



We move people.

MiniMetro®

Le Caire (aéroport)



Francfort (aéroport)



Urbain et légendaire.



MiniMetro : un moyen de transport urbain qui séduit de plus en plus de grandes villes cosmopolites. Cet innovant moyen de transport par câble automatique conçu pour des trajets courts allie, de manière inédite, capacité de transport, performance, gain de place, rapidité de réalisation, flexibilité et impact sur l'environnement quasiment neutre pour s'adapter aux structures urbaines.

Gestion urbaine moderne :

- ponctualité et rapidité du transport des personnes
- protection de l'environnement
- investissement pour la mobilité
- maîtrise des budgets
- amélioration de la qualité de vie
- optimisation de la performance.

MiniMetro, le système de transport urbain innovant :

- économique
- attractif
- original.

L'autre solution de déplacement.



Attractif et public.



Détroit (aéroport)



Innsbruck (Hungerburgbahn)



Francfort (aéroport)



Zurich (aéroport)



MiniMetro : recommandé par des villes pionnières.

Assurant des trajets de courte ou moyenne distance, le Minimetro dessert centres urbains, lieux événementiels, centres commerciaux, zones récréatives de proximité, terminaux d'aéroports et sites touristiques.

Pérouse aime sa « Linea Rossa » qui offre un embarquement à chaque minute.

Innsbruck, grâce à son MiniMetro, s'est hissée dans le top 100 mondial du design réalisé par le Time Magazine.

Francfort interpelle avec l'architecture futuriste du pont de son MiniMetro.

Zurich est fière de son Skymetro qui, depuis 2003, relie par deux tunnels l'Airside Center au Dock E et passe sous la piste 10/28 de l'aéroport.

Le Caire s'est équipé d'un MiniMetro, véritable colonne vertébrale du transport de personnes de son nouvel aéroport.





Des architectes de renom
embarquent avec enthousiasme.

Vicens + Ramos



Jean Nouvel



La grande architecture au service de la mobilité moderne :

À Pírouse, **Jean Nouvel** a imaginé une ligne d'un rouge flamboyant pour relier la vallée au centre-ville historique perché. La « Linea Rossa » permet l'accès aux curiosités de Pírouse et vaut elle-même le détour.

À Innsbruck, **Zaha Hadid** a créé les bâtiments spectaculaires de la Hungerburgbahn qui, sur son pont à l'élégance rare, traverse la rivière Inn et relie le centre-ville à ses environs montagneux. D'autres installations temporaires ont également leur nom inscrit dans l'histoire de l'architecture, comme le toit de nuages conçu par **Matteo Thun** qui flottait à l'Exposition de Hanovre ou les gares semblables à des blocs de glace créées par **Vicens + Ramos** à Saragosse.

Des solutions idéales pour les responsables de la planification des transports.



Grenoble (Centre de Recherches)



Barcelone (téléphérique de Montjuïc)



Porto (liaison entre deux quartiers situés à des altitudes différentes)



Naples (liaison avec le centre-ville depuis 1891)

Aménagement territorial, sensibilité environnementale croissante et pression financière confrontent les responsables de la planification des transports à de nombreux problèmes que la technologie du MiniMetro résout avec efficacité. Pour des trajets en milieu urbain allant jusqu'à 8 kilomètres, le MiniMetro offre une capacité de transport égale aux bus et aux tramways. Il occupe par contre moins de place et gravit aisément de fortes pentes grâce à sa capacité de franchissement, là où d'autres moyens de transport échouent ou nécessitent un apport technique conséquent.

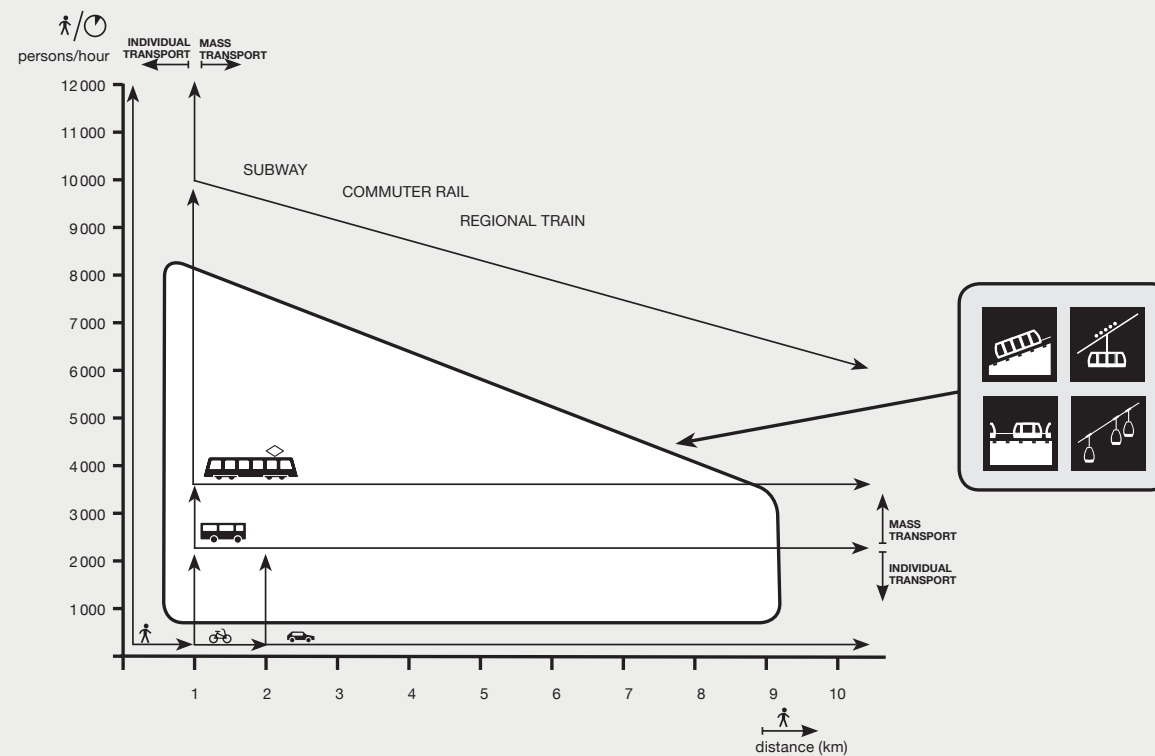
Un système très souvent gagnant.

Le « parfait » système de circulation n'existe pas. Mais il est possible, en fonction du lieu d'installation, d'obtenir celui qui est le mieux adapté au besoin de transport, aux conditions du terrain et à l'environnement urbain.

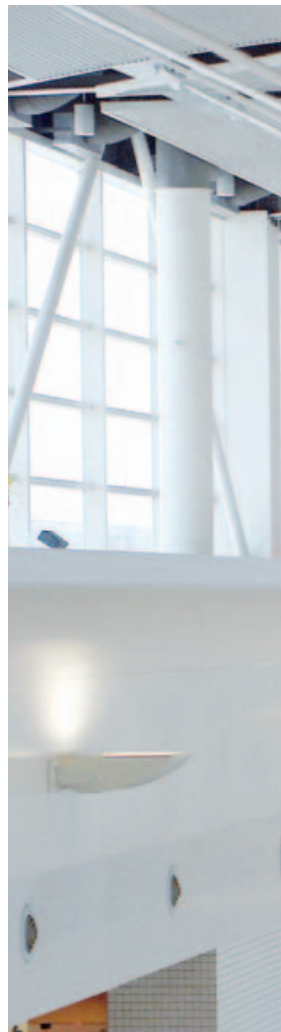
Avec une capacité de transport allant jusqu'à 8 000 personnes/heure, le MiniMetro se classe entre les bus (3 500 pers.) et les tramways (10 000 pers.). Son système offre toutefois plus de fiabilité et de ponctualité, particulièrement lorsque les bus et les tramways doivent partager l'espace de circulation avec d'autres utilisateurs. Le MiniMetro représente aussi un système qui s'intègre efficacement au réseau de transport existant.

Enfin, le MiniMetro est le roi des courtes distances : véritable ascenseur incliné, aucune courte pente raide ne lui résiste.

Pérouse



Source : The Renaissance of the Cableway



8 arguments très convaincants.

Détroit (aéroport)



- 1** Acheminement spectaculaire : le MiniMetro vient à bout de pentes très raides et peut prendre des virages plus serrés que les autres moyens de transport. La place qu'il occupe s'en trouve ainsi réduite.
- 2** Grande attractivité et confort : les passagers n'ont pas à se soucier des horaires de circulation, les véhicules s'arrêtent à intervalles réguliers et très rapprochés si besoin.
- 3** Circulation sans bouchon : le MiniMetro dispose toujours de sa propre voie, gage de ponctualité même en cas de trafic congestionné.
- 4** Efficacité énergétique exemplaire : un entraînement central avec système de secours intégré redondant et tous les composants essentiels au bon fonctionnement et pilotant tous les véhicules sont au minimum doublés. Lors du freinage, le moteur devient générateur et renvoie l'énergie au réseau.
- 5** Utilisation flexible de l'énergie : en fonction du nombre de passagers, le MiniMetro adopte une consommation énergétique optimale et économique.
- 6** Coût du personnel réduit : les cabines et véhicules ne nécessitent pas de personnel naviguant, réduisant ainsi les frais d'exploitation.
- 7** Grande capacité de transport : jusqu'à 8 000 personnes par heure et par direction pour une vitesse atteignant les 14 m/s (env. 50 km/h).
- 8** Installation économique : le MiniMetro implique de faibles frais d'investissement et d'exploitation par comparaison aux autres moyens de transport. Il incarne donc le modèle idéal dans un partenariat public-privé, comme c'est le cas à Innsbruck (Hungerburgbahn) et à Bolzano (téléphérique du Renon). A l'image de ces deux systèmes livrés clé en main, le MiniMetro est prêt à l'exploitation dès sa mise en service.

Une prouesse technique et opérationnelle.



Oeiras (correspondance entre le centre d'affaires et la gare)



Oeiras

Le MiniMetro est une technologie aboutie qui s'adapte aux exigences du terrain et du transport de personnes. Toutes les solutions MiniMetro disposent d'un entraînement séparé du véhicule et d'un câble tracteur qui les relie sur toute la voie.

Le MiniMetro est un moyen de transport intégralement automatique. Décliné en funiculaire ou en ascenseur incliné, il franchit de courtes distances avec virages et fort dénivelé. Il se déplace sur des rails, sur des pneumatiques ou encore sur coussins d'air.



Milan (hôpital San Raffaele)



Pérouse

Francfort



Deux systèmes de navettes automatiques.

Pérouse



Le **funiculaire** permet un déplacement flexible : ligne droite ou virages, montée ou descente. La taille des véhicules est variable et ils peuvent être reliés pour former un train.

Avec une vitesse atteignant les 14 m/s, le funiculaire est le plus rapide des transports par câble et offre la plus grande disponibilité en matière de transport public. Il répond par ailleurs en tout point aux strictes exigences techniques et légales requises pour l'exploitation d'une navette automatique classique.

L'**ascenseur incliné** utilise la technologie de base des ascenseurs verticaux et s'applique donc idéalement aux distances courtes et raides. Intégralement automatique, l'ascenseur incliné ne nécessite pas de personnel naviguant.

Les véhicules automatiques de Montmartre à Paris sont un exemple célèbre d'ascenseur incliné. Deux véhicules séparés pouvant accueillir 60 passagers chacun transportent jusqu'à 3 000 personnes par heure sur la fameuse colline, offrant une vue imprenable sur la Basilique du Sacré-Cœur grâce à leur toit panoramique.

Caractéristiques techniques du funiculaire	
Capacité de transport	jusqu'à 8 000 pers./h
Vitesse	jusqu'à 14 m/s
Capacité d'accueil	jusqu'à 400 pers./véhicule

Caractéristiques techniques de l'ascenseur incliné	
Capacité de transport	jusqu'à 600 pers./h
Vitesse	jusqu'à 4 m/s
Capacité d'accueil	jusqu'à 40 pers./véhicule

Innsbruck



Innsbruck



Paris (Montmartre)



Deux systèmes d'exploitation.

Le MiniMetro fonctionne en **circuit fermé** ou en **va-et-vient**.

Dans le système en circuit fermé, le câble tracteur forme une boucle fermée sur laquelle les cabines ou les véhicules circulent toujours dans la même direction.

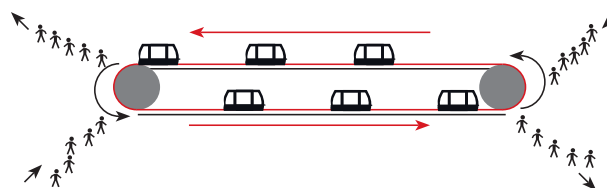
Dans le système en va-et-vient, deux cabines, deux véhicules ou parfois deux groupes de petites cabines font des allers retours sur une même trajectoire.

En circuit fermé, le transport est continu et la capacité de transport dépend de la taille des cabines et de la fréquence.

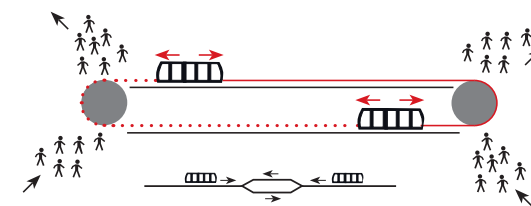
En va-et-vient, les passagers embarquent et débarquent simultanément.

L'attache reliant la cabine au câble tracteur est fixe ou débrayable.

Les installations en circuit fermé sont généralement équipées d'une attache débrayable qui s'ouvre automatiquement à l'entrée de la gare. La cabine est alors freinée en douceur ou complètement arrêtée par le cheminement en gare, permettant le chargement et le déchargement des passagers.



Système en circuit fermé



Système en va-et-vient

Caractéristiques techniques, attache débrayable en circuit fermé	
Capacité de transport max. par direction	3 000 pers./h
Intervalle min.	60 s
Pente max.	15 %
Rayon de courbure min.	50 m
Longueur des sections	jusqu'à 4 km
Vitesse max.	30 km/h



Pèrouse

Caractéristiques techniques, attache fixe en va-et-vient	
Capacité de transport max. par direction	8 000 pers./h
Pente max.	15 %
Rayon de courbure min.	50 m
Longueur des sections	jusqu'à 4 km
Vitesse max.	50 km/h



Le Caire

L'exemple de Pérouse.

La « Linea Rossa ».

Pérouse : une capitale régionale italienne dynamique aux 3 000 ans d'histoire dont la vieille ville pittoresque est perchée sur une colline escarpée aux routes étroites et sinueuses.

Par sa volonté de faciliter l'accès au centre historique, la ville a d'abord installé un système intelligent combinant escalators et ascenseurs qui ont significativement réduit le trafic routier.

Pérouse a ensuite poursuivi sa lancée vers la mobilité douce avec l'installation de son MiniMetro en 2008.

Le système de navettes automatiques et ses 25 véhicules accueillant chacun 50 passagers démarre au grand parking de Pian di Massiano en périphérie de Pérouse. Il traverse ensuite une zone résidentielle récente pour rejoindre la gare et emprunte enfin un tunnel pour grimper la colline et atteindre la vieille ville.

Sur une distance de 3 km, chacune des cinq gares est desservie toutes les minutes. Avec la « Linea Rossa », le temps perdu à attendre et les horaires de passage appartiennent au passé. Son surnom, la « Ligne Rouge » le doit au célèbre architecte Jean Nouvel qui a su apporter une touche élégante au paysage urbain de Pérouse au travers de gares fonctionnelles et de voies peintes en rouge flamboyant.





- La ville :
Pérouse – 160 000 habitants
- La mission :
accès à la vieille ville historique
- Le MiniMetro :
funiculaire débrayable sur pneumatiques
- La distance :
3 015 m – 161 m de dénivelé
- La capacité de transport :
3 000 pphpd
- Le succès :
3,5 millions de passagers / an
- La disponibilité annuelle depuis sa mise en service :
99,9 %
- Le nombre de véhicules :
25 avec 50 places chacun



L'exemple de Francfort. Le Sqaire Metro.



- Aéroport de Francfort :
60 millions de voyageurs / an
- La mission :
liaison entre l'immeuble du Sqaire et son parking
- Le MiniMetro :
funiculaire à attache fixe sur pneumatiques
- La distance :
300 m
- La fréquence :
toutes les deux minutes
- La capacité de transport :
1 700 pphpd

L'aéroport de Francfort : la plus grande plateforme de transit de voyageurs sur le continent européen et l'infrastructure essentielle à une métropole financière internationale. C'est ici que surgit The Sqaire, une « New Work City » de 660 mètres de long avec 140 000 m² de surface utilisable. Comptant parmi les plus grands immeubles de bureaux au monde, The Sqaire se devait d'être relié à son parking moderne de 2 500 places, situé à quelques 300 mètres.

La solution MiniMetro a ainsi créé la surprise par son confort, sa fiabilité et ses faibles coûts d'exploitation, le tout allié à un respect de l'environnement optimal. Le Sqaire Metro est entièrement automatique, il circule tous les jours, 24h/24, et parcourt les 300 mètres séparant le parking du bâtiment principal en traversant une autoroute, une nationale et une voie de chemin de fer en seulement 80 secondes. Le Sqaire Metro offre également une vue spectaculaire à 18 mètres de haut, roulant sur le fameux Skylink, une structure de 5 mètres de haut sur 5,35 mètres de large supportée par huit colonnes d'acier.

L'exemple du Caire. Le Terminal-Shuttle.

En pleine expansion, le Cairo International Airport, qui est aujourd'hui l'un des aéroports les plus fréquentés du Proche-Orient, était à la recherche d'une solution de transport efficace pour relier ses trois terminaux.

Etant donné le nombre croissant de voyageurs, la vitesse, la fiabilité et la durabilité sont devenues les principaux critères de sélection. Le choix s'est porté sur une solution innovante de MiniMetro sur coussins d'air, alliant grande rapidité, silence de transport, faibles émissions et design futuriste. Une solution surprenante et durable au cœur d'un aéroport dynamique en plein boom.

- Aéroport du Caire :
22 millions de voyageurs / an
- La mission :
liaison entre les terminaux T1 et T2/T3, le centre commercial et les parkings
- Le MiniMetro :
Automated People Mover (APM) sur coussins d'air avec système en va-et-vient
- La distance :
1 857 m
- La fréquence :
toutes les cinq minutes à 13,5 m/s (50 km/h)
- La capacité de transport :
2 000 pphpd
- Le nombre de véhicules :
2 avec 170 places chacun







- La ville :
Innsbruck – 120 000 habitants
- La mission :
accès à une zone récréative de proximité depuis le centre-ville
- Le MiniMetro :
funiculaire à attache fixe sur rails
- La distance :
1 800 m – 288 m de dénivelé
- La capacité de transport :
1 200 pphpd
- Le succès :
40 000 passagers / mois

L'exemple d'Innsbruck. La Hungerburgbahn.

Mise en service en 2007, la nouvelle Hungerburgbahn d'Innsbruck remplace une installation téléphérique vieille de 100 ans et offre ainsi de nouvelles perspectives à la ville. Le MiniMetro part du centre au niveau du Palais des Congrès, traverse deux gares intermédiaires et arrive sur les hauteurs du quartier Hungerburg, traversant des attractions touristiques telles que l'Alpenzoo.

Le terminus de la Hungerburgbahn offre ensuite un accès direct aux deux tronçons de téléphériques sur les bords hauts-alpins de la ville. Cette correspondance performante relie ainsi le centre-ville (560 m d'altitude), le quartier Hungerburg (886 m), la station Seegrube (1 905 m) et la crête sommitale de Hafelekar (2 330 m).

La Hungerburgbahn est issue d'un partenariat public-privé (Public Private Partnership - PPP). Elle est rattachée au système tarifaire des transports publics de la ville d'Innsbruck et basée sur les horaires établis en fonction des besoins de la population.

La Hungerburgbahn a réussi à se hisser dans le top 100 mondial du design réalisé par le Time Magazine.

La célèbre architecte Zaha Hadid, qui a déjà conçu le nouveau tremplin de saut à ski pour Bergisel, a su apporter une dimension futuriste au paysage urbain d'Innsbruck à travers les lignes fluides des gares de la Hungerburgbahn.



L'exemple de Zurich. Le Skymetro.

Zurich est une plateforme financière, une ville culturelle, une destination touristique et une championne du monde en matière de qualité de vie.

Depuis 2003, la ville dispose aussi de son MiniMetro : le Skymetro de l'aéroport relie l'Airside Center au Dock E en se déplaçant sur un film d'air de 1,5 millimètre et traverse deux tunnels parallèles en seulement deux minutes.

Les deux trains se composent de deux véhicules pouvant accueillir 112 passagers chacun, avec possibilité d'en ajouter un troisième.

En 2006, les deux tunnels ont été équipés d'une succession d'images fixes qui s'animent au passage du train, rendant le trajet des passagers plus divertissant.





- Aéroport de Zurich :
36 millions de voyageurs / an
- La mission :
navette aéroportuaire interne
- Le MiniMetro :
funiculaire à attache fixe sur coussins d'air
- La distance :
1 138 m – 0 m de dénivelé
- La capacité de transport :
4 480 pphpd
- La date de mise en service :
2003



Durable et intégrable.



Pour Renato Locchi, ancien maire de Pérouse, qui voyait le déplacement à pied comme la plus importante forme de mobilité, le MiniMetro ouvert en 2008 est devenu le nouvel axe central de sa politique de mobilité tournée vers la durabilité.



Pour Hilde Zach, ancienne maire d'Innsbruck, il était évident que la nouvelle Hungerburgbahn ne profiterait pas uniquement au tourisme, mais aussi au trafic au sein de la ville. C'est pour cette raison que la gare aval située face à l'ancienne gare a été rapprochée du centre-ville.

