂBLE	55 km/h	90km/h
TECHNOLOGIE 3S	70km/h	110km/h

La technologie 3S offre une meilleure tenue au vent grâce à ses 2 câbles porteurs. Néanmoins, compte tenu des conditions météorologies enregistrées sur la métropole de Lyon, la différence d'indisponibilité entre les systèmes est estimée à seulement de 9h par an.

	DURÉE D'EXPLOITATION À VITESSE RÉDUITE DE 20%	DURÉE D'INDISPONIBILITÉ
TECHNOLOGIE MONOCÂBLE	220h	11h
TECHNOLOGIE 3S	38h	2h

**Compte tenu des conditions et des distances inter pylônes identifiées à ce stade*

NEW-YORK

Certaines technologies permettent une exploitation normale avec des vents de 105 km/h (New York).

LA GESTION DES ORAGES

En présence d'orages et notamment de risques de foudre, le transport par câble devra être arrêté. Des analyses ont été effectuées par Météorage sur le territoire métropolitain et sur une durée de 10 années (janvier 2011 à décembre 2020). L'activité orageuse est présente 10 jours par an, ce qui entraîne une durée d'indisponibilité annuelle liée aux orage de l'ordre de 86h/ an. De plus, 85% de ces évènements sont concentrés en été, période de moindre affluence sur le réseau TCL.
A ces occasions, un plan de remplacement transport, le plus souvent par des bus ou navettes sera mis en place.

LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

L'INSERTION PAYSAGÈRE

Toute construction en milieu urbain a un impact visuel et change la ville, c'est le cas pour l'ensemble lignes de transports (tramway, bus, transports par cable) circulant en surface. Les installations du transport par câble modifient le paysage et l'horizon, avec des éléments aériens (câbles, pylônes, cabines), mais aussi terrestres (stations). L'emprise au sol reste cependant réduite aux seuls pylônes et stations, contrairement à un transport en commun « terrestre » qui occupe une place importante sur la voirie et nécessite souvent une emprise foncière (et donc des acquisitions) plus importante. Ainsi, une attention particulière doit être apportée sur la qualité paysagère de la ligne, l'insertion des stations et pylônes, le design des cabines, tout en prenant en compte les règles de sécurité, de dimensionnement et de coût.

Toutefois, l'implantation d'une ligne de transport par câble doit respecter des distances réglementaires (bâtiments, obstacles proches, sol).
À cet égard, sur le projet Francheville <> Lyon, l'intégration paysagère, la proximité de bâtiments historiques, la traversée de milieux naturels et protégés seront étudiés avec les partenaires, et notamment les architectes des bâtiments de France, les services déconcentrés de l'État et les associations de riverains.

D'après les études en cours, quel que soit le fuseau étudié, l'impact paysager sera limité : câbles discrets, cabines en mouvement, pylônes dessinés, et surtout emprise au sol minimum de l'installation. Seules les stations et des pylones imposent leurs présences (en fonction des fuseaux il y aurait 7 à 8 stations) et peuvent nécessiter un déboisement localisé. Il est aussi possible sur une grande partie des fuseaux d'élever la ligne au-dessus de la cime des arbres pour éviter les coupes.

Des moyens financiers seront prévus pour le volet paysager. La conception architecturale et le design des éléments composant le système sont au cœur des études et des échanges avec le public pour une bonne insertion paysagère. Un travail avec les paysagistes, architectes et avec tous les acteurs concernés sera réalisé afin d'établir les prescriptions à imposer aux concepteurs. **Pour les pylônes, un travail sur le design pourra être initié, à l'image des pylônes de la ligne de Portland.**

À VOTRE ÉCOUTE

Dans le cadre de la concertation continue, des travaux et échanges sur les études attendues par les habitants pourront être mis en œuvre.

Pour la concertation préalable, un atelier thématique sur l'insertion est proposé.

Portland, USA

GRENOBLE

Une approche architecturale globale est à établir et un travail de design à lancer pour dépasser l'effet infrastructure technique de montagne à l'exemple de la 2ème ligne en cours à Grenoble.

Londres, Angleterre

LE SURVOL ET LA COVISIBILITÉ

Dans les téléphériques urbains, les cabines peuvent être conçues de manière à ne pas permettre la visibilité verticale sur les habitations survolées. Avec des vitres assez hautes, un plancher et des parois en partie basse opaques, la vision est essentiellement panoramique et la visibilité vers le bas très faible.
La question de l'insertion dans le tissu urbain, au même titre que l'impact paysager est au cœur des projets de téléphériques.
Pour le survol des bâtiments une distance de sécurité minimale de 20 mètres doit être respectée. Pour le survol d'espace boisé, une hauteur supérieure à 30 mètres est nécessaire.

LES SERVITUDES ET INDEMNISATIONS

L'ordonnance n°2015-1495 du 18 novembre 2015 et le décret d'application n°2015-1581 instaure des servitudes d'utilité publique de libre survol, de passage et d'implantation des dispositifs indispensables à la sécurité. Ce projet donnera lieu à la création d'une servitude d'utilité publique afin de clarifier les règles de survol et d'indemnisation des terrains privés.

Ce dispositif établit des servitudes pour tout transport par câble, afin de :

- permettre le survol, les cheminements d'accès pour des interventions d'entretien ou pour des évacuations,
- d'interdire de futures constructions ou d'imposer des gabarits pour la végétation sur les terrains survolés.

Pour les propriétaires concernés, l'indemnisation de servitude est établie au cas par cas par des spécialistes fonciers en fonction de la valeur de la propriété et de la surface devenant non constructible imposée par le passage du câble.

LES ENJEUX DE LA BIODIVERSITÉ POUR ÉVITER ET RÉDUIRE LES IMPACTS

Le téléphérique peut occasionner des effets temporaires ou permanents sur certains groupes d'espèces comme les oiseaux ou les chiroptères :

- dérangement des espèces par le passage répété des cabines ;
- coupure des corridors de vie ou de chasse par les perturbations associées au passage des télécabines ;
- risque de percussion de certaines espèces du fait de la présence de câbles.

Dans le cas de la ligne Francheville – Lyon, un état initial de la biodiversité sur un cycle biologique complet est en cours. Un travail d'analyse des impacts potentiels temporaires en phase travaux et définitifs sera réalisé et permettra d'engager un travail avec les services de l'Etat et les associations concernées afin de proposer des mesures d'évitement, de réductions et le cas échéant de compensation.
Celles-ci devront être validées par les services de l'Etat et mises en œuvre pour obtenir les autorisations nécessaires à la réalisation du projet.
L'ensemble de ces données et mesures seront détaillées dans l'étude d'impact environnementale qui sera disponible au moment de l'enquête publique permettant d'obtenir une autorisation environnementale pour réaliser les travaux.

TOULOUSE

Le projet toulousain traverse la réserve naturelle régionale « Confluence Garonne-Ariège », avec une avifaune et des chiroptères particulièrement rares et menacés.
Des câbles de diamètre suffisamment importants pour être vus par les oiseaux et les chiroptères ont été utilisés.

BREST, UN EXEMPLE CONCRET D'INNOVATION ACOUSTIQUE

La métropole de Brest s'est engagée dans une phase de développement avec des bureaux d'étude spécialisés dans l'acoustique afin d'identifier les sources possibles de bruit. Ils ont ainsi identifié le frottement du câble sur les éléments fixes des pylônes. La collectivité brestoise a donc fait le choix de remplacer les câbles classiques par des câbles entièrement lisses grâce à un revêtement en nylon.
Ce câble nouvelle génération limite considérablement les frottements et donc les émissions sonores. Ce type de câble est désormais la norme sur les projets de transport par câble urbains.

L'ACOUSTIQUE ET LA GESTION DES NUISANCES SONORES

L'implantation d'un transport par câble en milieu urbain suscite parfois des inquiétudes sur le bruit. Il n'existe actuellement pas de réglementation encadrant l'impact acoustique des modes de transport par câble en ville. Des contraintes acoustiques seront néanmoins imposées au constructeur pour définir les conditions optimales d'insertion du mode dans son environnement.
La démarche de réduction du bruit s'appuiera sur les objectifs réglementaires définis pour les infrastructures de transports ferroviaires et le décret du code de la santé relatif à la lutte contre les bruits de voisinage (2006).
Même s'il est 100% électrique, des émissions sonores sont nécessairement produites et ne concernent pas toute la ligne. Elles sont concentrées en partie haute, du fait du passage du câble sur les galets des pylônes. Ces émissions sont liées à la technologie et aux matériaux utilisés. Des mesures ont été réalisées sur des appareils de montagne pour lesquels aucun travail de limitation des nuisances n'a été réalisé. Ces mesures font état d'émissions de l'ordre de 60 à 75 décibels (dB) au niveau des éléments en mouvement à l'intérieur des stations et en tête des pylônes (source mesures CEREMA). Au niveau des stations, l'enjeu porte sur la présence des machineries et sur le bruit émis lors du ralentissement et de l'accélération des cabines.
Un travail sur la conception des stations ainsi que sur les matériaux utilisés que ce soit pour les bâtis, les pylônes ou les câbles permettent une atténuation importante du bruit. A titre de comparaison, le bruit émis par un tramway sur plateforme est de 75 dB, celui d'une voiture thermique, de 80 dB.
Avant la mise en service, le SYTRAL s'engage à être vigilant et réalisera des diagnostics acoustiques en amont des travaux et lors des phases de test pour attester du respect des engagements acoustiques au niveau des stations.
Dès la conception du projet, grâce à l'expertise d'architectes et d'ingénieurs acoustiques, l'objectif est de réduire au minimum les émissions sonores. Celles-ci, situées à l'intérieur des installations ont été évaluées par le CERTU de l'ordre de 70dB (Etude transport par câble aérien en milieu urbain STRMTG/CERTU 2011).

À titre d'exemple, un traitement isolant et absorbant des stations permet de contenir la propagation des bruits à l'extérieur et de respecter le cadre légal en vigueur.

(...)

SYNTHÈSE DE L'ANALYSE MULTICRITÈRES COMPARATIVE DES 4 VARIANTES DE FUSEAUX

(transport par câble et alternatives BHNS)

	LE FUSEAU NORD FRANCHEVILLE <> SAINTE-FOY-LÈS-LYON <> LYON 2 PERRACHE		FUSEAU NORD FRANCHEVILLE – SAINTE-FOY-LÈS-LYON – CONFLUENCE - LYON 7 JAURÈS	
	TRANSPORT PAR CÂBLE	BUS A HAUT NIVEAU DE SERVICE	TRANSPORT PAR CÂBLE	BUS A HAUT NIVEAU DE SERVICE
Longueur du tracé	6,4 km	9 km	7 km	11,5 km (moyenne 2 sens)
Fréquence	40s	10 min	40 s	10 min
Temps de parcours terminus à terminus (moyenne 2 sens)	26 min	30 min	29 min	39 min
Régularité	Mode de transport régulier	Soumise aux aléas dans les carrefours notamment	Mode de transport régulier	Soumise aux aléas dans les carrefours notamment
Voyages journaliers en 2030	18 à 20 000 voyages	Non modélisé	18 à 20 000 voyages	Non modélisé
Incidence sur la circulation routière	Pas d'impact	Suppression de voies VP Fort impact circulation au niveau du pont Kitchener Marchand	Pas d'impact	Suppression de voies VP Fort impact circulation au niveau du pont Kitchener Marchand
Incidence sur les carrefours	Pas d'impact	Perte de capacité importante sur 7 carrefours Et potentiellement mise en place de carrefours à feux	Pas d'impact	Perte de capacité importante sur 7 carrefours Et potentiellement mise en place de carrefours à feux
Incidence modes doux	Aménagements cyclables en mesure d'accompagnement des stations	Aménagements cyclables sur l'intégralité du linéaire (à l'exception de sections très contraintes : centre de Francheville)	Aménagements cyclables en mesure d'accompagnement des stations	Aménagements cyclables sur l'intégralité du linéaire (à l'exception de sections très contraintes : centre de Francheville, OA SNCF)
Impacts travaux	Faible impact (impact limité au niveau des stations et des pylônes)	Interruption importante de circulation au niveau du secteur Francheville/D75 Interruption temporaires et phasées de la circulation sur tout le linéaire	Faible impact (impact limité au niveau des stations et des pylônes)	Interruption conséquente de circulation au niveau du secteur Francheville/D75 Interruptions temporaires et phasées de la circulation sur tout le linéaire
Impact survol	111 000 m² dont environ 30% de foncier privé	Aucun	120 000 m² dont 34 % de foncier privé	Aucun
Impact foncier	9 000 m² dont 14 % de foncier privé concernant 13 parcelles privées	24 000 m² dont 83% de foncier privé concernant 72 parcelles dont plusieurs bâtis à déconstruire	9115 m² dont environ 16% de foncier privé concernant 15 parcelles	24 000 m² dont 83% de foncier privé concernant 72 parcelles dont dix bâtis à déconstruire
Survols des milieux boisés [1]	2100 mètres linéaires	Aucun	1850 mètres linéaires	Aucun
Impacts sur les alignements d'arbres	Aucun	Entre 150 et 200 arbres à abattre	Aucun	De l'ordre de 500 arbres à abattre
Impact stationnement	Aucun	300 à 350 places à supprimer	Aucun	De l'ordre de 700 places à supprimer
Points durs techniques	Plusieurs chantiers des stations et pylônes en parallèle. Insertion à Perrache complexe. Accès de chantier difficile pour au moins 5 pylônes (balmes et zones boisées)	Chantier de démolition/reconstruction et création d'ouvrage d'art à Francheville très contraint et avec phasage complexe. 2 sections en talus avec soutènement à réaliser	Plusieurs chantiers des stations et pylônes en parallèle. Accès de chantier difficile pour au moins 3 pylônes	Chantier de démolition/reconstruction et création d'OA à Francheville très contraint et avec phasage complexe 2 sections en talus avec soutènement à réaliser Dépend de la création du pont des Girondins
Coûts d'investissement (matériel roulant inclus) [2]	**De l'ordre de 160 M€**	**De l'ordre de 88 M€**	**De l'ordre de 165 M€**	**De l'ordre de 114 M€** hors création du Pont des Girondins

[1] Pour le transport par câble, l'impact des milieux boisés survolés peut être :
• soit inexistant si la ligne est positionnées suffisamment haut ou si les études incendies qui seront menées ultérieurement montrent que la nature du boisement ne présente pas de risque sécurité,
• soit limité car il ne s'agira que d'élétements ponctuels ou de surveiller que les faîtes des arbres ne dépassent pas une certaine hauteur,
• soit effectifs mais ponctuels.
Un travail d'optimisation des positions de stations et pylônes est à mener en phase ultérieure pour limiter ces impacts.
[2] Les coûts présentés comportent les frais d'études et de construction et non les frais d'acquisition et d'indemnisation fonciers.

LE FUSEAU CENTRE FRANCHEVILLE <> SAINTE-FOY-LÈS-LYON <> LA MULATIÈRE <> LYON 7 GERLAND		FUSEAU SUD FRANCHEVILLE <> SAINTE-FOY-LÈS-LYON <> LA MULATIÈRE <> LYON 7 GERLAND	
TRANSPORT PAR CÂBLE	BUS A HAUT NIVEAU DE SERVICE	TRANSPORT PAR CÂBLE	BUS A HAUT NIVEAU DE SERVICE
6 km	11 km (moyenne 2 sens)	6 km	11 km (moyenne 2 sens)
1 min	10 min	1 min 30	10 min
28 min	35 min	26 min	35 min
Mode de transport régulier	Soumise aux aléas dans les carrefours notamment	Mode de transport régulier	Soumise aux aléas dans les carrefours notamment
14 à 16 000 voyages	Non modélisé	8 à 12 000 voyages	Non modélisé
Pas d'impact	Aménagements cyclables sur l'intégralité du linéaire (à l'exception de sections très contraintes : centre de Francheville, OA SNCF)	Pas d'impact	Aménagements cyclables sur l'intégralité du linéaire (à l'exception de sections très contraintes : centre de Francheville, OA SNCF)
Pas d'impact	Perte de capacité importante sur 6 carrefours Et potentiellement mise en place de carrefours à feux	Pas d'impact	Perte de capacité importante sur 6 carrefours Et potentiellement mise en place de carrefours à feux
Aménagements cyclables en mesure d'accompagnement des stations	Aménagements cyclables sur l'intégralité du linéaire (à l'exception de sections très contraintes : centre de Francheville, chemin de Montray)	Aménagements cyclables en mesure d'accompagnement des stations	Aménagements cyclables sur l'intégralité du linéaire (à l'exception de sections très contraintes : centre de Francheville, chemin de Montray)
Faible impact (impact limité au niveau des stations et des pylônes)	Interruption conséquente de circulation au niveau du secteur Francheville/D75 Interruptions temporaires et phasées de la circulation sur tout le linéaire	Faible impact (impact limité au niveau des stations et des pylônes)	Interruption conséquente de circulation au niveau du secteur Francheville/D75 Interruptions temporaires et phasées de la circulation sur tout le linéaire
99 000 m² dont 50% de foncier privé	Aucun	100 000 m² dont 33% de foncier privé	Aucun
10 000 m² dont 25% de foncier privé concernant 19 parcelles	22 500 m² dont 83% de foncier privé concernant 153 parcelles dont plus de 10 bâtis à déconstruire	7 829 m² dont 27% de foncier privé concernant 19 parcelles	25 000 m² dont 88% de foncier privé concernant 145 parcelles et près de 20 bâtis à déconstruire
850 mètres linéaires	Aucun	1950 mètres linéaires	Aucun
Aucun	De l'ordre de 200 arbres d'alignement	Aucun	Environ 150 arbres d'alignement
Aucun	De l'ordre de 400 places à supprimer	Aucun	De l'ordre de 300 places à supprimer
Plusieurs chantiers des stations et pylônes en parallèle	Chantier de démolition/reconstruction et création d'OA à Francheville très contraint et avec phasage complexe 4 sections en talus avec soutènement à réaliser	Plusieurs chantiers des stations et pylônes en parallèle Accès de chantier difficile pour au moins 3 pylônes	Chantier de démolition/reconstruction et création d'OA à Francheville très contraint et avec phasage complexe 3 sections en talus avec soutènement à réaliser
De l'ordre de 150 M€	**De l'ordre de 110 M€**	**De l'ordre de 150 M€**	**De l'ordre de 110 M€**

EN SYNTHÈSE

Les points faibles du BHNS par rapport au transport par câble

- Des impacts importants sur les espaces publics, naturels et fonciers quel que soit l'axe retenu : (entre 145 et 460 arbres à abattre, entre 26000 et 27000m² de foncier concernés...).
- Des répercussions inévitables sur la circulation : au niveau des carrefours existants, des ponts (pont Kitchener Marchand, pont de la Mulatière et pont Pasteur).
- Un impact important sur le stationnement : entre 350 et 700 places de stationnement sur voirie supprimées.
- La régularité du bus soumise aux conditions de circulation : blocage des carrefours, stationnement sauvage...
- Un impact des travaux important, avec des interruptions de circulation à prévoir.

À VOTRE ÉCOUTE

Les points suivants pourront faire l'objet d'échanges lors des réunions publiques communales et des ateliers thématiques sur l'intermodalité, l'insertion et l'accessibilité :

- *Une fréquence de passage moindre : 10min de temps d'attente entre deux bus pour les usagers ;*
- *Des temps de parcours supérieurs de 7 à 10 minutes, restant compétitifs mais soumis aux aléas de la circulation ;*
- *Des aménagements cyclables réalisés simultanément au projet (à l'exception de sections très contraintes comme le centre de Francheville) ;*
- *Le coût d'investissement relativement moindre que celui d'un téléphérique mais un coût d'acquisitions foncières beaucoup plus important ;*
- *Les avantages et les inconvénients de ces modes pour chaque fuseau.*

(...)

8 L'insertion des systèmes de transport par câble aérien

À RETENIR : PRINCIPALES CONTRAINTES RÉGLEMENTAIRES CONCERNANT L'INSERTION D'UN SYSTÈME DE TRANSPORT PAR CÂBLE AÉRIEN.

L'implantation d'une ligne de transport par câble doit respecter des distances réglementaires (bâtiments, obstacles proches, sol) et des normes de sécurité relative au risque d'incendie.

En ville, les contraintes liées au droit des sols ont un fort impact sur le tracé et les zones d'implantation des pylônes.

La portée maximale des installations aériennes est limitée par les contraintes techniques liées au système, mais aussi par les hauteurs réglementaires de survol.

Pour plus de détails, se reporter à la partie 2.

8.1 Le tracé

Tracé rectiligne

Le tracé d'un transport par câble est par nature constitué d'une succession de sections rectilignes délimitées par deux stations.

Chaque franchissement de pylône permet toutefois une déviation du tracé de 1 degré. Ainsi, tout changement de direction d'une ligne de transport par câble nécessite une station intermédiaire. Cette station peut être une simple station technique, sans montée ou descente possible, ou une station intermédiaire complète accessible aux voyageurs. L'allongement du temps de parcours généré par le franchissement d'une station varie de trente secondes dans le cas d'une station technique à environ soixante secondes dans le cas d'une station intermédiaire, la cabine marquant deux arrêts successifs pour la descente puis la montée des voyageurs.

Les installations de transport par câble en service en milieu urbain sont généralement de faible longueur, de 1 à 3 km avec peu d'arrêts, le plus souvent deux ou trois. Des installations de longueurs supérieures sont techniquement réalisables ; leur intérêt est dans la plupart des situations contraint par l'équilibre entre temps de trajet et attractivité (donc fréquentation), nombre de stations intermédiaires et coût induit.

Franchissement d'obstacles ou de dénivelés

Le transport par câble aérien est essentiellement employé pour répondre à des problématiques de franchissement d'un obstacle (cours d'eau, faisceau ferroviaire...) ou de dénivelé important (pente, lacets).

Franchissement d'obstacles
Le transport par câble aérien permet par exemple, dans certaines configurations, de franchir des obstacles (rivière, vallons, canyons, voie ferrée, voie de circulation routière) en évitant la construction d'un ouvrage d'art ou des détours par des franchissement existants, pénalisant d'autres moyens de transport collectif.

On ne trouve pas d'installations à câble aériennes exploitées en milieu urbain en France, mis à part le « téléphérique » de la Bastille à **Grenoble** qui franchit l'Isère. À l'étranger, outre le téléphérique de **New York**, reliant Roosevelt Island à Manhattan, celui de **Constantine** en Algérie relie deux quartiers séparés par une rivière très encaissée. À **Nha-Trang** au Vietnam, une télécabine relie la ville à l'île de Hon Tre... Les installations de ce type sont régulièrement mises en service : franchissement de la Tamise à Londres, de la Volga à **Nijni-Novgorod** (Russie) - mises en service prévues en 2012.

Relier des zones habitées séparées par un dénivelé important

Le transport par câble est capable d'opérer dans des reliefs à très fortes pentes. Le câble peut offrir une alternative à des parcours routiers en lacets ou contraints à des détours importants, en améliorant parfois significativement les temps de déplacement.

La pente maximale admise par les systèmes à câble en service (notamment en zone de montagne) est de l'ordre de 50 à 60 %. Cette technologie permet cependant de faire face à des pentes encore plus importantes (jusqu'à 100 %), moyennant une adaptation de certains constituants (notamment dimensionnement des suspentes).

À **Medellín** en Colombie, le MetroCable – télécabines monocâbles – relie depuis 2004 des quartiers défavorisés au réseau de métro. Cette desserte a permis de désenclaver ces quartiers à forte densité urbaine. À **Barcelone**, un téléphérique franchit la rade pour relier le port à la colline qui accueille le parc de Montjuic et ses nombreuses installations culturelles et de loisirs. À **Madrid**, un téléphérique permet d'accéder à un parc urbain également marqué par un relief accentué.

Emprise au sol

Le transport par câble aérien est caractérisé par une emprise au sol limitée à l'espace occupé par les stations et les supports (pylônes). Cette particularité en explique deux autres : des contraintes (et des délais) de construction moindres que dans le cas d'un autre transport guidé au sol, et des conditions de démontage a priori plus simples.

La télécabine de **Funchal** sur l'île de Madère (Portugal) exploite ces possibilités dans la partie basse du trajet, en s'insérant dans un tissu bâti dense.

8.2 Les stations

Les stations sont fonctionnellement des structures imposantes : elles abritent non seulement les équipements électromécaniques les plus encombrants des systèmes mais aussi les espaces d'accueil du public, voire d'autres services (locaux commerciaux par exemple). La qualité de leur traitement architectural conditionne fortement leur insertion dans un milieu par nature.

Nombre de stations

La majorité des lignes de transport par câble en service comporte uniquement deux stations d'extrémité. Les installations à vocation de transport collectif urbain, mises en service dans les métropoles sud-américaines au cours de la décennie passée, intègrent deux, trois ou quatre stations intermédiaires, pour créer des points d'échange et parfois un changement de direction.

Le coût relatif d'une station par rapport au coût des autres éléments du système est élevé ; par ailleurs, chaque passage en station, y compris purement technique (sans échanges de voyageurs) réduit significativement la vitesse commerciale. Une conception du système privilégiant une localisation des changements de direction dans des points également favorables aux échanges de voyageurs est recommandée dans la mesure du possible.

Il résulte également d'un tel constat qu'une demande de transport nécessitant de nombreuses connexions altère la pertinence des systèmes de transport par câble, au regard des alternatives possibles.

Distance et localisation des stations

La distance entre deux stations des systèmes de transport par câble en service en milieu urbain varie de quelques centaines de mètres à quelques kilomètres (avec stations intermédiaires). Elle est essentiellement liée au coût global, aux performances attendues du système mis en place et aux possibilités de localisation des dessertes de voyageurs.

La distance entre les deux stations du téléphérique d'**Istanbul** en Turquie est de 382 m. Il n'y a pas de station intermédiaire.

La télécabine de **Maokong** à Taïwan est longue de 4100 m, avec deux stations intermédiaires, techniques, présentant la particularité de faire circuler les cabines en station à 2 m/s (au lieu de 0,7 m/s dans la grande majorité des cas).

Dans les cas où le transport par câble assure une fonction de rabattement sur le réseau de transport collectif existant, son efficacité est conditionnée par l'attention portée aux aménagements de la station spécifiques aux questions d'intermodalité dès la conception (longueur, qualité des cheminements...).

Les télécabines de **Medellín** sont intégrées au réseau de transports urbains de l'agglomération. Les stations d'extrémité basses des lignes K et L sont aménagées directement au-dessus d'une station de métro.
L'installation mise en service en 2011 à **Rio** aboutit à l'une des gares du réseau ferroviaire desservant l'agglomération brésilienne.
À **Caracas**, la première télécabine mise en service est reliée à une extrémité à une station de métro.

Niveau d'embarquement

Le niveau d'embarquement et de débarquement des usagers, au sol ou en hauteur, dépend notamment :

- des emprises disponibles ;
- des contraintes géographiques et d'usage (riverains, routes...) ;
- des fonctions connexes des stations, comme une connexion à assurer avec un autre mode de transport ou la présence d'activités complémentaires commerciales ou autres ;
- des coûts d'investissement et d'exploitation.

Si l'accès aux véhicules se fait au sol, ce qui peut paraître avantageux en termes d'intermodalité, il est nécessaire de protéger les véhicules des conflits d'usage possibles (circulations piétonne, routière...).

Ainsi, la zone de circulation des véhicules sous le gabarit routier doit être neutralisée, ce qui augmente l'emprise de la station. En outre, il faut dans ce cas également prévoir des pylônes de compression en entrée de station, induisant potentiellement des gênes visuelles et sonores.
Si l'accès aux stations se fait en hauteur, des équipements supplémentaires doivent être prévus : escaliers, ascenseurs, rampes, ce qui induit des coûts d'investissement et d'exploitation supplémentaires mais aussi des temps d'accès aux véhicules pour les usagers plus longs que si l'embarquement se fait au sol. Dans ce cas, les véhicules n'entrent pas en conflit avec d'autres circulations si les cabines sont maintenues au-dessus du gabarit routier. L'emprise au sol est donc réduite.
Dans tous les cas, les stations doivent être équipées de dispositifs de sécurisation pendant les heures d'interruption du service, en particulier afin d'interdire l'accès aux quais. Ces dispositifs sont plus aisés à mettre en œuvre dans les stations situées en hauteur, qui sont de fait à privilégier.

Arrêts en station

Voir partie 3 chapitre 3.

Emprises des stations

Les caractéristiques des équipements électromécaniques des systèmes à câble imposent les dimensions minimales suivantes (hors aire de stockage des cabines) :

- station d'extrémité : longueur minimale de 25 à 30 m et largeur de 10 m ;
- station intermédiaire : longueur minimale de 50 à 60 m et largeur de 10 m.

Pour mémoire, une station de tramway classique (longueur 33 m) nécessite une emprise de 40 m de longueur et 10 à 12 m de largeur.

Les stations des installations urbaines sud-américaines présentent une emprise au sol supérieure à ces dimensions minimales (40 m de long pour 25 m de large, par exemple à **Medellín**) justifiée par un choix architectural répondant à un projet urbain particulier.

À **Bolzano**, les contraintes d'insertion ont fortement pesé sur la conception de la station basse, insérée en milieu urbain dense. Cette station est trop courte pour permettre une décélération puis un arrêt d'une cabine circulant à la vitesse maximale en ligne du câble tracteur. Le câble tracteur est donc ralenti de 7 m/s à 3 m/s dès qu'une cabine approche de la station basse.

La définition de la dimension du quai d'embarquement doit prendre en compte la capacité maximale souhaitée pour l'installation et donc la fréquence d'arrivée des cabines, le temps de passage en station, en particulier en cas d'arrêt, déterminant la quantité maximale de cabines à stocker.

Enfin, les options prises pour le remisage et l'entretien des cabines (stockage sur les quais des différentes stations, si celui-ci est possible, en sous-sol ou dans un bâtiment annexe spécifique) se répercutent aussi sur les caractéristiques des stations.

Architecture

Les stations des transports par câble mises en service en milieu urbain ont souvent été traitées de façon plus élaborée que celles dédiées uniquement aux loisirs. Une telle démarche s'impose non seulement en raison d'une problématique d'insertion visuelle de la station plus forte en ville, mais aussi des impératifs de qualité de service dans les transports publics urbains : confort des stations (esthétique, ambiance thermique, acoustique), accueil et sécurité des voyageurs (information, zones d'attente, services hébergés, mesures de protection avant l'accès aux cabines) relèvent bien d'une approche architecturale globale.

Station aval de la télécabine de Bolzano – Crédit photo : Leitner

Station du téléphérique de Roosevelt Island à New York – Crédit photo : CETE de Lyon

8.3 Les pylônes

Il existe trois types de pylônes :

- les pylônes « support » ont pour fonction de maintenir le profil en long du câble à une hauteur suffisante au-dessus du sol, en termes de sécurité ;
- les pylônes « compression » permettent de conserver une tension du câble suffisante et de rabattre son profil en long pour éviter des hauteurs de survol trop importantes. Ils sont généralement positionnés dans les zones à forte rupture de pente (« creux ») et en entrée de station basse ;
- les pylônes « support-compression » sont utilisés lorsque les variations de comportement du câble (résultant des différentes configurations de chargement, de tension lors du fonctionnement de l'installation) nécessitent ponctuellement les deux fonctions.

Implantation

Les pylônes ont une emprise au sol faible. Celle-ci est de l'ordre de 1 m de diamètre au sol pour un pylône « classique » d'une hauteur de 30 à 40 m. Pour d'autres types de pylônes, pylônes « treillis » ou nécessitant des massifs de fondation importants, l'emprise au sol peut être plus conséquente.

L'implantation des pylônes est en partie imposée par le type de système de transport retenu et les caractéristiques liées à la charge transportée (voir paragraphe suivant sur les portées entre les pylônes). Le concepteur dispose cependant d'une marge de manœuvre importante qui lui permet de varier leur espacement pour bénéficier des emplacements les plus favorables (au milieu d'une avenue, dans un parc ou un espace public...).

Les interventions pour maintenance et de sécurité requièrent la mise en place de moyens d'accès rapides aux têtes de pylônes. Lorsqu'il s'agit d'échelles, elles doivent aussi être pourvues de dispositifs de prévention des intrusions suffisamment dissuasifs. Des dispositions complémentaires peuvent être nécessaires pour protéger les pieds de pylônes des chocs éventuels.

Les pylônes « compression » et surtout « support-compression » génèrent plus de vibrations : cet aspect, lié à celui du confort des voyageurs, doit être également évalué lors de la conception.

À **Grenoble**, la hauteur de pylône du « téléphérique » de la Bastille est de 23 m.

À **Annaba** en Algérie, quelques pylônes sont implantés dans un cimetière.

Sur la côte est du Vietnam, une télécabine de quarante-sept cabines de huit places chacune relie la ville de **Nha-Trang** à l'île de Hon-Tre. Neuf pylônes ont été nécessaires pour couvrir la distance de 3 km. Les six pylônes positionnés en mer sont fixés à des plates-formes offshore profondes de 60 m et atteignent jusqu'à 70 m de hauteur pour laisser passer les cargos. La portée entre pylônes est de 450 m environ.

Portée

La portée maximale est liée au système de transport par câble mis en œuvre.

La distance entre deux pylônes est souvent de l'ordre de 150 m pour une installation monocâble, mais peut atteindre 600 m, voire plus dans certaines situations particulières.
Elle peut atteindre jusqu'à 3 000 m, voire davantage, pour une installation tricâble ou un téléphérique.

Deux caractéristiques expliquent pour l'essentiel cet écart : des câbles porteurs fixes pour les installations multicâbles, pouvant être dimensionnés pour supporter des charges plus importantes, et une meilleure stabilité des véhicules dans le cas d'installations multicâbles (à conditions de vent identiques, pour une même portée, les conditions de confort sont meilleures pour une installation bicâble, et davantage encore pour une installation tricâble ou double monocâble).

Design

La quasi-totalité des installations en service dans le monde a été réalisée avec des pylônes de conception standardisée, pylônes métalliques cylindriques ou coniques, ou structures en treillis, pour des raisons économiques évidentes.

Ce type d'infrastructure ne répond pas toujours de manière satisfaisante aux exigences des maîtres d'ouvrage, particulièrement dans les secteurs urbanisés, très sensibles à l'impact visuel de ces équipements. Des efforts sont entrepris à l'occasion d'opérations en site contraint, en jouant sur la couleur des pylônes (il existe d'ailleurs des revêtements colorés antigraffitis), et plus rarement sur des conceptions architecturales originales. L'intervention d'architectes dans la conception des pylônes conduit à des coûts d'infrastructure très supérieurs à ceux d'équipements plus conventionnels.

En montagne, l'insertion paysagère des installations conduit parfois à peindre les pylônes. À **Megève**, les pylônes sont peints en vert. À **Val-Thorens**, les pylônes sont peints en blanc, couleur plus adaptée à un environnement peu végétalisé.
À **Rio**, la décoration de certains pylônes a été confiée à des artistes, qui les ont transformés en véritables totems multicolores.
Le téléphérique de Roosevelt Island à **New York** est construit avec des pylônes en treillis. Seules les têtes des pylônes ont été modifiées lors de la rénovation de l'installation en 2010.

Pylône du téléphérique de New York – Crédit photo : CETE de Lyon

Pylônes des télécabines de Medellín – Crédit photo : Pomagalski

La complexité technique qui accompagne la conception d'un support de système à câble aérien explique le surcoût associé à la mise au point d'un nouveau modèle : la résistance des structures aux efforts, la transmission de ces efforts aux fondations impliquent l'étude de nombreux scénarios pour ces installations (configurations de charge variables, compte tenu du déplacement des véhicules sur le câble, de toutes les possibilités liées au nombre de passagers transportés, mais aussi aux différentes conditions météorologiques, notamment de vent). De ce point de vue, les pylônes de type cylindrique constituent une solution optimisant la simplicité de réalisation et les performances en matière de tenue au vent.

Le pylône du téléphérique de Portland a ainsi fait l'objet d'un important travail de design, offrant une esthétique réellement innovante, dont certaines dimensions imposantes résultent en partie de la reprise des efforts (en particulier de la prise au vent de l'ouvrage).

La géométrie des pylônes est également limitée par les contraintes liées à l'inclinaison et aux oscillations des cabines (cf. partie 2 chapitre 2 sur la réglementation relative à l'espace enveloppe autour des véhicules).

À **Londres**, dans le cadre des jeux Olympiques de 2012, un travail particulier a été réalisé sur le design des pylônes de l'installation destinée à relier les rives de la Tamise. En forme d'hélice, particulièrement allégés dans leur volume par rapport aux pylônes implantés dans les zones de montagne, ils ont été clairement dessinés pour améliorer à la fois leur insertion et leur acceptabilité sociale.

Pylône du transport par câble de Londres – Crédit photo : Transport for London

Une bonne acceptation des systèmes à câble aérien est de toute évidence liée en partie à l'esthétique des pylônes, éléments visuels les plus présents de ces installations, mais les démarches architecturales innovantes en la matière ont une incidence forte sur le dimensionnement et le coût global du système.

8.4 Le survol des bâtiments et des parcelles privées

La réglementation relative au droit de propriété, applicable à la réalisation d'équipements d'intérêt public, est de nature à peser sur le déroulement de projets de transport par câble aérien en milieu urbain.

Aujourd'hui, la portée exacte de ces contraintes est sans doute encore estompée par l'absence de référence concrète suffisamment récente en matière d'installation à câble en zone urbaine, ainsi que par les spécificités de la situation française : le Code du tourisme instaure en effet un dispositif particulier en zone de montagne (un classement d'une commune en zone de montagne relève d'un arrêté). Dans son chapitre traitant de la montagne, il comprend plusieurs dispositions relatives à une servitude destinée notamment à permettre « *le survol des terrains où doivent être implantées des remontées mécaniques, l'implantation des supports de lignes dont l'emprise au sol est inférieure à quatre mètres carrés, le passage des pistes de montée, les accès nécessaires à l'implantation, l'entretien et la protection des pistes et des installations de remontée mécanique.* »

Cela signifie que la construction d'une nouvelle installation de transport par câble ne nécessite dans ce cas ni déclaration d'utilité spécifique ni procédure d'expropriation préalables (même si elle ouvre droit à indemnité, le cas échéant). Ce cadre favorable, qui a permis la réalisation en nombre important d'installations de transport par câble en France, n'existe pas hors zone de montagne.

Une loi de 1941 toujours en vigueur[30] établit, certes, une servitude de survol au profit des téléphériques. Mais elle ne l'autorise que dans le cas de propriétés

30 Loi du 8 juillet 1941 établissant une servitude de survol au profit des téléphériques, consolidée au 27 août 1941.

non bâties, survolées par une installation à plus de 50 m du sol. De telles conditions d'application sont donc restrictives pour les installations auxquelles s'intéresse le présent document.

En dehors du cas de figure précédent, seules une servitude conventionnelle (supposant l'accord de tous les propriétaires des fonds grevés) ou l'expropriation sont possibles.

D'autres mesures réglementaires, liées aux risques d'incendie, encadrent les conditions de survol des bâtiments (voir partie 2 chapitre 2). Les valeurs réglementaires définies notamment pour les hauteurs de survol ont été déterminées avant tout pour des projets en montagne où les contraintes d'urbanisation sont a priori moins fortes ; une évolution des règles d'insertion et de survol, adaptée à l'insertion en milieu urbain ne peut être envisagée qu'à partir d'un retour d'expérience suffisant.

Le constructeur adopte généralement une marge de sécurité supplémentaire sur la hauteur de survol réglementaire pour anticiper les effets dynamiques liés au mouvement des câbles et aux déplacements des véhicules sur les câbles.

Ces mesures réglementaires appellent quelques commentaires :

- les cabines peuvent s'approcher davantage des bâtiments si des dispositifs efficaces de protection contre l'incendie sont prévus. De tels dispositifs présentent des coûts non évalués dans ce document ;
- dans la traversée d'un parc arboré ou d'une forêt, il faut défricher une zone s'étendant de 1,5 à 2 m de part et d'autre de l'installation. Si cela est interdit ou impossible pour des raisons pratiques ou réglementaires (zone classée), l'installation doit survoler la zone à 30 m au-dessus de la cime des arbres ;
- en milieu urbain, les zones industrielles « à risque » et les couloirs aériens peuvent aussi nécessiter une adaptation du tracé ou du profil en long d'une installation ;
- le passage à proximité des lignes électriques est envisageable en respectant certaines dispositions constructives (par exemple, nappe de câbles protégeant l'installation contre les risques liés aux courants induits ou aux chutes de câbles).

À RETENIR : PRINCIPALES CONTRAINTES TECHNIQUES D'INSERTION DES TRANSPORTS PAR CÂBLE EN MILIEU URBAIN ET PÉRIURBAIN.

- Un tracé constitué de sections droites, chaque changement de direction nécessitant l'aménagement d'une station intermédiaire.
- Des installations en service de longueurs de quelques kilomètres en général : un constat à relier à des considérations économiques et fonctionnelles, davantage que techniques.
- Peu de stations intermédiaires, généralement deux, trois dans les installations existantes.
- Une réglementation technique induisant des contraintes d'insertion, notamment vis-à-vis des bâtiments riverains.
- Des conditions de survol du bâti en milieu urbain réglementées strictement par la loi.

(...)

1 La participation des citoyens et des riverains

La concertation en amont des travaux

La concertation avec les habitants constitue une étape essentielle de la mise en œuvre d'un projet de transport par câble. La concertation prévue dans le cadre de l'élaboration des Plans de déplacement urbains doit amener l'autorité organisatrice à identifier les futurs axes TCSP de son réseau. C'est aussi l'occasion de sensibiliser les citoyens sur les différentes technologies envisageables.

Les procédures imposées par la loi sont communes à tous les projets de TCSP de plus de 1,9 M€ H.T. Si le Code de l'urbanisme impose une concertation en amont des travaux, le maître d'ouvrage est libre de l'organiser comme il le souhaite. Les études de faisabilité et d'opportunité étant au cœur du choix du système, il semble opportun de mettre en place une concertation à cette étape du processus.

Le Code de l'environnement et les procédures d'expropriation éventuellement nécessaires imposent la réalisation d'une enquête publique. Cette enquête est l'occasion de présenter les premières études techniques du projet ainsi que les études connexes (réorganisation du réseau de bus...).

Outre ces phases de concertation réglementaires, il est important d'informer et de communiquer régulièrement sur le projet, sa pertinence en terme de stratégie de transport, ses impacts environnementaux et sociaux...

Le retour d'expérience issu des premiers projets de transport par câble aérien en France met en évidence la sensibilité des riverains à l'intrusion visuelle et à l'esthétique d'une installation. Ces préoccupations doivent nécessairement être prises en compte lors des phases de concertation et à travers les outils de communication développés pour la présentation du projet.

Problématique de l'intrusion visuelle à Bolzano – Crédit photo : Leitner

Pendant les travaux

Les travaux des TCSP « au sol » engendrent des perturbations importantes de même nature quel que soit le mode : difficultés pour l'accès des riverains et aux commerces, livraisons rendues délicates, cheminements piétons rendus plus complexes, circulation routière perturbée... Ces situations se prolongent pendant plusieurs années : de l'ordre de un à deux ans pour un projet de BHNS, trois ans pour un projet de tramway.

Les travaux d'aménagement d'un transport par câble sont sensiblement moins perturbants. La voirie ne sera impactée que ponctuellement, aux emplacements des pylônes et des stations. La construction des stations et des pylônes peut aussi induire le déplacement des réseaux souterrains (électricité, gaz, eau, téléphone) pour permettre leur entretien ultérieur. Par ailleurs, les délais de construction des bâtiments accueillant les stations, plus ou moins imposants en fonction de leur localisation et de leur utilisation, peuvent être conséquents.

Une fois le transport par câble en service

Une autre des spécificités du transport par câble fréquemment mentionnées lors des projets en milieu urbain est l'obstacle que constituent certaines phobies à l'utilisation de ce mode de transport. Deux craintes ressortent principalement : la « peur du vide » et l'angoisse inspirée par la perspective des incidents susceptibles d'immobiliser ces systèmes (techniques ou mauvaises conditions météorologiques).

L'appréhension du vide paraît difficile à réduire lorsqu'elle relève de phobies.

La dégradation des conditions de transport pendant le voyage lors de vent fort peut affecter certains utilisateurs potentiels. La limitation de ces situations d'inconfort (balancement de la cabine, accélérations verticales du véhicule...) fait partie des objectifs de qualité de service, liée également à des choix technologiques dépendant des données locales (météorologiques surtout) et des objectifs d'exploitation poursuivis.

Surplomb « aérien » à Funchal (Madère - Portugal) – Crédit photo : IARM

2 Intermodalité et multimodalité

Pour être efficace, attractif, un système de transport par câble doit être intégré au réseau de transport collectif de l'agglomération. Cet objectif couvre un ensemble de dispositions de conception et d'exploitation : des correspondances avec les autres modes de transport adaptées aux attentes des passagers (rapidité, lisibilité, confort), une tarification intégrée, l'utilisation d'un système billettique unique, l'existence de moyens d'information et de vente des titres unifiés... L'enjeu évoqué ne caractérisant pas les seuls transports par câble, les commentaires qui suivent se limitent aux aspects résultant des spécificités techniques de ces systèmes.

Anticiper la réorganisation du réseau

La réorganisation d'un réseau de transport consécutive à la mise en service d'un nouvel équipement doit être étudiée le plus en amont possible.

L'objectif qui doit prévaloir lors de cette réorganisation est d'améliorer sensiblement les conditions de déplacement pour le plus grand nombre d'usagers. Encourager le rabattement à chaque extrémité d'une installation de transport par câble est favorable à sa fréquentation, mais l'impact sur le nombre global de déplacements en transports collectifs peut être limité, en contrepartie, par une multiplication des correspondances.

Rendre efficaces les connexions avec les autres modes de transport public

Lorsque le transport par câble est utilisé en rabattement vers un autre mode de transport lourd (train, métro, tramway...), l'interconnexion entre l'installation de transport par câble et les autres modes de transport doit être conçue pour limiter la gêne ressentie par l'usager.

L'organisation des correspondances constitue un enjeu central. Si, globalement, la problématique est similaire à celle rencontrée lors de la mise en service d'une ligne de tramway ou de BHNS, quelques différences méritent d'être soulignées :

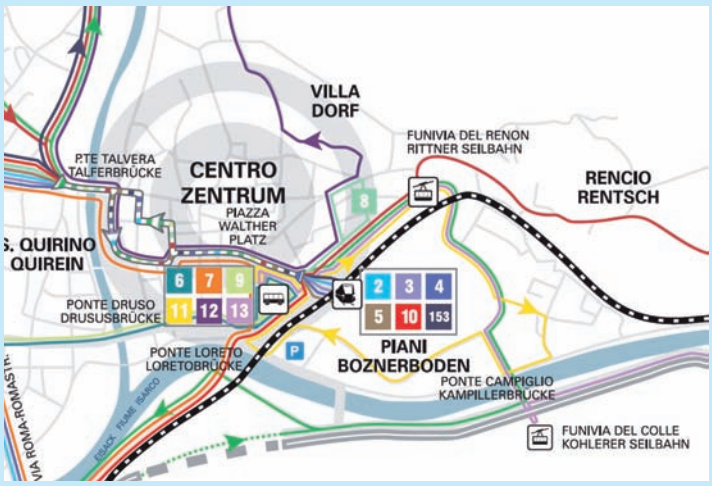
- les correspondances d'un transport par câble avec les autres modes de transport circulant « au sol » sont globalement plus complexes. En effet, l'embarquement dans les cabines se fait principalement en hauteur et non au niveau de la rue. Il n'est donc pas possible d'organiser des correspondances « quai à quai » avec un bus ou un tramway. Ces contraintes sont du même ordre que celles rencontrées lors d'une correspondance avec un métro circulant en souterrain ou en viaduc. Elles peuvent néanmoins être considérées comme pénalisantes dans le cas de trajets terminaux assez courts en transport à câble aérien, succédant à des transferts longs ;
- des espaces d'attente abrités, agréables et sûrs doivent être aménagés dans les situations où les voyageurs sont amenés à patienter avant d'accéder à une cabine.

À **Medellín**, les trois lignes du MetroCable sont parfaitement intégrées au réseau de transport urbain. Les lignes J et K sont en connexion directe avec le métro : la station des télécabines est située juste au-dessus des quais du métro.

Correspondances métro-télécabine à San Javier à Medellín – Crédit photo : Pomagalski

Espace d'attente à l'intérieur de la station de correspondance – Crédit photo : Pomagalski

À **Bolzano**, la station inférieure de la télécabine du Renon est située à 300 m de la gare ferroviaire. Elle n'a pas pu être installée à proximité immédiate de celle-ci en raison d'une urbanisation trop dense. Cette disposition était pourtant envisagée dans les premières réflexions de l'autorité en charge des transports, la *Strutture Trasporto Alto Adige*, qui cherche aujourd'hui les moyens d'améliorer la liaison piétonne entre les deux sites. La station inférieure de la télécabine est par ailleurs desservie par quatre lignes de bus urbains. La station supérieure est accolée à la gare terminus du chemin de fer du Renon, petite ligne ferroviaire qui relie différentes communes du plateau.



Plan du réseau de transport de Bolzano intégrant la télécabine – Source SASA SpA-AG : www.sasabz.it

Intégrer la tarification, la billettique, la vente des titres et l'information aux voyageurs

La bonne intégration du système de transport par câble dans le réseau de transport d'une agglomération suppose que les modalités d'accès aux moyens de transport et les dispositifs d'information aux voyageurs soient communs à l'ensemble du réseau.

Le même **système tarifaire** doit s'appliquer au transport par câble et aux autres modes de transport collectif de l'agglomération. Le choix d'une tarification « plate » à l'intérieur de la zone desservie par le transport par câble doit concerner l'ensemble de la gamme tarifaire (titres à l'unité, formules d'abonnement illimité...). De la même façon, les **supports des billets** doivent être identiques (ou au moins interopérables).

La **vente des titres** de transport doit être possible en station, à l'image de ce qui se pratique dans certains systèmes de transport à haut niveau de service. Les bâtiments des stations peuvent se prêter à l'installation d'agences commerciales dans les principales stations. La mise en place de distributeurs automatiques dans toutes les stations paraît indispensable[33].

La vente des titres à bord n'est pas possible en l'absence de personnel d'exploitation dans les cabines, à l'exception des cabines de plus de quarante places. La mise en place de distributeurs automatiques à bord des cabines n'est pas pertinente pour les systèmes équipés de petites cabines, à la fois pour des raisons de poids et d'encombrement et de nombre de cabines à équiper. Par ailleurs, cela complexifie les opérations de contrôle des titres. **33**

Concernant la **lutte contre la fraude**, les installations de transport par câble se prêtent à l'installation de dispositifs de contrôle d'accès de type portillon automatique, à l'instar de ce qui se pratique dans les réseaux de métro. La fermeture des espaces d'attente constitue un autre moyen de lutte contre la fraude en générant peu de contraintes supplémentaires relatives à l'aménagement des stations.

Enfin, les voyageurs doivent disposer de **systèmes d'information** cohérents à l'échelle du réseau, intégrant les installations de transport par câble, portant aussi bien sur les données permanentes (plan, horaires, calcul d'itinéraires...) qu'en temps réel (perturbations, temps d'attente...), et relayés sur les mêmes supports (fiches horaires, site Internet, agences commerciales, renseignements téléphoniques, applications pour Smartphone, services d'alerte par SMS et courriel...).

L'information diffusée doit aussi traiter :

- en station, les éventuels temps d'attente en cas de saturation, les informations circonstancielles en cas de perturbations en cours ou programmées ;
- en cabine, les éventuelles incidences de perturbations affectant le fonctionnement de la ligne (ralentissement, arrêt temporaire...), la durée prévisionnelle de la perturbation et les procédures à suivre.

Identifier clairement la ligne de transport par câble

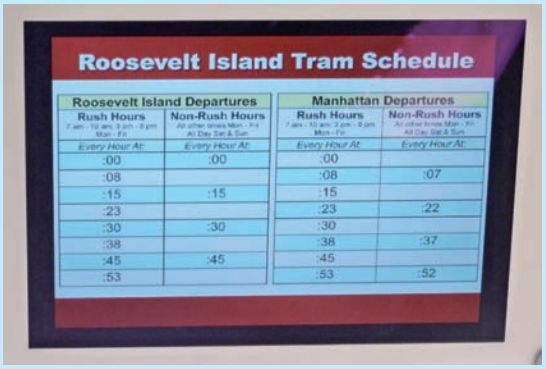
La nature même de l'installation de transport par câble constitue un élément fort d'identification. Mais le niveau de service offert doit également pouvoir être clairement identifié par les usagers, les riverains et les visiteurs à l'aide d'une représentation appropriée dans le réseau de transport collectif urbain.

À titre d'exemple, les lignes du MetroCable de Medellín sont représentées de la même façon que les lignes de métro sur les plans du réseau de transport.

À **Medellín**, les télécabines J et K du MetroCable disposent d'une billettique et d'une tarification intégrée avec le métro. Des portillons permettent de contrôler la validation des titres de transport. La ligne L, à vocation touristique, dispose d'une tarification spécifique.

À **New York**, le téléphérique de Roosevelt Island est accessible avec la carte « MetroCard », qui donne également accès au bus et au métro, au même prix qu'un trajet en métro. Les stations sont équipées de portillons automatiques, identiques à ceux utilisés dans les stations de métro. Le téléphérique n'est toutefois pas clairement indiqué sur les plans du réseau.

Distributeur de la carte « MetroCard » et portillons d'accès en station du téléphérique de New York – Crédit photo : CETE de Lyon



Dispositif d'information aux voyageurs à bord du téléphérique de New York – Crédit photo : CETE de Lyon

L'organisation institutionnelle et contractuelle 3

3.1 Quelle réglementation appliquer ?

Les règles régissant la conception, la sécurité et l'exploitation des transports par câble sont partagées entre :

- le Code du tourisme si l'installation est implantée en zone de montagne ;
- le Code des transports si l'installation constitue un transport guidé implanté hors zone de montagne.

Seul le Code des transports s'applique dans le cas d'installations assurant des services de transport public urbain et périurbain. Il convient notamment de respecter les dispositions du décret n° 2003-425 du 9 mai 2003 relatif à la sécurité des transports publics guidés (dit « décret STPG »).

Ce décret prévoit un régime juridique différent selon que le transport par câble constitue un transport public régulier de personnes ou qu'il assure un transport public à vocation exclusivement touristique, historique ou sportive. **Il appartient à l'Autorité organisatrice des transports de déterminer si elle souhaite que le transport par câble assure ou non un service régulier de transport public de personnes**.

Le champ de ce document reste limité aux systèmes de transport par câble assurant un service de transport public régulier de personnes.

3.2 Les rôles des autres acteurs

La mise en place d'un projet de transport par câble nécessite l'intervention de plusieurs acteurs, outre l'Autorité organisatrice des transports, maître d'ouvrage et donneur d'ordre, acteur principal du projet.

Le rôle du constructeur du transport par câble sera variable suivant le montage contractuel retenu. Suivant les cas, son rôle sera limité à la conception du système et à la fourniture des éléments indispensables au fonctionnement de l'installation (système électromécanique, cabines, pylônes...). Mais il pourra également être amené à participer à la construction, voire à l'exploitation du transport par câble, seul ou en collaboration avec l'exploitant du réseau de transport de l'Autorité organisatrice.

Le projet de transport par câble en milieu urbain ou périurbain nécessite la réalisation d'une étude d'insertion dans le réseau de transport existant et dans l'environnement global de son lieu d'implantation. Ce travail pourra nécessiter des études préalables de conception architecturale et/ou urbaine importantes, dont les choix pourront impacter la conception et l'exploitation du système de transport par câble.

Enfin, un Organisme qualifié agréé (OQA) devra impérativement intervenir afin de réaliser une évaluation globale de la sécurité du système, y compris les risques extérieurs, les contraintes exportées vers l'exploitation et l'évacuation en cas d'incident.

3.3 Comment gérer l'exploitation d'un transport par câble d'un point de vue contractuel ?

Les règles de gestion concernant les transports urbains ou départementaux s'appliquent aux systèmes de transport par câble.

L'Autorité organisatrice va devoir identifier comment va s'intégrer la gestion du transport par câble dans celle du réseau existant. Devra-t-il faire l'objet d'une exploitation séparée de celle du réseau de transport en place ou non ? Devra-t-il être géré par le même exploitant ou non ? Devra-t-il être exploité par le constructeur ?

Pour définir la gestion de l'exploitation, l'Autorité organisatrice des transports compétente va devoir identifier non seulement ses objectifs en matière d'exploitation et de prise de risque financier, sur les recettes, sur les charges d'exploitation et sur l'investissement, mais aussi le rôle qu'elle souhaite tenir en matière de réalisation de l'investissement et en matière d'emprunt.

Modes de gestion de l'exploitation dissociée de la construction

Ce mode de gestion est le plus fréquemment rencontré. L'Autorité organisatrice des transports (AOT) réalise l'investissement dédié à la construction du système de transport et choisit ensuite le mode d'exploitation du service. Elle peut faire le choix d'une gestion directe ou lancer un appel d'offres afin de choisir un exploitant qui pourra, selon les résultats de la consultation, être l'exploitant du réseau initial ou un autre exploitant.

Dans le premier cas, l'exploitation en gestion directe par la collectivité peut prendre la forme d'une gestion en régie locale, constituée en vue de cette seule exploitation ou préexistante, dont l'objet aura été étendu au transport par câble, par un établissement public industriel et commercial ou par une société publique locale.

Dans le second cas, la gestion déléguée intervient au terme d'une procédure de mise en concurrence. Selon les objectifs poursuivis par l'AOT, notamment en termes de maîtrise de l'exploitation, celle-ci choisira soit de passer un marché public (après appel d'offres), soit de conclure une délégation de service public (après avis d'appel public à la concurrence). L'AOT effectue ensuite le contrôle de l'exploitation selon les termes du contrat.

- En marché public, le prix doit procéder autant que possible d'un partage des risques entre l'acheteur public et le titulaire du marché, avec la préoccupation de protéger ce dernier contre les conséquences des aléas les plus lourds, mais aussi d'une incitation au respect des engagements contractuels et à la réduction des coûts.
- En délégation de service public, la rémunération du délégataire est liée au résultat de l'exploitation du service. Le délégataire assume une part significative du risque d'exploitation. L'affermage est un mode de gestion déléguée d'un service public industriel et commercial, les équipements nécessaires à l'exploitation du service sont remis en gestion au fermier par la collectivité qui en a assuré le financement.

Modes de gestion associant construction et gestion de l'exploitation

L'Autorité organisatrice peut souhaiter confier l'investissement à un partenaire privé, que ce soit pour des raisons budgétaires ou pour des raisons techniques. Elle peut choisir entre deux types de contrats :
- la concession ;
- ou le contrat de partenariat public-privé.

- La concession est une forme de délégation de service public. Le cocontractant est chargé d'exécuter un ouvrage public à ses frais, avec ou sans subvention, et est rémunéré par l'exploitation de l'ouvrage public ou l'exécution du service public avec le droit de percevoir des redevances sur les usagers de l'ouvrage. La collectivité est propriétaire de l'ouvrage dès le départ et la durée de la concession doit en permettre l'amortissement.

- Les contrats de partenariat public-privé sont des contrats administratifs par lesquels, en l'espèce, une collectivité territoriale confie à un tiers, pour une période déterminée en fonction de la durée d'amortissement des investissements ou des modalités de financement retenues, une mission globale relative au financement d'ouvrages ou d'équipements nécessaires au service public, à la construction ou transformation des ouvrages ou équipements, ainsi qu'à leur entretien, leur maintenance, leur exploitation ou leur gestion, et, le cas échéant, à d'autres prestations de services concourant à l'exercice, par la personne publique, de la mission de service public dont elle est chargée.

  Le cocontractant de la personne publique assure la maîtrise d'ouvrage des travaux à réaliser. Il peut se voir confier tout ou partie de la conception des ouvrages.

  La rémunération du cocontractant fait l'objet d'un paiement par la personne publique pendant toute la durée du contrat. Elle peut être liée à des objectifs de performance assignés au cocontractant.

Concernant les transports par câble, les contrats de partenariats ou concessions pourraient porter soit uniquement sur les stations (comme c'est le cas à Bolzano), soit sur l'ensemble du système (New York).

Sans préjuger des contraintes liées à la construction ou à l'architecture, rien ne s'oppose à l'intégration des stations dans des bâtiments à vocation multiples. Les dispositions contractuelles relatives à l'exploitation des stations devront prendre en compte les particularités inhérentes à ce type d'implantation.

Quel lien avec le contrat d'exploitation du réseau de transport existant ?

Si l'AOT souhaite que le transport par câble soit exploité par le même opérateur que celui qui exploite le réseau de transport préexistant.

L'exploitation du transport par câble ne pourra pas être confiée à l'exploitant du réseau existant par voie d'avenant à la convention initiale. Il sera nécessaire d'attendre la fin du contrat en cours. Une nouvelle procédure de mise en concurrence sera alors lancée pour l'ensemble du réseau de transport en incluant le transport par câble. Suivant certaines situations, à étudier, le contrat en cours peut être dénoncé de façon anticipée sous conditions d'accords entre les partenaires et d'indemnisations.

Si l'AOT souhaite dissocier l'exploitation du système de transport par câble de celle du réseau de transport existant

La contractualisation du transport par câble pourra se faire à tout moment. Toutefois, et souvent pour des raisons d'harmonisation avec d'autres contrats en cours ou futurs, il est intéressant de faire en sorte que la durée du contrat soit envisagée en rapport avec la date d'expiration du contrat en cours.

En transport départemental, le recours à plusieurs exploitants et à une contractualisation par ligne ou par lot est plus habituelle. La coexistence de plusieurs exploitants peut se gérer par conventions, notamment pour bien prendre en compte l'intermodalité.

L'exploitation et la maintenance des transports par câble requièrent des compétences spécifiques

L'exploitation du transport par câble demande des compétences spécifiques dont les exploitants de transport urbain ou de transport interurbain ne disposent pas nécessairement aujourd'hui.

L'essence même des contrats spécifiques aux transports à câble est de miser sur une entreprise ou un groupement associant les compétences nécessaires.

Pour ceux portant sur l'ensemble du réseau intégrant le transport par câble, il est important de prendre en compte cette problématique de compétence technique et notamment de la maintenance. Il pourrait y avoir un partenariat spécifique signataire du contrat d'exploitation, de la sous-traitance intégrée au contrat d'exploitation ou un contrat de maintenance spécifique dissocié du contrat d'exploitation.

La sous-traitance ne pourra pas se faire sans accord de l'Autorité organisatrice et sans son concours, et ce sera l'opérateur contractant qui en sera responsable vis-à-vis de l'Autorité organisatrice.

La maintenance ayant des caractères multiples, elle nécessite de la compétence à différents niveaux ou de l'expertise, obligatoires et prévisibles dans le temps ou exceptionnelles. Si hormis la sous-traitance, des contrats d'assistance technique ou d'expertise sont envisagés par l'Autorité organisatrice, la convention pour la gestion d'exploitation devra non seulement y faire référence, mais bien intégrer les obligations qui perturberont la disponibilité du réseau. La continuité du service public devra faire l'objet d'une attention particulière. L'ensemble des partenaires peuvent être signataires d'une même convention traitant des interdépendances.

Gestion contractuelle de l'intermodalité, l'intégration tarifaire, l'image et la qualité du réseau

Quelle que soit la formule retenue (associant ou non la construction et l'exploitation du transport par câble, intégrant ou non le transport par câble avec l'ensemble du réseau), il est toujours possible de voir apparaître plusieurs exploitants dans un réseau. Il est important que l'ensemble des contrats d'exploitation prennent en compte les impératifs de **l'intermodalité**. Des conventions spécifiques entre partenaires concernés fixeront les objectifs et les règles techniques, juridiques et financières.

Des conventions pourraient être signées entre différentes Autorités organisatrices de transport pour intégrer le transport par câble, notamment dans les projets de centre d'échange. Les contrats d'exploitation y feront référence en tant que de besoin.

L'**image du réseau** et son identification par son unicité (même information, même tarification, même bureau d'accueil, même logo...), notamment en cas de contrats d'exploitation multiples, feront l'objet d'une attention particulière dans chaque contrat d'exploitation. En matière d'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite mais aussi pour tout le monde, des symboles distinguant les modes seront étudiés.

Comme pour tout contrat de transport public, le respect de l'exploitation et le respect de la **qualité de service** attendue par l'Autorité organisatrice feront l'objet de clauses très précises voire financières (primes, pénalités...) dans les contrats. La sous-traitance éventuelle sera elle aussi soumise à ces obligations.

(...)

Les acquisitions foncières en vue d'un projet d'aménagement

Pour réaliser un projet d'aménagement, il est indispensable d'aborder la question foncière en amont, de cibler les réserves foncières à constituer et de saisir les opportunités foncières pour les futurs aménagements. Les collectivités peuvent intervenir par voie amiable, par préemption ou, le cas échéant, par expropriation.

Voir également :
- fiche n°4 : les emplacements réservés
- fiche n° 14 : DPU
- fiche n°15 : ZAD
- fiche n°16 : droit de préemption sur les fonds de commerces
- fiche n°17 : l'expropriation par DUP

Définition

Une acquisition foncière réalisée par une personne publique revient à acquérir une parcelle bâtie ou non bâtie, **dans l'intérêt général**, **en vue de la réalisation d'un projet d'aménagement** ou de constituer des réserves foncières en vue de permettre la réalisation d'un tel projet.

Constituer des réserves foncières est un outil de mobilisation des sols au bénéfice de futures opérations d'aménagement. L'assemblage du foncier est souvent indispensable pour les opérations futures et le temps nécessaire peut se compter en années.

« La personne publique qui s'est rendu acquéreur d'une réserve foncière doit ***en assurer la gestion en bon père de famille.***

Avant leur utilisation définitive, les immeubles acquis pour la constitution de réserves foncières ne peuvent faire l'objet d'aucune cession en pleine propriété en dehors des cessions que les personnes publiques pourraient se consentir entre elles et celles faites ***en vue de la réalisation d'opérations pour lesquelles la réserve a été constituée.*** *»*

(art. L221-2 CU)

Champ d'application

L'objet des acquisitions foncières

Les acquisitions foncières, dont **l'objet doit répondre à l'article L300-1,** peuvent être constituées dans l'intérêt général, en vue de permettre la réalisation de :

- **« *une action d'aménagement* »,** comme par exemple une action de développement social des quartiers, une action d'accompagnement de la politique du logement comme les OPAH ou les opérations de résorption de l'habitat insalubre ;
- **« *une opération d'aménagement* »,** telle que notamment les ZAC, opérations de restauration immobilière, les lotissements, les permis de construire groupés, les remembrements et groupements de parcelles par des AFU.

NOTA : Les acquisitions peuvent aussi avoir pour objet la sauvegarde et de la mise en valeur des espaces naturels (concernant l'utilisation du droit de préemption des espaces naturels sensibles).

Les actions et opérations d'aménagement, définies à l'article L300-1 du CU, ont pour objectifs de :

- *« mettre en œuvre un projet urbain ;*
- *mettre en œuvre une politique locale de l'habitat ;*
- *organiser le maintien, l'extension ou l'accueil des activités économiques ;*
- *favoriser le développement des loisirs et du tourisme,*
- *réaliser des équipements collectifs ;*
- *lutter contre l'insalubrité ;*
- *permettre le renouvellement urbain ;*
- *sauvegarder ou mettre en valeur le patrimoine bâti ou non-bâti et les espaces naturels ».*

(art. L300-1 CU)

> Certu 2006/73

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

ministère des Transports de l'Équipement du Tourisme et de la Mer

Textes de référence :
Code de l'urbanisme : Art. L221-1, L221-2 , L300-1

Mise en oeuvre

Les acteurs

Les organismes publics habilités à acquérir des immeubles en vue de constituer des réserves foncières sont les suivants (art. L221-1 CU) :

- *« l'État ;*
- *les collectivités locales ou leurs groupements y ayant vocation ;*
- *les syndicats mixtes ;*
- *les établissements publics mentionnés aux articles L321-1 et L.324-1 du code de l'urbanisme »,*
  à savoir les établissements publics fonciers locaux ou d'État et les établissements publics d'aménagement ;
- mais aussi, par délégation, les bénéficiaires d'une concession d'aménagement (art. L300-4 CU).

Les moyens d'actions

En vue d'un projet d'aménagement, les communes peuvent instituer, par le biais de leur PLU (art. L123-2 CU) :

- **des emplacements réservés ;**
- **des secteurs réservés**.

(*cf. fiches n°4 et 5*)

Pour acquérir des opportunités foncières ou constituer des réserves, les communes disposent de plusieurs moyens d'actions :

- **la voie amiable,** la voie à privilégier ;
- **le droit de préemption**, dont :
  - le droit de préemption urbain (DPU), *cf. fiche n°14,*
  - le droit de préemption dans les zones d'aménagement différé (ZAD), *cf. fiche n°15,*
  - le droit de préemption sur les fonds de commerces, *cf. fiche n°16 ;*
- **l'expropriation** pour cause d'utilité publique, *cf. fiche n°17.*

NOTA : Les départements disposent en outre d'un droit de préemption spécifique sur les espaces naturels sensibles (ENS), *cf. fiche n°35.*

Ce droit de préemption spécifique peut être délégué en partie, par exemple, au conservatoire du littoral, *cf. fiche n°34.*

La SAFER disposent également d'un droit de préemption sur les fonds agricoles ou les terrains à vocation agricole, *cf. fiche n°33.*

Intérêts et limites de l'outil

Les atouts des acquisitions foncières

- Les acquisitions foncières permettent **la maîtrise de l'urbanisation** par la collectivité publique.
- Même dans les secteurs où la collectivité n'a pas de projets précis, la propriété de quelques parcelles clefs est une façon **d'obtenir par la négociation** ce que les documents d'urbanisme seuls, ne sont pas en mesure d'imposer : contenu du programme, qualité de l'architecture, etc.

Mises en garde

- Les acquisitions foncières doivent être **ciblées et cohérentes avec les projets retenus** par la collectivité locale, afin de ne pas se retrouver face à un portage foncier trop lourd.
- La constitution de réserves foncières suppose **une gestion continue.** Une politique de réserves foncières **doit nécessairement répondre à une stratégie de développement** de la collectivité publique. La commune doit mener ses acquisitions dans le cadre d'un projet.
- Outre le coût d'achat, il convient de prendre en compte :
  - le coût financier de l'opération (coût des emprunts…) ;
  - les coûts de gestion (sécurisation des terrains acquis, entretien des sols, clôtures…).
- La constitution de réserves foncières est plus coûteuse dans le tissu urbain existant que dans des secteurs avec des terrains non bâtis. Les coûts de portage ont notamment un poids très important dans les opérations de renouvellement urbain.

Cete
Centres d'Études Techniques de l'Équipement

Certu
Centre d'Études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques
9, rue Juliette Récamier
69456 Lyon Cedex 06
Tel : 04 72 74 58 00
Télécopie : 04 72 74 59 00
www.certu.fr

DGUHC
Direction générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction
Arche sud
92055 La Défense Cedex
Tel : 01 40 81 21 22
Télécopie : 01 40 81 91 40
www.logement.equipement.gouv.fr

L'expropriation pour cause d'utilité publique (DUP)

La procédure d'expropriation permet à une collectivité territoriale de s'approprier d'autorité des biens immobiliers privés, afin de réaliser un projet d'aménagement d'utilité publique. La déclaration d'utilité publique (DUP) est l'acte par lequel la collectivité affirme son intention de recourir à l'expropriation.

Définition

« Nul ne peut être contraint de céder sa propriété, si ce n'est pour cause d'utilité publique, et moyennant une juste et préalable indemnité. »
(art. 545 Code Civil)

L'expropriation permet à l'Administration **d'obtenir à son profit, sous forme d'une cession forcée, le transfert d'un bien immobilier,** en vue de la réalisation d'un objectif d'utilité publique et moyennant le paiement d'une indemnité qui doit être « juste et préalable ».

L'objet de l'expropriation

Cette procédure n'est possible que **dans un but d'utilité publique.**

Elle peut être mise en œuvre notamment en vue de :
- la construction de routes et d'espaces publics ;
- la construction d'ensembles immobiliers à usage d'habitation ;
- la création de lotissements ;
- la création d'opérations dans les ZAC (art. L21-1 CExpro) ;
- les opérations d'aménagement (art. L300-4 CU).

Néanmoins une opération d'expropriation ne peut être légalement **déclarée d'utilité publique que si** les atteintes à la propriété privée, le coût financier et éventuellement les inconvénients sociales ou l'atteinte à d'autres intérêts publics qu'elle comporte ne sont pas excessifs eu égard à l'intérêt qu'elle présente.

➢ *Arrêt CE du 28 mai 1971, Ville nouvelle Lille Est, CE du 20 octobre 72, Société civile Ste Marie de l'Assomption.*

L'expropriation ne peut avoir lieu que s'il y a utilité publique. La jurisprudence actuelle admet cependant qu'un intérêt général puisse suffire. La jurisprudence a souligné qu'elle ne pouvait pas être exercée dans un intérêt particulier et abusif ou dans le seul intérêt financier d'une collectivité locale.

> Certu 2006/77

Champ d'application

Les biens expropriés peuvent être des immeubles, en tout ou partie, ou des droits réels immobiliers.

Mise en œuvre

Personnes habilitées à exproprier

- Les personnes publiques : l'État, les collectivités territoriales, les EPCI et les établissements publics d'aménagement ;
- Les personnes privées : les concessionnaires d'une opération d'aménagement.

NOTA : Certains immeubles expropriés peuvent être cédés ou concédés temporairement à des personnes de droit privé ou de droit public (art. L21-1 CExpro).

La déclaration d'utilité publique (DUP)

(art. L11-1 à L11-7 C Expro)

L'expropriation doit être poursuivie **dans un but d'utilité publique.**

La compatibilité de la DUP

La DUP doit être compatible avec les documents d'urbanisme en vigueur.

La déclaration d'utilité publique qui n'est pas compatible avec les dispositions d'un schéma de cohérence territoriale (SCOT) ou d'un plan local d'urbanisme (PLU) ne peut intervenir que si :

➢ L'enquête publique a porté à la fois sur l'utilité publique de l'opération et sur la mise en compatibilité du document ;

Textes de référence :

Code Civil : Art. 545

Code de l'expropriation pour cause d'utilité publique
- Règles générales : Art. L11-1 à L16-9 ; L21-1

Code de l'urbanisme : Art. L122-15 et L123-16 ; L221-1 ; L300-4

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

ministère des Transports de l'Équipement du Tourisme et de la Mer

➢ L'acte déclaratif d'utilité publique est pris après que les dispositions proposées pour assurer la mise en compatibilité du SCOT ou du PLU aient fait l'objet d'un examen conjoint de l'État, de l'établissement public prévu à l'article L122-4, de la région, du département et des organismes mentionnés à l'article L121-4 et après avoir été soumis, pour avis, aux communes (et groupements de communes compétents situés dans le périmètre du SCOT).

La déclaration d'utilité publique emporte approbation des nouvelles dispositions du SCOT ou du PLU (art. L122-15 et L123-16 CU).

La procédure d'expropriation

La procédure d'expropriation se décompose en deux phases :

1. la phase administrative, dont la finalité est la déclaration d'utilité publique du projet (*DUP et déclaration de projet de l'article L11-1-1 du code de l'expropriation*) et la détermination des parcelles à exproprier
2. la phase judiciaire, qui correspond à la procédure de transfert de propriété des biens et d'indemnisation des propriétaires.

La phase administrative

➢ Avant que la DUP n'intervienne, une enquête préalable d'utilité publique doit être effectuée. L'autorité expropriante établit un dossier à cet effet.

➢ La déclaration d'utilité publique est, selon l'importance du projet, rendue par arrêté ministériel, par arrêté préfectoral ou par décret en Conseil d'État (art. L11-2 CExpro). La décision de refus doit être motivée (art. L11-1-2 CExpro). La DUP doit intervenir au plus tard un an après la clôture de l'enquête préalable, si c'est un décret préfectoral et 18 mois, si c'est un décret en conseil d'État (art. L11-5 CExpro). Elle peut faire l'objet d'un recours amiable ou contentieux.

NOTA : Seule une autorité de l'État peut prononcer l'utilité publique (art. L11-8 CExpro).

➢ Le préfet détermine, par arrêté de cessibilité précédé d'une enquête parcellaire, la liste des parcelles ou des droits réels immobiliers à exproprier.

La phase judiciaire

Elle est menée par un magistrat spécialisé de l'ordre judiciaire :

➢ Le transfert de propriété s'effectue sur la base de l'estimation des Domaines, par accord amiable ou ordonnance (art. L12-1 à L12-6 C Expro), qui produit plusieurs effets :
- Elle rend l'expropriant propriétaire des biens expropriés et ce même si l'exproprié peut encore garder matériellement la jouissance du bien ;
- Elle supprime les baux d'habitation et tous les autres droits réels immobiliers ;
- Elle ouvre droit à indemnisation de l'exproprié.

➢ À défaut d'accord amiable, le juge fixe l'indemnité d'expropriation (art. L13-1 et s. C Expro).

Le juge de l'expropriation doit fixer l'indemnité, en tenant compte notamment de la consistance du bien au jour de l'ordonnance d'expropriation et de l'usage effectif du bien un an avant l'ouverture de l'enquête publique.

Droit de rétrocession

Les anciens propriétaires disposent d'un droit de rétrocession si dans le délai de cinq ans, les immeubles expropriés n'ont pas reçu la destination prévue par la déclaration d'utilité publique ou ont cessé de la recevoir, à moins que ne soit requise une nouvelle déclaration d'utilité publique (art. L12-6 CExpro).

Intérêts et limites de l'outil

Les atouts de la procédure d'expropriation

- La procédure de l'expropriation est **le seul moyen** d'action foncière, **lorsque les propriétaires privés refusent de vendre.**

Mises en garde

- La réalisation d'acquisitions au fur et à mesure qu'évolue une opération peut réserver des surprises. Les aménageurs et les communes, qui n'ont pas constitué de réserves foncières, peuvent se trouver **confrontés au renchérissement du coût du foncier.**

  Un des risques est, par exemple, qu'à la suite de la procédure d'expropriation entamée par la ville, le juge évalue une parcelle d'une ZAC à un prix très supérieur à celui des Domaines.
- La procédure d'expropriation pour cause d'utilité publique **ne peut pas constituer un mode habituel d'intervention foncière publique.** En outre, le juge administratif peut se montrer restrictif dans son appréciation de l'utilité publique.

Cete
Centres d'Études Techniques de l'Équipement

Certu
Centre d'Études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques
9, rue Juliette Récamier
69456 Lyon Cedex 06
Tel : 04 72 74 58 00
Télécopie : 04 72 74 59 00
www.certu.fr

DGUHC
Direction générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction
Arche sud
92055 La Défense Cedex
Tel : 01 40 81 21 22
Télécopie : 01 40 81 91 40
www.logement.equipement.gouv.fr

ACTU ENVIRONNEMENT .com
Réussir la transition

Téléphérique urbain : les cinq projets les plus avancés

Brest, Orléans, Toulouse, Grenoble et Créteil s'avèrent les projets de téléphérique les plus avancés. Les dernières évolutions réglementaires ont permis d'instaurer le câble comme un mode de transport en commun et de l'adapter au contexte urbain.

Transport | 03.05.2016 | D. Laperche
Envoyer par e-mail

© Métropole de Brest
Les deux télécabines du futur téléphérique urbain de Brest présentent la particularité de disposer d'une paroi vitrée côté nord qui peut s'occulter pour éviter les vues intrusives dans les jardins privés

"*Nous disposons désormais de l'arsenal réglementaire qui permet de gérer les projets de transport par câble, de faciliter leur inscription en ville*, souligne Gaëtan Rioult, responsable de la division transports par câbles du service technique des remontées mécaniques et des transports guidés (STRMTG). *Avec ces nouveaux outils, la concrétisation de ces projets dépend davantage d'éléments sur lesquels nous n'avons pas la main : l'acceptation sociale et leur adaptation aux* besoins ".

Un cadre réglementaire qui s'adapte

Fin d'année dernière, le Gouvernement publiait une ordonnance et un décret en Conseil d'Etat qui instaurent notamment les servitudes d'utilité publique (SUP) de libre survol. "*Ces textes donnent la possibilité réglementaire d'imposer le survol des cabines, moyennant une indemnité, à la condition de passer à plus de 10 mètres du sol et des bâtiments,* précise Yves Schneider, chargé de mission sûreté et développement durable au STRMTG. *Il a été considéré qu'à moins de 10 mètres la contrainte sur le propriétaire est trop forte pour lui imposer une servitude*".

Ce premier pas réglementaire a été complété par un arrêté en mars dernier qui adapte les règles techniques au contexte urbain. Auparavant, les prescriptions suivies étaient celles qui s'appliquaient pour les téléphériques en montagne. Ainsi, les cabines d'une capacité supérieure à 40 personnes nécessitaient un cabinier pour accompagner les passagers. "*Sous certaines conditions, le cabinier ne sera plus imposé : il pourra être remplacé par des caméras, de la phonie et la possibilité pour le personnel d'accéder à la cabine en cas de panne*", développe Gaëtan Rioult.

Parmi les autres évolutions : la gestion du risque incendie pour éviter la propagation du bâtiment au téléphérique. "*Les valeurs forfaitaires que nous proposions n'étaient pas forcément adaptées à l'ensemble des infrastructures rencontrées en ville : bâtiments d'habitation, usines, stations essence, etc. Les mesures de recul nécessaires ne sont pas forcément les mêmes,* explique-t-il. *Nous avons réécrit l'arrêté de manière à avoir des dispositions par objectifs*". Les règles de maintenance ont été également revues au regard des différences de cadence et de fonctionnement entre un usage urbain - annuel et quotidien - et montagnard, saisonnier.

Des outils de financements accompagnent également ces évolutions réglementaires. Le troisième appel à projets transports collectifs et mobilité durable a ainsi retenu les projets de téléphérique urbain de Brest (29), Orléans (45) et Boulogne-sur-Mer (62) (ce dernier est en attente aujourd'hui).

Dans le cadre du programme d'investissement d'avenir, l'action "Ville de demain" devrait accorder des financements au projet de Toulouse (31). Enfin, plusieurs projets de transport par câble sont en cours d'étude, notamment à Grenoble (38), Chambéry (73), Saint-Etienne (42) et Créteil (94) dans le cadre des contrats de plan Etat-Région 2015-2020 (CPER).

Si plusieurs collectivités envisagent de lancer ce type de transport en commun sur leurs territoires, seuls cinq projets semblent réellement engagés dans la démarche : Brest, Orléans, Toulouse, Grenoble et Créteil. Ces collectivités ont notamment participé au groupe de travail transport par câble du Groupement des autorités responsables de transport (Gart) et du STRMTG (rattaché au ministère de l'Environnement). Elles ont été force de propositions pour les évolutions réglementaires réalisées. *"Notre premier objectif était de convaincre les collectivités que le câble pouvait être une solution de transport public urbain performante pour franchir les coupures urbaines,* précise Victor Antonio, directeur mission tramway et téléphérique de Brest-métropole. *Ensuite, le second axe était de construire un cadre réglementaire puis enfin de discuter les bonnes pratiques opérationnelles".*

Mise en service du téléphérique de Brest fin 2016

Dans la liste des projets qui émergent, le téléphérique urbain de Brest s'avère le plus avancé : sa mise en service est prévue pour fin octobre 2016. Il vise le franchissement d'un fleuve, la Penfeld, pour rejoindre le nouveau quartier des Capucins, également en cours de construction. Selon Victor Antonio, le tracé du téléphérique a nécessité l'accord du ministère de la Défense pour le survol d'une base navale. Sa cabine vitrée a la capacité de s'opacifier *"pour éviter les vues intrusives lors du survol de deux jardins privés",* explique-t-il.

Dans la pratique également, ce nouveau moyen de transport nécessitera des évolutions. Pour maîtriser les coûts d'exploitation du téléphérique, Brest-métropole a choisi de mutualiser son personnel sur plusieurs systèmes de transport : bus, tram, téléphérique. Les opérateurs et exploitants disposent déjà d'une partie des connaissances nécessaires et bénéficieront de formations complémentaires dans des stations de ski. *"Nous nous sommes rendus compte que la loi dite Mop, que nous pratiquons de façon assez régulière pour des lignes de bus et de métro, n'était pas la procédure la plus adaptée pour ces nouveaux outils. Le recours à des marché de conception réalisation serait plus adéquat,* estime-t-il également. *Je milite pour dire aux maîtres d'ouvrages, de ne pas être trop prescriptif sur la technologie, de se concentrer sur les besoins et les performances attendus du système pour éviter de louper les réponses de certains constructeurs".*

Second projet qui pourrait sortir de terre : celui d'Orléans. Il table quant à lui sur un démarrage du service à l'automne 2018. Le téléphérique urbain doit permettre lui aussi de relier, un quartier en devenir, Interives

(réhabilitation d'une friche industrielle sur 110 ha) à la gare de Fleury, en franchissant un réseau ferré. *"Nous travaillons avec SNCF réseau sur le survol des 400 mètres de voies ferrées existantes",* note Charles-Eric Lemaignen, président de la Communauté d'agglomération Orléans Val de Loire. *Notre difficulté est que nous devons nous caler sur les quelques week-ends d'entretien des voies ferrées pour réaliser les travaux".*

Des projets qui complètent le réseau de transport existant

Le projet de Toulouse vise quant à lui une inauguration courant 2020. Le tracé du téléphérique urbain projette le développement du réseau de transport en commun. Il prévoit de relier l'Oncopole à l'Université Paul Sabatier en franchissant la Garonne, une zone Natura 2000 et les hauteurs de la colline de Pech David. Il ambitionne dans un second temps d'étendre le projet à l'est et à l'ouest pour continuer à améliorer le maillage. *"Sur les déclarations d'utilité publique, les choses vont aller plus vite*, souligne Jean-Michel Lattes, adjoint au maire de Toulouse en charge des déplacements, également président du syndicat mixte de transports en commun (Tisséo SMTC) de l'agglomération toulousaine. *Nous rencontrons désormais les mêmes difficultés que lorsque nous créons une ligne de bus en site propre*".

Dans le Val de Marne, un projet de téléphérique urbain prévoit de relier Créteil à Villeneuve Saint George en passant par Limeil Brévannes. Il permettrait le survol de différents obstacles (grande ceinture ferroviaire, gare de triage, RN 406 et RD 60, entrepôts logistiques, lignes à haute tension, etc.). Sa mise en service, aujourd'hui prévue en 2020, pourrait être toutefois retardée : un dialogue est en cours avec la brigade des sapeurs pompiers de Paris qui refuse le passage des cabines au dessus de son centre de formation. *"Les négociations se passent bien*, assure Yoann Rispal, conseiller transport. *Le préfet de police nous a confirmé qu'il n'y avait pas de problème. Nous avançons aujourd'hui sur un tracé consensuel faisable qui survole l'emprise de la Brigade de sapeurs-pompiers de Paris (BSPP). Depuis le lancement du projet, nous dialoguons avec la BSPP, nous continuerons*".

Enfin, Grenoble souhaite voir la mise en service de son transport par câble à horizon 2021- 2022. Le projet du téléphérique urbain desservira Grenoble et trois villes proches (Sassenage, Saint-Martin-le-Vinoux et Fontaine) grâce à un survol de la rivière Isère et l'un de ses affluents (le Drac) ainsi que des infrastructures routières (A480, N481) et ferroviaires. Il répond également à un objectif de connexion aux trois lignes de tramway A, B et E. *"Le projet est très en amont. Cela peut être perçu comme très positif pour la population*

mais également comme une source d'inquiétude : comment penser un mode de transport alors que la zone va évoluer d'ici 30 ans", soulève Christophe Ferrari, président de Grenoble Alpes Métropole.

D'autres projets sont à l'état d'idées, comme par exemple, le projet de Roissy en France (95) pour désenclaver la zone de l'aéroport (franchissement d'un faisceau routier) ou encore ceux de l'île de La Réunion.

"Le câble ne doit pas devenir une nouvelle marotte mais c'est un élément important pour faire le chainon manquant dans un réseau ou rejoindre un quartier lorsqu'il y a des coupures, obstacles", pointe Gérard Chausset, élu référent pour les TCSP (métro, tramway, BHNS, câble) au Gart, adjoint au maire de Mérignac (33) et président de la Commission Transport de Bordeaux Métropole.

"Désormais, ce qui va jouer ce sont des questions de financement : des prévisions de projet, implanter la station au bon endroit, réaliser des conceptions raisonnables, etc.", assure Gaëtan Rioult.

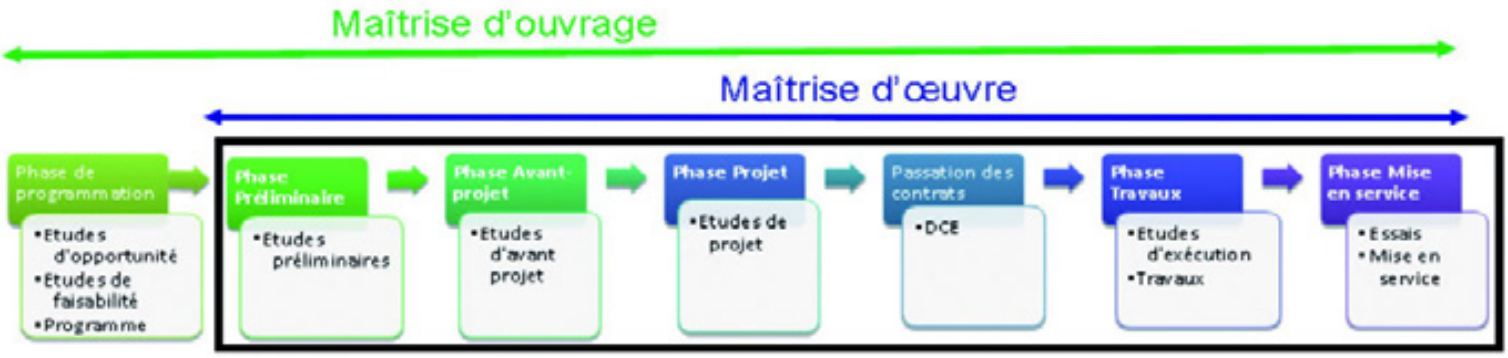
Article publié le 03 mai 2016

Dorothée Laperche, journaliste
Cheffe de rubrique eau / santé environnement

Actu-Environnement
© 2003 - 2023 COGITERRA - ISSN N°2107-6677
Actu-Environnement adhère au Centre Français d'exploitation du droit de Copie (CFC).

(...)

Fiche 18 : Les procédures liées à l'accessibilité des personnes à mobilité réduite



Textes de référence

Procédures	Textes de référence
Accessibilité dans la chaîne de transport	• *Articles L1112.1 et L1112.10 du code des Transports (loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation, la citoyenneté des personnes handicapées.* • *Décret n° 95-260 du 8 mars 1995 relatif à la Commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité modifié.* • *Décret n° 2006-138 du 9 février 2006 relatif à l'accessibilité du matériel roulant affecté aux services de transport public terrestre de voyageurs.* • *Décret n° 2006-1658 du 21 décembre 2006 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.* • *Arrêté du 3 mai 2007 modifiant l'arrêté du 2 juillet 1982 relatif aux transports en commun de personnes.* • *Arrêté du 30 juillet 2008 relatif à la publication et à la mise en œuvre des spécifications techniques d'interopérabilité concernant les personnes à mobilité réduite, la sécurité des tunnels ferroviaires, le contrôle commande et la signalisation dans le système ferroviaire transeuropéen conventionnel et à grande vitesse et les sous-systèmes « énergie », « exploitation », « infrastructure », « matériel roulant » dans le système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse.* • *Arrêté du 13 juillet 2009 relatif à la mise en accessibilité des véhicules de transport public guidés urbain aux personnes handicapées et à mobilité réduite.* • *Arrêté du 18 septembre 2012 modifiant l'arrêté du 15 janvier 2007 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.*

Accessibilité pour les établissements recevant du public et les installations ouvertes au public	• *Articles R111-19-8 et R111-19-11 du Code de la construction et de l'habitation.* • *Décret n° 2006-555 du 17 mai 2006 relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation et modifiant le Code de la construction et de l'habitation.* • *Arrêté du 1er août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R111-19 à R111-19-3 et R111-19-6 du Code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création.* • *Arrêté du 21 mars 2007 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R111-19-8 et R111-19-11 du Code de la construction et de l'habitation, relatives à l'accessibilité pour les personnes handicapées des établissements existants recevant du public et des installations existantes ouvertes au public.* • *Circulaire DGUHC 2007-53 du 30 novembre 2007 relative à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation.*

Objectifs

La loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation, la citoyenneté des personnes handicapées (intégrée aux articles L1112-1 et L1112-10 du Code des transports) impose l'accessibilité de l'ensemble des services de transports collectifs d'ici au 13 février 2015. Elle s'applique à tous les types de handicaps, qu'ils soient temporaires ou permanents.

La mise en accessibilité d'un réseau et de la chaîne de transport s'adresse aux personnes à mobilité réduite au sens de « toutes les personnes ayant des difficultés pour utiliser les transports publics, telles que, par exemple, personnes souffrant de handicaps sensoriels et intellectuels, personnes en fauteuil roulant, personnes handicapées des membres, personnes de petite taille, personnes âgées, femmes enceintes, personnes transportant des bagages lourds et personnes avec enfants (y compris enfants en poussette) ».

Aussi, le porteur de projet (même si cela ne relève d'aucune procédure formalisée) a l'obligation de rendre accessible l'ensemble de la chaîne de déplacement, incluant donc le système de transport (accès à l'arrêt de transport ou aux quais, accès au matériel roulant, accès aux équipements et services à bord, information voyageurs, signalétique…).

Champ d'application

La réglementation sur l'accessibilité des systèmes s'impose à tous les projets de TCSP.

De plus, dans la procédure liée à la sécurité des transports guidés, certains éléments relatifs à l'accessibilité du système sont appréhendés[82], notamment, ceux qui ont un impact sur la sécurité du système (lacunes entre le quai et le matériel roulant, largeur de quai…).

Quelles démarches pour l'accessibilité ?

1- Pour les ERP (établissements recevant du public)

Les espaces d'accueil, de vente, d'information (gares ou stations) sont considérés comme des établissements recevant du public et sont assujettis aux règles d'accessibilité telles qu'établies par le décret n° 2006-555 du 17 mai 2006 relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation et modifiant le Code de la construction et de l'habitation et sans les arrêtés[83] fixant les dispositions prises pour l'application des articles R111-19 et suivants du Code de la construction et de l'habitation.

La circulaire DGUHC 2007-53 du 30 novembre 2007 précise les exceptions concernant les équipements qui dépendent d'un autre cadre de la réglementation (les arrêts bus sont rattachés à la voirie) ou qui relèvent de la transposition des spécifications techniques européennes d'interopérabilité des services de transport (notamment points d'arrêt non gérés dits PANG des lignes ferroviaires).

En cas de demande d'autorisation en vue de l'ouverture et de l'aménagement d'un ERP, ou de dérogation, l'avis de la Commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité (CCDSA) est requis[84].

De plus, l'accessibilité du système impose aussi pour les malentendants ou les malvoyants le traitement des informations sous forme visuelle et auditive (à bord ou en station). Des normes de luminosité, de contraste, de taille des caractères sont à respecter[85].

[82] 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.
[83] Arrêté du 1er août 2006 sur le neuf et arrêté du 21 mars 2007 sur l'existant.
[84] Décret n° 95-260 du 8 mars 1995 modifié.
[85] Annexe 11 de l'arrêté du 3 mai 2007.

2- Pour la voirie et les espaces publics en accès aux stations

Le décret n° 2006-1658 du 21 décembre 2006 et l'arrêté du 15 janvier 2007 modifié par l'arrêté du 18 septembre 2012 relatifs à l'accessibilité de la voirie aux personnes handicapées définissent des obligations tant sur le **cheminement** (sol, largeur, profil en long et pente, dévers, ressauts, traversées de chaussée, passages piétons), mais également sur les **escaliers**, les **équipements** (poteaux, bornes, signalétiques, informations…) et le **stationnement**.

En cas d'impossibilité technique constatée par le gestionnaire de la voie après avis de la Commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité (CCDSA), il est possible de déroger à cette réglementation[86]. Dans ce cas, la **demande d'avis** est à adresser au préfet avec toutes les pièces qui permettront à la CCDSA de se prononcer[87]

3- Pour l'embarquement dans les véhicules depuis la station

Pour l'embarquement, les personnes à mobilité réduite doivent pouvoir accéder aux véhicules avec la plus grande autonomie possible et sans danger.

Les transports guidés sont soumis à la réglementation concernant l'accessibilité aux véhicules de transports publics guidés (arrêté du 13 juillet 2009 relatif à la mise en accessibilité des véhicules de transport public guidés urbain aux personnes handicapées et à mobilité réduite.) Cette réglementation impose que les PMR accèdent aux véhicules de transport avec la plus grande autonomie possible et sans danger. Elle impose des lacunes horizontales et verticales quai/seuil du véhicule de moins de 50 mm, des largeurs de passage de 800 mm au droit des portes, un dispositif sonore et visuel annonçant la fermeture des portes et les noms d'arrêt, un emplacement pour les PMR de 1300*800 mm libre de tout obstacle.

Pour les BHNS, le guidage en station peut être réalisé par différents systèmes : optique, magnétique, rail central, ou galet... Mais sans recourir au guidage, des aménagements simples peuvent d'ores et déjà améliorer le niveau d'accessibilité (marquage au sol comme aide visuelle aux conducteurs en station, bordures biaisées en ligne droite)[88].

[86] Article 1er-II du décret n° 2006-1658 du 21 décembre 2006 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.
[87] Article 2 de l'arrêté du 15 janvier 2007.
[88] Source *Bus à haut niveau de service*, Certu, 2009.

L'accessibilité des systèmes de transports par câble aériens[89] (téléphériques, télécabines) inclut l'accès des espaces de circulation dans les stations jusqu'au quai d'embarquement/ débarquement. Pour les télécabines et contrairement au téléphérique qui marque un arrêt prolongé en station, l'embarquement dans une cabine en mouvement peut parfois être difficile et nécessiter le recours à des organisations ou des adaptations spécifiques pour les personnes à mobilité réduite.

L'accessibilité des services de navettes fluviales ou maritimes inclut l'accès au quai, l'accès à l'embarcadère, l'accès au bateau, ainsi que l'accessibilité à l'intérieur du bateau. Ainsi, outre le matériel[90] naviguant, les stations et pontons sont des installations ouvertes au public et assujetties aux règles d'accessibilité.

L'accès à l'embarcadère est parfois difficile à assurer sans assistance humaine, du fait que les étendues d'eau ne se situent pas au même niveau que la voirie, et que leur niveau varie en périodes de crues ou de marées[91].

En ce qui concerne l'accès au bateau depuis l'embarcadère, des solutions de palettes peuvent permettre de pallier les lacunes horizontales ou verticales entre le ponton et le bateau.

Les points de vigilance

Pour bien répondre aux besoins des personnes à mobilité réduite, il est pertinent d'associer en amont du projet les représentants des associations, de même que la Commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité (CCDSA) et la Commission (inter)communale pour l'accessibilité aux personnes handicapées (CAPH) localement constituée le cas échéant[92].

Par ailleurs, afin de s'assurer de la bonne qualité de la réalisation des aménagements et de la bonne prise en compte de la réglementation (notamment des ERP mais aussi des stations), il est indispensable d'associer à leur élaboration les services qui auront en charge la gestion des infrastructures dans la durée ainsi que la CCDSA en charge de l'instruction des autorisations d'ouverture et des demandes de dérogation.

[89] Source *Transport par câble aérien en milieu urbain*, Certu-STRMTG, 2012.

[90] En maritime, les prescriptions sont fixées à l'arrêté du 4 novembre 2011 portant modification de l'arrêté du 23 novembre 1987 relatif à la sécurité des navires. En fluvial, elles sont fixées à l'arrêté du 30 décembre 2008 relatif aux prescriptions techniques de sécurité applicables aux bateaux de marchandises, aux bateaux à passagers et aux engins flottants naviguant ou stationnant sur les eaux intérieures.

[91] Source guide *Transport collectif par voie d'eau en milieu urbain*, Certu, 2013.

[92] Seuls les communes et les EPCI de plus de 5 000 habitants sont concernés par l'obligation de création d'une CAPH selon l'article L2143-3 du Code général des collectivités territoriales.

(...)

DOCUMENT 6

Transport par câble projet - Foire aux questions *(extraits)*

SMMAG - 2021

Sommaire

Caractéristiques du projet

Ce qu'est le projet

Ce que n'est pas le projet

Qui conduit ce projet ?

Combien coûte le projet ?

Qui finance le projet ?

Qui finance les travaux menés par RTE sur les lignes électriques à proximité du Drac ?

Qu'est ce qui explique la différence de coût entre le projet du SMMAG et les autres projets de transport par câble en France ?

Pourquoi ce tracé ?

Pourquoi le terminus ne se situe pas à Sassenage les Engenières ?

Pourquoi le tracé n'est pas circonscrit à la commune de Fontaine ?

Pourquoi a-t-on déplacé la station Saint-Martin-le-Vinoux Hôtel-de-Ville ?

Est-il possible de rapprocher la station Saint-Martin-le-Vinoux Hôtel de Ville de l'arrêt tramway du même nom pour augmenter l'éloignement avec les bâtiments entourant le square Pique-Pierre ?

Pourquoi n'a-t-on pas fait de station au Parc Oxford ?

Quelle est la vitesse du câble et celle des cabines ?

Quels sont les temps de parcours entre chaque station ?

Opportunité

Sur quel diagnostic se basent les analyses de l'opportunité du projet ?

Quels sont les chiffres des études de trafics et des estimations de fréquentation ? Sur quoi se basent-ils ?

Pourquoi un câble et pas un tramway ou un bus ?

Pourquoi un câble au lieu d'investir dans des aménagements vélos ?

Quels sont les avantages du projet pour les usagers des transports en commun ?

Quand a été prise la décision de faire ?

Que se passera-t-il si l'enquête publique s'avère défavorable ?

Exploitation et maintenance

Quel sera le rôle de l'agent d'exploitation présent en station ?

Quelle est l'amplitude horaire prévue ?

Est-il possible d'adapter la circulation des cabines en fonction de la fréquentation (heures de pointe/heures creuses) ?

Des congestions sont-elles à craindre sur les quais ?

Quel sera la dimension de quais ? Des phénomènes d'encombrement ou de « bourrage de cabine » sont-ils à craindre ?

Quelle est la durabilité du système ? .....
Par qui et comment sera assurée la maintenance ? .....
Quel impact la maintenance aura-t-elle sur le service ? .....
Qu'en est-il en matière de tarification ? .....
Quel est l'impact de la maintenance sur le coût global du projet ? .....
Sécurité .....
Les cabines risquent-elles de tomber en cas de vent fort ? .....
Le transport peut-il être mis à l'arrêt pour cause d'intempérie et de dysfonctionnement ? Qu'est-ce qui sera alors prévu pour assurer le service ? .....
Qu'est ce qui est prévu pour l'évacuation en cas de panne ? .....
Comment est assurée la sécurité de nuit dans les stations ? .....
Comment est pris en compte le passage près du réacteur nucléaire de l'ILL dans le projet ? .....
Comment est prise en compte par le projet la présence de pipelines ? .....
Accessibilité et confort de voyage .....
Qu'est-ce qui est prévu en matière d'accessibilité au niveau des stations et des quais ? .....
Que permettra la configuration de cabine retenu par le SMMAG ? .....
Qu'est ce qui justifie la taille des cabines ? .....
Y aura-t-il la climatisation dans les cabines ? Comment est géré le confort thermique ? .....
Y-a-t-il des risques d'inconfort lié au voyage « aérien » des cabines ? .....
Quelles sont les prérogatives des agents de quai en matière d'accessibilité des usagers ? .....
Intermodalité .....
Des évolutions du stationnement sont-elles prévues en parallèle de l'arrivée de cette ligne ? .....
Un bilan des parcs-relais pourrait-il être inclus dans le bilan de concertation ? .....
L'arrivée de cette ligne engendrera-t-elle des engorgements de la circulation routière aux abords des stations ? .....
Dans le cas où la ligne de bus C6 n'irait plus vers la Presqu'île, comment s'y rendre depuis la rive gauche? .....
Combien de temps il faudra à l'usager pour descendre du Tramway et embarquer dans une cabine ? .....

(…)

Intermodalité

Des évolutions du stationnement sont-elles prévues en parallèle de l'arrivée de cette ligne ?

Les différentes concertations menées sur le secteur Nord-Ouest (micro-PDU, PEM Poya et Câble) ont recensé des contributions sur la thématique du stationnement. Elles sont de deux natures. D'une part, certains participants souhaitent que du stationnement en parcs-relais soit prévu à proximité de certaines stations pour favoriser l'intermodalité. D'autre part, certains contributeurs craignent que l'arrivée de la ligne entraine une augmentation de la pression de stationnement autour des stations et donc des difficultés pour les habitants souhaitant se stationner dans leur quartier. Enfin, des débats ont eu lieu entre nécessité d'envisager des espaces de stationnement et le souhait de renaturation de l'espace public.
Le bilan de la concertation sur le projet de transport par câble souligne bien ces observations, qui seront prises en compte par Grenoble-Alpes Métropole et les communes en charge de l'aménagement de la voirie et des espaces publics
Le SMMAG mène actuellement un travail sur un schéma directeur des parcs-relais. Son objectif est de diagnostiquer précisément l'usage et les fréquentations des P+R existants pour adapter leur fonctionnement, et programmer leur évolution et la création de nouveaux parcs-relais.
Les secteurs de l'Argentière et de Saint-Martin-le-Vinoux sont particulièrement concernés. En lien avec Grenoble-Alpes Métropole et les communes, le SMMAG étudie la faisabilité technique de la construction de parcs-relais à proximité de ces deux stations.

Un bilan des parcs-relais pourrait-il être inclus dans le bilan de concertation ?

Le SMMAG mène actuellement un travail sur un schéma directeur des parcs-relais. Son objectif est de diagnostiquer précisément l'usage et les fréquentations des P+R existants pour adapter leur fonctionnement, et programmer leur évolution et la création de nouveaux parcs-relais. Ce travail a démarré début 2022, des comptages sont encore en cours dans les parcs-relais à l'échelle du SMMAG (Voironnais, Métropole, Grésivaudan). Plusieurs mois d'analyses sont encore nécessaires.

L'arrivée de cette ligne engendrera-t-elle des engorgements de la circulation routière aux abords des stations ?

Les modélisations réalisées par le SMMAG ne démontrent pas que ce type de phénomène soit à craindre.
Cette nouvelle ligne est conçue comme un élément de maillage du réseau en rocade à l'image des lignes de chronobus de rocade comme l'est la C6. Elle permet de s'affranchir d'importantes coupures et de désenclaver la Presqu'île. Elle n'a donc pas pour objectif principal de prendre en charge les usagers en « rabattement » dont la destination est le cœur métropolitain par exemple.

Ainsi, une large partie des voyageurs attendus sera en provenance d'un autre transport en commun ou des zones urbaines à proximité.
Bien que l'enjeu d'intermodalité voiture individuelle vers câble existe et ait été souligné dans la concertation (voir questions sur le stationnement), le phénomène n'apparait pas majoritaire contrairement à certains terminus de lignes fortes qui desservent le cœur métropolitain.
L'attention du SMMAG a toutefois été attirée en concertation sur les effets, sur ce sujet, de la mise en place du Pôle d' Echange Multimodal de la Poya.
L'enjeu de désengorgement de la cluse de Voreppe n'est cependant pas sous-estimé par le SMMAG. Il repose cependant sur d'autres actions prévues dans la stratégie du Plan de Déplacement Urbain, notamment : amélioration de la desserte ferroviaire, cars express, modernisation de l'A480, développement du covoiturage (VR2+ et M'Covoit') et rabattement en amont sur des parcs-relais efficaces.

Dans le cas où la ligne de bus C6 n'irait plus vers la Presqu'île, comment s'y rendre depuis la rive gauche?

Ce sujet a notamment été traité dans le cadre de la concertation micro-PDU Nord-Ouest qui s'est menée de février à décembre 2021.
Le Plan de Déplacement Urbain prévoit la mise en place d'une ligne forte de type chronobus vers Sassenage les Engenières (en préservant l'avenir pour un prolongement de la ligne de tramway A) et la mise en place du câble pour traiter les traversées complexes. C'est donc le câble qui permettra d'accéder à la Presqu'île depuis la rive gauche du Drac.
Dans un souci d'optimisation du réseau, la superposition de la ligne de câble avec la ligne C6 est à éviter. Par conséquent, le SMMAG a proposé d'assurer la desserte des Engenières par un redéploiement de la ligne C6. Cela nécessitera de définir finement son parcours pour assurer une desserte de qualité de Fontaine et Sassenage et garantir une correspondance très efficace vers le câble pour la traversée vers la Presqu'île ainsi que vers le tramway pour l'accès au cœur métropolitain.

Combien de temps il faudra à l'usager pour descendre du Tramway et embarquer dans une cabine ?

Ce temps sera variable en fonction des stations. La correspondance sera possible à Fontaine avec la ligne de tramway A, à Grenoble avec la ligne de tramway B et à Saint-Martin-le-Vinoux avec la ligne de tramway E.
La correspondance dans le sens tramway vers câble sera efficace grâce à la fréquence très élevée du câble. En effet, une cabine passera toutes les 73 secondes à la mise en service et toutes les 29 secondes à terme. Le SMMAG prévoit :

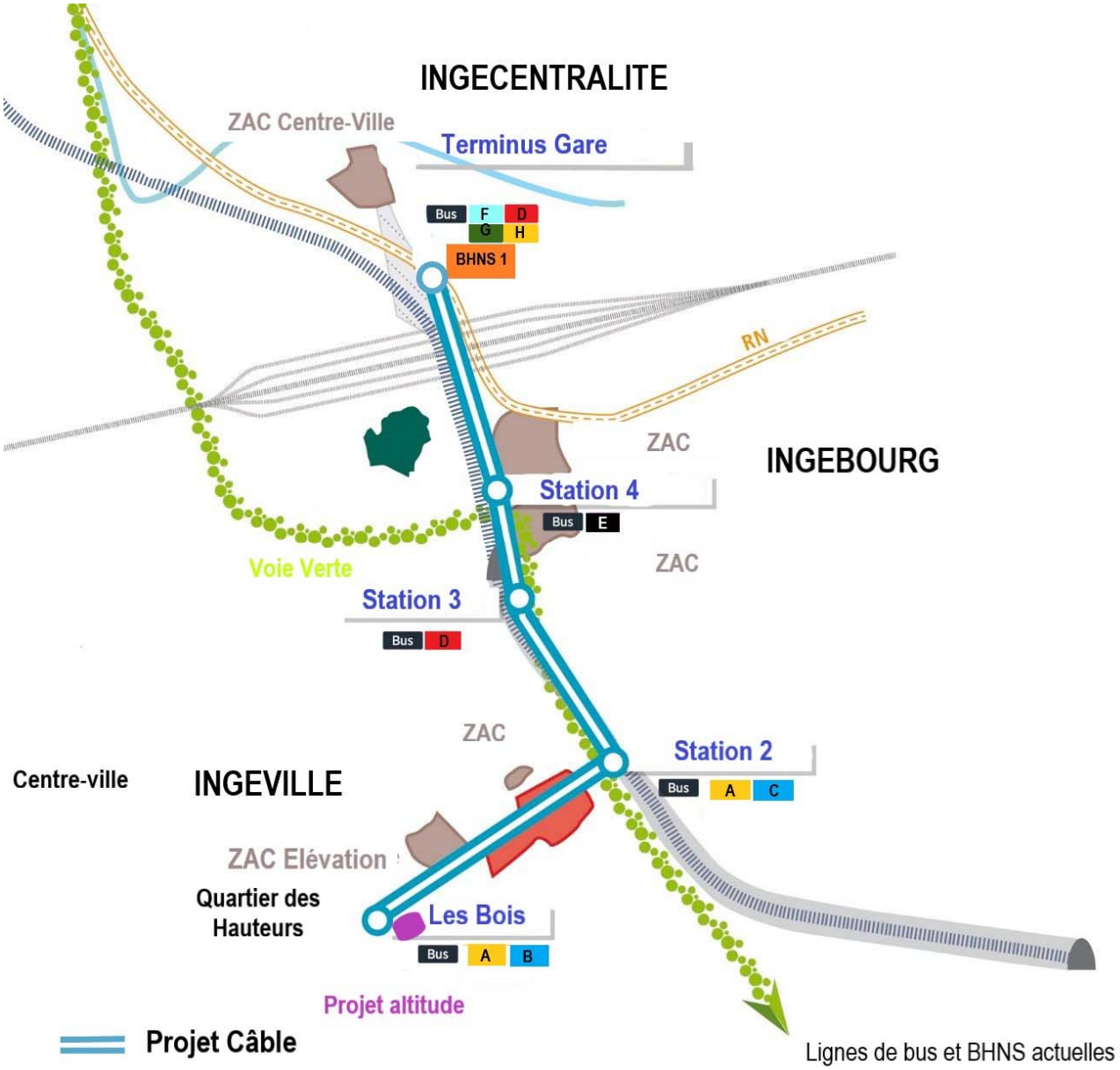
- une signalétique adaptée pour que l'entrée de la station câble soit facilement visible dès la sortie du tramway,
- la possibilité pour chacun de choisir entre les escaliers ou les ascenseurs selon ses souhaits ou contraintes,
- des aménagements qui permettent une dispersion des flux de voyageurs entre les deux stations, pour éviter que tous les usagers ne veuillent monter dans la même cabine.

En moyenne, cette correspondance prendra entre 2 et 4 minutes.

(...)

Annexe A : Périmètre d'étude - Plan situation

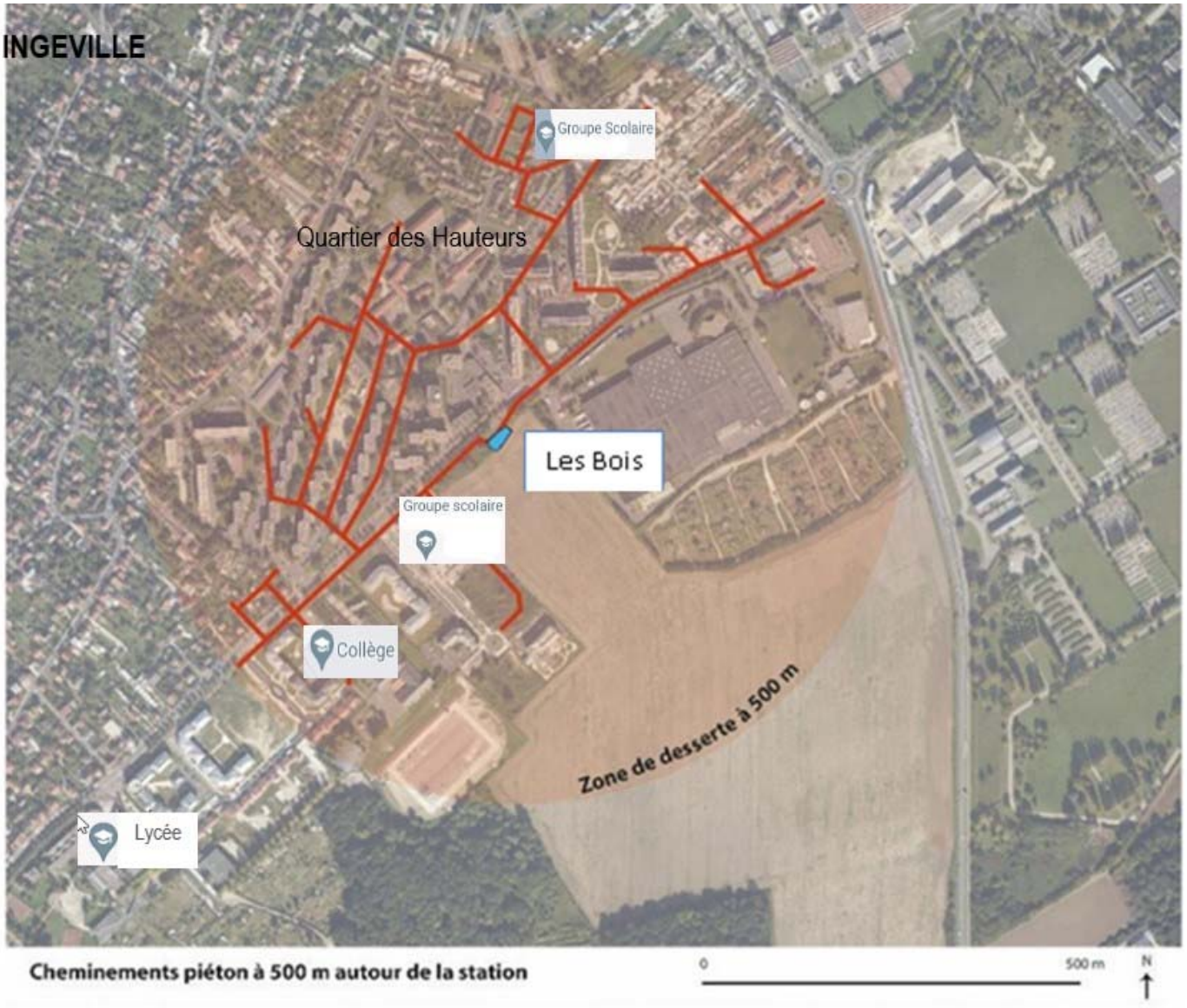
IngéSMT - 2024



Cette nouvelle liaison Câble permettra de prolonger le réseau structurant en offrant une connexion à la gare d'INGECENTRALITE, à la ligne de BHNS n°1 d'INGEMETROPOLE, et d'autres lignes de bus desservant le centre-ville d'INGECENTRALITE. Sa mise en service serait l'occasion de mettre en œuvre une importante restructuration du réseau de transports en commun.

Annexe B : Plan des cheminements piétons à 500 mètres autour de la station « Les Bois » à INGEVILLE

IngéSMT - 2024

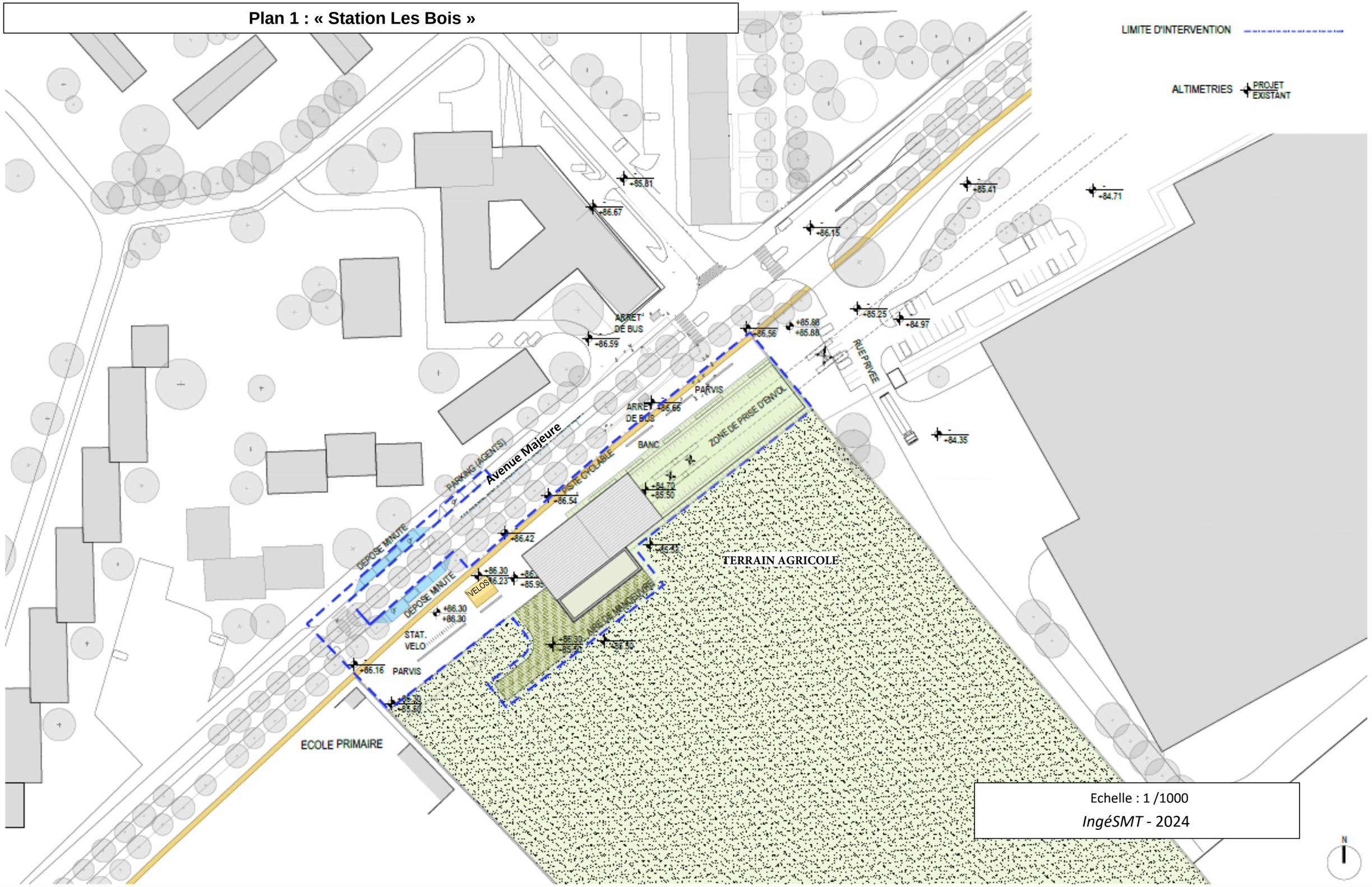


© IGN BD ORTHO 2011

Annexe C : Perspective de la station « Les Bois » à INGEVILLE

IngéSMT - 2024

Plan 1 : « Station Les Bois »



Les détails non lisibles sur le plan ne nuisent pas à la compréhension du sujet et n'empêchent pas son traitement.