

L'URBANISME SOUTERRAIN : HISTOIRE ET PERSPECTIVES**Sabine Barles****Laboratoire Théorie des Mutations urbaines UMR CNRS 7136 AUS****4 rue Nobel, Cité Descartes, F-77420 Champs-sur-Marne, sabine.barles@univ-paris8.fr****1. L'URBANISME SOUTERRAIN**

L'urbanisme souterrain a une longue histoire. Du seul point de vue des doctrines architecturales et urbaines, on pourrait en trouver les germes dans le fameux *Mémoire sur les objets les plus importants de l'architecture* de Pierre Patte (1769) qui perçoit la fonction d'assise technique que peut remplir le sous-sol urbain dans la ville nettoyée de ses miasmes et fonctionnalisée à l'extrême : Patte prévoit déjà l'installation des services (eau, assainissement, déchets) en sous-sol, la séparation des circulations, bref, une réticulation urbaine avant la lettre. Plus tard, alors que celle-ci est en marche (alimentation en eau, en gaz, assainissement), l'ingénieur des Ponts et Chaussées Henry-Charles Emmerly des Sept Fontaines, en poste à Paris, souligne la nécessité qu'il y aurait d'instaurer une « conférence mixte », réunissant les acteurs du sous-sol afin de coordonner les implantations souterraines ; en vain.

Mais c'est au siècle dernier que naît véritablement l'urbanisme souterrain, discipline visant à une utilisation raisonnée sinon raisonnable de l'espace souterrain, à l'intégration de la troisième selon les uns, quatrième, selon les autres, dimension dans la réflexion urbanistique et la planification urbaine. L'idée est assez simple : puisque les villes sont encombrées, saturées de flux, d'équipements, d'activités et d'habitants, le sous-sol peut contribuer à une meilleure utilisation de l'espace urbain. L'architecte français Eugène Hénard propose ainsi la « rue à étages multiples » (1910) et pose que « Tout le mal vient de cette vieille idée traditionnelle que *« le sol de la rue doit être établi au niveau du sol naturel primitif »*. Or rien ne justifie cet errement. En effet, si l'on part de l'idée contraire que *« les trottoirs et la chaussée doivent être artificiellement établis à une hauteur suffisante pour laisser, en dessous, un espace capable de contenir tous les organes des services de voirie »*, les difficultés [...] disparaîtront totalement. »

Il est relayé quelques temps plus tard l'ingénieur, architecte et urbaniste Édouard Utudjian qui fonde en 1933 le GECUS (Groupe d'étude du centre urbain souterrain, puis Groupe d'étude et de coordination de l'urbanisme souterrain). Partant du constat du chaos souterrain, de l'encombrement de la surface et de la congestion urbaine, de la nécessité de préserver le patrimoine urbain (donc d'éviter les destructions massives visant à adapter la ville à l'ère industrielle et notamment à l'automobile), du risque grandissant d'agressions étrangères, le GECUS propose d'intégrer le sous-sol à l'urbanisme, d'associer un zonage souterrain au zonage de plan, d'implanter en sous-sol les activités les plus nuisantes et ou consommatrices d'espace (transport, stockage, équipements publics), tout en coordonnant ces implantations. On lui doit notamment les premiers projets d'autoroutes souterraines pour Paris, de stationnement, et il n'est pas étranger aux choix qui ont présidés à l'aménagement du quartier Beaubourg-Les Halles.

Cependant, malgré une intense activité internationale, malgré un militantisme infatigable, les idées du GECUS en termes de planification souterraine n'ont guère eu d'échos, et le mouvement s'est éteint avec son fondateur, en 1975.

2. L'URBANISATION SOUTERRAINE

Si l'urbanisme souterrain n'a pas franchi le cercle de ses adeptes, l'urbanisation souterraine, elle, est devenue une réalité internationale tout au long du XXe siècle, et les réalisations se sont multipliées après la Seconde Guerre Mondiale. Les motifs de l'enterrement sont en fait extrêmement divers d'un pays à l'autre.

Si les contraintes climatiques ont joué un rôle prépondérant au Canada (Montréal, Toronto, etc.), s'y ajoutent des contraintes économiques qui ont permis le développement « organique » de la ville intérieure montréalaise. En effet, la création des corridors y est liée à celle du chemin de fer puis du

méto, pour lequel les financements publics ont été réduits à l'infrastructure de transport (tunnels et gares), tandis que l'essentiel de la réalisation des accès y a été confié au secteur privé, qui y a vu un moyen de favoriser l'accès aux équipements commerciaux en superstructure, mais en a profité pour étendre la fonction commerciale aux galeries souterraines.

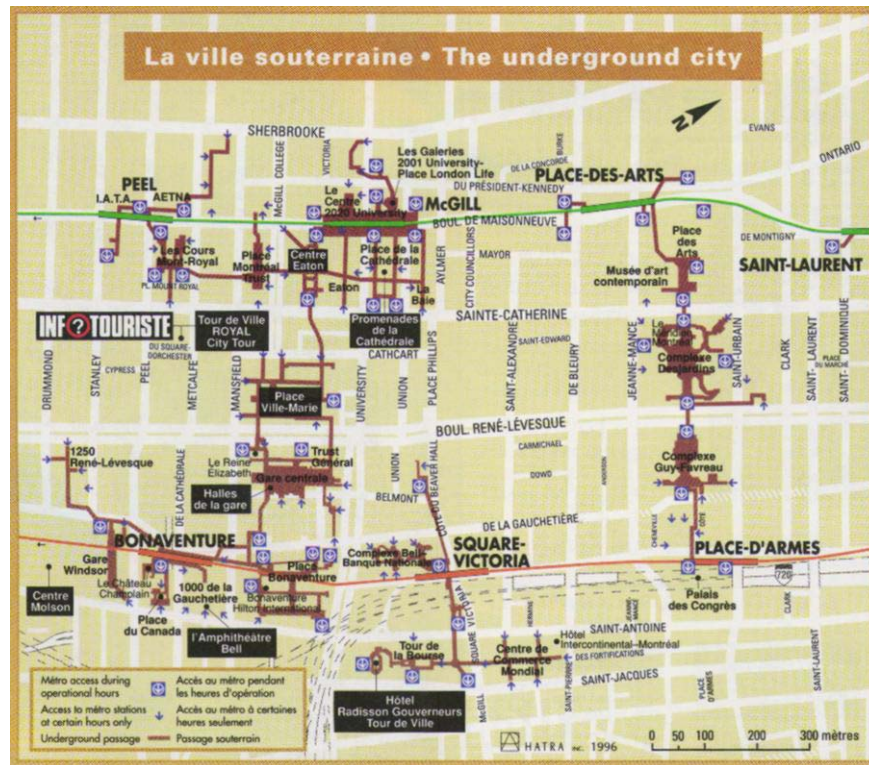


Figure 1 : La ville intérieure de Montréal.

En Europe du Nord, où l'enterrement concerne principalement des équipements publics (transport, mais aussi équipements sportifs et de loisir), le climat constitue aussi un argument de poids pour l'utilisation du sous-sol, mais il est assorti d'impératifs de défense, particulièrement importants pendant la guerre froide : les équipements jouent ainsi un double rôle de protection, l'un pour le temps de paix (climat), l'autre pour l'éventuel temps de guerre (agressions). La Suisse a de même connu une forte urbanisation souterraine, sous le domaine public comme sous le domaine privé.

Au Japon, c'est d'abord la pénurie d'espace urbanisable qui a porté l'utilisation du sous-sol : celui-ci présente en effet un double avantage, puisqu'il permet non seulement d'accroître les volumes urbains par l'adjonction de niveaux enterrés aux bâtiments en élévation, mais aussi d'étendre la surface urbaine, les déblais étant couramment utilisés pour gagner sur la mer. Mais le motif de protection y est aussi fondamental. Là, il ne s'agit plus de climat ni d'agression étrangère, mais surtout de séisme. Le tremblement de terre de Kobe, en 1995, a d'ailleurs confirmé si besoin était le rôle protecteur de la terre puisque, s'il a ruiné 90 % du bâti en surface, il n'a détruit que 10 % des constructions souterraines.

En France, les motifs de l'enterrement sont restés plus « classiques » et concernent essentiellement les infrastructures de transport : réseaux techniques, transports en commun, stationnement, plus rarement voirie.

Cependant, malgré cette diversité (et encore aurions-nous pu donner d'autres exemples), la frénésie souterraine a un peu partout atteint son point d'orgue dans les années 1980, pour de multiples raisons. Économique d'abord. Au-delà de la reprise qui caractérise cette décennie, celle-ci est marquée par l'envolée des valeurs foncières, si bien qu'à la pénurie d'espace caractéristique des grands centres urbains s'ajoute le poids de plus important des coûts foncières dans les projets immobiliers. En multipliant les niveaux enterrés, on augmente le rendement du sol. En réalisant des équipements à grande profondeur, on s'affranchit peu ou prou des coûts foncières. Ce constat a notamment donné

naissance aux projets japonais de centres commerciaux enterrés « géants » et de villes souterraines. Il a probablement moins pesé en France où, si l'envolée des valeurs foncières est bien réelle dans les grandes villes, les contraintes imposées par la réglementation limitent l'enterrement (profondeur maximale de 6 mètres pour les établissements recevant du public).



Figure 2 : le centre commercial souterrain de Sakae, Japon.

Urbaines ensuite. Les années 1980 voient émerger les thématiques de qualité de la vie (et de la ville), de réduction des nuisances (en particulier dues aux transports). S'y ajoute pour la France l'instauration du « droit au transport » par la Loi d'Orientation sur les Transports Intérieurs (LOTI), qui remet les transports en commun au goût du jour : de plus en plus de villes songent à se doter d'un chemin de fer métropolitain, d'autant plus que celui-ci bénéficie d'une image « positive ». Parallèlement et à l'échelle internationale, la congestion urbaine allant toujours s'amplifiant et les problèmes de stationnement itou, le sous-sol semble pouvoir apporter une réponse aux maux urbains, d'autant plus que l'heure n'est pas encore, dans la plupart des villes, à la restriction du trafic automobile.

Juridiques et réglementaires aussi. En France, la décentralisation a donné une plus grande autonomie aux collectivités locales, et la loi du 19 août 1986 (et son décret d'application du 29 avril 1988) leur autorise la concession d'ouvrages d'art. Dès lors, le principal obstacle à la réalisation de voiries urbaines souterraines — le coût, évalué à 500 à 1 000 millions de francs du kilomètre — était levé, puisque la concession permettait l'utilisation de capitaux privés. Les grandes entreprises de BTP ont très vite compris l'intérêt qu'il y aurait à construire puis exploiter de telles infrastructures, et les

projets se sont multipliés, à Paris comme en province. À l'échelle internationale, les autoroutes souterraines urbaines ont aussi le vent en poupe.

Toutes ces raisons, auxquelles s'ajoutent des innovations techniques (construction et exploitation) qui ont rendu envisageables des réalisations qui relevaient autrefois de l'utopie, convergent vers le sous-sol.

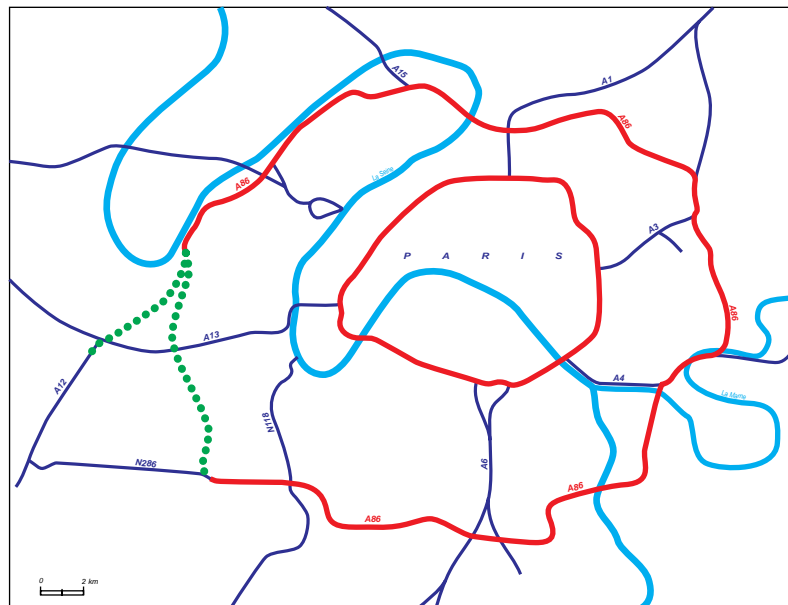


Figure 3 : le bouclage ouest de l'A86 (en pointillés), l'un des rares projets francilien d'autoroute souterraine à voir le jour (source Cofiroute).

3. TENDANCES RÉCENTES EN FRANCE ET À L'ÉTRANGER

Malgré l'engouement des années 1980 et du début des années 1990, malgré des réalisations d'ampleur (à Paris, Grand Louvre, EOLE, METEOR ; à Lyon, TEO ; à Marseille, Prado-Carénage, etc.), la situation est un peu différente aujourd'hui, en particulier dans le secteur des transports.

Le contexte politique a évolué. Pour la première fois en France, l'idée selon laquelle l'essor du trafic automobile ne saurait être jugulé est remise en question avec la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (1995) et la réintroduction des plans de déplacements urbains. Dans cette optique, les voiries souterraines urbaines sont fortement remises en cause, d'autant plus que les simulations effectuées dans le cadre du projet LASER (Paris), parfois qualifié « d'aspirateur à voitures », montraient que, certes, le trafic de surface serait diminué dans un premier temps, mais que globalement il augmenterait.

Parallèlement, beaucoup de projets de chemins de fer métropolitains ont subi une forte contestation. C'est le cas à Paris où les détracteurs d'EOLE et METEOR arguent du coût extrêmement élevé de ces infrastructures, qui ne sont si coûteuses que parce qu'elles sont souterraines et qui ne sont souterraines que parce qu'elles traversent Paris, alors que le principal problème de déplacement connu par l'agglomération parisienne ne concerne plus l'accès au centre mais les liaisons de banlieue à banlieue. Les enquêtes réalisées lors de la préparation du plan de déplacements urbains de la région Île-de-France ont confirmé cette tendance. Concrètement, ces nouvelles orientations se traduisent par l'abandon de plusieurs projets d'infrastructures souterraines et par la priorité donnée à une rocade de transport en commun en site propre et en banlieue (Grand Tram).

En effet, le chemin de fer métropolitain a désormais un concurrent de taille, le tramway. Ce mode de transport qui avait été abandonné dans la plupart des villes françaises avant ou après la seconde guerre mondiale est aujourd'hui et à plus ou moins juste titre paré de toutes les vertus. Il a conquis Strasbourg au détriment du VAL initialement prévu, Bordeaux qui aurait dû être équipée d'un métro souterrain. Il sillonne aujourd'hui les rues de douze agglomérations françaises, tandis que sept autres l'attendent prochainement.

Tableau 1. France, métro *versus* tramway : coûts d'investissement

Ville	Nom	Type	Coût (10 ⁶ €/km)
Paris	METEOR	Métro automatique	133
Rennes	Ligne 1	VAL	50
	Ligne 1	Tramway (pour mémoire)	41
Toulouse	Ligne A	VAL	51
	Prolongement ligne A		66
	Ligne B		67
Grenoble	Ligne 1	Tramway	25
	ligne 2		30
Strasbourg		Tramway	35
Île-de-France	Saint-Denis – Bobigny	Tramway	20
	Trans Val-de-Seine		13*
Rouen		Semi-métro	35
Valenciennes		Tramway	15
Lille	Ligne 1	VAL	39
Bordeaux		Tramway	46

* emprunte une voie existante

Les avantages du tramway — outre l'effet de mode — sont en effet multiples. Outre son coût nettement moindre — on annonce généralement 100 10⁶ FF/km, la réalité est néanmoins très différente compte tenu des exigences imposées à ces infrastructures —, ses délais d'exécution plus courts, son adaptabilité et sa grande accessibilité, les sectateurs du tramway mettent en avant son rôle en tant qu'outil d'aménagement et de requalification de l'espace. Cette situation inquiète non seulement les entrepreneurs de travaux souterrains, mais aussi les partisans de la solution souterraine — le métro « n'est pas mort mais il est aujourd'hui sérieusement concurrencé par le tramway qui ne nécessite pas (ou peu) de travaux en souterrain », pouvait-on lire dans l'organe de l'AFTES à la fin de l'année 2000 — qui insistent sur les avantages indirects qu'elle procure.

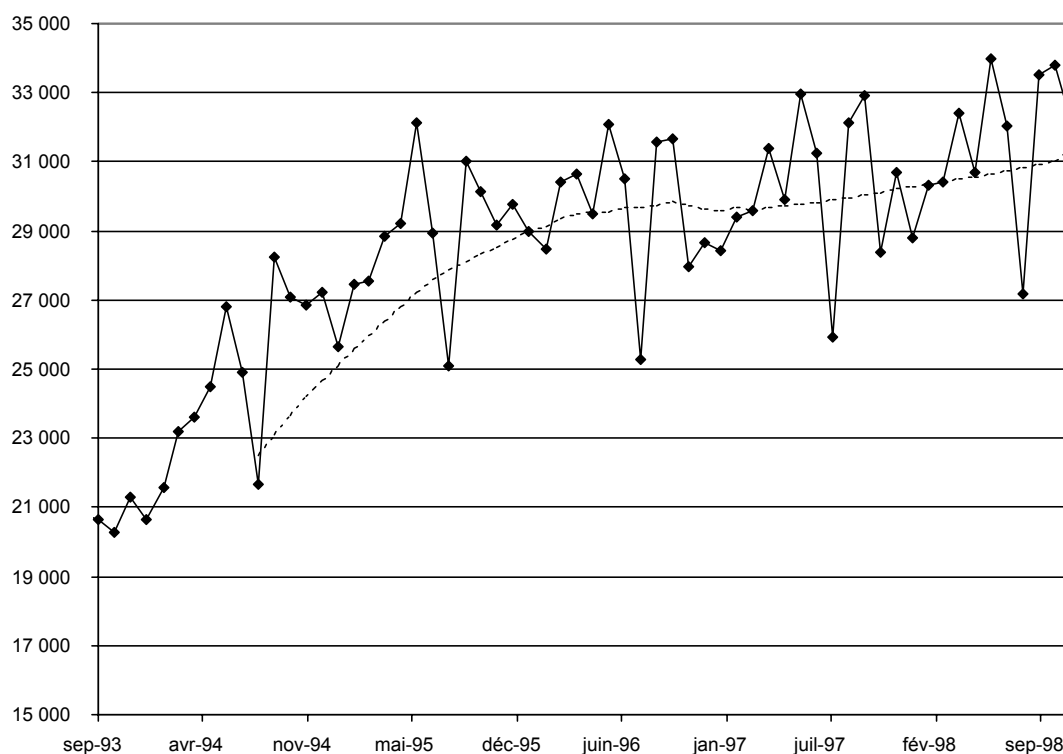


Figure 4 : évolution du trafic dans le tunnel Prado-Carénage (Marseille), septembre 1993-nov. 1998 (véh/j).

Par ailleurs, les coûts de construction en souterrain restent élevés et la rentabilité des voiries souterraines à péage limitée. Le cas du tunnel Prado-Carénage à Marseille est à ce titre exemplaire. Cet ouvrage d'environ deux kilomètres de long qui permet la traversée souterraine de l'hypercentre (partie sud) a été réalisé par le secteur privé et ouvert au public en septembre 1993. En 1992, le trafic escompté à l'ouverture s'élevait à 28 000 veh/j, et 35 000 veh/j au bout de deux ans, pour un péage optimal de 10 FF93/passage, le tout devant assurer la rentabilité de l'ouvrage à court terme. Force est de constater que les résultats n'ont pas suivi et que l'entreprise est demeurée déficitaire jusqu'en 1999. On comprend dès lors un certain désintérêt des investisseurs pour ce type d'infrastructure (auquel ne sont pas non plus étrangers les avatars d'Orlyval et du boulevard périphérique nord de Lyon). Mais le cas du tunnel Prado-carénage montre aussi l'importance des simulations socio-économiques (donc du *soft*) pour les infrastructures souterraines à péage, l'un des principaux problèmes demeurant l'établissement de la valeur du temps, *i. e.* du consentement à payer des éventuels clients. Cette problématique rejoint aussi celle de l'acceptabilité des péages urbains, particulièrement mise en valeur lors de l'ouverture du boulevard périphérique nord de Lyon, et largement débattue à l'échelle internationale.

À ces nouvelles orientations politiques, à la contestation qui accompagne certains projets souterrains (en France et ailleurs) s'ajoutent des problèmes techniques, en particulier en termes de sécurité et suite aux accidents du tunnel sous la Manche et, surtout, du tunnel du Mont Blanc, qui augmentent, à tort ou à raison, la méfiance des citoyens et qui conduiront inmanquablement à l'augmentation des coûts de construction et d'exploitation.

Est-ce à dire que les travaux souterrains sont conduits à périliter en France ? Notre réponse sera nuancée. Il est certain que « l'âge d'or » promis par les années 1980 ne verra probablement pas le jour à court terme. Mais d'un autre côté, si les réalisations sont moins nombreuses que prévues, elles ont généralement une ampleur et une technicité plus importantes que par le passé, d'une part en raison des contraintes inhérentes au sous-sol urbain (encombrement et hétérogénéité, réduction de la gêne en surface, etc.), d'autre part parce que l'impératif de qualité architecturale s'affirme de plus en plus — il suffit de comparer les différentes générations de gares, stations, et parcs de stationnement pour s'en convaincre, ou de passer de l'ancien au nouveau forum des Halles à Paris — et conduit à la réalisation de volumes plus vastes et plus complexes en termes de génie civil.

Par ailleurs, en matière de travaux souterrains, il serait absurde de se cantonner au seul examen du marché français — en 1999 et pour ne citer qu'elles, le chiffre d'affaires des entreprises françaises dans les travaux souterrains s'est élevé à 1,2 milliards d'euros, dont 50 % à l'étranger. Au-delà des pays ayant de longue date investi le sous-sol urbain et qui continueront peu ou prou à le faire, de nouveaux territoires s'ouvrent à la conquête souterraine, en particulier dans les pays émergents confrontés à l'explosion démographique et à l'essor de la motorisation.

Tableau 2 : l'urbanisation souterraine non défensive en Chine (2000-2030).

	Méto actuel (lignes)	Méto futur (lignes)	Tunnel routier (km)	Tunnel routier futur (km)	Aménagement (ha)
Pékin	3	5	39,7	30	
Nanking	1	4	10	100	
Shanghai	3	8	16	10	15
Shenyang		1			
Chongqing		1	6		
Quindiao		1			
Guangzhou			18		
Harbin					25
Xi'an					18
Shenzen	2	2			
Tianzing			7,4		
Total		15 villes	81	430	100

Le cas de la Chine est à ce titre extrêmement révélateur, quoique particulier. Là-bas, le sous-sol urbain a longtemps eu une unique fonction défensive. Si dès les années 1980, on commence à penser à réaliser des ouvrages mixtes (commerciaux en temps de paix, de défense en temps de guerre), la seconde moitié des années 1990 est marquée par le changement d'échelle des projets. 1 500 milliards d'euros devraient y être investis dans les infrastructures souterraines urbaines entre 2000 et 2030, pour la réalisation d'ouvrages qui n'auront pas perdu leur vocation militaire, mais qui devraient aussi contribuer à la vie urbaine.

4. CONCLUSION

Qu'il nous soit permis de boucler la boucle et de revenir quelques instants sur l'urbanisme souterrain. Il est frappant de constater dans le cas français que, si l'urbanisme souterrain est une invention nationale, il est aujourd'hui complètement ignoré par l'urbanisme et les politiques de la ville. La consultation du code de l'urbanisme, des documents de planification (plans d'occupation des sols devenus plan local d'urbanisme, schémas d'aménagement devenus schémas de cohérence territoriale), et plus généralement de la littérature faisant référence dans les professions de l'aménagement en témoigne.

Cette situation s'avère préoccupante. D'une part, elle a conduit et conduit encore au gaspillage de cette dernière frontière de la ville — d'où les difficultés d'insertion d'ouvrages nouveaux dans un sous-sol particulièrement encombré et perturbé —, problème d'autant plus complexe qu'il existe une certaine irréversibilité à l'utilisation du sous-sol. D'autre part, elle se traduit par une méconnaissance des ouvrages enfouis, en particulier dans le cas des réseaux techniques. Enfin, elle réduit trop souvent l'analyse des projets à une opposition entre les « pour » et les « contre », les premiers arguant des multiples avantages liés à l'enterrement, les seconds leurs opposants des arguments rigoureusement inverses. Le sous-sol urbain apparaît ainsi et principalement comme l'assise technique de la ville, donc dévolue aux seuls ingénieurs, et dont les urbanistes n'auraient pas à se préoccuper, alors que ses fonctions et ses utilisations sont de plus en plus intimement liées à celles de la surface. Il nous semble que la qualité et l'intérêt des réalisations à venir dépend d'un meilleur partenariat entre les différents acteurs de l'aménagement urbain, et, notamment, des urbanistes et des ingénieurs.