

# Un marché caché sous la ville

LI Huanqing, Doctorante en Economie et Management de l'Environnement, EPFL

Début de thèse

*E-mail : huanqing.li@epfl.ch*

## ABSTRACT :

La ville est un moteur de croissance économique, elle est aussi un consommateur principal d'espace et d'autre ressource naturelle comme l'eau, l'énergie et les matériaux de construction. Les forces du marché jouent un rôle indispensable pour le développement et la transformation urbaine. Mais l'industrialisation des villes a produit les coûts externes hors marché qui causent les inefficacités, comme la pollution, la congestion et la pénurie des ressources, qui sont incompatible avec le principe du développement durable. A part des solutions d'internalisation de ces coûts avec une taxe, pourquoi pas se réorienter à un autre degré de liberté sous la ville ? L'environnement de l'espace souterrain urbain possède une dimension suffisante pour construire nombreuse infrastructures et constructions, il accueille des lignes de métros, des parkings, des entrepôts, des centres de loisirs, etc. Les effets sur le marché: 1) augmenter la surface disponible et faire baisser le prix du sol, ce qui permet de réduire les prix et loyers des biens et services, et permet d'implanter de nouvelles activités dans les espaces publics; 2) diminuer les coûts externes par générer moins de bruits et par émettre moins de gaz carbonique en exploitant économiquement la géothermie propre, ce qui permet d'améliorer l'efficacité sociale; 3) mais les coûts de production (construction et exploitation) pourraient être moindres ou plus élevés en déplaçant les activités en sous-sol. Pour former une ville compacte et efficace, intégration de ce marché caché sous la ville devient essentielle.

## 1. Introduction

Urbanisation a provoqué nombreux problèmes: la congestion des transports et des bâtiments en surface; la pénurie des ressources naturelles comme eau potable, énergie fossile et matériaux de la construction; la pollution causée par activités économiques qui aggravent le changement climatique. La ville est bien sûr le centre de production du profit, mais tous ces maux urbains accompagnés des coûts externes la freinent d'atteindre un niveau de production optimal en terme de profit social. Au sein de nos univers politiques et économiques, différentes interventions de la part de l'autorité sont effectuées contre ces freinages urbains : réglementations pour protéger les ressources naturelles et interdire les surexploitations ; réglementations dans les zones à bâtir par police des constructions ; incitations financières par imposer les taxes de pollutions ou par offrir des subventions d'exploire l'énergie propre. Ces actions publiques comme « software » soutenant le territoire

nécessite une complémentation avec les mesures comme « hardware », par exemple, infrastructures innovants ou nouvel arrangement de ces infrastructures existantes.

Depuis le 19<sup>ème</sup> siècle, avancements de la technologie pénètrent du ciel au sous-sol, symbolisés par l'excavation mécanique dans les métros urbains, les parkings, les systèmes utilitaires du service public (transportation des eaux, des énergies et des télécommunications) et aussi dans les stockages importants. L'espace souterrain est devenue une troisième dimension fonctionnel pour la ville, qui a permis une rénovation et restructuration des tissus urbains, en offrant des avantages comme : libérer les surface en placer les fonctions urbains en sous-sol, économiser l'énergie fossile en changeant la mode de transport en métro souterrain et accélérer la mobilité urbains, et réduire l'émission de gaz carbonique en diminuer les utilisations de voitures et en exploiter la géothermie comme énergie renouvelable.

Au fur à mesure, l'espace souterrain accueille aussi nombreuses fonctions comme réseau de passage piéton, salle de spectacle, cinéma, centre commercial, centre sportive et loisir, etc. Avancements des techniques architecturales ont permis d'adapter la qualité physique intérieure de ces espaces au besoin humain. Par conséquent, il est devenu aussi une troisième dimension de l'espace de vie pour la ville.

En 1933, l'architecte et urbaniste français Edouard Utudjian a créé une expertise en « Urbanisme Souterrain » (PICCON 1959), qui a défini que l'espace souterrain est une partie importante de la ville, qui nécessite une prolongement souterrain dans le plan d'aménagement des villes. Cette proposition est aboutie jusqu'au maintenant par le nouveau Schéma Directeur d'Ile-de-France, qui va faire émerger l'espace souterrain dans l'ensemble des aménagements (Jilliane Pollark 2010). En Suisse, le concept Deep City (gestion durable des ressources sous-sol pour le développement durable urbain) développé par Prof. Aurèle Parriaux (Parriaux 2010) est aussi mis en consultation pour l'intégrer dans la nouvelle loi de l'aménagement du territoire, afin de mieux gérer les exploitations entre les espaces souterrains, des eaux souterrains, des matériaux excavés et la géothermie. Les métropoles mondiales comme Tokyo, Helsinki, Montréal sont déjà très expérimentées en termes de la planification de l'espace souterrain urbain, pour s'adapter aux surfaces limitées ou aux climats sévères. L'utilisation rationnelle de l'espace souterrain est une solution obligatoire contre étalement urbain et une stratégie pour la densification urbaine.

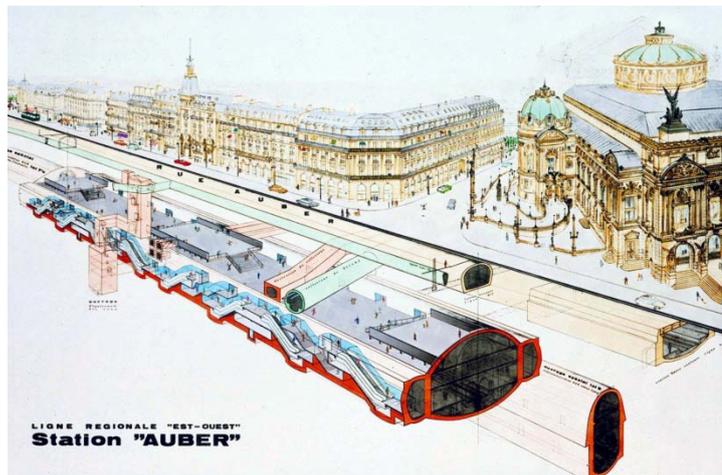
***Maintenant, il est évident de poser ces sujets : Quels effets peuvent être provoqués pour les entrepreneurs et la collectivité pendant cette transformation en trois dimensions ? Quelles implications économiques peuvent être soulevées sur le marché en exploitant le sous-sol urbain ? Quelles stratégies et instruments doivent être considérés pour que le développement souterrain urbain soit optimal et durable ?***

## **2. Transformation urbaine en trois dimensions**

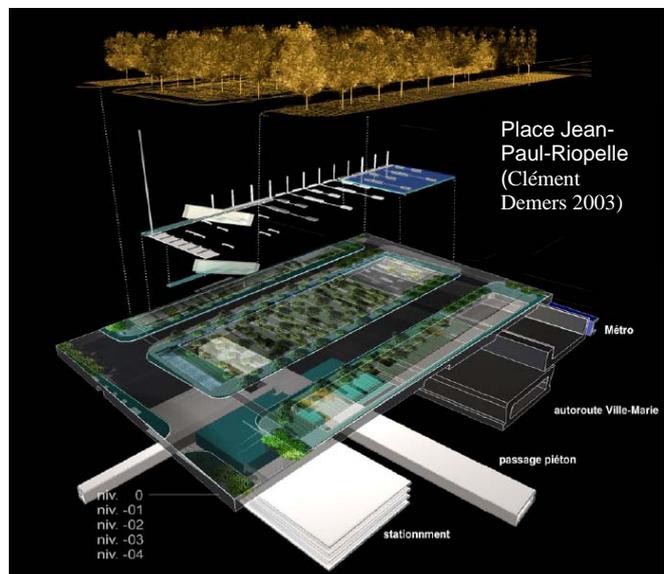
Le besoin ou la tendance de construire une ville durable ou des quartiers durables dans le monde entier, appelle un ré-engineering urbain par une nouvelle règle d'affectation des sols. On a déjà limité l'expansion des zones à bâtir (ZAB) pour protéger les zones agricoles et les écosystèmes, par exemple en Suisse. Mais avec la croissance démographique des

grandes villes, toutes les fonctions urbaines et services publics doivent être garanties voir améliorées. On fait appel à la troisième dimension sous la ville pour construire les infrastructures nécessaires sans réduire les bénéfices sociales. Voici quelques exemples de la transformation urbaine en 3D:

**Projet du métro urbain:** C'est une infrastructure commue dans les métropolitains, surtout pour ceux qui planifient les zones urbaines par Transport-Oriented Development (TOD). Le choix d'alignement du rail entre la surface et le souterrain est décidé différemment parmi les autorités, basé sur différents critères en analyse coût-bénéfice (ITA 2004). La politique de transport durable dans une ville dense doit s'appuyer sur les offres multimodales : mobilité rapide par les rails souterrains et mobilité douce en surface (vélo, marche, etc.). La construction du métro offre également une opportunité de créer les réseaux de passage piéton sous les quartiers chargés, facilitant l'accessibilité entre le dessus et le dessous. Ce type du projet fait souvent parti du plan d'aménagement urbain pour long-terme, correspondant au niveau du développement économique.



**Projet du parking souterrain:** Les parcs de stationnement de véhicules occupent une proportion considérable dans la ville dense. Ces parkings en surface génèrent externalités négatives directes et indirectes comme dégrader la qualité spatiale ou encourager l'usage des voitures. L'enterrement du stockage de véhicule libère la surface, en faveur d'aménager des espaces publics, ce qui est un des buts dans le projet d'urbanisme en cours à Genève (Casa 2010). Les urbanistes souterrains ont proposé une obligation de mettre les parkings en souterrain pour valoriser les villes dense.



**Projet du centre commercial souterrain:** Urbanisme commercial est aussi une illustration parlante pour la contribution du sous-sol au développement durable urbain : « selon l'Ademe, un hypermarché de périphérie en surface, où on fait les courses en voiture une fois par semaine, fait consommer cinquante à soixante fois plus de carburant (et émette soixante fois plus de pollution), qu'une supérette de centre ville alimentée deux fois par semaine par camion » (DRON 2006). Encourager à mettre les commerces dans le centre ville paraît

économiser énormément de l'énergie, mais il faut mieux aussi les enterrer afin de libérer les espaces piétons dans une ville très dense. Dans un projet du quartier Saint-Quentin-en-Yvelines (DRAUSSIN 2006), les urbanistes ont réalisé un plan des étages superposés : étage -2 accueille les parkings, étage -1 accueille les commerces, surface du quartier est laissé pour de l'espaces publique et de l'espace bâti (logement, bureaux...). Comment l'apparence extérieure des hypermarchés n'a pas de valeur urbaine, sans façade, sans animation en soi, il est raisonnable de les enterrer pour créer les nouveaux commerces contemporains, aussi pour récupérer le niveau du terrain naturel.

***Pour réaliser la transformation urbaine en 3D, par quels mécanismes les urbanistes imposent telle décision d'enterrement aux constructeurs? Est-ce que les promoteurs privés ont telles sensibilité ou motivation pour préserver la qualité spatiale ?***

### 3. Les implications économiques pour l'aménagement souterrain

**Libérer la surface :** comme démontré précédemment, le projet d'utiliser davantage l'espace souterrain libère la surface urbaine, et augmente la surface disponible. L'offre supplémentaire du sol dans le marché permet de baisser le prix de la surface disponible, cet abaissement du prix du sol est favorable à l'implantation de nouvelles activités comme parc public, qui permet de réduire les loyers des biens et services qui utilisent la surface. En plus, il indique que le coût d'opportunité causé par les aménagements non directement productifs tel que le parc public sera réduit.

**Réduire les effets externes négatifs:** les activités exercées dans le sous-sol génèrent moins de nuisances environnementales : le transport en souterrain comme le métro est efficace énergétique et il contribue à la réduction des gaz carbonique ; l'exploitation de la géothermie lors de la construction souterraine permet de réduire la consommation énergétique du chauffage et du refroidissement pendant l'opération des bâtiments ; l'isolation physique des ouvrages souterrains permet d'installer les activités au tour des environs bruyants (ex. proche de voie de train) et il contribue à l'exploitation efficace du terrain; le déplacement des infrastructures vers le dessous permet de protéger les terrains perméables en surface, qui contribue aux infiltrations d'eau et au recharge des eaux souterraines ; l'enterrement des bâtiments au tour des paysages permet de protéger la vue ou l'ensoleillement, qui contribue à la qualité de vie. Tous ces arguments prouvent que la planification de l'espace souterrain offre une solution pour réduire les coûts externes du développement urbain en fournissant nombreux bénéfices urbanistiques.

**Coût – Bénéfice :** une étude réalisée dans le cadre du projet Deep City (Parriaux 2010) a montré que le coût de construction en sous-sol est plus élevé que en surface, mais la consommation énergétique est moins élevée pendant le cycle de vie du bâtiment. Pour justifier les coûts globaux pris en compte des bénéfices urbanistiques, une estimation compréhensive sera la prochaine étape du projet Deep City (projet en cours de l'autrice).

**Enrichir le sol urbanisé :** quand les promoteurs s'aperçoivent les nouvelles possibilités d'exploiter les terrains en double volets (surface et profondeur), un développement multifonctionnel sera une nouvelle perspective pour les projets d'urbanisme. Mais cela

nécessite une politique ouverte qui fixe un schéma directeur pour l'aménagement du territoire en trois dimensions.

***D'après S. Barles : « Il n'existe pas encore un marché de l'immobilier souterrain, mais la rareté de l'espace peut en générer un à court ou moyen terme » (Barles 1995). L'espace souterrain n'est pas illimité, il mérite une exploitation optimisée. Cet enjeu appelle une gouvernance pour éviter la surexploitation (ex. souterrain peu profond) dans l'optique d'une intensification de son utilisation.***

#### 4. Conclusion

Comment faire émerger ce marché de l'immobilier souterrain en faveur de la ville durable ? On a posé ce sujet à ce jour pour justifier la contribution de sous-sol urbain à la restructuration urbaine, avec le point de vue économique et politique.

**Droit de propriété** est toujours mal défini pour la propriété tréfoncière. Les principes implantations souterraines (généralement des équipements publics) ont été réalisés sous le domaine public (Barles 1995). Les villes japonaises ont des expériences de passer plus de dix ans afin d'accomplir l'acquisition du terrain pour réaliser un métro (Miyake 1993). Les conflits d'expropriation tréfoncière entraînent souvent de la confrontation des domanialités publique et privée. Dans les cadastres urbains, la dimension souterraine est souvent ignorée à cause de la mal connaissance de son utilisation. ***Comment peut-on affecter le sous-sol au niveau optimal sans limiter la propriété privée à la profondeur ?***

**Incitation pour les promoteurs privés** de construire en sous-sol vient souvent du fait qu'il existe une pression foncière et qu'il y a des intérêts d'enterrer les ouvrages sans réduire les profits. C'est le cas au Japon et plus en plus dans les grandes villes en Chine. C'est essentiel de justifier la viabilité économique des alternatives avec l'espace souterrain, particulièrement le ratio coût/rentabilité. ***Comment peut-on constater la rentabilité indirecte d'un aménagement souterrain de qualité pour convaincre les acteurs privés de contribuer éventuellement à celui-ci ?***

**Gouvernance multiple** entre les autorités, les maîtres d'ouvrages, les services publics, les législations et les urbanistes permet d'une décision globale et compréhensive. Les outils d'aménagement doivent être exercés aux projets du développement à long-terme avec une réflexion holistique en urbanisme. ***Comment peut-on améliorer les connaissances en espace souterrain parmi des gouverneurs et les aider dans le développement territorial en trois dimensions ?***

## 5. Référence :

Barles, S. (1995). L'urbansime Souterrain. Paris.

Casa, F. D. (2010). "Pour un urbanisme interstitiel." TRACES(21 Juillet).

DRAUSSIN, Y. (2006). Table ronde 2 - l'espace urbain. Ville durable - quelle contribution du sous-sol ?

DRON, D. (2006). Qu'est-ce que l'effet de serre? . Ville durable: quelle contribution du sous-sol?

ITA, W. G.-. (2004). Underground or aboveground? Making the choice for urban mass transit systems. A report by the International Tunnelling Association (ITA). Prepared by Working Group Number 13 (WG13). 'Direct and indirect advantages of underground structures'. 19: 3–28.

Jilliane Pollark, M. T. (2010). L'émergence de l'espace souterrain. Décideurs d'Ile-de-France. Paris. 1007: 8.

Miyake, N. (1993). "Utilization of underground spaces in urban areas: Urban geo-grid plan." Engineering Geology 35(3-4): 175-181.

Parriaux Aurèle, et al. (2010). Rapport de recherche PNR 54 Projet Deep City Ressources du sous-sol et développement durable des espaces urbains. Lausanne.

PICCON, M. A.-P. (1959). Urbanisme souterrain et pouvoir de police. 3ème congrés international des techniques et de l'urbanisme souterrains, Bruxelles.