Monaco Développement Durable

Le Trem

Un projet présenté par l'association MC2D

Le TRANSPORT RAPIDE EZE MONACO

Objectif : Décongestionner les accès routiers et réduire la circulation en Principauté en proposant une solution environnementalement et économiquement satisfaisante pour Monaco et les communes limitrophes.

1- Situation actuelle :

Tous les matins des jours ouvrables la circulation est saturée (7h30 à 10h00), à partir de la sortie du tunnel de l'autoroute sur la moyenne corniche et depuis Saint Laurent d'Eze sur la basse corniche. Trente minutes en moyenne sont nécessaires pour entrer en Principauté et presque autant de temps pour la traverser compte-tenu du trafic supplémentaire engendré par le déplacement des résidents.

Dans la journée la circulation est souvent difficile dans beaucoup de secteurs de la Principauté, notamment à l'occasion de manifestations et de leurs préparations (Grand prix F1, Matches de Football, Monaco Yacht Show etc).

En fin de journée, la circulation est intense dans tout Monaco et aux abords de la Principauté, le ralentissement du trafic est généralisé.

Ce trafic routier élevé engendre à Monaco et dans les communes limitrophes:

- une pollution de l'air aux heures d'intense circulation,
- pour les usagers, un coût social (perte de temps) et un coût économique (consommation d'essence supplémentaire).
- Pour les services publics (Autobus, Pompiers, Ambulances, etc) des pertes de temps et d'efficacité.

2- Perspectives actuelles :

Le projet du tunnel descendant « Jardin Exotique – Cimetière » pourrait améliorer la circulation à l'intérieur de certains quartiers de Monaco mais ne résout en aucun cas le problème des engorgements, notamment sur Cap d'Ail, et il contribue à amener toujours plus de voitures dans le centre de la ville déjà congestionné et souvent pollué par le trafic routier.

Le trafic ferroviaire, même s'il était optimisé (plus fréquent, plus fiable, plus agréable) grâce notamment aux rames TER acquises par Monaco, serait néanmoins insuffisant compte-tenu :

- de la distance gare-domicile nécessitant très souvent l'utilisation d'un autre mode de transport en bout de trajet,
- du nombre limité de places de stationnement aux abords des gares d'origine situées en pleine ville.
- du manque chronique de régularité des dessertes pour diverses raisons.

Le COVOITURAGE est actuellement gêné par la dispersion des départs et des destinations: la réalisation d'un parking efficacement relié au centre ville, favoriserait l'adoption de ce mode de déplacement en rassemblant les destinations.

3- Proposition MC2D

Le projet **TREM** consiste à desservir le centre de Monaco par un système de transport de type urbain en site propre afin de diminuer la circulation automobile dans la Principauté et dans les communes voisines (La Turbie et Cap d'Ail principalement). Il consiste en une liaison par navettes, circulant principalement en souterrain, reliant un parking situé à la sortie du tunnel autoroutier (vallon du SERRIER sur la commune d'Eze ; terrains de la Brasca) à une station située soit au centre de Monaco, au niveau de l'ancienne gare, soit en bout du futur TCSP monégasque, coté Cap d'Ail.

Cette desserte est principalement destinée à permettre l'accès en aller retour pour les nombreux pendulaires qui travaillent à Monaco en privilégiant l'aspect sécuritaire et l'aspect environnemental.

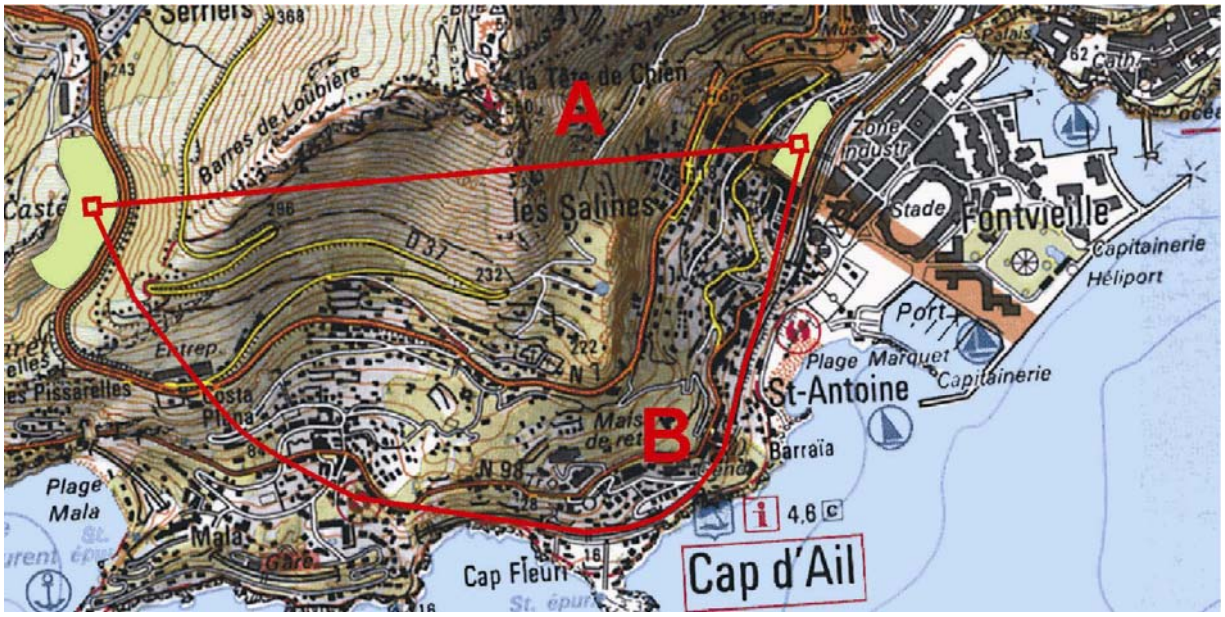


Figure 1 : *tracé pour le T.R.E.M. avec emplacements des gares et du parking de grande capacité sur carte topographique IGN Menton - Nice au 1/25.000e. Tracé A : tracé direct et entièrement souterrain ; tracé B : tracé avec gare intermédiaire à Cap d'Ail (niveau pointe des douaniers ou St-Antoine), souterrain du Serrier à la gare TREM de Cap d'ail puis en surface jusqu'à Monaco.*

TREM	Dénivelé en m	Linéaire en m	Linéaire en tunnel
Tracé A	200	1604	1604
Tracé B	200	2500	1800

***Tableau 2** : tableau indicatif dénivelé-linéaire pour les tracés A et B du TREM avec une gare de départ en surface du remblais du Serrier et une gare d'arrivée au niveau du cimetière à l'altitude des délaissés SNCF.*

La gare de départ et le parking pourraient trouver place sur le terre-plein qui recouvre le vallon du SERRIER dans des terrains du domaine public de la commune d'Eze-sur-mer actuellement loués par l'Automobile Club de Monaco. L'ensemble pourra être recouvert de végétation et redonner à cet espace un aspect plus naturel que les dépôts actuels de matériels, au besoin en aménageant des volumes de stockages supplémentaires couverts ou végétalisés.

Le tracé devrait répondre à deux préconisations :

- tracé le plus court en tunnel pour limiter le coût
- tracé souterrain évitant au maximum les traversées de tréfonds de propriétés privées pour éviter trop d'expropriations sujettes à des attaques juridiques de nature à ralentir la mise en place du projet (exemple des attaques dont à été la cible le tunnel routier descendant – à la différence que ce type de transport ne génère aucun désagrément environnemental et sera de ce fait mieux perçu par la population).

Sur ces considérations le tracé A est beaucoup plus court (Presque 1 km de moins que le tracé B) et ne traverse que très peu de tréfonds de terrains privés. Le tracé A est donc moins onéreux, plus rapide et administrativement plus facile à présenter. Par contre il exclut la ville de Cap d'Ail (mais elle préserve ainsi ses délaissés SNCF pour d'autres applications éventuelles).

4- Gare Ouest : dimensionnement et aménagement du site

Pour un mois courant (hors période estivale) ce sont environ 3000 véhicules qui entrent dans la matinée sur Monaco par le Boulevard du jardin exotique et 4500 par le boulevard Charles III (dont une bonne partie est descendue de la moyenne corniche par Cap d'Ail). Les entrées ouest de la Principauté reçoivent donc 7500 véhicules dans la matinée dont **1800 à l'heure de pointe.**

4-1- Estimation de la capacité du parking

Ce parking ne sera pas utilisé par les camions ni les utilitaires qui transportent de la marchandise, mais pourra l'être par des autocars de tourisme (aspect non pris en compte dans les calculs qui suivent, mais qui devra l'être dans les phases d'étude ultérieures).

En fonction des entrées journalières sur Monaco, un parking d'une capacité d'environ **3.000 places** semblerait adaptée. Sachant qu'une place de parking représente environ 20 m^2 (voies de circulation dans le parking comprises), la surface nécessaire minimale serait de **60.000 m^2**. L'emprise au sol ne devra pas être trop vaste pour que la distance entre la place de stationnement et la gare de départ ne soit pas excessive. De plus la nature « remblais « du site permettra un creusement facile. Par exemple cinq niveaux de 12.000 m2 chacun représenteraient une emprise au sol de 200m sur 60m, ce qui est parfaitement compatible avec le site en son état actuel.

L'occupation maximale du parking permettrait une **baisse très significative** de la circulation de transit actuelle à la Turbie, à Cap d'Ail et en Principauté et aurait des effets bénéfiques sur l'ensemble de la circulation dans la région par effet de proximité.

4-2- Encombrements à la sortie du tunnel autoroutier

Chaque matin l'embouteillage pour entrer en Principauté commence dans le tunnel autoroutier et nécessite régulièrement sa fermeture pour éviter la queue au péage et pour raisons évidentes de sécurité et de pollution.

Le TREM permettra de résorber cet embouteillage pour plusieurs raisons :

- La plus grande partie du flux de pointe à la sortie du tunnel ira directement dans le parking dont les entrées se situeront à environ 200 m. Le même nombre d'accès au parking que les postes du péage seront nécessaires afin que l'entrée dans le parking génère une fluidification du trafic.
- Un partenariat sera recherché avec ESCOTA pour que le télé badge puisse fonctionner pour entrer dans le parking. Le TREM devrait augmenter le nombre de passages dans le tunnel et baisser le nombre de passages à la sortie de La Turbie. La réalisation du TREM pourrait représenter un gain financier pour Escota.

5- Gare Est : Intégration dans le système urbain monégasque

Deux solutions semblent se présenter pour l'intégration au tissu urbain de Monaco : installation de la gare d'arrivée du TREM dans les sous-sols de l'immeuble en projet qui chevaucherait l'actuel FAR dans la partie basse du quartier Plati et le boulevard Rainier III, ou dans le cadre du bâtiment prévu pour un parking au niveau Wurtemberg.

- La première solution (FAR) permettrait d'être plus centrale et de pouvoir desservir d'une manière piétonne non seulement le quartier de Fontvieille mais également le Rocher pour les touristes et le quartier de la Condamine.
- La deuxième solution (Wurtemberg) serait moins centrale mais permettrait de disposer de plus de place pour constituer la gare d'arrivée. En effet la construction du REM permettra de dégager dans cet ouvrage un volume important, équivalent au nombre de places de stationnement construites au SERRIER.

Quelle que soit la solution choisie elle devra permettre aux utilisateurs du TREM :

- de rayonner dans la Principauté par l'intermédiaire du futur **TCSP** (Transport en Commun en Site Propre) qui devra être situé à une dizaine de mètres de la gare d'arrivée du TREM,

- de rejoindre la zone d'activité de **Fontvieille** par un cheminement piétonnier réduit, deux fois plus rapide que celui de la gare SNCF par exemple.

- De résoudre la problématique du stationnement du **CHPG** par la mise en œuvre d'une galerie souterrain d'une cinquantaine de mètre et d'ascenseurs aboutissant directement dans l'établissement.

6- Définition des caractéristiques du TREM (débit et capacité)

Nous considérerons que :

- 800 à 1200 véhicules durant l'heure de pointe s'arrêtent au parking (1200 véhicules par jour sont dénombrés en moyenne aux sorties autoroutières de La Turbie et de Monaco),
- Deux à trois personnes occupent un véhicule.

Ce serait alors **2400 personnes** maximum qui se présenteraient au TREM **à l'heure de pointe**. Ce débit permettrait, de plus, de répondre à certains évènements comme les épreuves sportives (Grand prix, matches de football).

En fonction du débit de pointe de 2400 personnes par heure, les caractéristiques préconisées du REM seraient :

- Un véhicule d'une capacité de 400 passagers pour le débit considéré,
- une vitesse maxi de 13 m/s (47 Km/h),
- un mode de fonctionnement va et vient (voir annexe 1),
- une liaison assurée 365 jours par an et 20 heures par jour,
- la possibilité d'un service minimum à mi-débit, à mi-fréquence.

En considérant les caractéristiques du TREM, un véhicule est prêt à partir toutes les 4 minutes pour le trajet A (durée du trajet de 3 minutes), et environ 8 minutes pour le trajet B (durée du trajet de 5 minutes et arrêt à Cap d'Ail de 1 minute).

7- Aspect sécuritaire

Les systèmes de transport à câble sont régis depuis mai 2004 par une nouvelle directive européenne 2000/9/CE relative aux installations à câbles transportant des personnes. L'application de cette directive est un pré-requis non «négociable».

Une analyse de sécurité sera établie pour justifier de la cohérence fonctionnelle et sécuritaire du système placé dans son environnement *(tunnel).* Tous les composants et sous-systèmes ayant une fonction de sécurité seront examinés par un organisme notifié *(qualifié et agréé)* et seront ainsi marqués CE. Un ingénieur indépendant et agréé effectuera un deuxième regard sur le dossier technique et les essais pour validation.

L'accident de Kaprun a permis de conforter certains principes sécuritaires déjà mis en œuvre par les constructeurs français depuis les années 80.

- Véhicules construits en matériaux ininflammables *(verres, résines phénoliques…)*
- Rapatriement en gare privilégié *(plutôt qu'un arrêt en ligne)* en cas d'incident,
- Passerelle latérale le long du tunnel.

8- Aspect environnemental

En dehors de la pollution atmosphérique qu'il contribuerait à faire baisser notablement, ce projet doit impérativement prendre en compte le respect de l'ensemble du site. La construction et le fonctionnement du système doivent générer **un impact très limité sur l'environnement**. La solution retenue est le « tout souterrain » gares et tunnel.

Le TREM souterrain n'a aucune incidence sur l'environnement paysager :

- Pour la partie aval il s'insère entre les ouvrages existants et s'intègre aux projets de construction en cours,
- Pour la partie amont, le parking pourra être recouvert de végétation pour améliorer le site qui est pour l'instant utilisé comme site de stockage de plein air (ce qui est choquant visuellement dans un cadre naturel aux abords de la Principauté).

Le TREM est un projet qui par ses caractéristiques respecte l'environnement :

- Pas de nuisance sonore (voitures sur pneus),
- pas de pollution (motorisation électrique),
- faible besoin d'énergie.

En effet le mode d'exploitation du TREM optimise les coûts d'exploitation tout en évitant le « gaspillage » énergétique, en adaptant le nombre de voyages en fonction du besoin et en limitant la consommation en énergie par équilibre des charges (l'énergie récupérée lors des descentes du matin est restituée pour les montées du soir).

9- Estimation financière

Pour mémoire notons que l'estimation financière du projet Transport Rapide Eze Monaco était de 120 M€ en 2006.

Suivant le tracé A ou B, l'estimation financière ne sera évidemment pas la même mais sera dans les deux cas inférieure à celle du TREM car la distance à couvrir est inférieure dans les deux cas.

Il est à noter que les travaux souterrains qu'il convient de réaliser pour l'installation d'un funiculaire souterrain sont moindres que pour un tunnel routier. Du fait de la petite section le volume de matériaux à extraire est moins important et les consolidations de la voûte sont minimes.

Pour la réussite de ce projet il faut que l'utilisateur potentiel (pendulaire ou touriste) n'ait pas de coût supplémentaire à supporter (stationnement + trajet en TREM) par rapport au coût de son stationnement dans les parkings intra-muros. L'établissement des tarifs sera donc un élément très important du projet. Un calcul rapide basé sur le prix du ticket individuel CAM (1 Euro l'aller retour **y compris le stationnement d'une journée**) donne une recette annuelle d'environ 1 M€, qui devrait être suffisante pour couvrir les frais d'exploitation, l'entretien des ouvrages et peut être une partie de leur amortissement.

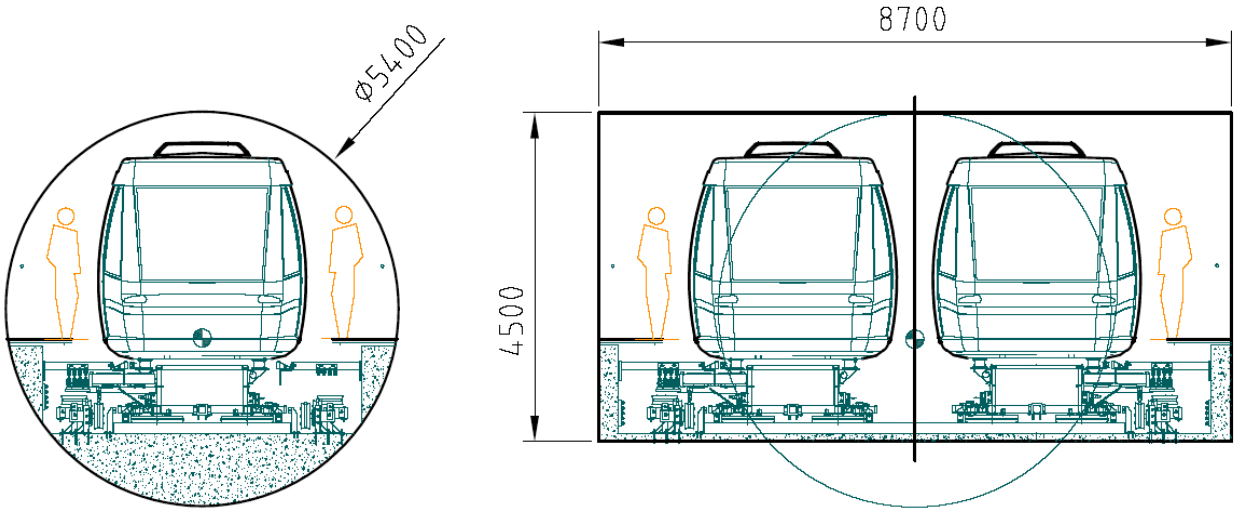
10-Conclusions

Le TREM doit être considéré comme l'élément d'une politique globale de développement durable en limitant les véhicules individuels à l'intérieur de la cité.

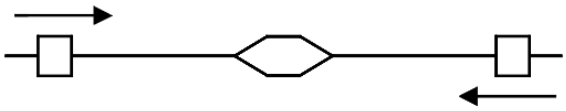
Il permettra :

- **de fluidifier nettement la circulation dans Monaco et ses abords,**
- **de faire gagner du temps pour accéder au centre ville de Monaco par tous temps et par toute affluence,**
- **de protéger l'environnement et d'améliorer le cadre de vie à Monaco et dans les communes limitrophes,**
- **d'apporter l'image moderne d'une Principauté résolument tournée vers l'avenir qui a l'ambition de se développer durablement.**
- **De rendre à nouveau attrayant le bassin d'emploi que représente Monaco en supprimant l'embouteillage quotidien pour les pendulaires aux entrées ouest de la principauté.**

Annexe 1 : Caractéristiques techniques du TREM



Voie unique et élargissement en milieu de parcours pour permettre le croisement des deux véhicules en mode va et vient (zone d'évitement).

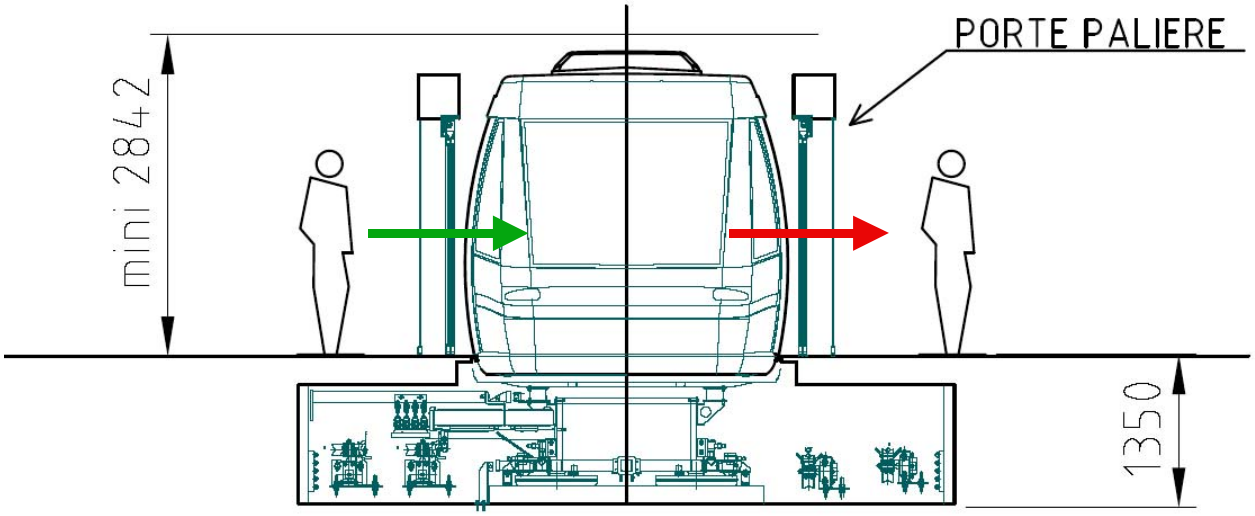
A  B
Deux véhicules vont et viennent sur une voie unique et se croisent au milieu
Temps de cycle pour obtenir un véhicule dans une même station : = temps aller + temps en station B = 1 temps de parcours + 1 temps d'attente en station A
Fréquence obtenue = 1 véhicule prêt à partir toutes les **4** mn

Le calcul de la fréquence a été réalisé en prenant en compte le tracé A à plein régime.

Annexe 2 : Photos d'un tunnel et d'un véhicule type à quai.

Annexe 3 : Solutions préconisées des quais avec portes palières.

Portes palières pour assurer la sécurité des personnes en attente



Quais de part et d'autre du véhicule en station - flux entrant d'un côté, flux sortant de l'autre

Photos types de quais avec portes palières ouvertes d'un côté et fermées de l'autre.