



Patrice CELLARIO

Directeur de la Prospective, de l'Urbanisme et de la Mobilité, en charge des fonctions de Commissaire du Gouvernement près la Société Nationale des Chemins de Fer Français (SNCF).

Il participe depuis près de 20 ans aux réflexions en matière de travaux et d'urbanisme de la Principauté de Monaco dont le territoire complexe impose la prise en compte de la gestion des déplacements et d'un urbanisme souterrain dans la prospective d'aménagement du territoire et de son optimisation.

Docteur-Ingénieur en Energétique Physique (CEA de Grenoble), ancien Directeur des Travaux Publics, il possède une grande expérience dans le domaine des infrastructures routières et souterraines.

Il a notamment dirigé les opérations de mise en souterrain de la voie ferrée et de la construction de la gare souterraine, du Grimaldi Forum, du Centre Commercial de Fontvieille avec la plate-forme de fret en sous-sol et initié l'opération de protection et d'extension du port de la Condamine.

Depuis sa prise de fonction en 2001 à la tête de la Direction de la Prospective et des Etudes d'Urbanisme, puis en janvier 2008 à celle de la Direction de la Prospective, de l'Urbanisme et de la Mobilité, il travaille à l'élaboration et à la mise en œuvre de la politique de développement urbanistique de la Principauté dans l'intérêt de son expansion économique durable et de sa qualité de vie.

Monaco, exemple remarquable d'urbanisme souterrain

Cette interview a été réalisée par Pierre Duffaut et Olivier Vion. Elle fait le lien entre l'exposé présenté par M. Patrice Cellario, lors du colloque organisé par le Comité Espace Souterrain de l'AFTES en octobre 2006, et le congrès de l'AFTES d'octobre prochain. Grâce aux explications données par P. Cellario, les participants au congrès se rendront mieux compte de la spécificité de Monaco et pourront lors de leur présence sur place apprécier l'ensemble des infrastructures qui font de Monaco un exemple remarquable d'urbanisme souterrain. Cette interview sera également publiée dans la revue «Mines».

Pierre Duffaut, Olivier Vion
Tunnels et Ouvrages Souterrains

La Principauté de Monaco est considérée par tous comme un exemple d'urbanisme souterrain . Pouvez vous nous expliquer comment en est-on arrivé là ?

Patrice CELLARIO, Directeur de la prospective de la Principauté de Monaco

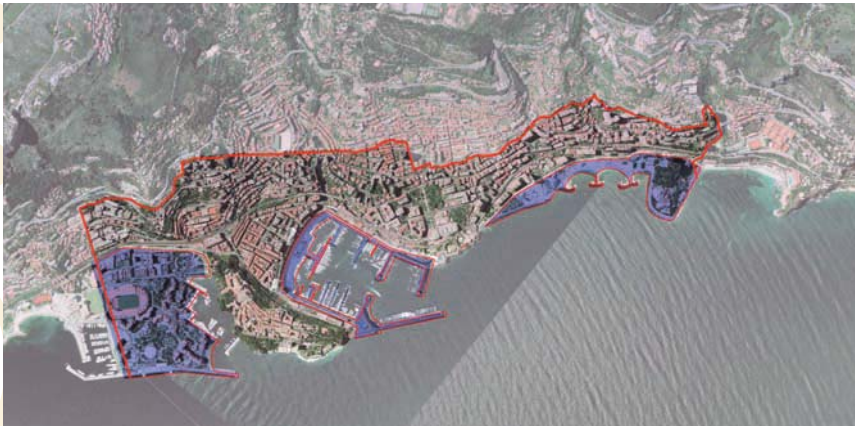
La Principauté est un très petit territoire : 160 hectares au milieu du XIX siècle, 202 aujourd'hui, enclavé dans le territoire français, coincé entre mer et montagne. S'il compte 32 000 habitants la nuit, il y en a deux fois plus le jour, grâce aux emplois offerts aux communes voisines du département des Alpes-Maritimes. Cette activité suscite une forte demande d'espace, pour construire, circuler, transporter, et assurer tous les services urbains. Le relief y est une contrainte forte : le Rocher abrupt porte le palais princier et la vieille ville à l'altitude 60 m,

alors que la ville nouvelle s'étagé de 0 à 160 m, au flanc du Mont Agel. Le réseau routier présente de nombreux lacets, tandis que le chemin de fer, qui passe à 25 m d'altitude environ, a longtemps coupé la ville en deux ; ses deux gares occupaient beaucoup d'espace, celle de Monte-Carlo, juste en-dessous du Casino, et la principale au pied du Rocher. (panoramique depuis la mer).

Quelles ont été les solutions adoptées pour permettre le développement de l'espace ?

Il n'y avait que deux façons de gagner de l'espace : **sur la mer** - on a commencé dès le XIX siècle pour arriver aujourd'hui à près de 45 hectares (limite Monaco)- et **sous la terre**. La première réflexion a porté sur la **mise en souterrain de la voie ferrée**, qui a été réalisée en deux phases : autour de 1960, un tunnel de près de 3 km a supprimé la partie orientale de la voie et la gare de Monte-Carlo.





Limites Monaco

La voie a été remplacée par une avenue nouvelle, et les déblais du tunnel ont permis de restructurer en bord de mer le nouveau quartier du Larvotto, avec des complexes balnéaires et des immeubles de logements. À la fin de la décennie 1990, la deuxième phase a été beaucoup plus ambitieuse, puisqu'elle a éliminé la partie occidentale par un tunnel de 3 km et a créé une gare souterraine. La gare a été transférée dans une caverne disposant de deux quais et trois voies. Elle assure le trafic local et international des voyageurs et des marchandises. Le bâtiment de la gare prend jour dans le profond vallon de Sainte-Dévote ; il est associé à un parking de 750 places sur 13



Gare depuis le port

étages, dont l'accès supérieur dessert aussi la commune mitoyenne de Beausoleil ; deux galeries le relie aux quartiers de Fontvieille et du port. Comme le débit de la crue bi-centennale dans ce vallon peut atteindre 45 mètres cubes par une seconde, le contournement du parking et de la gare est assuré par un puits de chute et une galerie sous l'ensemble bâti, complétés par une chambre d'expansion munie d'une grille de trop-plein horizontale qui permet à l'excès d'eau de s'échapper vers le port. Les terrains de l'ancienne gare sont maintenant en cours d'urbanisation (gare travaux, quai gare, gare depuis le port).



Quais de la gare



Gare - Travaux

Quelles sont les principales problématiques auxquelles le sous-sol a pu répondre ?

Après le gain d'espace à bâtir, en lieu et place de la voie ferrée et sur la mer, la deuxième problématique à laquelle répond l'espace souterrain est celle des **déplacements**, dans l'optique d'améliorer le cadre de vie des quartiers. Dans un premier temps, l'exigence de desserte du quartier de Fontvieille a nécessité la réalisation de deux tunnels passant sous le Rocher. Actuellement, un nouveau schéma de circulation est en cours de mise en œuvre. Il vise à réduire ou supprimer la circulation de transit dans les quartiers, grâce à une dorsale à 80 % souterraine, placée sous l'emprise de l'ancienne voie ferrée (la réalisation en cours doit se poursuivre jusqu'en 2010), dont la

surface a été rendue aux piétons et à l'urbanisation. Quant à l'accès à la Principauté à partir des liaisons routières de France et d'Italie, il a été amélioré par le tunnel Rainier III, tunnel unidirectionnel montant, qui relie directement le cœur de la Principauté à la route nationale 7 (ce tunnel est contemporain du chantier de la gare, et lui a servi d'accès pour les travaux) ; lorsqu'il sera doublé par un tunnel descendant, la Principauté sera parfaitement **désenclavée**. En outre, pour limiter les voitures des « actifs pendulaires », un projet de parking implanté à proximité de l'échangeur autoroutier de la Turbie qui domine la Principauté et relié à cette dernière par une liaison express est également à l'étude (tunnels et voies ferrées).

Par ailleurs, une politique très importante de **parkings publics** a été engagée pour éviter les stationnements en surface et libérer l'espace public : plus de 15 000 places sont réparties sur le territoire, en sus des parkings privés imposés pour les logements et les zones d'activités. La plupart sont en sous-sol, par exemple celui des Boulingrins devant le Casino. Certains acceptent les autocars de tourisme, notamment au pied du Rocher. L'espace ainsi libéré est restitué aux piétons et à l'agrément : ainsi, Monaco compte plus de 34 hectares d'espaces verts ouverts au public, soit plus de 15 % de son territoire (parkings).

Enfin et toujours dans le domaine des déplacements, une vigoureuse politique de liaisons piétonnes mécanisées, ascenseurs ou escaliers mécaniques, est mise en œuvre pour effacer les contraintes des fortes dénivellées et encourager ainsi la marche à pied, premier mode de déplacement à Monaco.

Quels autres services publics sont mis en souterrain ?

Les besoins logistiques sont très importants : au premier rang, la gestion des eaux pluviales et usées car un bassin versant très important et habité domine la Principauté. Deux usines souterraines traitent ces eaux, l'une en caverne sous le Rocher pour le prétraitement physico-chimique, l'autre en sous-sol d'un immeuble industriel du quartier de Fontvieille, par moins douze mètres sous le niveau de la mer qui assure l'épuration finale. Cette usine souterraine est entièrement en dépression et son air est traité avant rejet à l'extérieur. Cette station, par rapport à l'usine d'incinération des ordures ménagères et des résidus industriels, permet



Tunnels et voies ferrées



Parkings

une injection directe des boues produites par le process d'épuration dans les fours de l'usine ce qui évite le transport des boues à travers la ville. L'incinération participe au chauffage urbain.

En effet, ce quartier de Fontvieille, entièrement gagné sur la mer, comporte des immeubles d'habitations et d'autres dédiés à des activités industrielles, dont les sous-sols étaient faciles à construire puisqu'il suffisait d'en réserver le volume au sein du remblai. Ils entourent le stade Louis II. Le quartier est desservi par un réseau de *galerries techniques* regroupant les conduites et les câbles de tous les concessionnaires, ainsi qu'un réseau de *collecte pneumatique* des ordures ménagères, directement amenées dans la fosse de l'usine d'incinération à partir de bouches d'aspiration en pied d'immeuble. Ces galeries constituent un usage intéressant du sous-sol, puisqu'elles permettent la maintenance et l'évolution

des réseaux sans perturber les usagers de la surface ; elles ont été généralisées à l'ensemble du territoire, à l'occasion de travaux d'envergure.

Qu'en est-il du transport des marchandises ?

Le *transport des marchandises* pénalise beaucoup le fonctionnement des villes. Dès la fin des années 1980, nous avons mis en place au sous-sol d'un immeuble du quartier Fontvieille un « Centre de distribution urbaine » qui reçoit les gros porteurs, alors que les livraisons en ville sont assurées par de petits camions, en optimisant les transferts, tant entre l'extérieur et la Principauté qu'à l'intérieur de la Principauté. Ce Centre a été doublé depuis par un centre logistique situé à Nice, au voisinage immédiat de l'échangeur autoroutier de Saint-Isidore. Ce service, fonctionnant évidemment dans les deux sens, est gratuit

car pris en charge par le gouvernement. Le garage atelier de la Compagnie des Autobus de Monaco est aussi en sous-sol, à la place de l'ancien stade ; le même bâtiment renferme également un poste de transformation haute tension et un central téléphonique, alors que la toiture a été traitée en espaces verts et d'agrément.

Quelles sont les dernières réalisations prestigieuses ?

Parmi les besoins importants de la ville, il y avait celui de salles de spectacles, de congrès et d'expositions : le *Grimaldi Forum* est un bon exemple de cet urbanisme souterrain où on est allé chercher en infrastructure ce qu'on ne pouvait pas avoir en superstructure. La partie qui émerge de 14 m est peu de chose par rapport à l'ensemble. Une fouille de 17 000 m², dont le radier est situé 18 m sous le niveau de la mer, est séparée de la Méditerranée par un véritable barrage. Elle permet de loger un véritable opéra de 1 900 places, des salles de réunions pour congrès, assemblées générales et commissions, le tout en-dessous du niveau de la mer, surmonté par des espaces de réunions et d'expositions. Le traitement architectural permet l'amenée de la lumière du jour dans les sous-sols pour éviter le sentiment d'être totalement enterré. Le dernier niveau accessible au public étant à 10 m sous le niveau de la mer et à environ 15 m sous le niveau de l'accès



Grimaldi Forum 1 et 3



en surface, des analyses de risque ont été menées pour assurer la sécurité des personnes, qu'il n'était pas question de négliger. (Grimaldi Forum 1 et 3)

L'autre exemple est la **nouvelle digue** flottante pour protéger le port Hercule de la houle du large. Sa conception novatrice dégage un volume intérieur très important (25 000 m³), destiné au stationnement de véhicules, au stockage de bateaux et à divers besoins logistiques. Est-ce un espace souterrain ? Certainement, au même titre que les sous-sols du quartier Fontvieille.

Et dans un avenir proche ?

Les terrains libérés par la mise en souterrain de la gare de chemin de fer à l'arrière du quartier de Fontvieille dégagent un très grand volume de sous-sol utilisable entre les cotes 0 et 22 NGM. On prévoit d'y agrandir le centre de distribution urbaine de quelque 10 000 m² supplémentaires, d'y transférer le centre de tri postal et d'y loger un centre de tri et gestion des déchets avant leur élimination définitive, sans compter les infrastructures classiques de stationnement. On étudie aussi la création d'un véritable parc d'entrée de ville, intégrant le



Jardin exotique et le parc Princesse Antoinette, au sein duquel une architecture de type troglodyte pourrait se développer. Les plans d'urbanisme de la Principauté donnent désormais toute leur place aux ouvrages souterrains. (Figure ci-dessus).

Merci, Patrice Cellario de nous avoir présenté ces réalisations et ces projets de manière aussi brillante. Né sous des contraintes fortes, ce condensé de savoir-faire est un exemple remarquable, riche d'applications à venir dans le reste du monde.