QUAND LA VILLE SE FAIT SOUTERRAINE

Du GECUS à Réinventer Paris,
histoire d'une utopie, des années 1930 à aujourd'hui

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Clothilde Feugeas

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

QUAND LA VILLE SE FAIT SOUTERRAINE

Du GECUS à *Réinventer Paris*, histoire d'une utopie, des années 1930 à aujourd'hui

Mémoire de master d'architecture – ENSA Nantes
Clothilde Feugeas – 2019/2020
Encadré par Laurent Devisme

Remerciements

Je tiens à remercier Laurent Devisme pour son suivi, ses conseils et remarques constructives pendant l'année de travail sur ce mémoire.

Je remercie également les architectes avec qui j'ai pu échanger :

Monique Labbé, de l'agence Les ateliers Monique Labbé,

Marc-Antoine Servella, de l'agence Same Architectes,

Riccardo De Paoli, spécialisé dans la construction en terre.

Enfin, merci à toutes les personnes qui ont contribué à l'amélioration de mon mémoire par leurs échanges et remarques constructives, ma famille, mes ami.e.s.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Préambule

Ce travail de recherche s'inscrit dans une démarche personnelle de réflexion autour des enjeux du développement durable dans les domaines de l'architecture et de l'urbanisme. Il est également motivé par un intérêt concernant les mobilités et flux urbains, plus précisément comment les villes organisent ces derniers pour s'inscrire dans une démarche durable.

L'urbanisme en souterrain, sujet certain à controverses, se pose comme l'une des hypothèses à explorer pour tenter de résoudre, une énième fois, les problèmes rencontrés par la ville. Cette réflexion sur le développement de la ville dans son sol m'a semblé intéressante à mener car celui-ci n'a pas été abordé jusque-là dans mon cursus, lequel mêle l'architecture et l'ingénierie.

D'autres travaux de mémoire ont été réalisés à ce jour. Un premier explore les ambiances lumineuses du souterrain, avec pour terrain d'étude les gares du Grand Paris Express[1] ; un deuxième analyse les avantages et inconvénients de l'urbanisme souterrain[2] ; et un troisième étudie les potentialités du souterrain dans l'optique d'une transition vers un modèle plus écologique[3].

Aussi, l'angle choisi pour ce mémoire est celui du rôle que l'espace souterrain joue dans l'aménagement des villes, d'un point de vue historique et actuel.

Bonne lecture !

[1] Louise Cousseau, *Illuminer les dessous : une étude de la conception des espaces souterrains par le prisme de la lumière*, Mémoire, Ignacio Requena, Pascal Joanne, (dir.), Nantes, ENSA Nantes, 2019, 251 p.

[2] Bertrand Rodange, *L'urbanisme souterrain face aux enjeux de la ville de demain*, Mémoire, Hervé Le Gaff (dir.), Nancy, ENSA Nancy, 2018, 104 p.

[3] Baptiste Bouvier, *Potentialités et enjeux architecturaux d'un territoire en cours d'exploration, le souterrain : dans quelle mesure l'urbanisation souterraine peut-elle contribuer à rendre nos villes plus durables ?*, Mémoire, Frédéric Barbe (dir.), Nantes, ENSA Nantes, 2019, 148 p.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Sommaire

Remerciements 5

Préambule 7

Sommaire 8

Introduction 11

Méthodologie 19

1

La ville dans la terre, histoire de la conquête du sous-sol au XXe siècle 21

Circonstances de l'apparition des théories et projets dans le sous-sol de la ville, en particulier à Paris

1933, le GECUS : fondement de la théorie de l'urbanisme souterrain 27

Les années 1950 et l'urbanisme sur dalle : la séparation des flux pour dessiner la ville 47

Où en est-on aujourd'hui de l'emploi du souterrain dans la ville ? 83

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

2

La densification par le souterrain, effet de mode ou solution durable ? 111

Intégrer la transition écologique dans la ville : un renouveau pour l'urbanisme et pour l'architecture ?

Le projet Ville 10D : le développement durable, moteur de l'urbanisme souterrain ? 121

Réinventer Paris : une application concrète du souterrain dans l'urbanisme ? 147

Conclusion 163

Annexes 165

Retranscriptions des entretiens 167

Médiagraphie 193

Table des matières 201

Crédits 204

Introduction

« Considérer les limites comme une épaisseur et non comme un trait »[1].

Appliquée au sol urbain, cette formule de Gilles Clément invite à la prise en considération de l'épaisseur de la ville.

Lieux d'exploration et laboratoires d'ambiances, les espaces souterrains des villes s'inscrivent dans une contradiction. A la fois subis et fantasmés, ils révèlent une complexité d'usages, reflet de la complexité de leurs ambiances et d'un imaginaire collectif les associant à des espaces sombres et dangereux.

L'opposition quasiment manichéenne à laquelle le souterrain se heurte avec la surface de la ville révèle l'enjeu de l'adhésion des usagers à ces aménagements souterrains, tantôt en "négatif" de la ville en surface, tantôt en prolongement de l'aérien. C'est bien là deux visions de ces espaces qui se rencontrent : le souterrain comme racines de la ville et/ou comme extension de la surface. Toutefois, la *sous-face* et la *sur-face* sont opposables car leurs aménagements diffèrent : la première s'organise à partir d'un plein – la terre – et la seconde à partir d'un vide – l'air.

Tandis que l'imaginaire collectif lié aux espaces souterrains nous renvoie donc plutôt vers des espaces connotés négativement, la conquête du sous-sol se vêtit aujourd'hui d'une dimension urbaine forte, de telle sorte qu'on se prêterait à croire qu'une ville ne peut exister sans sa dimension souterraine tant le champ des possibles décrit par ses militants successifs est vaste. Le souterrain revêtant des dimensions à la fois de fascination et d'inquiétude, cette réflexion croise les réalisations et utopies que nourrissent ces espaces mystérieux, fantasmés, et parfois redoutés.

[1] Gilles Clément, *Manifeste du Tiers Paysage*, Paris, Sujet/Objet, 2007, p. 67.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Si le mouvement moderne a prôné les pilotis pour se détacher du sol, un bâtiment est lié à sa terre, ne serait-ce que par ses fondations. L'architecte Dominique Perrault définit le sol comme une limite pour les architectes, « un seuil entre ciel et terre, entre l'aérien et le souterrain, l'architecture se définissant dans la visibilité, celle de ses formes, celle de ses façades »[1].

Aujourd'hui, chercher à définir l'urbanisme souterrain[2], notamment par rapport à l'urbanisme "de surface", ne fait plus vraiment sens car la ville tend à développer ces deux dimensions conjointement. L'urbanisme en souterrain se définirait donc aujourd'hui comme l'inverse des objets ponctuels d'architecture souterraine, c'est-à-dire qui ne sont reliés à aucun autre élément urbain et ne s'incluent pas dans une logique de planification.

Le souterrain urbain est un sujet qui apparaît spécifique. En effet, les ouvrages ayant trait à l'urbanisme "de demain" ne mentionnent que très peu les espaces dans la terre comme une des solutions possibles pour résoudre les problématiques urbaines actuelles.

[1] Dominique Perrault, *Groundscapes, Autres topographies*, Orléans, Hyx, 2016, p. 6.

[2] Formule empruntée à l'architecte et ingénieur Edouard Utudjian (1905-1975).

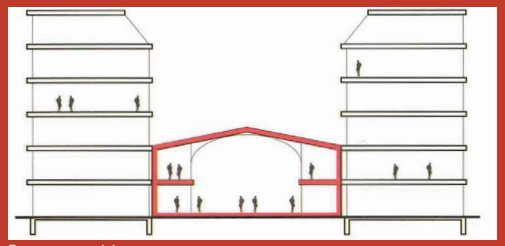
Ce mémoire a pour trait de retracer une histoire de la conquête du sous-sol urbain. Le terrain principal d'étude est Paris car il s'agit de la ville la plus peuplée et la plus dense de France, en intra-muros comme en aire urbaine. Elle possède le réseau de transport en souterrain le plus important de France, en nombre de lignes et de voyageurs. Les exemples d'architecture et d'urbanisme souterrains y sont nombreux, sans pour autant qu'il n'y en ait pas ailleurs en France. D'autres villes auraient peut-être pu être étudiées, notamment pour les topographies différentes.

A Paris, l'histoire du souterrain dans l'urbanisme[3] connaît ses prémices avec les passages couverts, puis au XIXe siècle avec la Petite Ceinture (boucle ferrée intra-muros). Puis, le métro apparaît sous l'impulsion de l'Exposition Universelle au début du XXe siècle. Pour les autres types de circulation, l'architecte Eugène Hénard projette à cette époque, à la manière du métro, des voies de circulation sous les rues, dites "rues à étages". Puis, le GECUS[4] prend le relai avec des projets relativement utopiques dans les années 1930. L'urbanisme de dalle vient ensuite (re)construire les villes après-guerre. Depuis, des exemples bien connus ont été architecturés et sont quelque peu difficiles à "classer" dans un mouvement spécifique.

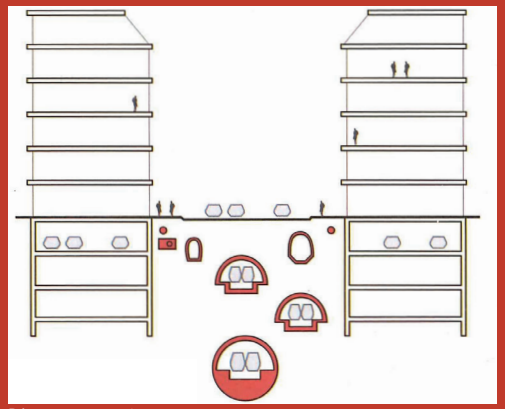
[3] « Au total, il n'y aurait plus d'urbanisme souterrain, mais du souterrain dans l'urbanisme, plus d'architecture souterraine, mais du souterrain dans l'architecture. », dans Sabine Barles, « Note de lecture Pierre Von Meiss, Florinel Radu (dir.), *Vingt mille lieux sous les terres, Espaces publics souterrains*, 2004 », *Les Annales de la recherche urbaine*, n°97, 2004, p. 156-157.

[4] Groupe d'Études et de Coordination de l'Urbanisme Souterrain.

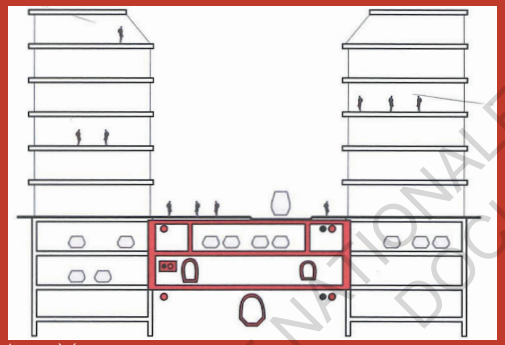
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR



Passages parisiens

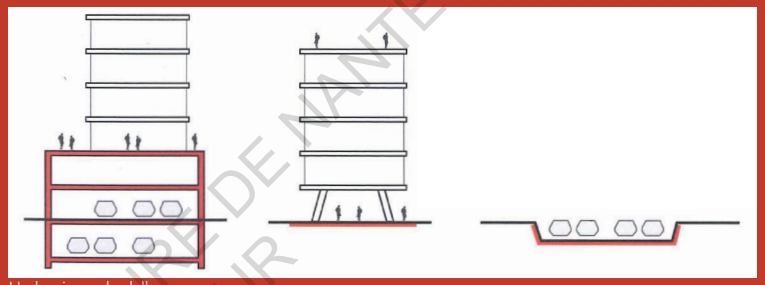


Réseaux souterrains

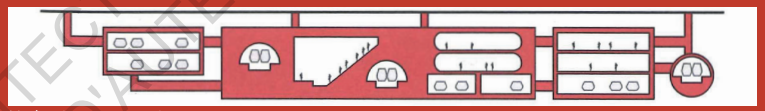


La rue à étages

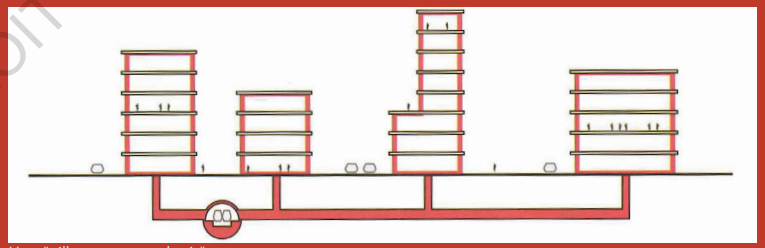
Figures 1 à 8. Historique de l'urbanisme en souterrain, selon David Mangin et Marion Girodo.



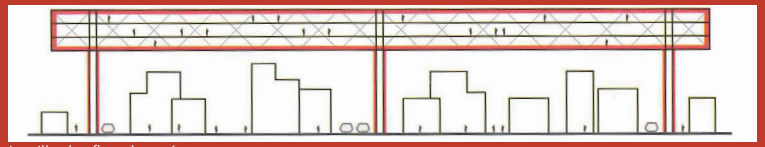
L'urbanisme de dalle



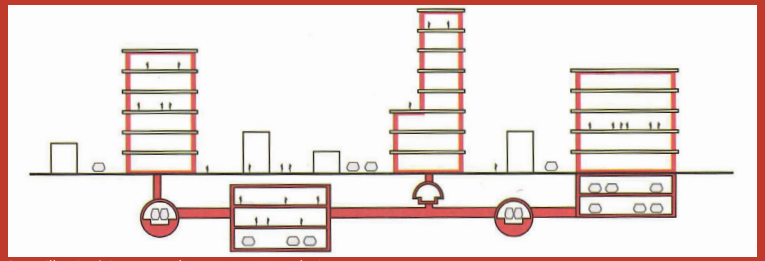
L'urbanisme souterrain



Une "ville sous un seul toit"



La ville des flux : les mégastructures



Les villes intérieures ou les mangroves urbaines

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Aussi, ce mémoire tentera de répondre à la question suivante :

Espace de réserve, de protection, de transition, d'expérimentation : quel rôle l'espace souterrain joue-t-il dans l'aménagement urbain, des années 1930 à aujourd'hui, en particulier à Paris ?

Pour ce faire, le premier chapitre retrace un historique des usages implantés en souterrain, notamment à Paris. Plus en détail, l'étude historique de ce mémoire commence dans les années 1930, le fondement du GECUS en 1933 marquant une étape-clé pour l'urbanisme en souterrain. Les travaux du groupe sont peu approfondis dans les ouvrages sur le sujet de l'urbanisme en souterrain : bien souvent, un simple paragraphe leur est destiné.

Ces travaux, principalement théoriques, sont ensuite mis ici en lien avec l'urbanisme sur dalle, dont des projets construits existent encore aujourd'hui. Ce choix résulte du fait d'une chronologie semblable : des théorisations dans les années 1930-1940 puis des mises en pratique, construites ou non, après-guerre.

Puis, une réflexion sur la fabrique urbaine actuelle clôt cette première partie, notamment sur le rôle – prépondérant – des transports et pour les villes, et pour le souterrain urbain.

Le second chapitre abordera les thématiques actuelles de l'urbanisme en souterrain, à travers les analyses d'un projet national de recherche, intitulé Ville 10D[1]-Ville d'idées, et de réalisations souterraines contemporaines.

[1] Différentes Dimensions pour un Développement urbain Durable et Désirable Décliné Dans une Dynamique « Dessus / Dessous ».

Parmi les différents projets de recherche[2], Ville 10D-Ville d'idées trouve sa place dans ce mémoire de par la transversalité des notions qu'il étudie.

L'Appel à Projets Innovants *Réinventer Paris* constituent ensuite le corpus des réalisations contemporaines en souterrain.

Tout au long du mémoire, trois encarts viennent compléter le propos, par l'analyse d'utopies graphiques et de projets de recherche ayant un lien singulier avec l'exploration de nouvelles dimensions de la ville, en particulier souterraine.

[2] Un état de l'art d'autres projets de recherche est réalisé succinctement par les chercheurs travaillant sur Ville 10D.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Méthodologie

Plusieurs sources se mêlent pour l'élaboration de ce mémoire. Un travail bibliographique constitue la majorité du corpus, notamment pour la partie historique et pour l'analyse du projet Ville 10D. Ce projet disposant également d'un site internet, quelques compléments ont pu être apportés grâce à cela.

L'urbanisme de dalle et l'API *Réinventer Paris* ayant une actualité dans la presse, des recherches ont été menées en ce sens. Des podcasts radiophoniques et des professions de foi municipales ont aussi été mobilisées. Pour compléter ces diverses sources, des entretiens ont été menés avec les architectes Monique Labbé, l'une des initiatrices de Ville 10D, et Marc-Antoine Servella, l'un des lauréats de la deuxième session de *Réinventer Paris*. Un échange autour de la construction terre a été réalisé avec l'architecte Riccardo de Paoli, sans pouvoir être mobilisable ici faute d'avoir pu approfondir ce sujet.

Afin de connaître la vision portée par la Mairie de Paris à l'égard de *Réinventer Paris* et, plus globalement, la place des espaces souterrains dans l'aménagement à venir de cette ville, j'ai cherché à interviewer l'élu municipal Jacques Baudrier[1]. Celui-ci occupe divers postes au sein de la SemPariSeine[2], du CAUE, de l'APUR. J'ai également contacté la Mairie, mais ces demandes sont restées sans réponse.

Enfin, l'écriture de ce mémoire se voit légèrement perturbée par des difficultés liées à la crise sanitaire actuelle, pour les recherches en bibliothèque et pour les entretiens, lesquels ont donc été réalisés par téléphone.

[1] Adjoint en charge de la construction publique, du suivi des chantiers, de la coordination des travaux sur l'espace public et de la transition écologique du bâti.

[2] Société d'économie mixte Paris Seine, propriétaire et gestionnaire de la dalle du Front de Seine.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

1

La ville dans la terre, histoire de la conquête du sous-sol au XXe siècle

Circonstances de l'apparition des théories et projets dans le sous-sol de la ville, en particulier à Paris

L'utilisation concrète de l'espace souterrain dans la ville de Paris, autre que pour des réseaux techniques, commence vraisemblablement par l'émergence d'un réseau de transport collectif souterrain. Il s'agit du réseau du métropolitain, inauguré en 1900, sous l'influence manifeste de l'Exposition Universelle qui eut lieu la même année.

Transformation urbaine majeure à Paris, ce réseau est une étape-clé après les transformations haussmanniennes du XIXe siècle qui ont notamment dégagé des grands boulevards et lutté contre l'insalubrité des habitations.

« Les infrastructures de transport vont en quelque sorte prendre demain le relais des percements haussmanniens pour restructurer la ville. »[1]

Au préalable, au XIXe siècle, la Petite Ceinture de Paris a préfiguré l'arrivée du métro par son type de mode de transport : ferré, urbain, collectif. Le métro, pouvant être considéré à Paris comme le premier usage urbain de souterrains connectés entre eux et organisés en un réseau à l'échelle urbaine, est aujourd'hui indissociable de cette ville.

Le métro y apparaît comme une figure de l'investissement du sous-sol, reflétant l'organisation d'une ville et de la société qui y vit, comme le soulignent nombre d'auteurs tels que Luka Novak. Selon lui, ce « premier essai de structuralisation de la ville »[2] dans les entrailles de Paris produit un maillage[3] tel qu'aujourd'hui sa présence est naturelle pour nombre d'habitants ou visiteurs.

De plus, beaucoup d'acteurs de la ville s'accordent à évoquer les transports comme origine d'un urbanisme en sous-sol. Même si c'est par le métro qu'est majoritairement investi le

[1] Didier Bernard, "Le métro, un sous-sol urbain indispensable à la mobilité de la ville", dans Bruno Barroca (dir.), *Penser la ville et agir par le souterrain*, Paris, Presses des Ponts, 2014, p. 102.

[2] Luka Novak, *Le métro, inconscient urbain : comment le métro a aboli le hasard et posé les fondements du développement moderne*, Paris, Léo Scheer, 2017, p. 60.

[3] *Ibid.*, p. 34. L'auteur y donne une distance moyenne entre deux stations du métro de Paris de l'ordre de 400 m.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

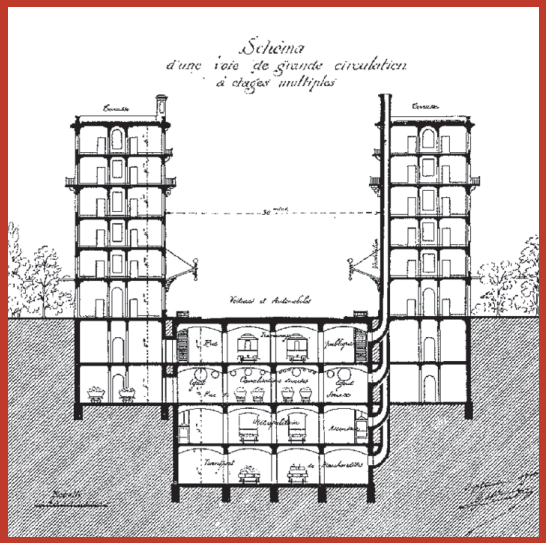


Figure 9. Schéma d'une voie de grande circulation à étages multiples, par Eugène Hénard.

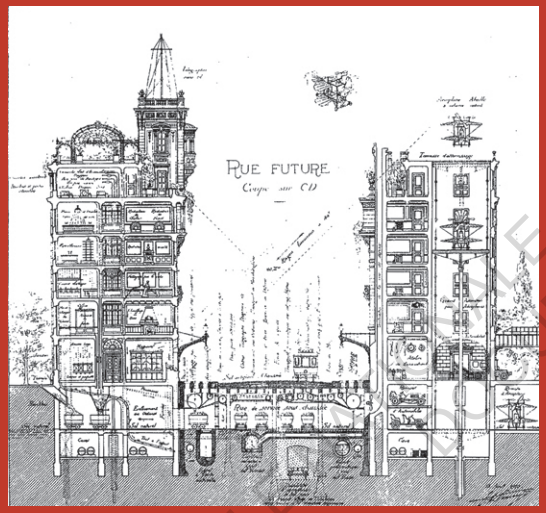


Figure 10. Coupe de la rue future, par Eugène Hénard.

sous-sol parisien dans un premier temps, la place de la voiture en souterrain est une hypothèse à laquelle nombre de projets ont cherché à répondre par la suite, avec l'essor de l'automobile au milieu du XXe siècle.

Dès la fin du XIXe siècle, l'architecte et ingénieur Eugène Hénard[1] mène une réflexion sur l'embellissement des villes, et en particulier pour celle de Paris. Considéré par l'architecte-chercheur Albert Lévy comme « le premier théoricien qui a parlé de "l'urbanisme souterrain" »[2], Eugène Hénard voyait déjà se profiler à l'avenir le développement des déplacements en voiture individuelle. C'est pourquoi, dans le prolongement des transformations haussmanniennes, il réfléchit au désencombrement des carrefours parisiens. Entre 1903 et 1909, il fait ainsi des propositions de transformations routières, imaginant des carrefours *giratoires* et suggérant de réaliser plusieurs niveaux de circulation pour les grands carrefours urbains de Paris. Sa réflexion, sur ce qu'on nommera par la suite *urbanisme*, ne s'arrête pas là et il promeut également la création de parcs urbains, lesquels manquent selon lui à Paris.

Sur ces deux croquis, Eugène Hénard pousse sa réflexion pour anticiper les engorgements des rues en investissant, à l'image du tracé des lignes de métro, un ou plusieurs niveaux sous la chaussée, laquelle est affectée aux voitures et automobiles. Cette « rue à étages »[3] comporte, depuis la voie la plus proche de la surface, des voies pour le tramway, pour les canalisations, pour le métro et pour le transport de marchandises. Ces voies souterraines sont d'ailleurs connectées aux sous-sols des immeubles existants, ce que les théoriciens suivants vont également prôner.

[1] Eugène Hénard (1849-1923).

[2] Albert Lévy, "Quelques réflexions à propos de la notion d'urbanisme souterrain", dans Sabine Barles (dir.), *Espace et urbanisme souterrains : actes de la 6e conférence internationale, Paris La Villette 26-29 septembre 1995*, Champs-sur-Marne, Laboratoire théorie des mutations urbaines, 1996, p. 324.

[3] David Mangin, Marion Girodo, avec Seura Architectes, *Mangroves urbaines, du métro à la ville, Paris, Montréal, Singapour*, Paris, La Découverte, 2016, p. 11.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Dans les années 1930, Edouard Utudjian – probablement influencé par les projets d'Eugène Hénard quelques années plus tôt – fonde le GECUS[1] afin de théoriser ce qu'il appelle "urbanisme souterrain", préconisant l'enfouissement de voies de circulation automobile, ainsi que toutes les fonctions urbaines qui pouvaient l'être.

Ensuite, le contexte de la reconstruction d'après-guerre voit émerger un modèle d'urbanisme associant un sous-sol créé et sa surface. C'est l'urbanisme de dalle, où l'emploi de la dalle génère un sous-sol artificiel au niveau du sol naturel. Le niveau "zéro" est alors considéré comme celui au-dessus de la dalle.

Si aujourd'hui l'urbanisme de dalle perdure en tant que construction existante intégrant une dimension *souterraine*, d'autres modèles se sont développés. L'utilisation du souterrain pour fabriquer la ville est toujours prônée par différents acteurs militant pour un emploi raisonné et durable du sous-sol.

Tour d'horizon des projets, hypothèses et utopies des souterrains de Paris : l'émergence de la préoccupation pour le sous-sol urbain.

[1] Groupe d'Études et de Coordination de l'Urbanisme Souterrain, fondé en 1933.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

A 1933, le GECUS : fondement de la théorie de l'urbanisme souterrain

Les ouvrages ayant trait au réseau métropolitain de Paris et à son fondement étant nombreux, il paraît adapté de commencer cette histoire de la conquête du sous-sol de Paris dans les années 1930, lorsque Edouard Utudjian fonde le GECUS. Le travail de ce groupe est souvent évoqué dans les ouvrages autour de l'intérêt des sous-sols urbains, mais de manière concise. Pourtant, ce groupe formé en 1933 théorisa l'"urbanisme souterrain", préfigurant l'emploi du souterrain dans la ville.

a. Un groupe d'acteurs militant pour l'intégration généralisée du souterrain à la ville

Dès les années 1930, un architecte et ingénieur français, Edouard Utudjian[1], théorise la mise en souterrain d'espaces de la ville, avec des exemples d'aménagements possibles, en particulier pour Paris, mais aussi d'autres villes, en France et dans le monde. Pour faire entendre et connaître cette théorisation, il fonde le GECUS, le Groupe d'Études et de Coordination de l'Urbanisme Souterrain, en 1933[2].

Figure représentante de ce groupe, Edouard Utudjian définit ce qu'il nomme urbanisme souterrain comme une « nécessité. »[3]

L'utilisation du terme urbanisme s'inscrit tout d'abord dans un contexte nouveau à l'époque, puisqu'il n'est employé que depuis une décennie environ au moment de la fondation du GECUS, comme l'indique l'architecte Virginie Lefebvre :

> « L'urbanisme comme discipline a une histoire récente. Comme le rapporte Pierre Merlin "le terme n'est guère apparu en France qu'après la Première Guerre mondiale (avec les plans d'aménagement, d'embellissement et d'extension prescrits par la loi de 1919)." »[4]

Le vocabulaire employé, en accolant l'adjectif souterrain au terme urbanisme, sous-entend déjà une opposition inévitable avec ce qui pourrait s'appeler "urbanisme de surface". Pourtant, Edouard Utudjian défend lui-même la complémentarité de ces deux dimensions urbaines, l'une servant l'autre de façon réciproque. On verra d'ailleurs par la suite que cette opposition

[1] Edouard Utudjian (1905-1975).

[2] Il est à noter qu'une Charte d'Athènes est parue la même année, relative à l'urbanisme moderne et définissant quatre fonctions-clés : habiter, travailler, se récréer, circuler.

[3] Edouard Utudjian, *L'urbanisme souterrain*, 3e éd., Paris, PUF, 1972 [1952], p. 25.

[4] Virginie Lefebvre, *Paris-ville moderne, Maine-Montparnasse et La Défense, 1950-1975*, Paris, Norma, 2003, p. 39 ; citant l'introduction de Pierre Merlin, dans Françoise Choay (dir.), *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*, Paris, PUF, 1988.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

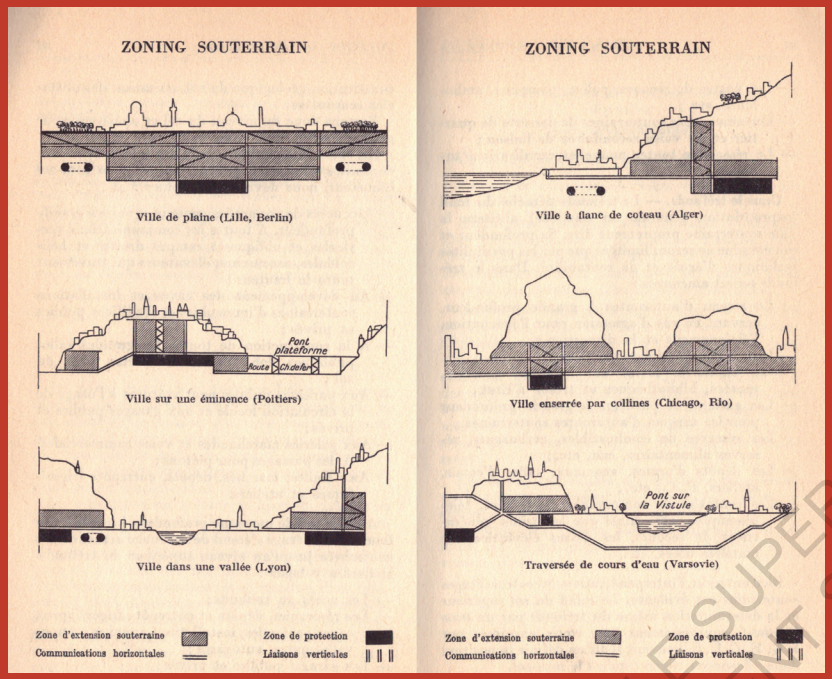


Figure 11. Six cas topographiques recensés par le GECUS.

entre le souterrain et la surface est toujours exclue par les militants actuels de l'utilisation du souterrain urbain.

Pendant ses années d'activité, le GECUS est composé de plusieurs corps de métiers relatifs, de près ou de loin, à la fabrication urbaine et architecturale : des ingénieurs et des architectes, mais aussi des géologues et des urbanistes dont les rôles sont essentiels en matière de connaissance du sol.

Parmi les membres de ce groupe[1], Gaston Bardet[2], architecte et urbaniste, réfléchira aux enjeux de circulation urbaine à Paris, ainsi qu'à « la nécessité de composer avec la nature géologique du sous-sol »[3], d'après Virginie Lefebvre.

Le groupe cherche en effet à développer une théorie souterraine et urbaine qui s'applique selon les différents cas topographiques des villes. Il rapproche ainsi des villes dont la densité et le nombre d'habitants sont très différents mais dont les caractéristiques des sols et des dénivelés sont similaires.

La notion de zoning est définie par Edouard Utudjian selon les diverses profondeurs d'enfouissement des usages. Il distingue notamment le sous-sol supérieur, puis plus bas, le sous-sol de moyenne profondeur, avant le tréfonds[4].

Le GECUS imagine donc l'intégration de la dimension souterraine dans nombre de villes, comme en témoignent les schémas ci-dessus, classant celles-ci selon leurs différentes topographies et non selon leurs population et densité. Les schémas ci-dessus n'illustrent cependant pas, au premier abord,

[1] Concernant les autres membres du groupe, rares sont ceux sur lesquels on peut trouver des informations concrètes.

[2] Gaston Bardet (1907-1989).

[3] Virginie Lefebvre, *Paris-ville moderne, Maine-Montparnasse et La Défense, 1950-1975*, Paris, Norma, 2003, p. 43.

[4] Edouard Utudjian, *L'urbanisme souterrain*, 3e éd., Paris, PUF, 1972 [1952], p. 34-35.

ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

la prise en compte de la composition géologique des sols de ces villes, facteur pourtant primordial. Il s'agit de schémas de principe dont l'illustration en coupe montre que cela peut s'appliquer *théoriquement* en tout point de la ville, mais qu'il faudra questionner pour ce faire la composition géologique des sols, certains étant plus propices que d'autres à être investis par l'Homme.

Néanmoins, il en ressort que des villes comme Lyon ou Poitiers, pour la France, offrent une topographie qui se prêterait peut-être le mieux à l'urbanisme souterrain, de par la situation possible *dans* la terre et non *sous* la surface.

Un bâtiment *dans* la terre pourrait en effet avoir une façade verticale extérieure, comme pour un bâtiment habituel, et donc être plus facilement aménageable et intégrable à la ville. Cela permettrait d'élargir le champ des fonctions qui peuvent être souterraines grâce à l'apport possible de lumière naturelle. Cet apport n'est pas à négliger pour les ambiances intérieures et le ressenti de bien-être en souterrain, car il permet de donner un rapport à l'extérieur.

« La lumière constitue un thème majeur de l'architecture. Elle influence sensiblement la perception que l'on a d'un espace ou d'un lieu. Lumière artificielle, lumière naturelle, l'architecte doit savoir tirer profit de ces deux sources pour donner vie et qualité à l'espace souterrain. »[1]

En outre, Jean-Marc Fritz et David Mangin écrivent à propos du GECUS qu'il « milite activement pour une exploitation intensive de ce sous-sol » et « propose d'implanter systématiquement en sous-sol toutes les activités ne nécessitant pas de lumière naturelle. »[2] C'est

[1] Michel Malet, "Vertus du souterrain", dans Pierre von Meiss, Florinel Radu (dir.), *Vingt mille lieux sous les terres, Espaces publics souterrains*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2015, p. 21.

[2] Jean-Marc Fritz, David Mangin, "Les Halles, une infra-architecture", dans Bruno Barroca (dir.), *Penser la ville et agir par le souterrain*, Paris, Presses des Ponts, 2014, p. 82.

effectivement ce qui se ressort des propositions, notamment viaires[3], de ce groupe.

Dans le manifeste du GECUS[4], qui marque le fondement du groupe, est également présentée une liste des fonctions pouvant répondre à cette *nécessité* telle que la nomme Edouard Utudjian lui-même. Certaines de ces fonctions sont liés aux déplacements, et d'autres, à l'inverse, en sont indépendantes. Le discours employé est de l'ordre de la prescription.

Une autre publication, initialement parue en 1952, reprend vraisemblablement des extraits de ce manifeste, avec notamment ces listes de fonctions, apparemment toujours en application dans les préconisations du GECUS à l'époque de la parution, à savoir 20 ans après le manifeste.

Il est difficile aujourd'hui de trouver ce manifeste dans sa forme originelle, c'est pourquoi il est ici fait l'hypothèse que des extraits, voire la totalité de ce dernier, se trouvent dans l'ouvrage d'Édouard Utudjian datant de 1952. Certains indices tels que la double pagination, ou encore la différence de taille de police d'écriture par endroits semblent corroborer cette hypothèse[5].

Pour argumenter ses choix et crédibiliser son hypothèse de construction souterraine, le GECUS dispose d'un outil qu'il nomme Critérium de terrage, noté K, afin de « comparer deux installations grosso modo, l'une à la surface, l'autre en sous-sol », intégrant le volume de la construction V :

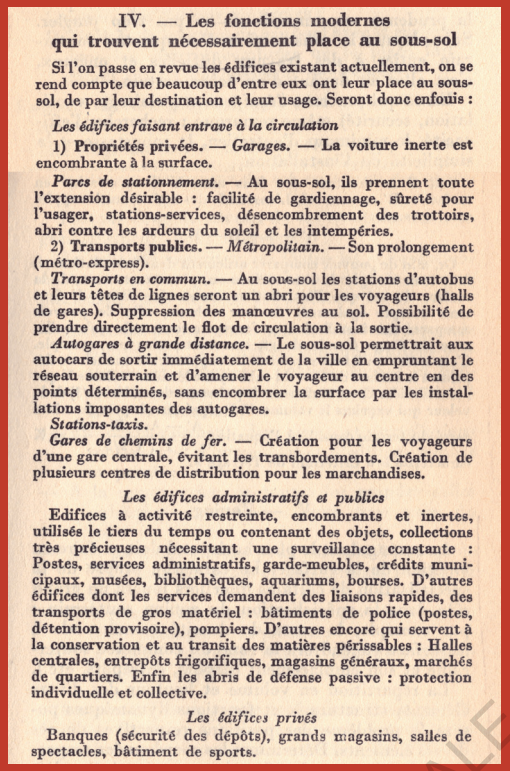
$$K = \frac{A' - A + B' - B}{P : V^{2/3}}$$

[3] Cf. partie 1.A.b.

[4] Manifeste paru en 1933.

[5] Les difficultés pour trouver ce manifeste sont liées à l'impossibilité d'accès due à des travaux à la Cité de l'Architecture et du Patrimoine à Paris, laquelle dispose d'un fonds documentaire non numérisé sur Edouard Utudjian et le GECUS.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR



IV. — Les fonctions modernes qui trouvent nécessairement place au sous-sol

Si l'on passe en revue les édifices existant actuellement, on se rend compte que beaucoup d'entre eux ont leur place au sous-sol, de par leur destination et leur usage. Seront donc enfouis :

Les édifices faisant entrave à la circulation

1) **Propriétés privées.** — *Garages.* — La voiture inerte est encombrante à la surface.

Parcs de stationnement. — Au sous-sol, ils prennent toute l'extension désirable : facilité de gardiennage, sûreté pour l'usager, stations-services, désencombrement des trottoirs, abri contre les ardeurs du soleil et les intempéries.

2) **Transports publics.** — *Métropolitain.* — Son prolongement (métro-express).

Transports en commun. — Au sous-sol les stations d'autobus et leurs têtes de lignes seront un abri pour les voyageurs (halls de gares). Suppression des manœuvres au sol. Possibilité de prendre directement le flot de circulation à la sortie.

Autogares à grande distance. — Le sous-sol permettrait aux autocars de sortir immédiatement de la ville en empruntant le réseau souterrain et d'amener le voyageur au centre en des points déterminés, sans encombrer la surface par les installations imposantes des autogares.

Stations-taxis.

Gares de chemins de fer. — Création pour les voyageurs d'une gare centrale, évitant les transbordements. Création de plusieurs centres de distribution pour les marchandises.

Les édifices administratifs et publics

Edifices à activité restreinte, encombrants et inertes, utilisés le tiers du temps ou contenant des objets, collections très précieuses nécessitant une surveillance constante : Postes, services administratifs, garde-meubles, crédits municipaux, musées, bibliothèques, aquariums, bourses. D'autres édifices dont les services demandent des liaisons rapides, des transports de gros matériel : bâtiments de police (postes, détention provisoire), pompiers. D'autres encore qui servent à la conservation et au transit des matières périssables : Halles centrales, entrepôts frigorifiques, magasins généraux, marchés de quartiers. Enfin les abris de défense passive : protection individuelle et collective.

Les édifices privés

Banques (sécurité des dépôts), grands magasins, salles de spectacles, bâtiment de sports.

Figure 12. Exemple de liste du GECUS : un inventaire des « fonctions modernes qui trouvent nécessairement place au sous-sol »[1].

[1] Edouard Utudjian, *L'urbanisme souterrain*, 3e éd., Paris, PUF, 1972 [1952], p. 32.

A décrit « l'annuité totale d'amortissement pour l'installation en surface » de l'équipement, et A' son équivalent pour le sous-sol.

B représente « le montant des frais annuels d'exploitation en surface », B' son équivalent en sous-sol ; P étant « le prix du mètre carré de terrain considéré. »[1]

Ce critérium permet de dépasser la simple comparaison du coût de la construction en incluant la vie du bâtiment[2].

Classées par catégories, ces fonctions touchent à la fois au domaine public, par exemple les musées et les bibliothèques, ainsi qu'au domaine privé, comme les salles de spectacle, galeries marchandes[3]...

Cela renforce l'idée du GECUS d'une implantation généralisée et systématique des usages ne nécessitant pas d'apport de lumière naturelle, afin de libérer la surface du sol, qui apparaît alors comme un espace à protéger et à construire uniquement lorsque la solution souterraine n'est pas possible. Cela concerne aussi des bâtiments gênant la circulation, la ville se modelant alors sur la base des déplacements en voiture et autres véhicules motorisés.

Là encore, la part donnée aux problématiques liées aux transports et aux espaces à protéger (édifices industriels ou banques) est importante. La crainte inspirée par la guerre encore proche temporellement est un des critères retranscrits dans les listes de fonctions possiblement souterraines du GECUS.

[1] Edouard Utudjian, *L'urbanisme souterrain*, 3e éd., Paris, PUF, 1972 [1952], p. 33.

[2] Cela se rapproche des considérations actuelles liées au frein du coût de la construction en souterrain, visant à tenir également compte du gain en surface (d'espace, …), cf. partie 2.

[3] On parlerait aujourd'hui de centres commerciaux, apparus en France dans les années 1970.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

b. Un manifeste et des idéologies qui retranscrivent une vision à court terme dans l'entre deux-guerres et après la Seconde Guerre mondiale

La publication d'Édouard Utudjian en 1952[1] communique également de nouvelles propositions concrètes, centrées sur la ville de Paris et sa périphérie proche. Les problématiques de la congestion automobile et de la protection civile y dominent, alors que la Seconde Guerre mondiale s'est terminée quelques années plus tôt.

Le contexte historique de la formation du GECUS, en 1933, est marqué par la fin d'une Première Guerre mondiale, suivie des "années folles", période de forte croissance économique avec entre autres le développement du secteur automobile en France. Cette période est suivie d'une crise économique qui commence en 1929 aux États-Unis, avant de devenir progressivement mondiale.

La population française était majoritairement rurale à cette époque, puisqu'environ 48% des Français vivaient en zone rurale en 1931. Elle ne représentera plus que 32% en 1975[2]. Si les déplacements en voiture étaient en augmentation, ils n'étaient pas aussi fréquents qu'aujourd'hui[3]. Quant au GECUS, il intègre majoritairement la place de l'automobile dans les villes, en particulier à Paris. En effet, le nombre de ménages français ayant une voiture passe de 1 sur 5 à environ 1 sur 3 entre 1950 et 1960, avec à Paris les chiffres suivants :

> « Le parc automobile parisien passe de 400 000 véhicules en 1939 à 1 400 000 en 1950, dont 900 000 voitures particulières. [...] Si, au tout début des années 50, les encombrements étaient déjà perçus comme

[1] Edouard Utudjian, *L'urbanisme souterrain*, 3e éd., Paris, PUF, 1972 [1952].

[2] Virginie Lefebvre, *Paris-ville moderne, Maine-Montparnasse et La Défense, 1950-1975*, Paris, Norma, 2003, p. 58.

[3] *Ibid.*, p. 64.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

très importants, la congestion devient réelle durant les années 60 et le phénomène ne fait que s'amplifier par la suite. »[1]

Toujours d'après Virginie Lefebvre, le temps nécessaire pour se déplacer à Paris est plus long à cette époque en prenant les transports collectifs qu'en prenant sa voiture. De plus, après-guerre, le symbole de liberté et de richesse qu'exprime la voiture individuelle est un facteur important dans l'évolution des modes de vie français.

A Paris, une des préoccupations majeures qui en résulte est celle des embouteillages avec des axes principaux de déplacement engorgés.

« Le rapport de l'Apur [paru en 1969] déconseille de se lancer dans de grands travaux d'infrastructures pour ne pas encourager les automobilistes à utiliser davantage leur véhicule. »[2]

Dans le même temps, le sous-sol est alors principalement utilisé pour le métro[3]. Pour remédier au problème des embouteillages, le GECUS propose donc une utilisation plus importante du souterrain comme solution[4].

Dans la publication d'Edouard Utudjian après la Seconde Guerre mondiale[5] figure à ce sujet la préconisation du GECUS pour un plan de circulation souterraine pour Paris. Avant de le présenter, il fait la critique de propositions antérieures qui ont été

[1] Virginie Lefebvre, *Paris-ville moderne, Maine-Montparnasse et La Défense, 1950-1975*, Paris, Norma, 2003, p. 64.

[2] *Ibid.*, p. 64-65 ; Apur, « La circulation en 1990 », *Paris-projet*, n°1, 1969, p. 46-53.

[3] Ainsi que les réseaux utiles à la ville ; cf. Edouard Utudjian, *L'urbanisme souterrain*, 3e éd., Paris, PUF, 1972 [1952], p. 98-100.

[4] Le terme de *solution* est très fréquemment employé par différents auteurs pour évoquer le souterrain urbain. La ville "de surface" semble en effet trop encombrée pour espérer la modifier sans trop de nuisances ou de destructions.

[5] *Ibid.*

faites pour Paris, également relatives à l'organisation en souterrain de sa circulation.

Parmi celles-ci, dont la première citée date de 1924, l'une d'elle – proposition G. Lemarchand, 8 septembre 1929 – évoquait déjà la répartition des espaces de façon verticale, selon les usagers et usages, tandis qu'une autre – proposition P. Coppin, mai et mars 1930 – suggère d'abaisser certaines voies très fréquentées d'un niveau, en prémices en quelque sorte de l'urbanisme de dalle qui viendra inonder la capitale par la suite.

Plusieurs propositions intègrent fortement le tracé du métro existant et sont donc à une échelle globale. A l'inverse d'autres ne proposent, selon Edouard Utudjian, que « des solutions locales, susceptibles de gêner les grandes réalisations futures »[6]. Enfin, certaines propositions envisagent la question de la protection contre des attaques aériennes.

Concernant la proposition du GECUS en elle-même, Edouard Utudjian précise qu'elle est instruite en tenant compte de la composition géologique du sol de Paris et de son encombrement par les réseaux techniques de la ville. Ces deux aspects sont expliqués dans cette même publication. Il écrit d'ailleurs, pour alimenter son argumentaire :

« La constitution du sous-sol parisien se prête aux réalisations de l'urbanisme souterrain. »[7]

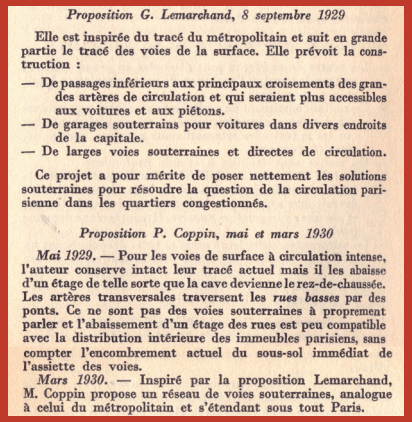
Il ajoute également dans son texte son sentiment d'incompatibilité entre le développement du trafic routier et la typologie urbaine de Paris, ne voyant comme solution en surface que l'élargissement des rues existantes, ainsi que le percement de nouvelles voies. Il indique aussi que « le tracé même des voies de circulation de la capitale n'a pas été effectué en fonction de l'automobile »[8].

[6] *Ibid.*, p. 105.

[7] *Ibid.*, p. 97-98.

[8] *Ibid.*, p. 106.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR



Proposition G. Lemarchand, 8 septembre 1929

Elle est inspirée du tracé du métropolitain et suit en grande partie le tracé des voies de la surface. Elle prévoit la construction :

— De passages inférieurs aux principaux croisements des grandes artères de circulation et qui seraient plus accessibles aux voitures et aux piétons.
— De garages souterrains pour voitures dans divers endroits de la capitale.
— De larges voies souterraines et directes de circulation.

Ce projet a pour mérite de poser nettement les solutions souterraines pour résoudre la question de la circulation parisienne dans les quartiers congestionnés.

Proposition P. Coppin, mai et mars 1930

Mai 1930. — Pour les voies de surface à circulation intense, l'auteur conserve intact leur tracé actuel mais il les abaisse d'un étage de telle sorte que la cave devienne le rez-de-chaussée. Les artères transversales traversent les *rues basses* par des ponts. Ce ne sont pas des voies souterraines à proprement parler et l'abaissement d'un étage des rues est peu compatible avec la distribution intérieure des immeubles parisiens, sans compter l'encombrement actuel du sous-sol immédiat de l'assiette des voies.

Mars 1930. — Inspiré par la proposition Lemarchand, M. Coppin propose un réseau de voies souterraines, analogue à celui du métropolitain et s'étendant sous tout Paris.

Projet de M. R. Tournier (G. E. C. U. S.) février 1936

Tracé analogue à celui du métropolitain. Son développement total a 117 km. Il est complété par un deuxième réseau réduit de 57 km de parcours total. Ces voies souterraines seraient empruntées par des véhicules à grand déplacement urbain. Les voiries de surface sont réservées aux voitures effectuant de multiples arrêts ou ayant vraiment le quartier envisagé comme point de destination.

Les routes souterraines seront construites aussi près que possible du sol. Leur hauteur et leur largeur permettront aux autocars, camions lourdement chargés de circuler.

Le réseau comporte deux directions principales des galeries : sud-nord et ouest-est qui sont celles des grands courants de circulation constatés.

Proposition P. Gadot (G. E. C. U. S.) 1er novembre 1937

Doubler le métropolitain d'un *réseau express*.

Réaliser en deux étapes un ensemble de quatre autoroutes souterraines, avec trois raccordements souterrains, des garages, des accès pour piétons.

Autoroutes et métropolitain express sont prévus à grande profondeur.

Figure 13. Exemples de propositions faites pour les voies de circulation en souterrain à Paris.

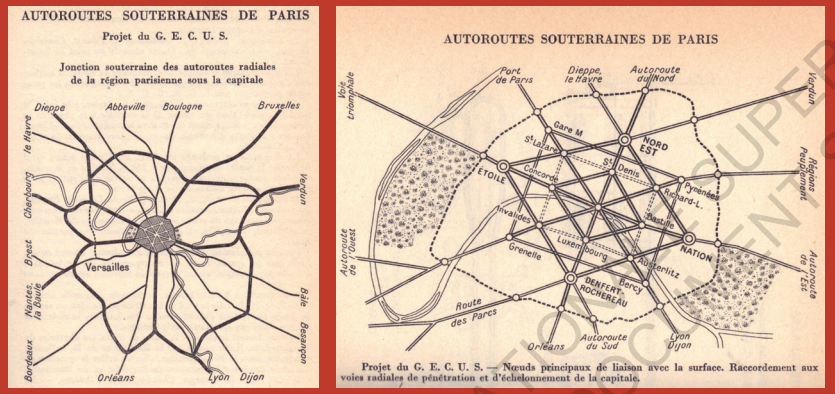


Figure 14. Autoroutes souterraines de Paris, projet du GECUS.

En effet, il est bien antérieur au développement du secteur de l'automobile privée.

Justifiant ainsi sa prise de position en faveur du développement de routes – et d'autoroutes – souterraines, il conclut que cela est plus économique de réaliser ces voies rapides en sous-sol plutôt que d'exproprier des bâtiments pour placer ces voies à la surface. Il n'évoque pas la question des nuisances sonores relatives à la présence de telles voies en surface, mais il s'agirait d'un critère à mettre en lumière aujourd'hui.

La proposition du GECUS intègre deux échelles : celle de la ville de Paris en elle-même, mais aussi celle de la région parisienne actuelle. Visant donc à rendre efficace la mobilité des personnes, terme qui n'est pas encore employé certes, mais dont les effets sont déjà là par la saturation de plusieurs voies de Paris, le réseau, d'environ 130 km, est proposé comme une solution qui intègre ce qu'Utudjian critique dans les différentes propositions évoquées précédemment.

Dans l'ordre de la publication, Edouard Utudjian évoque en premier la plus grande échelle. En effet, le manque de lien entre ce qu'on pourrait appeler l'extra-muros et l'intra-muros de la ville de Paris est l'une des critiques principales du GECUS.

La nécessité d'un réseau global est également une des principales motivations du GECUS, au vu des nombreuses propositions qui ne sont, selon Edouard Utudjian, que des solutions au coup par coup et qui ne sont plus envisageables devant l'ampleur croissante de la saturation des routes de Paris.

L'écart sensible entre les deux vitesses de déplacement revient souvent dans les critiques. La problématique de la liaison des flux extra et intra-muros se situe dans le passage entre une forte densité circulatoire, possible en extra-muros, à une densité circulatoire forcément plus faible en intra-muros, créant des embouteillages inévitables.

ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Afin de perdurer en efficacité, le lien des voies souterraines avec la surface est un aspect primordial : la simplicité de déplacement doit être continue du point de départ jusqu'au point d'arrivée de l'usager.

Pour ce faire, le réseau est basé sur l'intégration des grandes places de Paris, qui deviennent des croisements stratégiques dans le plan proposé. Le GECUS intègre donc la dimension haussmannienne de la répartition des principaux carrefours de Paris. L'accès au réseau se ferait alors par des rampes situées au niveau de ces places majeures. C'est également là que se situeraient des parkings, afin de désengorger les trottoirs et autres espaces viaires de surface, mais aussi pour assurer la continuité d'efficacité temporelle cherchée par le GECUS.

Le maillage ainsi envisagé prend une forme très géométrique, caricaturant la volonté d'homogénéiser les ruelles sinueuses anciennes, dans la lignée des percées d'Haussmann, et ne prend pas en compte les réalités territoriales. Utudjian argumente ce choix comme la possibilité d'expansion du schéma.

Il défend en effet l'idée que la trame régulière permet une circulation avec le moins de congestion possible. Cette forme de quadrillage permet également d'agrandir la trame si besoin, contrairement au système radioconcentrique, moins efficient.

Il précise que certaines directions n'étant pas réalisées en surface – à l'époque où il écrit –, le réseau proposé par le GECUS, de par sa régularité, résout le problème, toujours dans une optique d'adaptabilité aux densités de circulation. Il envisage en effet que les pôles principaux de Paris puissent évoluer et convient que la réalisation de ce réseau ne peut se faire que par étapes successives.

L'intérêt de ce réseau pour Utudjian est qu'au sein d'un même quartier, les usagers emprunteraient toujours les voies en surface, le temps de descente dans le réseau souterrain n'apparaissant pas comme rentable pour des courtes distances.

Pour les voies enterrées, certaines seraient des doublons des voies de surface, comme les deux « axes formateurs de la cité »[1], ouest/est et nord/sud. Le choix du GECUS de ne pas proposer un système radioconcentrique réside dans le fait que celui-ci ne correspond pas à ce qui est nécessaire pour la circulation dans Paris, en tant que ville moderne.

Quant aux voies diagonales, Utudjian explique que leur espacement, d'environ 1,2 km, est choisi de telle sorte à pouvoir y incorporer plus tard un autre maillage, espacé lui d'environ 400 m. Le système est donc pensé pour son évolution. Ce maillage de 400 m est à rapprocher de celui, actuel, du métro de Paris, indiqué comme tel par Luka Novak[2].

Les deux axes perpendiculaires ainsi que les quatre diagonales partant du centre du réseau forment les voies de pénétration et d'évacuation de Paris. Utudjian rappelle à cet effet la protection fournie par des voies souterraines, garantes de la rapidité d'évacuation de la ville si cela devenait nécessaire en temps de guerre.

D'autres voies forment le réseau de liaison intérieure. Ce sont deux enveloppantes, une au nord et une au sud, couplée à deux orthogonales nord-ouest/boulevards et nord-est/Montparnasse. Ces voies de liaisons orthogonales se rattachent au niveau des places principales de Paris.

Les profondeurs d'enfouissement sont réparties selon le type de voies. Les axes perpendiculaires se situeraient au plus profond, au milieu seraient établies les voies diagonales, et les garages se trouveraient au plus proche de la surface.

Plusieurs hypothèses sont évoquées pour l'organisation des voies en elles-mêmes. Un tube serait spécialement affrété aux poids lourds, tandis que pour les tubes de voitures, ces derniers

[1] Edouard Utudjian, *L'urbanisme souterrain*, 3e éd., Paris, PUF, 1972 [1952], p. 108.

[2] Luka Novak, *Le métro, inconscient urbain : comment le métro a aboli le hasard et posé les fondements du développement moderne*, Paris, Léo Scheer, 2017, p. 34.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Carrefour Haussmann-Drouot. Gare de l'Est

1,200 km	Surface	Réseau calcaire grossier 40 m prof. 800 m desc.	Réseau craie blanche 80 m prof. 1 200 m desc.
Temps moyen contrôlé	8′		
Tunnel 50 km/h	temps maximum	1′ 50″	1′ 30″
Descente 50 km/h ...		1′ 10″	2′ 20″
Montée 20 km/h		1′ 45″	3′ 30″
	8′	4′ 45″	7′ 20″

Heure chargée : 12′.

Figure 15. Comparaison du temps de trajet selon l'emplacement des voies : en surface, à 40 m de profondeur, à 80 m de profondeur.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

pourraient soit superposer les deux sens de circulation, soit les séparer en les gardant juxtaposés, soit n'avoir qu'un seul tube avec les voies des deux sens côte-à-côte.

Le GECUS justifie son projet pour rendre crédible l'hypothèse souterraine. Pour cela, un argument imparable du GECUS concerne l'économie de temps réalisable avec ce réseau de voies souterraines. Le groupe l'estime entre 65 et 75%, ajoutant que le temps économisé est proportionnellement croissant à la distance souterraine réalisée.

Il n'est cependant nulle part fait mention, dans la partie de l'ouvrage consacrée à l'exemple de Paris, des problématiques de ventilation des gaz d'échappements des véhicules. Il est évoqué plus tôt dans l'ouvrage des techniques de circulation et de ventilation d'air à l'intérieur de tunnels routiers, à partir d'air provenant de l'extérieur. La possibilité de réaliser une telle ventilation dans Paris interroge aujourd'hui au vu des dispositifs actuels de sécurité, dans les tunnels autoroutiers par exemple. Les accidents et incendies ne sont pas non plus évoqués comme des risques auxquels une réponse est prévue.

Aussi il s'agit finalement, dans ces préconisations, d'une vision à court terme, aux antipodes de ce que cherchait justement le GECUS. En effet, l'absence de prise en compte du changement des types de mobilités promues par la suite, à savoir celles tournées autour du transport collectif, explique la perception, aujourd'hui, de ce projet de voies souterraines comme irréaliste, voire contre-utopique par son aspect hyper fonctionnaliste.

En somme, Edouard Utudjian, *théoricien* de l'urbanisme souterrain, a proposé des solutions pour résoudre des problématiques urbaines de son temps : la protection, la liberté

de circulation… Ayant connu les deux guerres mondiales, ses écrits pour le GECUS reflètent une vision inquiète. En effet, les préconisations qu'il donne en matière d'urbanisme en souterrain sont très liées, en plus de celles relatives à la circulation fluide et libre des personnes, à la protection de la population, en cas d'attaque au gaz notamment.

Déjà, la volonté d'améliorer le cadre de vie des urbains est envisagée : perdre moins de temps dans ses déplacements et réduire la pollution engendrée par les congestions automobiles. Ce sujet est encore d'actualité dans nombre de villes, en France et ailleurs, après de multiples tentatives pour le solutionner au fil des décennies.

Un décalage fort entre les préconisations viaires du GECUS et les considérations environnementales actuelles émerge. En témoignent les recommandations d'utiliser de l'amiante pour isoler les bâtis souterrains, ou encore l'utilisation massive du béton, qui est à son heure de gloire après la Seconde Guerre mondiale.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

B Les années 1950 et l'urbanisme sur dalle : la séparation des flux pour dessiner la ville

Dans le même temps après-guerre, l'urbanisme de dalle apparaît comme un autre modèle urbain, dont la majorité des réalisations se situent dans les années 1950-75, bien qu'à cette époque, celui-ci n'était pas nommé comme tel. Ce concept urbain met en avant la présence d'une dalle devenant le nouveau rez-de-chaussée de la ville, alors que la chaussée où circulent les véhicules se situe désormais sous cette dalle, dans un espace "souterrain" nouvellement créé. De l'*ensemble sur dalle* à l'utopique v*ille sur dalle*, retour sur la chronologie de ce modèle urbain qui perdure aujourd'hui sous diverses formes.

a. Définition d'un modèle théorique aux concrétisations singulières

Après la Seconde Guerre mondiale, la population urbaine augmente, contribuant à la hausse de la demande de logements, salubres, lesquels manquent en pleine reconstruction. Cette dernière est en grande partie menée par l'État, qui forme pour cela le ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme en 1944.

Une des solutions pour remédier à cette crise du logement est connue sous le nom de *grands ensembles*, principalement établis en périphérie des villes et dans les villes nouvelles, là où l'espace disponible ne manque pas. Formes architecturales caractéristiques de cette période, simples à mettre en œuvre grâce au béton, les tours et les barres assimilées aux "banlieues" ne sont pas la seule solution adoptée.

Dans les villes où la densité est déjà importante, l'augmentation de la population due à l'exode rural et les évolutions sociétales – réduction du nombre d'occupants par logement, possession d'une voiture, augmentation des déplacements… – amplifient les problématiques de la crise du logement et de la congestion automobile.

> « Le passage d'une société rurale à une société urbaine [dans les années 1950-70] constitue sans doute la réalité la plus marquante de cette évolution. »[1]

Alors il faut, par des politiques publiques, trouver une solution qui, idéalement, résout ces deux problèmes urbains de l'époque.

Concernant les embouteillages de Paris, selon l'architecte Virginie Lefebvre, ils ne deviennent véritablement majeurs et ne gagnent en intensité qu'après les années 1950. Elle ajoute que la place des transports en commun, surchargés et moins développés

[1] Virginie Lefebvre, *Paris-ville moderne, Maine-Montparnasse et La Défense, 1950-1975*, Paris, Norma, 2003, p. 54.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

à cette époque, n'est pas aussi évidente qu'elle puisse nous paraître aujourd'hui. C'est la raison pour laquelle ils sont, en partie, plus chronophages que les déplacements en voiture individuelle, ce qui engendre un emploi accru de celle-ci.

Virginie Lefebvre relève également que l'interventionnisme de l'État à cette période dans le secteur de l'urbanisme « [s'explique] par la volonté d'interrompre l'urbanisation incontrôlée des grandes villes qui se développent de manière anarchique. »[1] C'est à ce moment-là que la construction du périphérique commence, à la fin des années 1950. Il fait à ce titre figure de ceinture, permettant justement de limiter physiquement Paris. Cela n'empêche pas l'étalement de la ville vers ses communes limitrophes et, même si ce boulevard structure, il fragmente la zone urbaine, qui ne correspond déjà plus à la limite administrative[2].

Pour Paris, cette *volonté* a entraîné, selon Virginie Lefebvre, « l'adoption du plan Prost qui [...] tente de structurer l'agglomération parisienne en intervenant sur les infrastructures routières. »[3] L'importance donnée aux structurations urbaines par la circulation mène vers une organisation des routes la plus efficace possible, alors que le nombre de véhicules augmente sans cesse avec une utilisation de plus en plus fréquente.

C'est dans cette optique que la Charte d'Athènes, débattue au sein du IVe CIAM[4] en 1933[5], s'illustre pour résoudre les deux phénomènes urbains posés par le développement de la ville : la crise du logement et la congestion automobile. La séparation des

[1] Virginie Lefebvre, *Paris-ville moderne, Maine-Montparnasse et La Défense, 1950-1975*, Paris, Norma, 2003, p. 48.

[2] On verra plus loin que les projets de couverture du périphérique font partie de la volonté actuelle de mise en souterrain de différents éléments urbains, tant des voies routières mais aussi des voies ferrées.

[3] *Ibid.*, p. 48.

[4] Congrès International de l'Architecture Moderne.

[5] Cette charte n'avait pas véritablement été mise en pratique dans les villes avant la Seconde Guerre mondiale.

voies alors envisagée pour résoudre le problème de circulation est un héritage, encore récent, de cette Charte d'Athènes, comme le souligne Virginie Lefebvre :

> « En 1933, les architectes signataires de ce qui deviendra la Charte d'Athènes réclament de nouveaux dispositifs destinés à séparer les différents types de circulation identifiés comme incompatibles : piétons, voitures, circulation de transit. »[6]

La charte contient en effet un élément relatif à l'organisation des flux, à savoir les séparer pour mieux les organiser. Dénommée comme « la bible de l'aménagement urbain des Trente Glorieuses »[7], elle se concrétise par la mise en place de dalles hors sol[8] pour séparer ces flux. En-dessous sont placés les réseaux et les flux urbains que l'on veut cacher, afin de supprimer tout obstacle technique pour le dessus, définissant ainsi un cadre urbain purifié pour y placer des quartiers "complets" : logements, bureaux, commerces de proximité, équipements. C'est ainsi que l'urbanisme tire parti de la dalle pour résoudre les deux problématiques qui animent alors les villes, en particulier Paris.

L'emploi du souterrain régresse en quelque sorte vers son utilisation antérieure : cacher ce que l'on ne veut plus voir car trop dommageable à la vie urbaine. Pour autant, l'intérêt de la dalle réside dans le fait qu'elle permet de solutionner deux problèmes en un – si l'on ne tient pas compte des problèmes qu'elle engendre – contrairement aux propositions telles que celle du GECUS, laquelle n'a que principalement trait aux problématiques automobiles.

Pour résoudre les congestions urbaines, il ne semblait envisageable ni de réaliser des percées et autres moyens employés au temps d'Haussmann, les expropriations étant coûteuses et longues, ni d'appliquer le projet du GECUS. En effet, creuser une grande partie du sous-sol de Paris pour y faire

[6] *Ibid.*, p. 73.

[7] *Ibid.*, p. 73.

[8] L'emploi des dalles n'est pas préconisé en tant que tel dans la Charte d'Athènes.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

circuler des véhicules semble aujourd'hui très utopique quant à la mise en œuvre possible, d'autant plus dans la reconstruction après-guerre, le temps des travaux devait être le plus court possible.

Pour placer les programmes urbains, les typologies de la *sur-dalle* cherchent la hauteur, comme ce qui est préconisé dans la Charte d'Athènes, et l'on y voit bien souvent émerger des tours. Celles-ci abritent des logements et/ou des bureaux, avec généralement au-dessus de la dalle, des commerces et/ou équipements.

> « La Charte d'Athènes passe en revue les moyens susceptibles d'être mis en œuvre pour remédier à la situation catastrophique des villes. Une des premières solutions consiste à construire en hauteur. [...] Il faut travailler la ville en hauteur pour libérer les surfaces nécessaires aux voies de communications et aux espaces de loisirs. »[1]

Dans cette période de reconstruction, des tours semblables sont érigées, avec des barres, dans les quartiers de grands ensembles également construits pour résoudre la crise du logement. Cela crée inévitablement dans l'imaginaire collectif un rapprochement architectural entre ces deux modèles urbains. Cette idée trouve son origine à la fois dans le fait que ce sont des formes architecturales similaires qui sont visibles – les tours et les barres – mais aussi car ces deux modes d'aménagements urbains ont émergé à la même période, pour les mêmes raisons de facilité de répétition, et donc de préfabrication. A propos du projet sur dalle du Front de Seine, dans le 15e arrondissement de Paris, Christine Hoarau-Beauval, historienne et journaliste, écrit :

> « La typologie adoptée reflète les influences de l'époque : des opérations de grande échelle associant du logement – abrité dans des tours ou des barres – à des équipements publics et un traitement de l'espace répondant à un principe de zoning vertical effectué au moyen de dalles reliées par des passerelles. »[2]

Aussi, dans la solution choisie pour pallier ces deux problèmes urbains conjointement, la dalle vient détacher les projets du sol naturel de la ville. Marc Mimram, architecte et ingénieur, indique à ce sujet :

> « L'architecture de dalle place les hommes hors de leur sol de référence. Elle crée une forme capable de s'affranchir des particularités topographiques et urbaines et propose un modèle qui se veut universel. [...] du point de vue urbain, on supprime, de fait, toute relation au sol [...]. »[3]

La notion d'artificialisation du sol prend alors tout son sens. Cela s'inscrit dans la veine de l'architecture moderne : la dalle est à la ville ce que les pilotis étaient alors à l'habitation, ces derniers étant prônés dans les CIAM pour accentuer la liberté de conception du projet architectural.

Le sol naturel est, sans doute, trop complexe à aménager dans l'urgence de la reconstruction d'après-guerre. Créant un sol artificiel afin de surélever certaines parties de la ville, la dalle permet de se libérer des complications liées aux sites de projet. Elle change ainsi le niveau du sol naturel et un espace en *souterrain* est créé au niveau de l'ancien rez-de-chaussée : le niveau originel du sol devient un sous-sol où circulent les réseaux, à la fois techniques et motorisés.

Quant à la *surface*, diverses appellations peuvent désigner le niveau dédié aux piétons, le terme de rez-de-chaussée n'y ayant plus de sens : « rez-de-rue de la dalle »[4], « rez-de-dalle »[5]. Deux niveaux, deux ambiances, deux modes de déplacement caractérisent les

[1] Virginie Lefebvre, *Paris-ville moderne, Maine-Montparnasse et La Défense, 1950-1975*, Paris, Norma, 2003, p. 77.

[2] Christine Hoarau-Beauval, *Urbanisme de dalle, Urbanisme vertical, entre utopies et réalités*, Antony, Le Moniteur, 2019, p. 139.

[3] *Ibid.*, cité dans un entretien réalisé par l'auteure, p. 129-133.

[4] *Ibid.*, p. 175. Terme employé par Pascal Gérasimo (Bordeaux Métropole aménagement) dans l'un des entretiens réalisés par l'auteure.

[5] *Ibid.*, p. 141.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

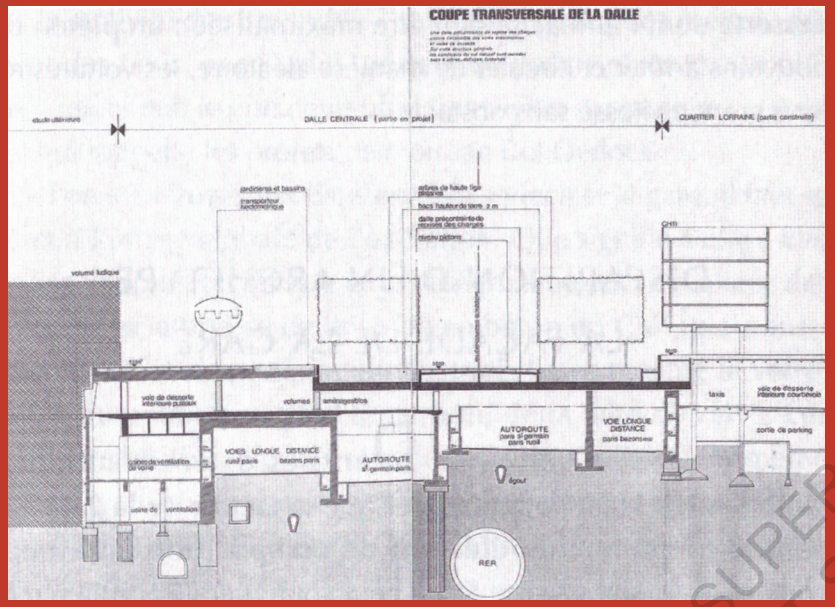


Figure 16. Coupe transversale de la dalle de La Défense, par Dan Kiley and partners, architectes-paysagistes.

ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

deux côtés de la dalle, laissant la liberté de circulation guider chacun d'eux :

> « [...] un piéton doit pouvoir s'arrêter et circuler de manière aléatoire, les voitures rouler à grande vitesse sans obstacle. »[1]

Au sein de l'*urbanisme sur dalle* ou *urbanisme de dalle*, la dalle constitue donc l'interface qui permet d'organiser les réseaux urbains de sa sous-face, mais aussi les quartiers de sa *sur*-face. Elle permet à la fois de proposer des logements au-dessus et de séparer les flux urbains, et donc de résoudre les problèmes d'embouteillages pour les véhicules, lesquels circulent théoriquement sans aucun obstacle, les déplacements étant de plus en plus nombreux.

Virginie Lefebvre aborde l'image pourtant floue que renvoie la dalle, laquelle n'est pas encore appelée comme telle, laissant chaque aménageur la nommer comme bon lui semble pour exprimer son parti pris architectural. Elle écrit, notamment pour le projet de Maine-Montparnasse dans les 14e et 15e arrondissements :

> « Les variations de la dénomination de la dalle montrent l'incertitude qui entoure sa réalisation. S'agit-il d'une esplanade, d'un socle, d'un passage commercial ou d'un parvis ? »[2]

Dans le langage architectural, la dalle renvoie à une vaste esplanade en béton, très minérale, typique de l'urbanisme de dalle, mais aussi de certains grands ensembles, où la nature semble chassée du milieu urbain, ou plutôt intégrée comme un élément à contrôler dans la machine urbaine. Par exemple, les architectes-paysagistes de la partie centrale de La Défense lui ôtent toute organicité : la végétation sur dalle y est représentée sous forme de rectangles, annihilant le développement libre de la végétation et renforçant son caractère domestiqué. L'arbre est éventuellement utilisé comme moyen pour faire de l'ombre, mais vient surtout renforcer l'artificialisation des modes de vie,

[1] Virginie Lefebvre, *Paris-ville moderne, Maine-Montparnasse et La Défense, 1950-1975*, Paris, Norma, 2003, p. 222.

[2] *Ibid.*, p. 202.

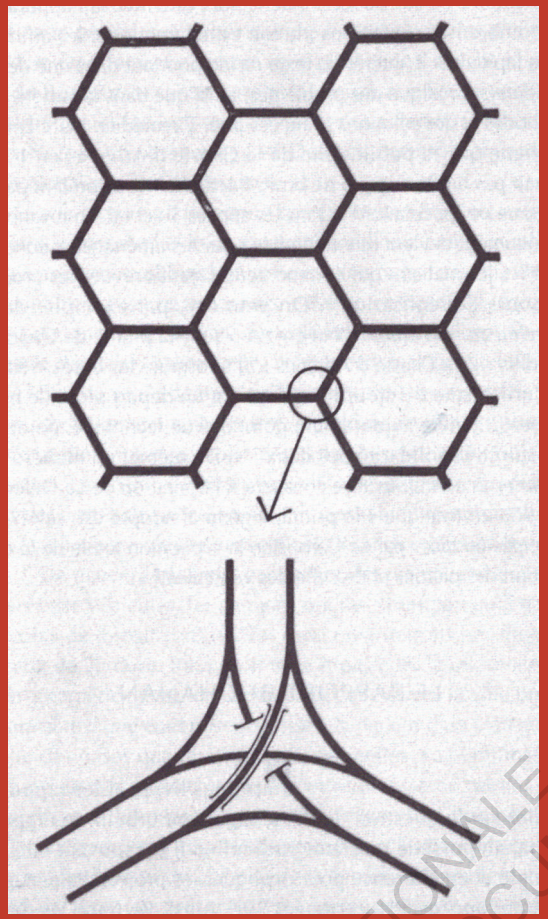


Figure 17. Réseau à cellules hexagonales du rapport Buchanan.

au milieu d'un ensemble plus que bétonné. C'est là une vision fantasmée de la nature qui est représentée, autour de l'arbre et du carré d'herbe.

Virginie Lefebvre remonte également aux origines de l'emploi du terme *dalle*, appuyant le fait que les auteurs des projets d'urbanisme sur dalle ne l'emploient pas dans les années 1960.

> « Le terme de dalle s'est progressivement imposé en France pour désigner un mode de couverture et, par extension, un type d'espace urbain. [...] André Prothin, le premier directeur de l'établissement public responsable de la construction de La Défense, parle en 1968 d'un "sol artificiel à l'usage exclusif des piétons et constituant le rez-de-chaussée de la future ville [...] revêtu de marbre sur plus de deux hectares de surface"[1]. »[2]

D'après elle, bien qu'effectivement le terme de dalle n'est pas utilisé dans la Charte d'Athènes, plusieurs auteurs se sont attelés à le décrire, dans la même temporalité que les réalisations. Elle cite à ce sujet Percy Johnson-Marshall, urbaniste anglais :

> « Comme le train qui a d'abord utilisé les voies ordinaires avant d'être cantonné dans des voies qui lui sont propres, la circulation automobile doit être séparée des autres. Les voitures doivent donc circuler en souterrain, ou, si le coût est trop élevé, "il sera plus facile d'élever d'un niveau les piétons pour former une vaste dalle supérieure" ».[3]

Un rapport édité par l'anglais Colin Buchanan est également mentionné par Virginie Lefebvre comme « une illustration parallèle des thèses soutenues par la Charte d'Athènes »[4]. L'architecte-chercheur Albert Lévy souligne quant à lui l'impact

[1] André Prothin, préface, "Aménagement de la région de La Défense", *Techniques et architecture*, février 1968, cité dans Virginie Lefebvre, *Paris-ville moderne, Maine-Montparnasse et La Défense, 1950-1975*, Paris, Norma, 2003, p. 42.

[2] *Ibid.*, p. 42.

[3] Percy Johnson-Marshall, *Rebuilding Cities*, Edinburgh University Press, 1966, p. 54, cité dans *ibid.*, p. 52.

[4] *Ibid.*, p. 181.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

des travaux de l'architecte et ingénieur Eugène Hénard sur ce rapport :

« [Ses] idées inspireront, cinquante ans plus tard, le rapport Buchanan (1961) qui réclamait un nouveau type urbain adapté à la circulation ; il est, en partie, à l'origine de ce que l'on a dénommé en France "l'urbanisme de dalle" dont La Défense reste un cas exemplaire. »[1]

Ce rapport, paru en français en 1965, suggère que la ville doit adapter son dessin à la circulation automobile. Cette dernière y serait organisée grâce à un réseau de voies à cellules hexagonales, ce qu'on peut facilement rapprocher du système de voies diagonales et orthogonales proposé par le GECUS, en souterrain. Mais là, les routes seraient situées en rez-de-chaussée et couplées à la mise en place d'un système de couverture en leur dessus, tel qu'une dalle.

Il est également important de distinguer la différence de traitement sans équivoque entre le dessus et le dessous de la dalle. Leurs ambiances sont radicalement opposées, l'un étant souterrain, sombre et renvoyant un effet de clos, l'autre étant vaste et ouvert, à l'air libre. Le côté minéral subsiste néanmoins sur les deux faces de la dalle, traduisant l'aspect de contrôle absolu de tout ce qui est mis en œuvre dans ces projets urbains. L'aspect de luxe se transcrit également dans les dires d'André Prothin[2], par l'emploi de marbre sur la surface de la dalle de La Défense. Cet aspect paraît relativement extravagant aujourd'hui et démesuré.

L'opposition entre le sous-sol et la surface de la dalle se situe également dans la différence, réductrice, des corps de métiers qui gèrent chacune des deux parties : les ingénieurs pour les réseaux, les architectes pour les bâtiments.

[1] Albert Lévy, "Quelques réflexions à propos de la notion d'urbanisme souterrain", dans Sabine Barles (dir.), *Espace et urbanisme souterrains : actes de la 6e conférence internationale, Paris La Villette 26-29 septembre 1995*, Champs-sur-Marne, Laboratoire théorie des mutations urbaines, 1996, p. 324.

[2] Cf. page précédente.

« Le monde souterrain, plus technique, est le domaine des [ingénieurs] qui laissent aux [architectes] le soin d'aménager la surface. »[3]

Le caractère technique donné à la dalle s'apparente à une énorme machine urbaine chargée de concentrer tous les flux et réseaux de la ville jugés encombrants, dont une grande partie trouve déjà sa place dans le sous-sol à cette époque, incluant le réseau métropolitain, mais aussi les égouts et autres canalisations.

La concentration des réseaux sous la dalle, et donc dans le sous-sol que celle-ci crée, renvoie dans le fond et dans la forme à l'urbanisme souterrain, également actif à cette même période après-guerre. Il est en effet tentant de rapprocher l'émergence de l'urbanisme sur dalle d'un prolongement ou d'un parallèle des préconisations du GECUS, mais avec une concrétisation différente. Il s'agit là de la recherche à la résolution de problèmes urbains similaires pour ce qui est des embouteillages, l'urbanisme de dalle intégrant en plus la gestion de la crise du logement. Celle-ci n'est cependant pas uniquement solutionnée par la réponse sur dalle, en témoignent les quartiers de grands ensembles qui apparaissent dans le même temps.

Le caractère technique donné à la partie souterraine dans le projet du GECUS[4] et dans l'urbanisme de dalle est éminemment similaire. La différence fondamentale s'exprime cependant par le traitement du sol de la ville : l'urbanisme souterrain s'empare de la matière terre pour y intégrer ses équipements, alors que l'urbanisme de dalle, comme on l'a évoqué précédemment, se détache du sol pour en créer un nouveau.

[3] Virginie Lefebvre, *Paris-ville moderne, Maine-Montparnasse et La Défense, 1950-1975*, *op. cit.*, p. 225.

[4] Cf. partie 1.A. relative au projet de circulation souterraine dans Paris du GECUS.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Figure 18. Les réalisations principales d'urbanisme sur dalle en France, d'après Christine Hoarau-Beauval.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

« Dans les opérations sur dalle, la continuité du sol naturel est systématiquement interrompue alors que l'urbanisme souterrain laisse intacte la surface du sol. »[1]

Mais, la ville entière n'étant pas sur une dalle, les liaisons entre les parties avec et sans dalle sont complexes et pas toujours bien gérées, notamment à Paris, où le tissu urbain est dense. Cela rejoint en quelque sorte les préoccupations du GECUS quant à la liaison à parfaire entre les autoroutes à grande vitesse hors de la ville et les voies intra-muros où la vitesse est plus réduite[2].

Si l'on regarde l'évolution des propositions autour des espaces souterrains dans la ville, il apparaît nettement que là où le GECUS voyait en l'urbanisme souterrain un moyen d'investir – massivement – le sous-sol des villes, l'urbanisme de dalle se défait de cette contrainte majeure qu'est la construction dans la terre. Mais, supprimer cette contrainte de construire dans le sol en a ajouté une autre : humaniser une dalle entièrement minérale qui devient un élément hors de tout contexte, de toute histoire urbaine et de toute appropriation préexistante. La présence de végétation contrainte ne fait qu'accentuer cet effet minéral.

Nombre d'auteurs ne considèrent pas ce concept urbain sur dalle comme une partie de l'urbanisme souterrain puisque là où Edouard Utudjian et le GECUS n'envisageaient dans leur théorisation que la partie souterraine de la ville, l'urbanisme de dalle intègre pleinement la dimension verticale "aérienne".

« [...] il convient de distinguer l'urbanisme de dalle de l'urbanisme souterrain qui a fasciné nombre d'architectes dès l'avant-guerre. Certains aspects sont pourtant communs. Il s'agit dans les deux cas de superposer la ville à la ville, d'imaginer l'organisation urbaine à la verticale et non plus à l'horizontale, comme l'avaient proposé les urbanistes à la charnière des XIXe et XXe siècles. »[3]

[1] Virginie Lefebvre, *Paris-ville moderne, Maine-Montparnasse et La Défense, 1950-1975*, Paris, Norma, 2003, p. 43.

[2] Cf. partie 1.A.b.

[3] *Ibid.*, p. 42.

Ces mêmes auteurs d'ouvrages relatifs à l'urbanisme de dalle n'utilisent que peu le vocable *souterrain*, en comparaison avec les écrits du GECUS. Cela s'explique par le fait que, dans l'urbanisme de dalle, l'espace souterrain résulte d'une création et est donc purement artificiel, puisque l'on n'est pas dans la terre comme le signifie initialement le terme souterrain. L'urbanisme de dalle intègre également la question des logements et se veut être un modèle urbain qui promeut une vie de quartier avec des espaces extérieurs vivants. Cela influe sur l'emploi de termes moins connotés négativement que celui de souterrain, afin de ne pas dévaloriser les espaces sur-dalle, le souterrain renvoyant dans l'imaginaire collectif à de nombreux thèmes dépréciés : l'enfer, la mort, la claustrophobie, etc.

Cependant, dans l'urbanisme souterrain, la place du piéton n'est que peu évoquée et ne revêt pas de caractère particulier car elle n'est pas mise en avant au profit de la circulation automobile. Les déplacements piétons sont effectivement principalement pensés comme des déplacements de proximité. Seule la jonction souterrain/aérien laisse transparaître le déplacement piéton, avec la construction de parkings souterrains à cette interface. L'urbanisme de dalle, au contraire, conjugue, d'une façon qui peut paraître certes disproportionnée, l'échelle du piéton et celle des circulations motorisées. Une autre raison en faveur de la séparation des flux est celle de sécuriser les déplacements piétons, en les isolant. Mais parfois, voire souvent, les "voies" affectées aux piétons sont en fait des passerelles au-dessus des voies des véhicules motorisés, avec un fond sonore bruyant, responsable d'un sentiment d'insécurité physique important.

Il subsiste dans les deux concepts urbains un aspect logique de placer sous terre les voitures qu'on ne veut pas voir à la surface, tant pour les nuisances qu'elles engendrent que pour l'efficacité que l'on cherche à obtenir dans les déplacements, le tout au profit des mobilités douces en surface.

Concernant l'évolution de la place du souterrain dans la ville, il s'agit de questionner ce qu'il se passe sous la dalle. Or, chaque projet d'urbanisme de dalle est tout à fait unique : même si chaque dalle fait table rase des conditions du sol naturel du projet, la place urbaine de chaque projet est différente selon les voies qui l'entourent : certaines dalles vont se situer à des croisements viaires majeurs, comme celle de Maine-Montparnasse, d'autres à des emplacements stratégiques d'entrées de ville, comme celle de La Défense.

Pour nombre d'acteurs et aménageurs de la ville, chaque projet dit d'urbanisme de dalle a effectivement ses composantes propres. Dans l'ouvrage de Christine Hoarau-Beauval, chacun des aménageurs interviewés met en avant le caractère unique de l'urbanisme de dalle, par exemple François Decoster, architecte cofondateur de l'agence AUC écrit :

CHB : « Vous avez travaillé sur d'autres projets d'urbanisme de dalle[1] : comment avez-vous abordé le sujet de la Part-Dieu ? »

FD : « Tout d'abord, il n'y a pas deux dalles identiques : chaque situation est différente. [...] »[2]

C'est pourquoi la définition théorique de l'urbanisme de dalle se concrétise, mais avec des nuances, notamment quant à ce qui se trouve au-dessus de la dalle, tant en matière architecturale que programmatique. En effet, chaque sous-dalle est programmatiquement semblable : des réseaux techniques, des voies de circulation, des transports en commun – lesquels sont plus ou moins développés selon les villes. C'est ce qui fait le point commun entre les différents projets.

Mais en surface, si les programmes comportent globalement tous des logements, des bureaux, des commerces et des équipements, la proportion logements/bureaux varie,

1 Elle fait référence à La Défense, à Bobigny et à Mériadeck (Bordeaux), respectivement numéros 1, 5 et 11 sur la carte précédente.

2 Christine Hoarau-Beauval, *Urbanisme de dalle, Urbanisme vertical, entre utopies et réalités*, Antony, Le Moniteur, 2019, p. 160.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

parfois grandement. Certains projets comme La Défense sont majoritairement axés sur les programmes de bureaux, tandis que d'autres, comme le quartier des Olympiades dans le 13e arrondissement de Paris, comportent principalement des logements.

Aussi, le concept d'urbanisme sur dalle voit en sa réalisation une recherche de la verticalité en surface conjuguée avec une horizontalité sous la dalle. Sa concrétisation visuelle se trouve dans la partie émergée de la dalle, qui est bien souvent la typologie de la tour. L'émergence en surface apparaît alors comme un objet ponctuel d'architecture, sans lien entre les éléments, excepté le sol, qui tend à s'uniformiser grâce à la dalle, sans grande différence à première vue du sol habituel de la ville, déjà majoritairement imperméabilisé. Pourtant, l'abandon progressif du modèle met en exergue les difficultés rencontrées, entre la non-réalisation de toutes les composantes des projets et les problèmes de liens de la dalle avec l'existant.

b. Un urbanisme en mutation perpétuelle, un modèle conçu comme une finalité : un déclin inévitable ?

Le modèle urbain d'urbanisme sur dalle a connu plusieurs concrétisations, mais bien moins que celui des grands ensembles à la même époque, lequel était plus simple à mettre en œuvre, puisque dans des zones sans contexte urbain préalable. Même s'il s'agit là de modèles concrets, l'imagination des architectes de papier n'en reste pas là et propose d'autres visions, complémentaires ou au contraire investissant un nouveau champ possible pour la ville.

Certaines de ces architectures apparaissent comme liées à la fois à la notion d'urbanisme souterrain, mais aussi à l'urbanisme sur dalle et sont plus globalement regroupées au sein de l'urbanisme spatial[1]. Ces utopies sont celles proposées par des groupes d'architectes comme Archigram ou Superstudio. Architectures de papier, utopiques et donc sans lieu fixe, elles n'en sont pas moins revendicatrices de l'investissement de nouvelles dimensions – souterraines, sous-marines, aériennes, etc.

Un imaginaire à la limite de la science-fiction urbaine se retrouve d'ailleurs dans le monde réel avec le bâtiment du CNIT[2], construit en 1958 à La Défense. Celui-ci se distingue par sa forme en triangle et sa voûte bombée, alors que la majorité des bâtiments de ce quartier d'affaires sont des tours.

Pour ce bâtiment qui est l'un des premiers à être construits à La Défense, l'architecte Virginie Lefebvre écrit :

> « Le CNIT ressemble à une sorte de soucoupe volante posée sur le socle-tunnel dans un univers organiciste plus proche de la science-

[1] Michel Ragon, *Où vivrons-nous demain ?*, Paris, Robert Laffont, 1963.

[2] Centre des Nouvelles Industries et Technologies.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

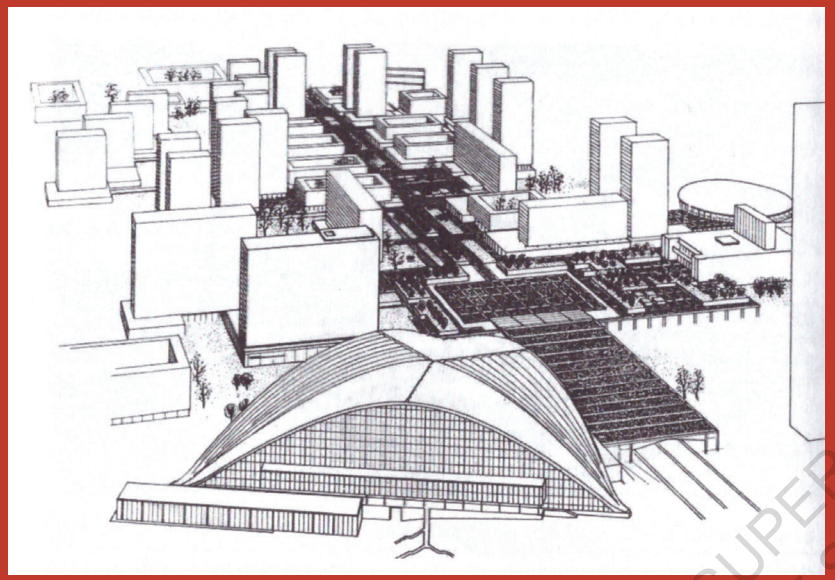


Figure 19. CNIT, perspective de l'aménagement de la dalle de La Défense, par Gérard Grandval, paysagiste.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

fiction que de l'urbanisme rationnel et géométrique de tours et de barres qui sera adopté par la suite par les mêmes architectes. »[1]

La dalle ne sera construite en fait qu'après ce bâtiment, faisant apparaître des problématiques au niveau des trois angles, initialement en rez-de-chaussée puis souterrains. Deux rénovations, à la fin des années 1980 et des années 2000, permettent de faire réapparaître ces piles hors de la dalle, cette dernière étant désormais démolie à proximité du bâtiment.

Concernant l'urbanisme de dalle en lui-même, il apparaît à une période où ont lieu de profonds changements sociétaux. L'urbanisme semble en retard sur ces questions puisque des pénuries, notamment en matière de logements, s'intensifiaient. Cependant, ce concept urbain n'était prévu pour le long terme, comme l'indique Ariane Bouleau-Saide, directrice générale de la SemPariSeine[2], à propos du projet du Front de Seine :

« J'ajouterais que les concepteurs avaient pensé ce quartier comme un quartier éphémère. Je sais que cela peut choquer mais il faut faire face à la réalité de cet urbanisme conçu pour ne durer que 60 ans ! En considérant ce quartier comme définitif, nous l'avons mis en péril. Aujourd'hui, cependant, nous avons réussi à le pérenniser. »[3]

Construit dans les années 1960, ce quartier aurait dû, selon elle, être en train de disparaître dans la décennie actuelle. Même si cela retranscrit l'intégration de la mutation de l'urbanisme, l'investissement financier et technique semble démesuré. Les problématiques financières sont d'ailleurs parmi les principales causes d'échecs citées pour ce modèle d'urbanisme.

[1] Virginie Lefebvre, *Paris-ville moderne, Maine-Montparnasse et La Défense, 1950-1975*, Paris, Norma, 2003, p. 192.

[2] Société d'économie mixte Paris Seine, propriétaire et gestionnaire de la dalle du Front de Seine.

[3] Citée dans un entretien réalisé dans Christine Hoarau-Beauval, *Urbanisme de dalle, Urbanisme vertical, entre utopies et réalités*, Antony, Le Moniteur, 2019, p. 120-125.

Mais en même temps, penser une mutation urbaine pour "seulement" 60 ans peut sembler incohérent puisqu'en à peine quelques années les changements sociétaux avaient été et étaient radicaux. De plus, ce projet sur dalle, comme d'autres tels que La Défense, voyait en sa construction son étape finale. Il était donc irréaliste de ne pas envisager des évolutions urbaines plus rapides encore à l'avenir. Cela reflète le sentiment de plénitude qui a accompagné la transformation de la société vers une société de consommation pendant cette période des Trente Glorieuses.

« La particularité de la situation française semble être la très grande rapidité des changements qui affectent les modes de vie, les références culturelles, les techniques comme la construction du cadre urbain à partir des années 60. Les années 70 voient enfin décliner l'enthousiasme des Français pour la modernité. Les évènements de mai 1968, la crise du pétrole et la remise en cause des grands ensembles signent la fin d'une époque. »[1]

Virginie Lefebvre entre plus en détail sur les raisons du déclin du modèle. Des causes sociétales et économiques expliquent donc selon elle l'abandon, ou plutôt le rejet, du modèle. Le développement de l'urbanisme sur dalle a été permis par « une évolution radicale des modes de vie »[2], notamment l'exode rural, avant que les crises pétrolières des années 1970 ne marquent la fin de la promotion de ce type d'urbanisme. Christine Hoarau-Beauval expose elle aussi les effets des crises économiques pétrolières ainsi que les premiers rejets des formes architecturales associées aux grands ensembles. Elle met d'ailleurs en exergue le fait qu'il s'agit d'un modèle « rigide et difficile à s'approprier »[3] et que cette solution a été apportée dans un contexte d'urgence post-guerre. Elle dénonce également un certain *dogmatisme* à l'égard de ces

[1] Virginie Lefebvre, *Paris-ville moderne, Maine-Montparnasse et La Défense, 1950-1975*, Paris, Norma, 2003, p. 56.

[2] *Ibid.*, p. 52.

[3] Christine Hoarau-Beauval, *Urbanisme de dalle, Urbanisme vertical, entre utopies et réalités*, Antony, Le Moniteur, 2019, p. 94.

projets sur dalle, alors même qu'ils ne sont finalement construits que plus d'une décennie après les débuts de leur conception.

« Aveuglée par son ambition et les enjeux auxquels elle est confrontée, la génération de l'après-guerre en a sans doute oublié un fait majeur : la ville se caractérise surtout – et avant tout – par sa souplesse, son adaptabilité. Toute structurée qu'elle soit, aucune pensée urbaine ne peut s'en départir. Sous couvert de modernité, les projets qui voient le jour dans les années 1960 à 1970 sont déjà datés ; ce sont des projets des années 1950 (voire même avant) qui n'ont pas anticipé les évolutions sociétales. A peine éclose, l'architecture sur dalle se voit ainsi déjà condamnée et assimilée aux grands ensembles. Plus que l'empilement des fonctions, les formes proposées (les tours notamment) sont très vite rejetées. »[4]

En 20 ans environ, de la construction à la dénonciation, le modèle de la dalle perd donc ses capacités à adapter la ville à sa société dans les contextes densément peuplés. De plus, la dalle seule dans un quartier n'apporte qu'une solution locale et la ville a besoin d'une solution globale si elle veut pouvoir espérer résoudre durablement les problématiques qui l'animent, notamment pour la gestion des flux et des congestions automobiles.

[4] *Ibid.*, p. 94.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

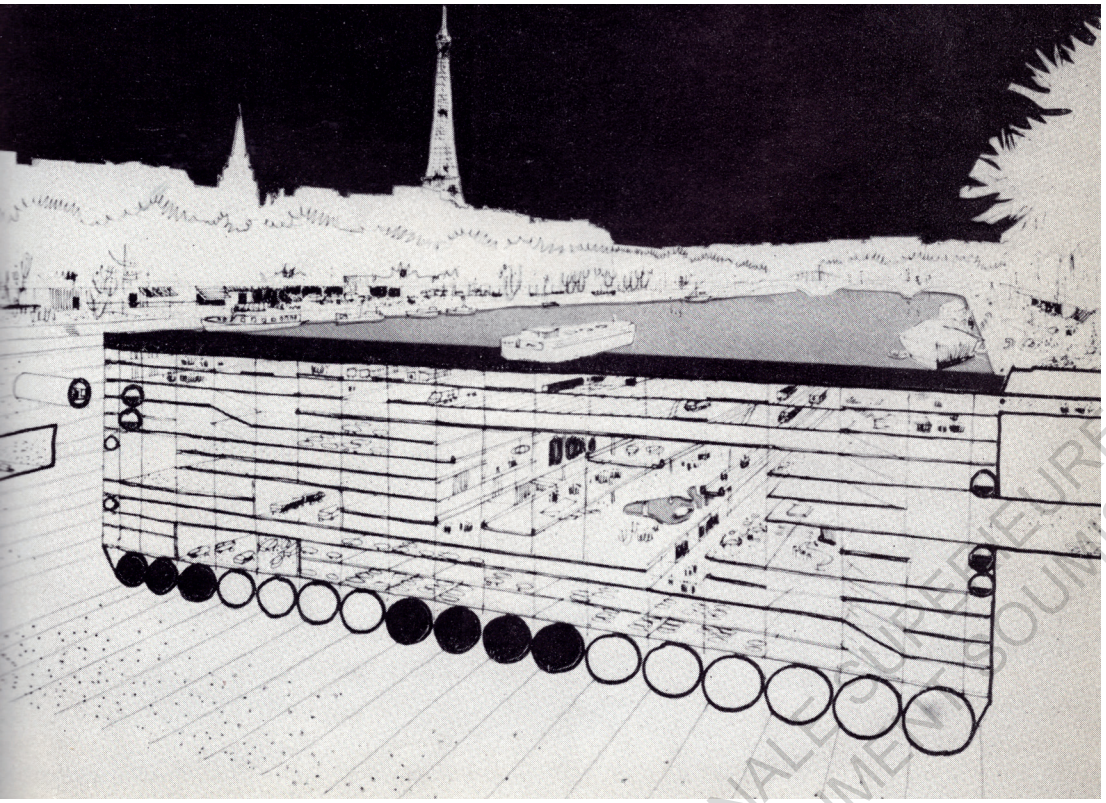


Figure 20. Paris sous Seine, *Paul Maymont (1962).*

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

L'utopie d'un Paris sous la Seine dans les années 1960, par Paul Maymont

Des utopies qualifiables de réalistes paraissent dans les années 1960, comme le projet d'autoroute sous la Seine à Paris, de Paul Maymont, architecte et urbaniste. Michel Ragon écrit à ce sujet :

> « Paul Maymont a également conçu un plan d'autoroute sous la Seine, permettant ainsi de traverser facilement Paris d'est en ouest, sans rien démolir de la ville ancienne. A cette autoroute sous-fluviale, il a ajouté un complexe urbanistique de parkings et d'extensions des magasins, musées et autres établissements situés près des berges. »[1]

L'investissement de la Seine est donc perçu comme un moyen de conserver le tissu urbain existant, se rapprochant des intentions de l'urbanisme souterrain et s'éloignant de l'approche menée par l'urbanisme de dalle.

Ce projet est également paru quelques années plus tard dans le magazine grand public *Paris Match*, mis en couleur et illustré par Tanguy de Rémur, dans une publication d'une série d'images imaginant Paris 20 ans plus tard.

Ces deux images intègrent une dimension réaliste par la présence sans équivoque, dans la version colorisée, du pont des Invalides et de la silhouette du Grand Palais de Paris. La version initiale diffère dans son rapprochement de la réalité, mettant en effet en scène la Tour Eiffel en arrière-plan. Pourtant, la version illustrée par Tanguy de Rémur intègre des chapiteaux en arrière-plan, lesquels sont en fait la représentation d'un autre projet de Paul Maymont, les *Cités coniques* (1962)[2], chaque structure devenant un morceau de ville à part entière.

[1] Michel Ragon, *Où vivrons-nous demain ?*, Paris, Robert Laffont, 1963, p. 170.

[2] Cf. annexe 1.

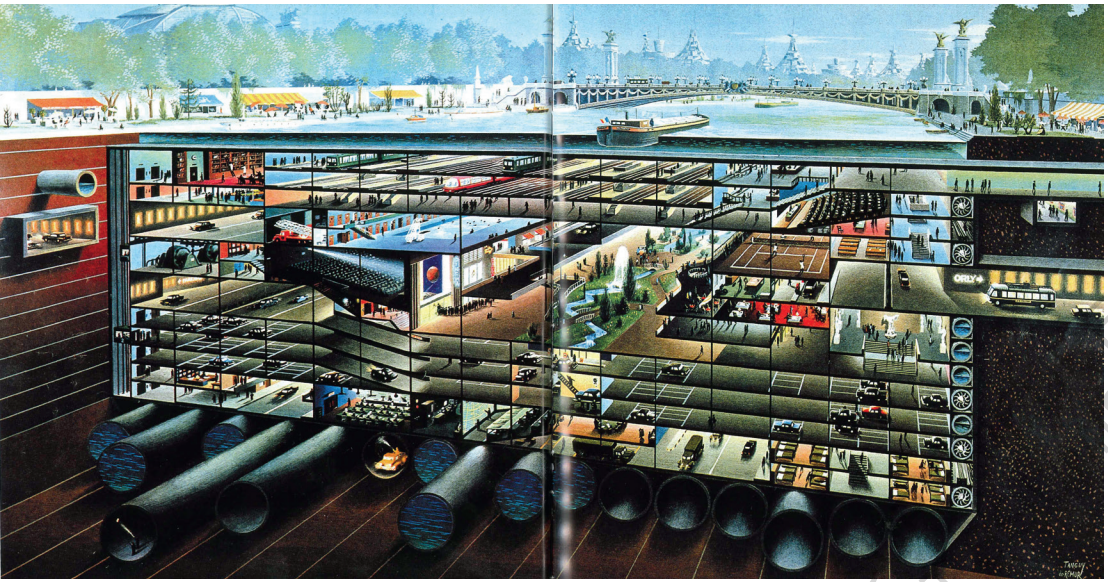


Figure 21. Paris sous Seine, *Paul Maymont, version colorisée par Paris Match (1967).*

L'image colorisée dégage en son premier plan un sentiment de calme. C'est en effet au sous-sol, multiétagé, que la vie semble grouiller, où une ville entière est dessinée. Sur les niveaux les plus proches du sol prennent place les transports ferroviaires, tandis que les véhicules circulent plus en bas, avec des parkings qui leur sont réservés. Les équipements représentés profitent d'une plus grande hauteur sous plafond et d'espaces généreux, avec notamment une piscine, un cinéma, un parc. Autant ces deux premiers programmes font partie des listes du GECUS en tant que programme architectural ne nécessitant pas de lumière naturelle, autant imaginer un parc complètement artificiel en souterrain paraît particulièrement étonnant.

La présence de ce parc végétalisé renforce l'irréalisme d'alors de l'emploi souterrain de la Seine, en niant les propriétés propres à cette dimension. L'artificialité de ce parc entouré d'équipements sportifs et culturels n'est pas sans rappeler les *shopping malls* américains, dont la version "française", le centre commercial, est en pleine expansion dans les années 1960. Même s'il s'agit d'une prospective de Paris 20 ans plus tard – donc vers la fin des années 1980 – il ne semble pas qu'il soit envisagé un autre changement majeur dans les modes de vie, comme en témoignent les éléments représentés sur cette utopie réaliste.

En outre, il est important de noter que les réseaux utiles à la vie urbaine ne sont pas négligés et sont représentés, même si leurs différentes fonctions restent très imagées (ventilation, circuits d'eaux...).

ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE LA VILLE & DES TERRITOIRES
DOCUMENTATION

c. Causes d'échec : regard actuel porté sur ces projets

Aujourd'hui, des projets d'urbanisme sur dalle subsistent, certains avec des grandes difficultés d'ordre économique, tandis que d'autres voient leur achèvement se rapprocher, comme le quartier de La Défense.

Zoom sur les origines des échecs qui ont entraîné le déclin de ce modèle largement prôné il y a un demi-siècle.

Les causes, citées par des acteurs de la ville, sont variées et surtout variables, selon les époques et le rapport entretenu par ces acteurs aux projets sur dalle, s'ils y habitent eux-mêmes et/ou s'ils en sont les aménageurs, etc. Néanmoins, des facteurs généraux d'échecs ressortent.

Tout d'abord, les acteurs urbains, qu'ils soient intervenants ou observateurs, dénoncent la réalisation seulement partielle des projets sur dalle tels qu'ils étaient initialement conçus. Cet inachèvement se dessine comme un facteur d'échec dominant du modèle. Faute de moyens, les projets d'urbanisme sur dalle se sont quasiment toujours vus tronqués de l'une de leurs composantes : les liaisons entre les espaces et niveaux.

Ces liaisons entre les différents niveaux de dalle – ou entre la dalle et la "non-dalle" – n'ayant pas été partout réalisées, il en résulte des non-sens, comme l'explique par exemple Sophie Valade Desport, directrice générale déléguée de Bordeaux Métropole Aménagement, à Christine Hoarau-Beauval, pour la dalle de Mériadeck :

> CHB : « La résolution des problèmes d'accès à la dalle vous semble-t-elle prioritaire ? »
>
> SVD : « Evidemment, il s'agit d'une problématique fondamentale, notamment dans le quartier de Mériadeck qui vient s'établir en rupture avec la ville existante. [...] Les escaliers ajoutés devant la

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

caserne des pompiers permettent enfin de relier l'esplanade de la dalle centrale aux jardins de la mairie. Auparavant, cette dalle se terminait en 'cul-de-sac', c'était insensé ! [...] »[1]

Même si en apparence les liaisons n'apparaissaient pas comme primordiales pour les investisseurs, leur caractère se revêt d'une grande importance pour l'habitation de la dalle. Aussi, cela suggère que les projets sur dalle étaient trop ambitieux au vu du budget destiné à leur construction. Les liaisons n'étant pas des espaces rentables financièrement, il s'avère que celles-ci ne sont pas toujours construites, au détriment d'une réussite architecturale, urbaine et sociale qui pèse sur l'image que peut renvoyer l'urbanisme de dalle aujourd'hui.

Virginie Lefebvre analyse également que les *dalles* sont finalement isolées du reste du tissu urbain, insistant donc sur le fait que cet urbanisme n'a pas (encore ?) su trouver sa juste place par rapport à l'existant, si celle-ci existe. Elle complète les origines du problème concernant les liens entre les espaces de la dalle :

« Leur échec est aussi lié à la rupture entre ingénierie et pensée architecturale. Car, ce qui se trouve remis en cause au travers de la critique des dalles, ce n'est pas tant l'aspect de leur surface que le déficit de sens des articulations des différentes épaisseurs qui les composent. Ce déficit renvoie peut-être à la multiplicité des auteurs. »[2]

De même, d'après Virginie Lefebvre, la dalle présente seulement une « continuité fonctionnelle avec la voirie et le métro »[3], même si les réseaux en termes de transports en commun sont très peu présents dans les textes d'époque. La société étant tournée vers l'automobile, les déplacements piétons ne sont pas envisagés comme plus longs qu'entre le parking et la destination finale de l'usager.

[1] Citée dans un entretien réalisé dans Christine Hoarau-Beauval, *Urbanisme de dalle, Urbanisme vertical, entre utopies et réalités*, Antony, Le Moniteur, 2019, p. 172-175.

[2] Virginie Lefebvre, *Paris-ville moderne, Maine-Montparnasse et La Défense, 1950-1975*, Paris, Norma, 2003, p. 186-187.

[3] *Ibid.*, p. 210.

Mais à La Défense, l'intérêt porté au RER révèle une autre volonté, celle de développer les transports en commun, sans toutefois leur donner la priorité, ce quartier étant dessiné pour et avec la voiture individuelle. Une certaine ambiguïté se profile, comme une hésitation entre le choix urbain futur pour la voiture ou pour les transports en commun.

« Le RER et en particulier la ligne A sont symboliques du développement des transports en commun dans une agglomération parisienne desservie jusque-là par des vieux trains de banlieue. La construction de ce nouveau réseau a rencontré plusieurs obstacles. Le développement de l'automobile en constitue un. Dès la fin des années 50, l'opération de La Défense s'organise autour de la circulation. Certes, on songe déjà à prolonger la ligne de métro n°1, mais le nombre des parkings comme le réseau des voies rapides témoignent surtout de l'intérêt porté à la voiture. Peu à peu, la tendance s'infléchira et une politique tarifaire va même décourager l'utilisation des parkings. En ce qui concerne les stations de la ligne RER qui dessert le site, leurs caractéristiques volontairement monumentales semblent destinées à lutter contre la séduction de la voiture, en fonction de laquelle les premiers projets de La Défense étaient conçus. »[4]

D'autre part, le RER marque une révolution dans les transports en commun en liant banlieue et ville intra-muros, et peut être perçu comme une analogie du quartier de La Défense, ce quartier liant géographiquement les portes de Paris à ses communes limitrophes, et formant une entrée de ville significative.

Aujourd'hui, la séparation des flux de véhicules, de transports en commun, de piétons, de vélos, n'apparaît pas comme une mauvaise idée en soit dans la mesure où l'intention initiale est de simplifier les déplacements de chacun, quels qu'ils soient. Les objectifs sont multiples et bienvenus, dans un but d'efficacité et de sécurité : limiter les encombrements de circulation pour tous les usagers et ainsi améliorer le cadre de vie de chacun en limitant les nuisances, protéger les piétons et les cyclistes des risques liés

[4] *Ibid.*, p. 227.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

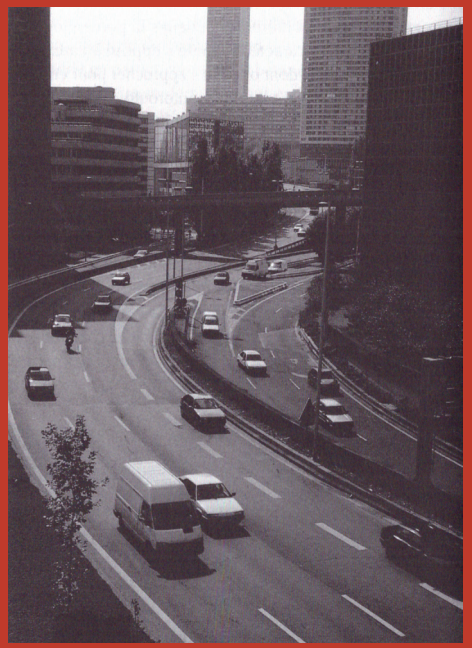


Figure 22. Les voies de circulation à La Défense.

Figure 23. La dalle de la Part-Dieu à Lyon, superposition des voies.

ECOLE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

au partage des voies avec les véhicules. Historiquement, cette séparation est à l'œuvre dans les villes par la présence "simple" des trottoirs, ainsi qu'avec les pistes cyclables, même si parfois celles-ci se trouvent sur la même chaussée que les voies routières.

Mais, la séparation des flux telle qu'elle est mise en œuvre par la dalle pose la question de qui a la priorité de circulation. C'est là que semble résider une partie du problème : c'est la voiture – et autres moyens de déplacement assimilés – qui dessine la ville par ses voies. Or, cela tend à modeler inévitablement un espace urbain qui est hors d'échelle pour l'Homme, alors que la ville est supposée être construite pour qu'il y vive en harmonie. La dalle devient en elle-même problématique pour les piétons lorsqu'elle est en fait visible, en particulier si ses contours sont mal intégrés au tissu urbain existant. Elle peut en effet apparaître comme un obstacle à franchir ou à gravir.

D'ailleurs, l'urbanisme de dalle promeut, *sur* sa dalle, une vie de quartier significative, ce qui engendre des déplacements piétons. Le piéton est pourtant celui pour qui, théoriquement, il est le plus simple de se déplacer de par son gabarit et sa facilité à pouvoir changer de direction. Mais le piéton se retrouve comme "puni" dans cet urbanisme où la voiture est reine : il doit enjamber les voies de circulation et parfois gravir un escalier équivalent à deux voire trois étages d'immeuble.

L'enchevêtrement des voies de circulation, pour ne citer que celles de La Défense ou de la Part-Dieu à Lyon, montre l'ampleur de la consommation d'espace nécessaire pour les véhicules. Le piéton doit quant à lui se contenter d'une simple passerelle fine, au-dessus des voies de circulation, ressentant inévitablement un sentiment de danger lié aux nuisances sonores envahissantes, aux mouvements des véhicules bousculant le cadre stable de son déplacement.

En plus de soulever la problématique de la mobilité piétonne, cette vie de quartier dont les projets d'urbanisme de dalle se font la publicité montre une autre ambiguïté, celle des services et commerces de proximité.

Comme évoqué précédemment, ces projets, au moment où ils ont été dessinés, n'étaient pas destinés à perdurer plus longtemps que sur un horizon d'une soixantaine d'années. Or, les mobilités humaines actuelles sont telles que l'on ne vit plus là où l'on travaille, étudie, ou pratique ses loisirs, etc., comme l'explique le philosophe Thierry Paquot :

> « Les lieux de résidence, de loisirs, de consommation, de formation et de travail se séparent de plus en plus [...]. »[1]

La mobilité urbaine permise par les déplacements en voitures, ou par le développement des transports en commun et des mobilités douces, conduit en effet à pouvoir choisir différents lieux de fréquentation.

En contrepoint, l'ombre du centre commercial plane comme facteur d'échec des projets d'urbanisme sur dalle. Figurant parmi les désastres urbains que décrit Thierry Paquot[2], les centres commerciaux ont nui au "succès" de la vie de quartier et de proximité sur les dalles d'urbanisme.

> « Parallèlement, le développement des supermarchés va porter préjudice à la pérennité du modèle. Michel Holley, concepteur du Front de Seine, de Bobigny et des Olympiades, révèle ce manque d'anticipation des nouveaux modes de consommation. »[3]

Leur apparition et leur développement concret en périphérie mais aussi *dans* les villes ont entraîné une désertification des commerces de proximité, délaissés à cause de cette concurrence du "tout au même endroit" et des prix annoncés comme les plus bas.

[1] Thierry Paquot (dir.), *Repenser l'urbanisme*, Gollion, Infolio, 2013, p. 150.

[2] Thierry Paquot, *Désastres urbains les villes se meurent aussi*, Paris, La Découverte, 2015.

[3] Christine Hoarau-Beauval, *Urbanisme de dalle, Urbanisme vertical, entre utopies et réalités*, Antony, Le Moniteur, 2019, p. 94.

Or, les commerces de proximité jouent un rôle majeur dans le "succès" possible des dalles d'urbanisme. L'objectif était en effet d'humaniser[4] ces quartiers par la présence d'une vie de quartier, d'une vie commune entre habitants-voisins de la dalle, laquelle se développe au moyen d'échanges entre ses usagers.

Les premiers projets d'urbanisme de dalle intégrant des logements en grand nombre ont coïncidé avec l'apparition des supermarchés puis des centres commerciaux, faisant une forte concurrence aux commerces de proximité. Dans une période où la société de consommation était en plein essor, on ne pouvait "tout" trouver sur place : même si une enseigne de prêt-à-porter ouvrait une boutique sur la dalle, cela ne pouvait concurrencer "toutes" les enseignes au sein d'un centre commercial. C'est ce qui a conduit, d'après Christine Hoarau-Beauval, à la disparition des commerces présents sur la dalle.

Elle cite l'exemple récent d'un centre commercial ouvert à côté de la dalle du Front de Seine, dans le 15e arrondissement, montrant que ce sujet est toujours d'actualité.

> « Le nouveau centre commercial Beaugrenelle, inauguré en 2014, et le Monoprix, bien qu'ayant redonné une certaine attractivité au site, consacrent la disparition des commerces de proximité sur dalle. »[5]

Aujourd'hui sur le Front de Seine, une lutte semblable à celle des commerces des centres des villes moyennes se met en place pour rouvrir ces équipements de proximité afin de redynamiser la dalle en son cœur.

Solution pour la densification de la ville, l'urbanisme sur dalle n'est pourtant qu'une réalisation ponctuelle pour résoudre un problème d'ensemble si l'on ne considère que la question des congestions automobiles.

Enfin, la dalle vient complémenter des modes de vie urbains de plus en plus artificialisés par l'apparition dans les

[4] Dans le sens de rendre vivant, rendre habité.

[5] *Ibid.*, p. 140.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

mœurs sociétales des centres commerciaux en provenance des États-Unis. Pourtant, cette « artificialisation de notre milieu de vie »[1] n'est pas terminée, la ville restant très imperméabilisée et où la présence de la nature est encore très maîtrisée par l'Homme.

Actuellement, des projets de couverture de voies ferrées, à Paris, sont en train d'être étudiés et réalisés en ayant recours à une sorte de dalle. Ces projets sont par exemple ceux des emprises ferroviaires de Paris Rive Gauche dans le 13e arrondissement et de Clichy-Batignolles dans le 17e arrondissement.

« Aujourd'hui, par un retour de balancier tout aussi brutal, des projets de dalle sont à nouveau proposés, que ce soit dans l'opération Seine-Rive gauche pour couvrir les voies SNCF, ou à l'occasion de la couverture des voies rapides urbaines pour le projet de la Médiane à Marseille. L'augmentation sans cesse croissante du nombre de véhicules et l'absence d'alternative à court terme entraînent des solutions spatiales que l'on pensait définitivement abandonnées. De telles solutions avaient été condamnées pour leurs effets déstructurants sur le tissu urbain ; mais la présence d'infrastructures de transport ou la construction d'autoroutes en périphérie des grandes agglomérations ne se sont pas trouvées supprimées ou freinées pour autant. »[2]

Le terme de *deck* – pont en anglais – est cependant préféré à celui de dalle. Ce n'est pas de l'urbanisme souterrain à proprement parler puisque le niveau du sol est, comme dans l'urbanisme de dalle, modifié pour être investi, mais l'intention de la dalle subsiste pour masquer les parties de la ville provoquant de trop grandes nuisances.

[1] Virginie Lefebvre, *Paris-ville moderne, Maine-Montparnasse et La Défense, 1950-1975*, Paris, Norma, 2003, p. 15.

[2] Christine Hoarau-Beauval, *Urbanisme de dalle, Urbanisme vertical, entre utopies et réalités*, Antony, Le Moniteur, 2019, p. 21-22.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

C Où en est-on aujourd'hui de l'emploi du souterrain dans la ville ?

A la suite du GECUS, dont l'action s'est arrêtée à la mort de son leader Edouard Utudjian en 1975, des mouvements dans plusieurs pays ont vu le jour et plusieurs conférences internationales ont eu lieu. La première fut initiée en 1983, à Sydney, puis les villes de Minneapolis en 1986, Shanghai en 1988, Tokyo en 1991 et Delft en 1992 accueillirent ces conférences regroupant architectes, ingénieurs et autres acteurs urbains.

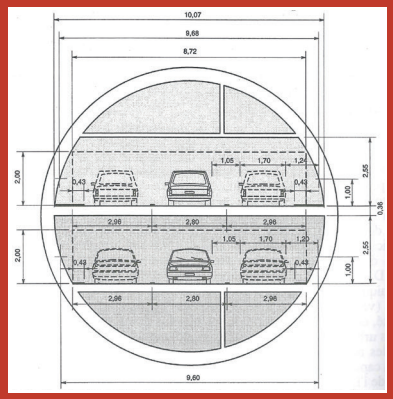


Figure 24. Superposition des voies dans le tunnel de l'A86.

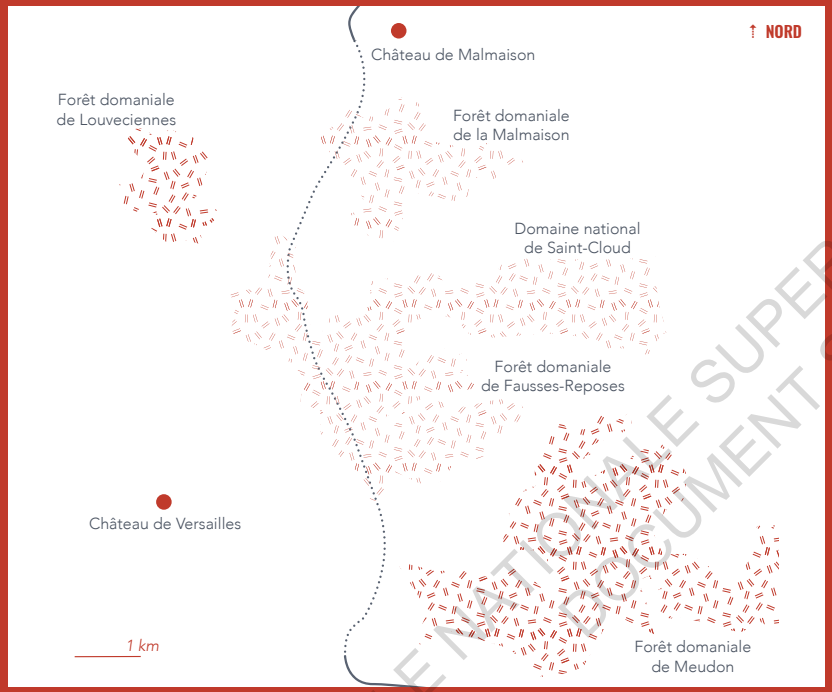


Figure 25. Tracé du tunnel de l'A86 et des sites à préserver aux alentours.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

La 6e conférence internationale fut organisée à Paris en 1995, sous la direction de Sabine Barles, urbaniste et ingénieure, chercheuse au laboratoire Théorie des Mutations Urbaines de l'Institut Français d'Urbanisme. Des exposés globaux ainsi que des thématiques plus précises (ambiances, sécurité, archéologie, architectures, etc.) autour de la question souterraine dans les villes furent présentés. Cette conférence se veut dans la lignée des travaux du GECUS, dans une volonté d'un « renouveau d'une tradition française »[1], comme en témoigne la préface de l'ouvrage du colloque[2].

Certains acteurs réfléchissent aux choix faits par les aménageurs dans les relations surface/sous-sol. D'autres proposent des voies souterraines pour les véhicules sous les grandes villes, avec une approche similaire à celle du GECUS, par un doublage systématique des voies de surface en souterrain couplées à des stationnements, eux aussi souterrains[3].

Un exposé retrace également les étapes d'un projet alors en cours : le doublement souterrain de l'autoroute A86 autour de Paris, située à quelques kilomètres du périphérique. Ce doublement par un tunnel, aujourd'hui long de 10 km, se fait par un tube dans lequel les deux sens de circulation se superposent, chacun comportant dans le projet initial trois files, dont deux réalisées avec une bande d'arrêt d'urgence.

Ce projet est expliqué par les auteurs de cet exposé comme répondant « à trois objectifs essentiels : permettre une notable amélioration du cadre de vie en ville en diminuant la place occupée par

[1] Sabine Barles (dir.), *Espace et urbanisme souterrains : actes de la 6e conférence internationale, Paris La Villette 26-29 septembre 1995*, Champs-sur-Marne, Laboratoire théorie des mutations urbaines, 1996, p. iii.

[2] D'autres congrès tenus par l'AFTES, l'Association Française des Tunnels et Espaces Souterrains, sont tenus tous les 3 ans environ depuis 1971.

[3] Louis Canizarès, Jacques Pé, "La voiture sous la ville, l'urbanisme souterrain, une alternative aux problèmes posés par la circulation et le stationnement des automobiles dans la ville moderne : des « ramblas » pour la ville de demain", dans *ibid.*, p. 365-371.

la voiture, mettre en œuvre les conditions d'une circulation fluide et facile et enfin, financer par le péage des infrastructures trop coûteuses pour la collectivité »[1]. De plus, le choix du doublement souterrain est argumenté pour préserver l'environnement – en surface – lequel est décrit comme riche patrimonialement, avec le château de Versailles mais aussi des espaces verts comme la forêt de la Malmaison.

De manière générale, tous les ouvrages relatifs à l'urbanisme en souterrain mentionnent les transports, quels qu'ils soient, comme origine de l'investissement souterrain des villes. Ils prennent bien sûr en compte l'évolution des modes de déplacement. D'abord ce furent les déplacements en voiture qui apparaissaient comme essentiels dans la ville, et depuis plusieurs années, ce sont les transports en commun qui sont au cœur des ingénieries des flux urbains des villes les plus peuplées.

Dans le 6e congrès international, en 1995, il transparaît d'ailleurs que les espaces souterrains des villes sont apparus par le développement des transports, à la fois en commun et individuels. Parmi les participants à ce congrès, l'architecte Didier Bernard en charge du projet Meteor du métro de Paris – la ligne automatique n° 14 – expose :

> « Si la collaboration [entre la Ville de Paris et la RATP] n'a pu être aussi fructueuse que ce qui aurait été souhaitable, chacun aura pris conscience, à travers une clarification de ses objectifs, de ses exigences et de ses besoins, que le transport ne se fait pas sans la ville et la ville sans transport. »[2]

[1] André Broto, Michel Barfety, Bernadette Moreau, "Les projets de voiries souterraines réservées aux véhicules légers développés par Cofiroute", dans Sabine Barles (dir.), *Espace et urbanisme souterrains : actes de la 6e conférence internationale, Paris La Villette 26-29 septembre 1995*, Champs-sur-Marne, Laboratoire théorie des mutations urbaines, 1996, p. 475.

[2] Didier Bernard, "A travers le projet Météor, évolution des liens qu'entretiennent le métro souterrain et la ville de surface", dans *ibid.*, p. 544.

L'autre aspect principal mis en avant dans les comptes-rendus des exposés de ce congrès est le manque de planification de la construction en souterrain, à minima seul, au mieux conjointement avec la surface. Entre gâchis d'espace et surcoûts, les acteurs s'accordent sur le fait qu'il faut rapidement intégrer cette dimension souterraine dans les textes d'urbanisme afin d'éviter des erreurs indélébiles.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

a. L'urbanisme en souterrain : indissociable des problématiques des flux de transports ?

La ville se définit par ses voies de communication : c'est ce qui est perceptible en premier sur nombre de plans. Avec elles se définissent les mobilités possibles dans la ville, qu'elles soient piétonnes, cyclistes ou motorisées, individuelles comme collectives. Les modes de déplacement au sein de la ville ont toujours évolué et l'arrivée des voitures a marqué un tournant dans la définition des routes urbaines, lesquelles façonnent les appropriations et partages des espaces pour les divers usagers. Les voies affrétées aux voitures sont les plus larges et les plus nombreuses, n'importe où que l'on soit en France. Pourtant, de plus en plus de voies en *site propre* sont réservées aux bus et aux vélos. Cela signifie que les mobilités urbaines évoluent et ce, au profit du développement des transports en commun et des mobilités douces.

A Paris par exemple, le réseau de transports en commun cherche à être efficient et couplé aux mobilités douces. Or, les différents réseaux de métropolitain qui existent, en France comme ailleurs, ont été créés afin d'améliorer cette efficience, le tout en passant par le sous-sol des villes, ce qui permet également de réduire considérablement les nuisances liées à l'exploitation. Que ce soient les projets du GECUS ou ceux d'urbanisme sur dalle, l'argumentation de la nécessité des voies souterraines se fait en raison des problématiques de circulation des véhicules en surface.

Aussi, si l'intégration de l'espace souterrain dans les villes avait d'abord commencé par l'implantation de réseaux plutôt techniques, ces réseaux seront par la suite également associés à des flux de personnes. Les transports de tous types apparaissent donc tel un *leitmotiv* dans l'intégration de la dimension souterraine des villes. Jean-Marc Fritz et David Mangin, architectes et urbanistes, en rendent compte :

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

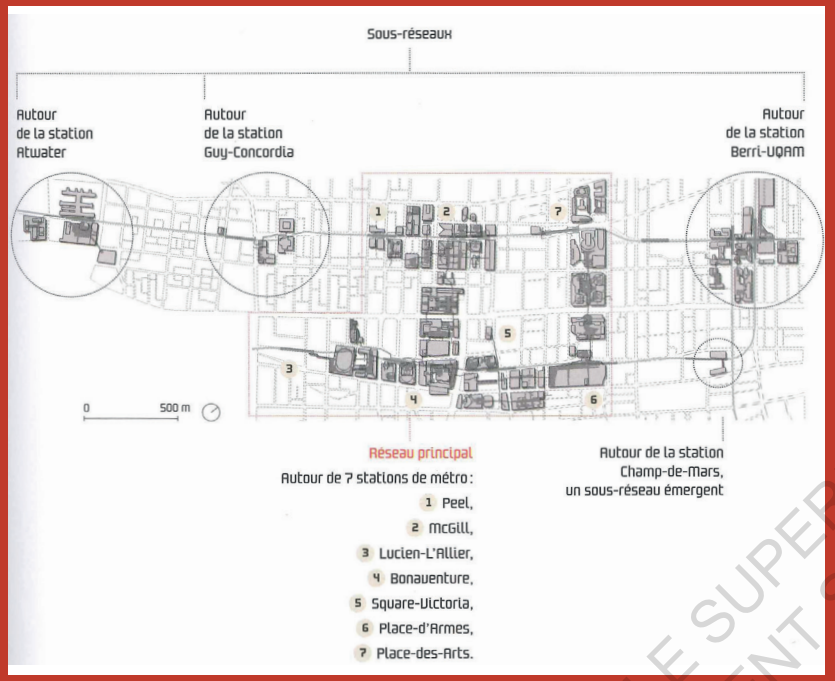


Figure 26. Réseau intérieur piétonnier de Montréal.

« A la fin des années 1960, différentes villes de par le monde ont déjà expérimenté l'urbanisme souterrain : Montréal, Tokyo, Osaka et, à une moindre échelle, New York, pour ne citer que les principales. [...] [Un] point commun apparaît : la présence d'un réseau de transport souterrain. C'est à la fois la condition et le moteur du développement des espaces en sous-sol. C'est lui qui génère les flux indispensables pour faire vivre des lieux qui ne pourraient attirer naturellement les foules. »[1]

Dans un autre ouvrage, David Mangin définit des *mangroves urbaines* comme « un système urbain et architectural permettant à ses usagers de se rendre directement, depuis un quai de transport en sous-sol, à des espaces divers, souterrains ou aériens »[2]. Il indique cependant qu'il ne s'agit pas là d'*urbanisme souterrain* à proprement parler puisque les mangroves urbaines ne se définissent pas principalement par leur caractère aérien ou souterrain, mais par leurs flux et usages.

Aujourd'hui, le développement des transports en commun et des mobilités douces reflète les politiques menées dans les villes en faveur de la réduction du nombre de véhicules individuels, afin de limiter les congestions, la pollution de l'air et les nuisances sonores, visuelles et olfactives. Mais la solution est-elle de mettre dans un espace relativement déprécié – le souterrain – les transports en commun alors que l'on cherche à convaincre les usagers de véhicules individuels, qui circulent majoritairement à l'air libre, de délaisser leur voiture pour un métro ? Les arguments pour l'amélioration du cadre de vie urbaine sont-ils suffisants face aux transports en commun bondés, trop lents, parfois en souterrain ? A ce niveau-là, les préconisations du GECUS et le concept de la ville sur dalle prennent tout leur sens dans l'idée de retirer la voiture de la surface de vie des habitants urbains. Cette même

[1] Jean-Marc Fritz et David Mangin, "Les Halles, une infra-architecture", dans Bruno Barroca (dir.), *Penser la ville et agir par le souterrain*, Paris, Presses des Ponts, 2014, p. 82.

[2] David Mangin, Marion Girodo, avec Seura Architectes, *Mangroves urbaines, du métro à la ville, Paris, Montréal, Singapour*, Paris, La Découverte, 2016, p. 11.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

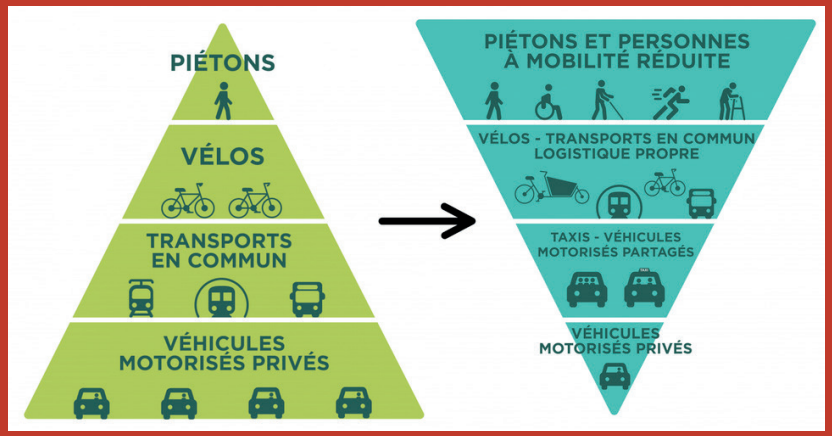


Figure 27. Renversement des priorités dans les mobilités proposé par Anne Hidalgo et son équipe pour les élections municipales de 2020.

Figure 28. Plan piéton proposé par Anne Hidalgo et son équipe pour les élections municipales de 2020.

ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

voiture ne serait-elle pas l'une des causes principales des "défauts" de la ville ? En effet, parmi les causes du rejet de la ville, on trouve les nuisances sonores qui, bien souvent, sont en réalité issues des transports : voiture, avion, moto… En allant plus loin, la limitation des voitures, voire leur exclusion, des centres-villes peut apparaître comme une solution. Il faut dans ce cas apporter des alternatives comme un réseau plus développé et des fréquences de passage des transports en commun plus importantes. Les transports en commun gagneraient aussi en efficience s'ils étaient seuls à circuler dans les rues.

A Paris, la volonté actuelle de la majorité municipale d'assainir l'air passe par ce rejet massif de la voiture[1] et un développement des mobilités cyclistes et piétonnes. Un plan piéton pour Paris était détaillé dans le programme d'élection de la majorité municipale actuelle, réélue en juin dernier[2]. L'obligation de la vignette Crit'air[3] est également l'une des mesures prises par la municipalité pour limiter l'accès aux véhicules polluants dans la ville.

Des métropoles françaises – Lyon, Nantes, Toulouse… – mettent en place aux entrées de ville des services de parkings-relais aux abords des stations de tramways, de métros ou de bus. L'intermodalité permise par ces parcs relais illustre la volonté de limiter l'accès automobile aux centres des villes, qui bénéficient ainsi de plus en plus de zones piétonnes. Ces parkings-relais servant principalement pour les migrations pendulaires – le séjour prolongé étant souvent interdit ou payant –, la dimension souterraine peut se profiler comme une solution pour stocker un maximum de véhicules, tout en limitant la pollution visuelle et l'emprise au sol. Elle permettrait aussi de construire

[1] Pourrais-je un jour respirer un air pur à Paris ? [en ligne], Paris en commun, s.d., https://annehidalgo2020.com/question/question-1/ [consulté le 09.08.20].

[2] Priorité piétons [en ligne], Paris en commun, s.d., https://annehidalgo2020.com/plan-pieton/ [consulté le 09.08.20].

[3] Mesure élaborée par le Ministère de l'Environnement en 2016, mise en place par décision municipale ou préfectorale.

des logements ou équipements en superstructure, à proximité des accès principaux des villes.

Les transports en commun font partie de l'essence urbaine, la ville étant le lieu où l'on mutualise de nombreux espaces répondant à des besoins divers : loisirs, activités, parcs, immeubles, etc. Le développement des transports en commun est donc inévitable et souhaitable dans un contexte où la ville doit être durable et saine pour tous. La crise sanitaire du printemps 2020 a eu pour effet – très médiatisé pour Paris et confirmé par l'INSEE[1] – de voir des urbains partir se confiner hors des villes. Le phénomène d'*exode urbain*[2] a été mis en exergue à la fois pendant et après le confinement[3]. Le danger du (re)développement du périurbain réapparaît alors. Qu'il s'agisse d'un simple effet de mode ou d'une réalité en devenir, la question des mobilités entre les zones urbaines, périurbaines et rurales est une problématique majeure à intégrer.

De plus, les modes de déplacements urbains sont en train d'évoluer et vont être remis en cause par cette crise sanitaire. Actuellement, les notions d'intermodalité et de plurimodalité sont différenciées, comme le définit Jean-Marc Offner, urbaniste et géographe :

> « Les services de mobilité [...] cherchent à favoriser l'intermodalité (usage de plusieurs moyens de transport au cours d'un même déplacement) et la plurimodalité (des modes de transport différents pour plusieurs déplacements), sous le motif d'une pertinence spécifique des divers modes de transport selon les territoires et les moments. »[4]

L'urbanisme *tactique* s'intègre dans ces deux types de mobilités et va peut-être se développer de façon plus pérenne comme le suggère Mathieu Chassignet, ingénieur mobilité à l'ADEME[5], qui lors d'une interview radiophonique avec la journaliste Claire Servajean, définit ainsi ce mode d'urbanisme :

> « L'urbanisme tactique, c'est un concept développé en Amérique du Nord notamment. C'est une autre façon de concevoir la ville, beaucoup plus rapide et agile, qui consiste à mettre en place et à utiliser du mobilier qui est facile à installer / désinstaller / modifier, dans le cas où on n'aurait pas réussi l'aménagement du premier coup.
>
> C'est aussi un mouvement assez contestataire face au constat que finalement, dans nos villes, entre 50% et 80 % de l'espace public est réservé aux voitures - un constat qui paraît très inéquitable. Il y a eu des mouvements de personnes qui ont voulu récupérer de l'espace urbain et par exemple, en traçant des pistes cyclables sauvages pendant la nuit, par exemple.
>
> Il y a une opération très connue aux Etats-Unis s'appelle "Park(ing) Day", qui a lieu chaque année. Les places de parking sont utilisées pour en faire autre chose : par exemple mettre des transats, installer son bureau pour y faire du télétravail, des choses comme ça. L'idée, c'est de faire de la pédagogie et de montrer qu'on peut faire autre chose dans nos villes que de faire circuler les voitures.. »[6]

Il développe ensuite l'exemple d'une mesure récente consistant à affréter des voies urbaines aux vélos à la place des voitures. Nombre de villes ont opté pour cette solution post-confinement, anticipant le fait que les transports en commun seraient boudés par des usagers – en *télétravail* ou optant pour un autre mode de transport – et/ou surchargés en raison de la distanciation physique à respecter.

[1] D'après l'INSEE, en moyenne 451 000 habitants (sur les 2,2 millions de Paris intra-muros) ont quitté la capitale pendant le confinement, soit 20 % de la population habituelle. Cf. annexe 2.

[2] Pas nécessairement vers une zone rurale, mais vers une zone moins urbanisée.

[3] *Le téléphone sonne*, Après la crise, avez-vous envie de quitter la ville ? [en ligne], France Inter, 17.05.20, https://www.franceinter.fr/emissions/le-telephone-sonne/le-telephone-sonne-21-mai-2020 [consulté le 09.08.20] ;

Le temps du débat, Va-t-on vers un exode urbain ? [en ligne], France Culture, 23.07.20, https://www.franceculture.fr/emissions/le-temps-du-debat/va-t-vers-un-exode-urbain [consulté le 09.08.20].

[4] Thierry Paquot (dir.), *Repenser l'urbanisme*, Gollion, Infolio, 2013, p. 62.

[5] Agence de la transition écologique.

[6] *Le téléphone sonne*, Quelle ville pour demain ? [en ligne], France Inter, 17.05.20, https://www.franceinter.fr/emissions/le-telephone-sonne/le-telephone-sonne-17-mai-2020 [consulté le 09.08.20].

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Figure 29. Le parc souterrain de la Low line à New York.

« Aujourd'hui, ce qui est intéressant sur ces pistes cyclables temporaires, c'est qu'on voit qu'elles sont très utilisées en fait. Aujourd'hui on a les premiers chiffres, puisqu'on est déconfinés depuis lundi. On voit que les transports collectifs restent sous-utilisés, il y a à peu près 20 à 25 % de la fréquentation normale, on voit que les routes sont globalement assez peu utilisées. Et le seul moyen de transport qui a d'ores et déjà retrouvé son niveau d'avant, finalement, c'est le vélo. On a les données aujourd'hui des compteurs qui sont installés dans Paris, on est quasiment sur une pratique qui est équivalente à ce qu'on avait pendant la grève du mois de décembre. Donc qui était déjà une pratique extrêmement élevée. »[1]

De nombreuses questions se posent alors, notamment sur le rôle que peut jouer le souterrain dans l'urbanisme si la surface des villes se libère progressivement des véhicules motorisés individuels. La limitation des accès aux villes pour ces véhicules permettrait de réduire les nuisances sonores, visuelles et olfactives. Le développement des routes souterraines deviendrait de ce fait inutile.

L'intérêt du souterrain réside toutefois dans la possibilité d'y installer certains équipements pour libérer de la place en surface. Dans les zones denses, l'ajout d'équipements ne peut se faire qu'à la place de bâtiments à détruire ou dans ceux à réhabiliter. Aussi, le souterrain se profile comme solution si l'on veut conserver des bâtiments existants.

De plus, le manque d'espaces verts accessibles aux habitants usagers comme bon leur semble[2] – c'est-à-dire à toute heure, avec le droit de marcher et de s'asseoir partout – fait défaut aux villes. L'espace récupérable par les villes sur les emprises routières peut permettre de pallier une partie du manque d'espaces verts. Leur

[1] *Le téléphone sonne*, Quelle ville pour demain ? [en ligne], France Inter, 17.05.20, https://www.franceinter.fr/emissions/le-telephone-sonne/le-telephone-sonne-17-mai-2020 [consulté le 09.08.20].

[2] 41% des Français, 53% des Franciliens selon un sondage Ifop pour Landestini, "Le retour à la campagne", publié en mai 2019.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE VERSAILLES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

place en surface est indéniablement nécessaire, bien qu'il existe des projets de parcs souterrains, comme celui de la Low Line à New York, prévu pour ouvrir en 2021. Ce parc a la particularité de fournir de la lumière naturelle en sous-sol pour la végétation et les usagers grâce à des puits de lumière bénéficiant d'une technologie solaire de pointe.

Enfin, les usages en symbiose entre surface et sous-sol se développent et sont prônés par les défenseurs des projets souterrains. Par exemple, le réseau actuel du métro de Paris n'est plus un simple moyen de transport d'un lieu à un autre. En effet, il est bien souvent associé à d'autres fonctions souterraines, principalement commerciales. De la petite boutique en contrebas de l'escalier d'accès à la station au centre commercial intégré entre la station de métro et la surface, ses couloirs et accès sont devenus un lieu de commerce. Les centres commerciaux font là figure de première fonction souterraine annexée aux transports dans Paris. Ce sont à la fois les espaces les plus rentables – ils financent l'investissement souterrain – et les plus simples à mettre en œuvre en souterrain, le contrôle des ambiances lumineuses et sonores y étant total.

Alors que le GECUS voyait le développement de la ville en souterrain sous l'angle des voies de circulation et des parkings, la prise en considération du sous-sol comme une ressource sur plusieurs plans permet de réaliser des aménagements urbains singuliers, voire manifestes d'une ville, en intégrant notamment le patrimoine bâti historique. De plus, si le GECUS prônait le développement du souterrain urbain, c'était principalement dans l'objectif de réduire le temps de trajets urbains. Le souterrain se présente aujourd'hui comme un moyen d'économie de place en surface, dans une logique durable de limitation de l'étalement urbain.

b. Quelques exemples actuels à Paris, des transports aux commerces et à la culture

Les fonctions attribuées au souterrain urbain ne sont pas nouvelles. L'architecte Monique Labbé les énumère ainsi : « alimenter », « évacuer », « circuler », « stocker », « cacher et se protéger des autres humains », ajoutant à ce sujet que ce sont donc des « fonctions de service : la ville en surface annexe sa "sous-face" pour en faire une zone de services ! »[1].

Ce sont des fonctions similaires à celles qu'Édouard Utudjian évoque comme prémices de la vie souterraine que l'on observe depuis les premiers espaces souterrains utilisés par l'Homme.

> « Trois nécessités ont incité l'homme à se terrer : l'exploitation, la circulation et la protection. »[2]

La vision que donne le fondateur du GECUS renvoie à un aspect antisocial par l'emploi du verbe *se terrer*, signifiant, « se cacher à l'abri du danger ou vivre hors du contact avec autrui »[3].

Pour autant, les fonctions souterraines tendent à évoluer pour être bien davantage que des espaces techniques. Des ensembles liant le souterrain et la surface ainsi que divers usages – transports, commerces, culture… – existent aujourd'hui à Paris : le centre commercial des Halles, le quartier d'affaires de La Défense, le musée du Louvre et la majorité des gares SNCF intra-muros intègrent une dimension commerciale.

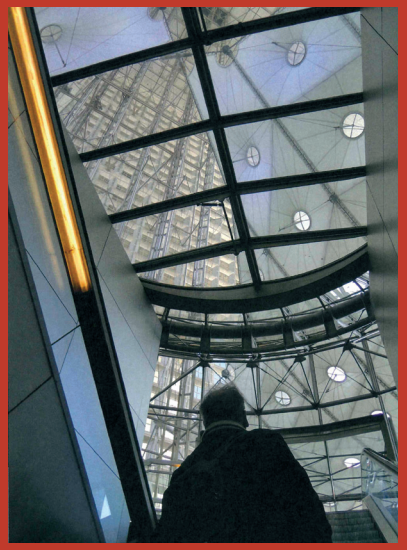
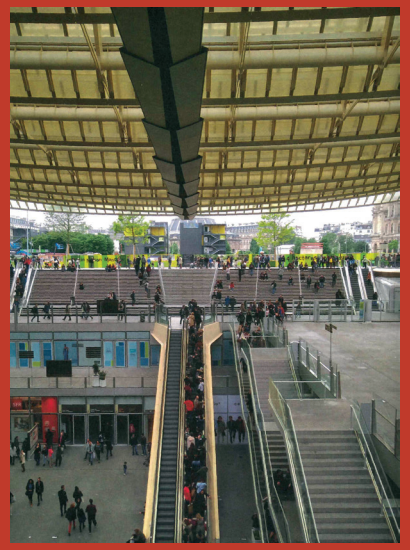
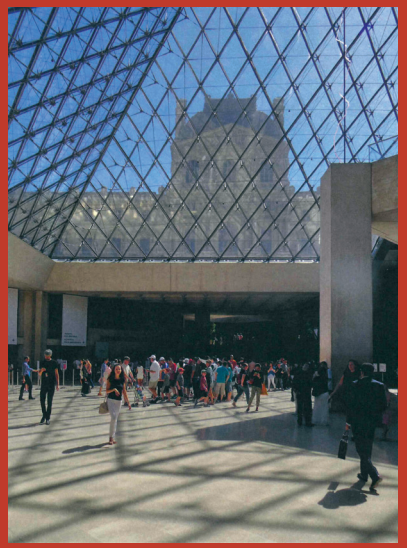
Parmi ces exemples, La Défense et les Halles constituent des entrées de la ville. La première se situe effectivement aux portes de Paris, tandis que la seconde se situe en plein cœur

[1] Pierre von Meiss, Florinel Radu (dir.), *Vingt mille lieux sous les terres, Espaces publics souterrains*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2015, p. 27.

[2] Edouard Utudjian, *L'urbanisme souterrain*, 3e éd., Paris, PUF, 1972 [1952], p. 10.

[3] Définition *se terrer* [en ligne], Larousse, s.d., https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/se_terrer/77454 [consulté le 09.08.20].

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Figures 30 à 33. Le quartier d'affaires de La Défense, le centre commercial des Halles, le musée du Louvre et la gare Saint-Lazare.

de la ville. La situation géographique des Halles illustre l'impact des transports souterrains pour arriver dans Paris, par le RER ou le métro, en faisant de ce site « la première porte d'entrée dans Paris. »[1] D'autres exemples de commerces historiques accessibles directement depuis le métro existent comme le Bazar de l'Hôtel de Ville, en plein cœur de Paris.

Le musée du Louvre, quant à lui, revêt une association particulièrement intéressante du patrimoine historique avec le souterrain. Ce patrimoine est ainsi conservé grâce à l'investissement de ses sous-sols et est mis en valeur par la verrière en pyramide. Celle-ci apporte de la lumière naturelle, importante en termes d'architecture souterraine car son absence crée un frein psychologique majeur.

Les gares SNCF ont également vu leur rôle principal et initial de transport de voyageurs évoluer. La gare Saint-Lazare intègre par exemple un centre commercial sur la partie transitoire située entre les différents quais de métros, RER, trains grandes lignes, transilien, etc.

Ces usages urbains actuels du sous-sol, outre ceux liés aux différents réseaux techniques, restent néanmoins majoritairement liés aux mobilités. En effet, mettre en souterrain des usages sans les relier au réseau de transport en commun pose des questions d'intérêt de l'opération, dans une logique de rentabilisation des espaces qui est permise par la densité, ainsi que par la mise en commun des accès.

D'autres sites investissant la dimension souterraine de Paris existent comme le site de Tolbiac de la Bibliothèque nationale de France, située à proximité de la dalle des Olympiades. Il peut être considéré comme une architecture souterraine puisqu'il utilise en

[1] Jean-Marc Fritz et David Mangin, "Les Halles, une infra-architecture", dans Bruno Barroca (dir.), *Penser la ville et agir par le souterrain*, Paris, Presses des Ponts, 2014, p. 91.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

symbiose la surface et le sous-sol urbain. Les nombreux projets de Dominique Perrault sont souvent assimilables à des ouvrages enterrés ou semi-enterrés. Cet architecte fait d'ailleurs partie des auteurs d'ouvrages collectifs sur la dimension souterraine urbaine.

S'inscrivant selon ses propres dires à l'inverse du mouvement moderne, qui prônait les pilotis et le détachement du sol, Dominique Perrault architecture ses projets en les ancrant dans le sol telle une « verticalité négative »[1] post-moderniste.

Mais, comme le souligne l'urbaniste Bruno Barroca[2], ces réalisations d'architecture remarquable contribuant à l'urbanité restent des objets ponctuels. L'architecte Monique Labbé recense également parmi ces « réponses ponctuelles »[3] d'urbanisme en souterrain le projet de la BNF ou encore celui du Vélodrome à Berlin.

Dominique Perrault est cependant très critique vis-à-vis de l'utilisation souterraine actuelle des villes :

« La relation au sous-sol reste aujourd'hui strictement fonctionnelle. Elle est principalement liée aux déplacements : déplacement des personnes par les transports en commun, déplacement de l'eau et des énergies, gaz ou électricité, circulation des égouts et bien d'autres systèmes encore, fondus en une sorte de biotope de services de maintenance permettant de faire vivre la ville.

L'idée est par conséquent de valoriser et de redéployer le programme urbain dans le sous-sol, d'y investir avec la même économie qu'en surface, de fondre les niveaux en une nouvelle entité et de faire en sorte

[1] Bruno Barroca (dir.), *Penser la ville et agir par le souterrain*, Paris, Presses des Ponts, 2014, p. 24.

[2] *Cultures monde*, Dans les entrailles de la Terre (2/4) : La ville souterraine, au cœur du développement durable [en ligne], France Culture, 04.04.17, https://www.franceculture.fr/emissions/culturesmonde/dans-les-entrailles-de-la-terre-24-la-ville-souterraine-au-coeur-du [consulté le 09.08.20].

[3] Monique Labbé, "Faut-il passer par le sous-sol pour mieux concevoir la ville ?", dans Pierre Von Meiss, Florinel Radu (dir.), *Vingt mille lieux sous les terres, Espaces publics souterrains*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2015, p. 31.

que l'on puisse trouver, dans cette épaisseur, des lieux où il soit évident de vivre, et non plus uniquement les services logistiques de la ville. »[4]

Ces questionnements, déjà abordés par le GECUS qui militait pour une exploitation intensive du souterrain pour libérer la surface de la ville, puis approfondis par les intervenants des Congrès de 1995 à Paris, sont toujours les mêmes depuis plusieurs décennies et semblent peiner à trouver une oreille attentive parmi les décideurs et aménageurs urbains.

[4] Dominique Perrault, *Groundscapes, Autres topographies*, Orléans, Hyx, 2016, p. 106.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

En conclusion de ce premier chapitre, le processus de la conquête du sous-sol est, à Paris en particulier mais aussi plus globalement, étroitement lié aux problématiques des flux de transports. L'installation du métro à Paris a vraisemblablement ouvert le début d'une réflexion quant à l'utilisation de cette ressource qu'est l'espace souterrain.

Le GECUS a marqué son temps en théorisant l'urbanisme *souterrain* en donnant une place prépondérante à la voiture, dans un contexte où il était déjà question de résoudre les congestions de la capitale française. Quelques décennies plus tard, l'urbanisme de dalle séparait les flux de circulation urbaine, mais toujours avec la voiture individuelle au centre des préoccupations, les flux de véhicules étant – toujours et de plus en plus – embouteillés.

Si les propositions du GECUS avaient été réalisées, les questions d'entretien et de réhabilitation seraient très probablement au cœur des discours et interventions politiques. Lignes de métro, couloirs souterrains pour vélos, nul ne sait ce vers quoi ces voies auraient pu muter.

Aujourd'hui, les mobilités sont dans une phase transitoire où la voiture n'est plus de mise dans les grandes métropoles, au profit des transports en commun et des mobilités douces. Les usages suggérés pour être placés en souterrain évoluent vers de nouvelles fonctions, telles que le commerce et les équipements.

Toutefois, la planification pour un usage logique et durable du souterrain urbain semble peiner à s'installer durablement, par manque d'exemples concrets et d'intégration de la dimension souterraine dans les documents d'urbanisme. Un nouvel horizon se dessine peut-être avec des initiatives telles que le projet national de recherche Ville 10-Ville d'idées – *Différentes Dimensions pour un Développement urbain Durable et Désirable Décliné Dans une Dynamique « Dessus / Dessous »* - lequel prône une « utilisation raisonnée et optimale du souterrain »[1].

[1] AFTES [Collectif], *Programme de recherche et budget prévisionnel du Projet National "Ville 10D-Ville d'idées"*, 2012, p. 3.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

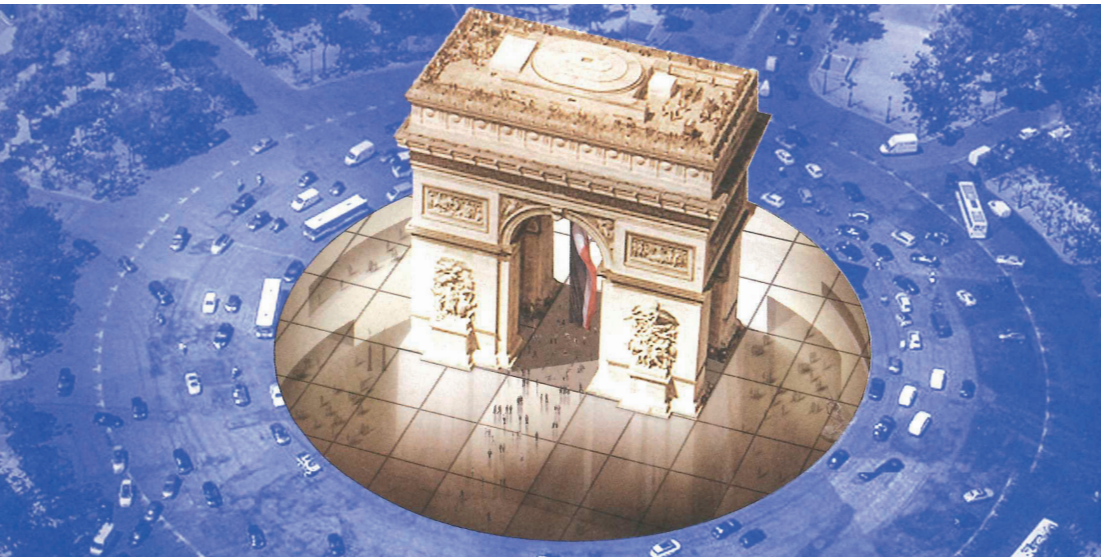


Figure 34. Fiction Arc de Triomphe, *de Dominique Perrault.*

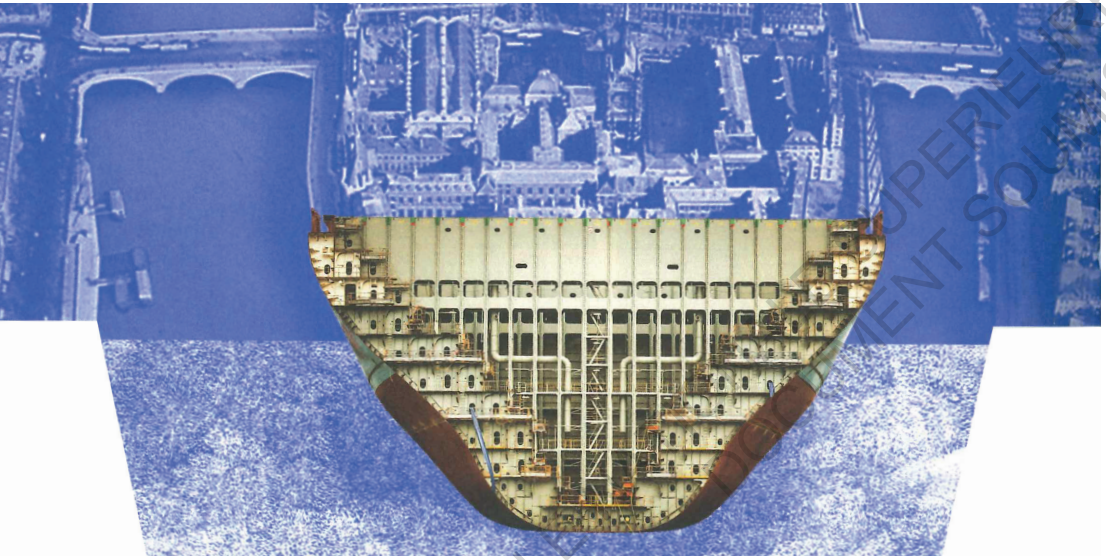


Figure 35. Fiction Île de la Cité, *de Dominique Perrault.*

ECOLE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DROITS AU DROIT D'AUTEUR

De la prise en considération du sous-sol comme ressource à une dimension de révélation

Dominique Perrault imagine à partir d'éléments réels des utopies graphiques de mises en valeur du patrimoine architectural. D'un paquebot sous l'Île de la Cité à un sol de verre sous l'Arc de Triomphe, l'architecte suggère de nouvelles dimensions, plus proches du sol, pour mettre en valeur des éléments urbains emblématiques.

« La dimension fictionnelle a pour but de faire apparaître ce que nous ne voyons pas – ou ce que nous n'avons pas encore vu. Par des collages provocants qui changent les contextes, qui déplacent l'évidence, la fiction devient réaliste. Elle évoque comme possibles ces interventions radicales sur des sites qui semblaient définitivement figés par les concrétions de l'histoire. Les collages ne se réduisent pas à des utopies, à des fantasmagories visionnaires ; ils suggèrent des interventions inédites, vraisemblables, au cœur de nos réalités urbaines. »[1]

Le terme fiction est choisi par l'architecte car celle-ci est « une utopie qui reste de l'ordre du possible »[2]. L'architecte veut montrer ce qu'il y a sous le sol car si le souterrain souffre d'une connotation négative, c'est selon lui parce qu'il est rendu invisible à l'œil. Loin de vouloir promouvoir une ville toute en souterrain, il prône le développement conjoint de la surface et du sous-sol, comme une « quatrième dimension »[3].

« Le Groundscape n'est pas le manifeste d'une ville souterraine. Il ne s'agit pas de s'opposer aux constructions de grande hauteur, de discriminer les tours et les gratte-ciels. Bien au contraire, le dessous n'est pas indépendant de ce qui se passe au-dessus et, en imaginant une ville mégastructurelle qui se déploierait en hauteur sur plusieurs niveaux, il est tout à fait naturel d'imaginer aussi que d'autres niveaux puissent également se créer en sous-sol. »[4]

[1] Dominique Perrault, *Groundscapes, Autres topographies*, Orléans, Hyx, 2016, p. 17.
[2] *Ibid.*, p. 18.
[3] *Ibid.*, p. 62.
[4] *Ibid.*, p. 48.

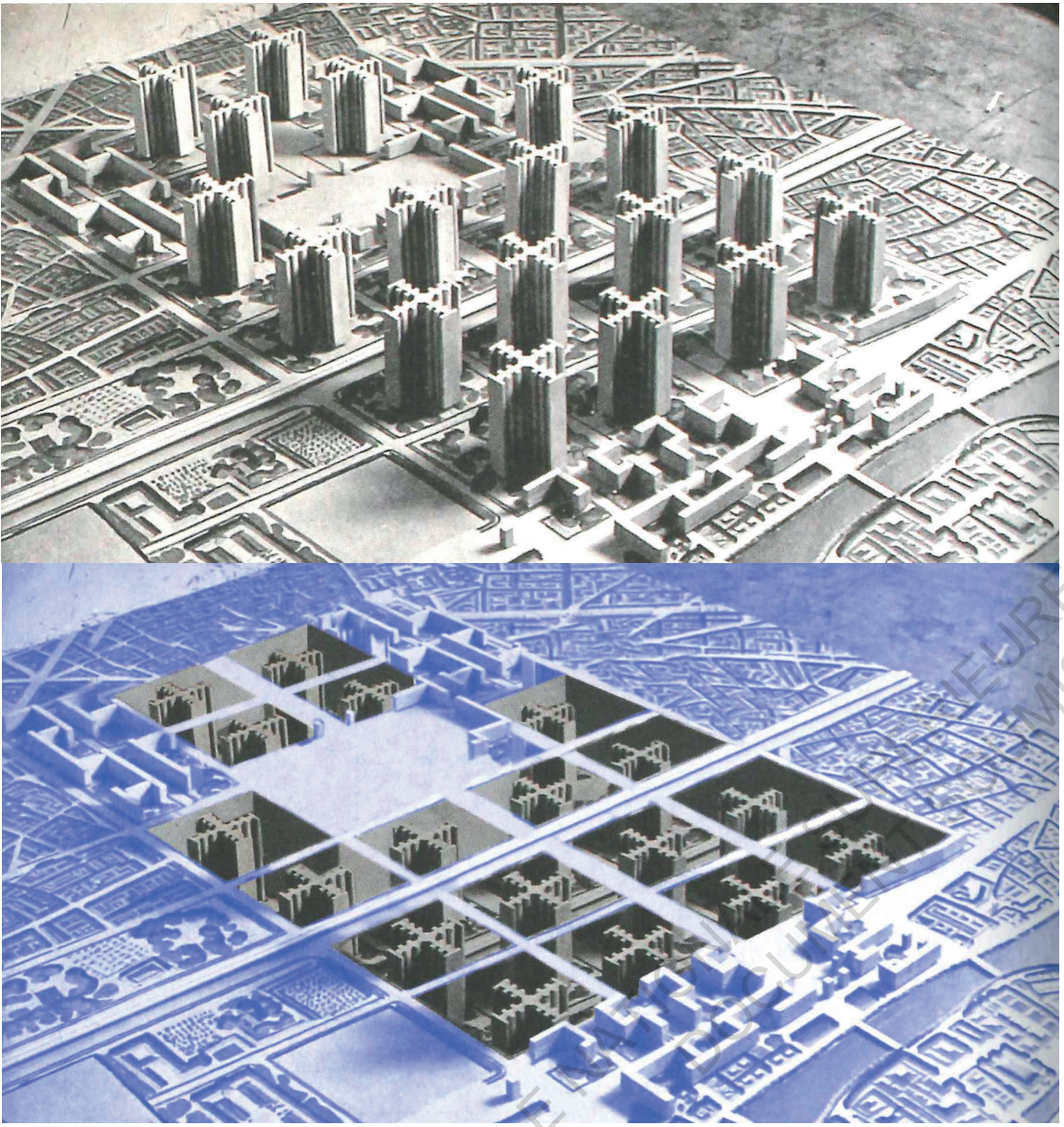


Figure 36. Fiction Plan Voisin, *de Dominique Perrault.*

Une certaine idée de la ville géante et multidimensionnelle transparaît dans ses propos. Mais la notion d'économie – d'espace, de moyens… – se perd, alors que l'architecture souterraine permet justement d'intégrer cette notion puisque l'on part du plein pour aller vers le vide et non l'inverse comme à la surface.

L'une des fictions les plus intéressantes par rapport au sujet de l'urbanisme de dalle et de l'urbanisme souterrain est celle empruntant l'image de la maquette du plan Voisin du Corbusier. Ce plan proposé dans les années 1920 est ce que Perrault reproche au mouvement moderne : la table rase de l'existant. La prise en considération du contexte est, selon lui, inévitable pour l'architecture.

Pour cette fiction, Dominique Perrault entre entièrement dans le sol les 18 tours tel un négatif du plan originel, ne laissant que les routes principales en surface. Irréaliste quant au fait de mettre autant d'habitations en profondeur, il n'en reste pas moins qu'il s'agit là d'une critique de la recherche de verticalité uniquement en surface, sans questionner les usages possibles sous ces tours. Néanmoins, Dominique Perrault explique dans son travail de recherche sur le groundscape qu'il ne faut pas voir en le développement souterrain de la ville une « négation de la grande hauteur »[1].

Mêlant l'architecture au vivant par le biais de nombreuses métaphores, le sous-sol peut alors être perçu comme les racines de la ville qu'il ne faut pas négliger. Dominique Perrault pense le dessous de la surface non pas comme son inverse, mais comme « son prolongement »[2]. En continuant ces métaphores du vivant pour la ville, c'est le dessus qui pourrait être considéré comme le prolongement du dessous, lequel forme le système racinaire de la ville.

[1] Dominique Perrault, *Groundscapes, Autres topographies*, Orléans, Hyx, 2016, p. 66.

[2] *Ibid.*, p. 184.

ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
TOUS DROITS RÉSERVÉS

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

2 La densification par le souterrain, effet de mode ou solution durable ?

Intégrer la transition écologique dans la ville : un renouveau pour l'urbanisme et pour l'architecture ?

Initialement, le souterrain avait pour objectif la résolution de problématiques urbaines telles que les congestions automobiles. Son développement s'inscrit aujourd'hui dans une logique de densification des espaces déjà urbanisés afin de lutter contre l'étalement urbain, perçu comme préjudiciable, tant au niveau environnemental que sociétal. Pour densifier des espaces urbanisés déjà denses, plusieurs solutions s'offrent aux aménageurs des villes : (re)construire la ville *sur* la ville, *avec* la ville, ou encore *sous* la ville.

La solution de densifier par le dessous des bâtiments présente plusieurs intérêts en termes d'urbanisme et d'architecture, comme la préservation du patrimoine bâti. En effet, la mise en souterrain de certains usages se veut être une solution durable grâce aux propriétés du sol : résistance sismique accrue par rapport à la surface, confort thermique, insonorisation, etc. Pour l'architecte Dominique Perrault, la durabilité permise par le sol urbain ne fait pas de doute, notamment en matière de protection sismique :

« La ville durable s'enracine donc profondément dans le sol. »[1]

Les exemples développés pour l'investissement souterrain sont très centrés sur la ville la plus dense de France, Paris – qui n'est pas forcément celle où la topographie se prête le mieux à l'urbanisme en souterrain[2]. Alors une ville dense qui se densifie, mais de quelle manière ?

Si la densité de la ville apparaît comme signifiante pour la rentabilisation de la mise en souterrain de certains usages, un des principaux freins au développement du souterrain urbain est son coût. Bruno Barroca, architecte et urbaniste, souligne à ce sujet qu'il est plus important de se demander ce que le souterrain permet de libérer comme espaces en surface. La question du coût est alors habilement remplacée par celle du gain : même si un projet coûte plus cher en souterrain qu'en surface, la place laissée disponible à l'extérieur se trouvera d'autant plus

[1] Dominique Perrault, *Groundscapes, Autres topographies*, Orléans, Hyx, 2016, p. 114.

[2] Cf. partie 1.A.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

rentable en étant investie par un autre projet qui ne peut, lui, trouver sa place dans la terre. Dominique Perrault le rejoint sur ce point, rappelant l'intérêt de garder des espaces libres, ce qui est permis par la densification de certaines parties des villes.

« Il faut épaissir la matière urbaine, densifier sans pour autant perdre la disponibilité des vides, la puissance de liaison des espaces interstitiels, l'entre-deux lumineux, les perspectives qui nous permettent de nous aérer. »[1]

Le philosophe Thierry Paquot développe la notion d'UTU : Unité Territoriale Urbaine. Il suggère ainsi de penser des métropoles d'un million d'habitants réparties sur l'ensemble du territoire. Ce nombre est selon lui idéal « pour financer les équipements collectifs et pour permettre l'expression des sensibilités des uns et des autres, en particulier au moyen des réseaux sociaux et de la cyberdémocratie »[2].

A l'anthropocène[3], la réversibilité du sous-sol, plus difficile de prime abord que celle de la surface, peut poser problème. Les impacts des constructions ne sont plus négligeables, en particulier le problème grandissant des sols urbains imperméabilisés. Cette question d'impact sur l'environnement est complexe à déterminer. En effet, construire en souterrain a-t-il plus ou moins d'impact environnemental et d'empreinte carbone que le développement périurbain ? L'investissement souterrain des villes s'inscrit-il dans une logique du *pis-aller* ? Les moyens à mettre en œuvre pour un chantier étant colossaux, le souterrain peut-il vraiment être apparenté à une solution durable, voire écologique ?

Concernant l'imperméabilisation des sols urbains, le béton semble indétrônable comme matériau de construction principal

[1] Dominique Perrault, *Groundscapes, Autres topographies*, Orléans, Hyx, 2016, p. 63.

[2] Thierry Paquot, « Quelles territorialités pour quelle pratiques politiques ?", dans Thierry Paquot (dir.), *Repenser l'urbanisme*, Gollion, Infolio, 2013, p. 143.

[3] « Période actuelle des temps géologiques, où les activités humaines ont de fortes répercussions sur les écosystèmes de la planète (biosphère) et les transforment à tous les niveaux. ». Définition *anthropocène* [en ligne], Larousse, s.d., https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/anthropoc%c3%a8ne/ [consulté le 12.08.20].

en souterrain et une bétonisation massive du sous-sol n'est pas souhaitable d'un point de vue environnemental. Baptiste Bouvier, dans son mémoire d'architecture, explore cette question :

« [...] installer des activités en souterrain nécessite dans la plupart des sols de construire en ciment ou en béton la coque périphérique qui sépare la roche de l'espace excavé. La fabrication de ce matériel rejette du CO_2. Il faut donc trouver un juste milieu afin de ne pas aggraver le phénomène en voulant l'atténuer. Selon les estimations du projet Deep City[4], sur le long terme, l'énergie grise engendrée par la construction en ciment disparaîtrait par les économies d'énergie, d'entretien. »[5]

La réversibilité des usages se questionne également au sujet des projets évoqués par le GECUS. Si le projet de voies souterraines sous Paris avait été entièrement réalisé, qu'en serait-il aujourd'hui ? Les mobilités urbaines étant en mutation permanente, avec le développement actuel des transports en commun, ces voies auraient pu être investies par de nouvelles lignes de métro ou autres transports collectifs. Une autre hypothèse est que les voitures ne seraient plus tolérées qu'en sous-sol, afin de laisser la surface aux transports en commun et mobilités douces.

La planification sur le long terme se dessine comme un besoin majeur pour penser la ville de demain à travers plusieurs hypothèses. Ce n'était pas l'approche du GECUS qui cherchait à résoudre le problème de la circulation automobile sans s'interroger sur sa source. Aujourd'hui, réduire le trop grand nombre de voitures et donc d'embouteillages importants dans la ville apparaît comme une solution rationnelle adoptée par une majorité de politiques urbaines.

[4] Projet de recherche suisse, cf. l'encart sur ce projet plus loin.

[5] Baptiste Bouvier, *Potentialités et enjeux architecturaux d'un territoire en cours d'exploration, le souterrain : dans quelle mesure l'urbanisation souterraine peut-elle contribuer à rendre nos villes plus durables ?*, Mémoire, Frédéric Barbe (dir.), Nantes, ENSA Nantes, 2019, p. 95.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

La densification urbaine par le souterrain pose également la question de sa profondeur et par conséquent de son acceptabilité par le public.

« Investir ce domaine [souterrain] ne consiste pas à transférer les programmes de la ville sous la terre, à faire vivre les populations sous terre. Il s'agit bien plutôt de changer notre relation à l'espace, d'actualiser une ubiquité dont nous faisons chaque jour l'expérience par les moyens de transport et les réseaux de communication qui transforment notre expérience du temps et multiplient les effets de simultanéité. »[1]

S'il n'est jamais question d'habiter dans la terre comme le rappelle ici Dominique Perrault, nombre d'ambiances très variées, selon les différents usages, se trouvent dans les souterrains des villes. Les parkings ne sont pas les lieux où les ambiances architecturales sont les plus travaillées, mais d'autres bâtiments s'illustrent dans ce domaine, tel que le musée du Louvre, souvent cité en exemple.

Jean-Paul Thibaud, sociologue, travaille sur les ambiances architecturales au sein du laboratoire CRESSON[2] à l'ENSA de Grenoble. Il analyse les mobilités dans la partie souterraine du Louvre, dans la zone en accès libre, y questionnant « les facteurs d'ambiance qui font d'un lieu un lieu-mouvement »[3]. Le travail de la lumière ressort de cette étude comme un facteur majeur. En effet, les jeux de lumière permis par la pyramide en verre marquent les temporalités – le jour et la nuit, la météo, etc. Le son, au contraire, est isolé entre l'intérieur et l'extérieur, tel un « microcosme »[4].

[1] Dominique Perrault, *Groundscapes, Autres topographies*, Orléans, Hyx, 2016, p. 22.

[2] Centre de Recherche sur l'Espace Sonore et l'environnement urbain.

[3] *Ibid.*, p. 109.

[4] Jean-Paul Thibaud, *En quête d'ambiances : éprouver la ville en passant*, Genève, Métis Presses, 2015, p. 113.

L'autre aspect que Jean-Paul Thibaud fait ressortir dans son analyse est un « paradoxe du séjour et de la mobilité »[5] car, selon lui, deux dispositifs se rencontrent et s'entremêlent : la mobilité et la "captivité" du lieu.

Le caractère lisse des matériaux renvoie à la mobilité, tandis qu'une paroi à l'aspect granuleux a pour but d'« attirer les visiteurs »[6]. La mobilité est également mise en œuvre par des appels de lumière guidant vers divers endroits telle une « injonction au déplacement »[7]. La lumière naturelle est associée à « l'existence effective d'une sortie »[8], l'obscurité étant assimilée au souterrain. Des seuils se distinguent particulièrement aux transitions entre les éclairages artificiels et naturels. L'arrivée depuis le souterrain sous la pyramide montre l'impact du dispositif architectural de la verrière :

« Ici [la pyramide inversée du Grand Louvre], le temps de la contemplation va de pair avec le repos du corps, le pas du passant s'arrête tout comme l'œil sur le paysage. »[9]

Les freins psychologiques associés aux espaces souterrains deviennent simples à réduire, voire à supprimer, dès lors qu'une véritable architecture souterraine est mise en place. Pour ce faire, l'architecte suisse Pierre Von Meiss préconise divers dispositifs dans son ouvrage *Vingt-mille lieux sous les terres, espaces publics souterrains*[10]. L'architecture souterraine se concentre selon lui sur l'existence d'un repère spatio-temporel pour que l'Homme ne se sente pas enfermé. Deux aspects importants ressortent de l'étude menée par Pierre Von Meiss : le rapport à la surface et les transitions souterrain/surface.

[5] *Ibid.*, p. 113.

[6] *Ibid.*, p. 115.

[7] *Ibid.*, p. 114.

[8] *Ibid.*, p. 117.

[9] *Ibid.*, p. 119.

[10] Pierre Von Meiss, Florinel Radu (dir.), *Vingt mille lieux sous les terres, Espaces publics souterrains*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2015.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Selon lui, les « paramètres essentiels »[1] en architecture souterraine sont de réduire les sensations d'« écrasement »[2] par des volumes plutôt hauts, tout en prêtant attention à ce qu'il n'y ait ni trop d'écho, ni trop d'amorti sonore, montrer la structure du bâtiment, organiser les mobilités, en particulier vers les sorties d'une manière « qui soit évidente plutôt que dépendante d'une signalétique »[3]. Il détaille également que l'éclairage zénithal permet d'établir un rapport à la surface nécessaire pour le sentiment de bien-être en souterrain. Cette « référence à la surface »[4] semble primer sur toute autre question d'ambiance. De même, un rapport à la profondeur à laquelle l'Homme se trouve est toute aussi essentielle.

> « La certitude de pouvoir rejoindre rapidement la surface, voire de percevoir l'existence de chemins de fuite grâce à des puits, est une source de soulagement. »[5]

Par ailleurs, il explique que des voûtes sont plus rassurantes que des plafonds plats et qu'il est important de travailler les espaces souterrains en termes de matériaux de finition plutôt que de laisser des surfaces brutes. Ces dernières renvoient en effet à « une impression de rudesse ou de pauvreté [...] inadéquate dans la plupart des espaces publics souterrains »[6].

Faisant la transition d'un urbanisme en souterrain à un urbanisme durable, le projet national de recherche Ville 10D[7]-Ville d'idées identifie des freins au développement souterrain. Des préconisations visant à les lever sont en cours de rédaction,

[1] Pierre Von Meiss, "Le projet du souterrain", dans Pierre Von Meiss, Florinel Radu (dir.), *Vingt mille lieux sous les terres, Espaces publics souterrains*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2015, p. 71.

[2] *Ibid.*, p. 71.

[3] *Ibid.*, p. 71.

[4] *Ibid.*, p. 73.

[5] *Ibid.*, p. 73.

[6] *Ibid.*, p. 72.

[7] Différentes Dimensions pour un Développement urbain Durable et Désirable Décliné Dans une Dynamique « Dessus / Dessous ».

dans l'optique de la publication des résultats de ce projet. Ville 10D cherche en effet à explorer les pistes du développement urbain durable par le souterrain : comment intégrer le sous-sol à la planification de la ville ?

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

A Le projet Ville 10D : le développement durable, moteur de l'urbanisme souterrain ?

Lancé en 2013, le projet national de recherche Ville 10D-Ville d'idées s'inscrit dans une démarche de sensibilisation à l'intégration des usages urbains *dans* le sol. Il vise à améliorer la connaissance du sous-sol urbain pour l'intégrer pleinement dans les opérations d'urbanisme. Ce projet est soutenu et en partie financé au niveau gouvernemental par l'actuel Ministère de la Transition Écologique.

a. Acteurs et circonstances de l'émergence du projet

Le lancement du projet a été réalisé à l'initiative de l'AFTES, l'Association Française des Tunnels et Espaces Souterrains, créée en 2005[1]. Le *Comité Espace Souterrain*[2] y a été créé par plusieurs de ses membres, dont Monique Labbé[3], architecte, et Pierre Duffaut, ingénieur géologue. Ce comité a pour but de « réfléchir à l'usage des ouvrages du sous-sol, [...] à ce que le sous-sol peut apporter »[4] à la ville.

Partant du constat que le souterrain est encore méconnu et inspire trop de méfiance pour les maîtres d'ouvrage et autres aménageurs de la ville, le Comité Espace Souterrain a décidé de lancer ce projet national de recherche. Ville 10D se veut préfigurateur dans le fait d'avoir « anticipé une demande qui n'existe pas »[5].

Dans l'entretien réalisé pour ce mémoire, Monique Labbé témoigne de la difficulté rencontrée pour intégrer l'architecture dans le monde souterrain, « un monde d'ingénieurs »[6]. En effet, très peu d'architectes sont adhérents à l'association[7]. C'est l'une des raisons qui l'ont poussée à s'investir dans le projet de recherche Ville 10D, « une investigation sur les atouts, les capacités, les possibilités du sous-sol, pour les croiser avec les besoins »[8].

[1] De 1972 à 2005, l'AFTES était l'Association Française des Travaux en Souterrain puis elle s'est regroupée avec l'Association Espace Souterrain.

[2] D'autres comités existent au sein de l'AFTES : technique ; communication ; éducation ; matériel, équipements et produits.

[3] Entretien avec Monique Labbé, le 09.07.20.

[4] *Ibid.*

[5] *Ibid.*

[6] *Ibid.*

[7] Parmi les architectes membres du Comité Espace Souterrain, il est à noter la présence discrète de Pierre Utudjian, neveu du fondateur du GECUS, ainsi que celle de Dominique Perrault parmi les administrateurs de l'AFTES.

[8] *Ibid.*

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Par ailleurs, ce projet milite pour l'intégration de la planification souterraine dans les schémas directeurs afin de rendre quasiment obligatoire ce développement en symbiose avec celui de la surface. Rappelée dans le 6e congrès international qui eut lieu à Paris en 1995, cette demande est formulée depuis de nombreuses années par tous les acteurs concernés, du programme Ville 10D ou non.

Le dispositif de recherche du projet Ville 10D-Ville d'idées est défini sur le site Internet qui lui est consacré :

> « Les programmes de recherche lancés sous le label des « Projets Nationaux » rassemblent, sur la base d'un engagement volontaire, tous les acteurs de la construction : maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre publics et privés, entreprises de BTP, bureaux d'études, ingénieries, industries productrices de matières premières ou de composants de la construction, laboratoires publics et privés, universités et écoles d'ingénieurs. »[1]

Ce projet fonctionne en effet avec une trentaine de partenaires : ingénieries et bureaux d'études, organismes de recherche, maîtres d'ouvrages, entreprises, associations. Parmi les organismes de recherche, le projet compte plusieurs laboratoires d'écoles d'ingénieurs, mais aucune école d'architecture. Est-ce par désintérêt de leur part ou n'ont-elles pas été démarchées ? Pour constituer des groupes de travail, Monique Labbé explique qu'elle a « pris [son] bâton de pèlerin »[2] pour démarcher le plus d'entités possibles. Même si sa démarche n'a pas abouti auprès de certains organismes, elle a permis une sensibilisation initiale.

[1] Ville 10D-Ville d'idées, projet national de recherche [en ligne], IREX, s.d., https://www.ville10d.fr/ [consulté le 10.08.20].

[2] Entretien avec Monique Labbé, le 09.07.20.

b. Concept et ambitions

Pour formuler des préconisations et outils pour le développement souterrain des villes, 5 entrées ont été établies par les membres du projet Ville 10D : socio-économie ; environnement ; psycho-social ; visibilité, connaissance et gestion des données ; aspects juridiques de l'urbanisme souterrain. Les groupes de travail présentent pour chaque thème leurs intentions dans le programme de recherche et budget prévisionnel du projet[1].

Pour le thème socio-économique, trois *axes* sont développés : réaliser une comparaison surface/souterrain de projets réalisés ou à venir, formuler une aide à la conduite de projets en souterrain, évaluer l'implantation d'un système de logistique en sous-sol.

Le thème environnemental détaille également trois axes : les impacts de la construction souterraine sur son environnement proche, l'amélioration possible de la conception des projets souterrains et leur évolutivité, les bilans environnementaux des constructions souterraines, en termes d'énergie et de matériaux.

Le thème psychosocial et sociétal étudie quant à lui quatre aspects des constructions souterraines : leurs connexions avec la surface, les transitions souterrain/surface, les représentations et perceptions des ambiances souterraines, et la conduite d'une approche transdisciplinaire dans les projets souterrains.

Chaque partenaire apporte ses connaissances sur chacun des thèmes où il est compétent. Certains partenaires ont un rôle majeur. C'est le cas notamment du BRGM, le Bureau de Recherches Géologiques et Minières pour la *visibilité, connaissance et gestion des données souterraines*. Il s'agit en effet d'un point primordial pour « rendre le sous-sol accessible à l'esprit de ceux qui sont chargés

[1] AFTES [Collectif], *Programme de recherche et budget prévisionnel du Projet National "Ville 10D-Ville d'idées"*, 2012.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

de l'aménagement, que ce soient les élus, les architectes, les urbanistes, les Maîtres d'Ouvrage, etc. »[1]. Le BRGM a commencé des relevés souterrains partout en France, sur les 100 premiers mètres du sous-sol, ce qui constitue des bases de données et de travail importantes. L'absence de connaissance du sol urbain était en effet relevée dès le XXe siècle comme l'un des principaux manques pour les aménageurs. Savoir « où l'on met les pieds »[2] est en effet essentiel pour limiter les surcoûts liés aux "surprises" lors de la découverte du sol. Après le travail de récolte des données urbaines, il est nécessaire de réaliser un outil permettant d'y accéder facilement. Le groupe de travail sur ce thème de visualisation a prévu d'y travailler d'après l'étude de montage du projet.

La RATP joue également un rôle important dans l'investissement souterrain de Paris, en particulier avec l'étude de transports de marchandises via les voies existantes de métro. Le rapport présentant le programme et le budget de Ville 10D indique à ce sujet que les études réalisées par la RATP sont en accord avec les objectifs formulés par Ville 10D[3].

Quant à la réglementation, il s'agit là aussi d'un enjeu majeur d'après Monique Labbé car elle « n'est pas faite pour utiliser le sous-sol »[4]. Il s'agit d'un aspect qui n'est pas encore suffisamment étayé dans Ville 10D d'après elle, d'où la possibilité d'un deuxième projet de recherche dans la continuité, pour pallier les manques de cette réflexion juridique. Tout repose en effet sur les acteurs qui souhaitent s'investir sur le projet, et pour l'instant, peu de juristes ont répondu à l'appel.

Plusieurs pistes d'amélioration ont cependant été évoquées dès le rapport d'étape de 2017, par exemple :

[1] Entretien avec Monique Labbé, le 09.07.20.

[2] *Ibid.*

[3] AFTES [Collectif], *Programme de recherche et budget prévisionnel du Projet National "Ville 10D-Ville d'idées"*, 2012.

[4] Entretien avec Monique Labbé, le 09.07.20.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE VERSAILLES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

« Clarifier et faire connaître les effets juridiques des règles d'urbanisme vis-à-vis des ouvrages enterrés : il a été observé que l'aménagement souterrain est largement soumis à un droit qui distingue peu entre le sol et le sous-sol, à l'exception de quelques cas particuliers, comme en matière de sécurité incendie »[5]

Pour la sécurité incendie, le rapport d'étape de 2017 met également en exergue le fait qu'il faut l'adapter à chaque projet, chacun étant très différent de par sa situation dans le sol en termes de profondeur et de ce qui se trouve à la surface. Il est pris en exemple le cas des Halles de Paris :

« L'analyse du cas du site des Halles montre que la question de la réglementation en matière de protection contre le risque d'incendie est la contrainte juridique majeure pour l'aménagement d'un ensemble immobilier complexe en partie souterrain. Ce n'est pas un obstacle insurmontable mais il ajoute à la complexité dans un environnement physique difficilement adaptable. [...] Au final, c'est une véritable réglementation sur-mesure qui a été élaborée pour les Halles, s'appuyant sur les réglementations précitées, mais s'inspirant également de celle relative aux immeubles de grande hauteur en cours d'écriture, dans une perspective inversée. [...] Si un cadre juridique "prêt à porter" est difficilement envisageable pour imbriquer les différents types d'établissements au sens de la réglementation, des grands principes communs pourraient être dégagés à partir de l'expérience. »[6]

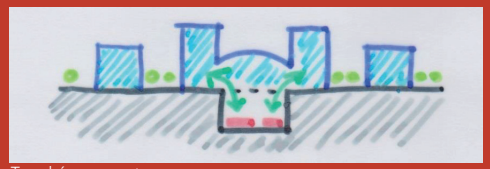
En outre, une démarche d'explication des différentes méthodes de constructions souterraines est présentée dans le rapport d'étape du projet paru en 2017. Les « six processus »[7] constructifs sont expliqués par un court texte, incluant des exemples réels, et des schémas-coupes de principe. Ceux-ci sont semblables dans leur exposé à ceux du GECUS[8] dans le sens où ils mettent en avant différentes situations possibles. Le GECUS

[5] Jean-Pierre Palisse, *Rapport d'étape du projet national Ville 10D*, 2017, p. 40.

[6] *Ibid.*, p. 41.

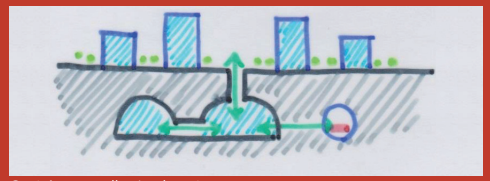
[7] *Ibid.*, p. 7.

[8] Cf. partie 1.A.

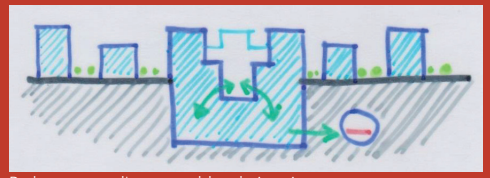


Tranchées couvertes

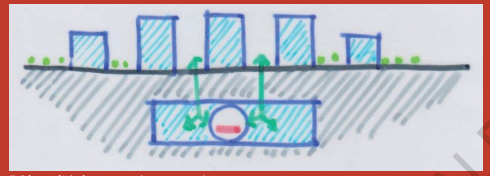
Topographie de coteaux/falaises



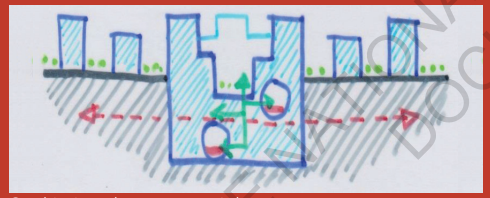
Cavités naturelles/anthropiques



Prolongement d'un ensemble urbain existant



Pôles d'échanges (gares, ...)



Combinaison des processus ci-dessus

Figures 37 à 42. Les 6 processus décrits par Ville 10D.

intégrait comme composante majeure la topographie de la ville[1]. Ville 10D prend en compte celles de l'encombrement du sous-sol et de la surface, la présence d'éléments déjà souterrains comme un réseau de transport, ou encore la présence de cavités naturelles ou anthropiques réutilisables.

Dans le prolongement de cette analyse du GECUS du *zoning souterrain*, les membres du projet de recherche ont choisi de s'appuyer sur des sites réels mêlant différents enjeux de développement souterrain. Il s'agit d'une première étape dans la concrétisation des avancées permises par ce projet. Cela permet d'avoir des « retours d'expérience »[2], très précieux pour conforter les préconisations de Ville 10D. En effet, les craintes des maîtres d'ouvrage s'articulent essentiellement autour du manque d'exemples concrets d'application du souterrain dans la ville.

Ces 5 sites d'*expérimentation* en Île-de-France – territoire métropolitain choisi pour l'étude – ont été choisis pour leurs différentes pertinences dans la valorisation souterraine urbaine : « carrières et cavités existantes sur la ville de Paris, morphologie de plateau sur le site d'Orly-Rungis, urbanisme de dalle sur le site de la Défense, infrastructure souterraine existante de transport avec le réseau RATP, infrastructure souterraine en projet sur la Cité Descartes à Marne-la-Vallée »[3].

Au sujet de ces sites, Monique Labbé explique que la dimension souterraine n'est pas la seule prise en compte, il s'agit d'un travail plus large :

> « On a travaillé en montrant qu'il ne faut pas seulement regarder le sous-sol pour voir comment on peut l'aménager, mais en regardant tout ce qu'il se passe tout autour, au-dessus, au-dessous etc... »[4]

[1] Ville de plaine, ville sur une éminence, ville dans une vallée, ville à flanc de coteaux, ville enserrée de collines, ville traversée de cours d'eau.

[2] Entretien avec Monique Labbé, le 09.07.20.

[3] Ville 10D-Ville d'idées, projet national de recherche [en ligne], IREX, s.d., https://www.ville10d.fr/programme/sites-dexperimentation/ [consulté le 10.08.20].

[4] Entretien avec Monique Labbé, le 09.07.20.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Pour chaque site, il est mis en avant un état des lieux, les études alors en cours[1] ou déjà faites par le(s) gestionnaire(s) du site, les pistes d'actions de Ville 10D et les possibles partenaires du projet reliés à chacun des thèmes du projet.

Des « contributeurs »[2] comme la RATP et la Société du Grand Paris ont également participé à l'étude. Des enjeux évidents d'interaction entre les stations de transport et les villes s'intègrent dans ce travail de recherche. Alors que les stations du Grand Paris Express devaient dépasser la simple station monofonctionnelle, Monique Labbé regrette différentes contraintes dont le manque de temps aient finalement bloqué une forme prometteuse d'urbanisme en souterrain :

> « On n'a pas utilisé ce schéma-là pour décider de lier et de descendre des fonctions urbaines, pour flâner, descendre en se promenant, faire des courses ou en allant dans un gymnase ou au cinéma, etc. On aurait pu faire une solution plus modeste et moins mercantile, mais y avait pas le temps, y avait pas le budget, donc ça s'est construit en marche forcée. D'ailleurs c'est dommage, on a perdu l'occasion historique de faire de l'urbanisme souterrain. »[3]

Selon elle, si cela n'a pu se faire pour ces projets, le frein du déficit de connaissance du sous-sol est prépondérant dans les choix des aménageurs, du fait de la rareté de *retours d'expérience* notamment. En effet, ce manque de connaissances et de visibilité entraîne un sentiment d'« aventure complète »[4] pour les aménageurs. C'est à ce niveau que le projet Ville 10D cherche à aider les aménageurs dans leurs prises de décision, avec « des "modes d'emploi", des vadémécums qui les aident à savoir ce qu'il faut éviter, comment on doit s'y prendre »[5].

[1] A l'époque de la publication du rapport, ici 2012.

[2] Entretien avec Monique Labbé, le 09.07.20.

[3] *Ibid.*

[4] *Ibid.*

[5] *Ibid.*

L'objectif final est donc, en plus de la sensibilisation permise par cette étude, de lever les freins au développement de la ville en sous-sol, en cohérence avec le développement de la surface. Initialement prévu pour durer 4 ou 5 ans, le projet doit aboutir à la publication d'un livre-guide, courant septembre 2021, correspondant au congrès de l'AFTES comme l'indique l'architecte Monique Labbé[6]. Cet ouvrage aura vocation à donner notamment des exemples de réalisation.

[6] *Ibid.*

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Figure 43. Illustration du projet Deep City.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DEPOT LEGAL

L'exemple du projet Deep City en Suisse : vers une gestion "des ressources aux besoins"[1]

Ressources du sous-sol et développement durable des espaces urbains
Aurèle Parriaux, Pascal Blunier, Pierrick Maire, Guillaume Dekkil, Laurent Tacher

Porté par Aurèle Parriaux, géologue suisse, ce projet de recherche est assez similaire au projet Ville 10D dans ses propos considérant les ressources du sous-sol. Mentionnées comme fil rouge de la recherche, 4 ressources du sous-sol sont identifiées : l'espace, l'eau souterraine, les géomatériaux et la géothermie. Le terme de ressource est expliqué dans la publication du projet comme quelque chose « offrant des potentialités, mais aussi des limites et une vulnérabilité. »[2] Ce terme de *vulnérabilité* est important à prendre en compte car nombre d'exemples souterrains ont mis à mal des ressources en eau potable en dégradant les nappes phréatiques. De plus, ces ressources étant bien souvent exploitées au cas par cas, principalement les unes après les autres, il en résulte, selon les conclusions de ce projet, un gaspillage nuisible au développement durable urbain. Le projet s'attache d'ailleurs à évaluer les interactions entre ces différentes ressources.

Ce projet a été lancé en 2005, avant celui de Ville 10D, dans le cadre d'un appel à projets nationaux de recherche en Suisse, intitulé "Développement durable de l'environnement construit". Ce projet a alors été choisi parmi 200 autres pour être développé

[1] Aurèle Parriaux *et al.*, *Projet Deep City, Ressources du sous-sol et développement durable des espaces urbains*, Rapport de recherche PNR 54, Lausanne, Fonds National Suisse, 2010, p. 27.

[2] *Ibid.*, p. 26.

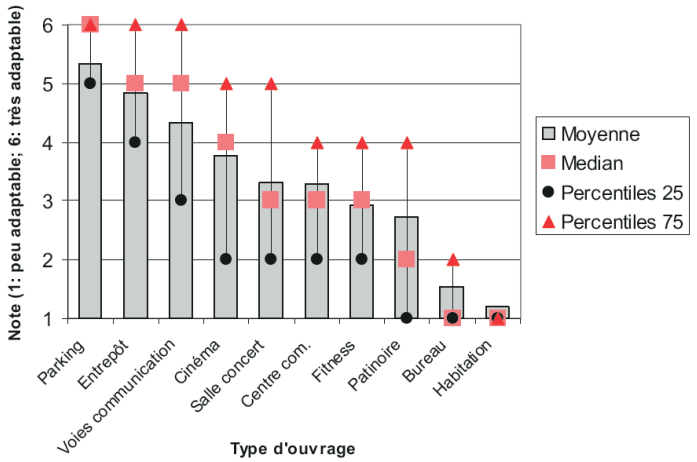


Figure 44. Pertinence des fonctions souterraines selon les usagers, projet Deep City.

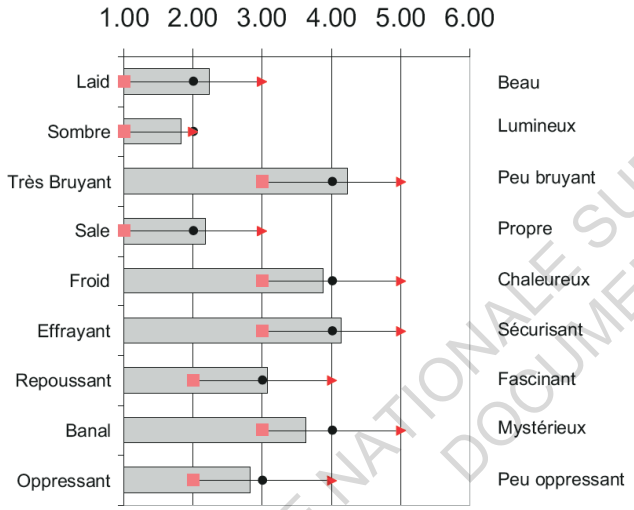


Figure 45. Perception des lieux souterrains d'après les usagers, projet Deep City.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE LA VILLE & DES TERRITOIRES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

parce qu'il « était [le seul] qui traitait du dessous de la ville »[1] d'après Aurèle Parriaux. Cela marque une première étape de « progrès »[2] pour l'intégration de la dimension souterraine dans la ville.

« Le projet Deep City s'inscrit dans la perspective historique de l'urbanisme souterrain et des réflexions de valorisation du sous-sol. Il se distingue toutefois des travaux évoqués. D'une part, il vise explicitement à promouvoir les approches transversales. D'autre part, il se concentre sur l'analyse des différentes ressources du sous-sol et de leurs interactions. Il s'appuie sur des rapprochements disciplinaires entre les sciences de l'ingénieur, les sciences sociales et le domaine de la gestion des ressources naturelles. »[3]

Parmi les partenaires et collaborateurs *transversaux*, il y a, comme pour Ville 10D, des laboratoires de recherche. Les principaux sont ceux de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne, couvrant les domaines de sociologie urbaine, de recherches en économie et management de l'environnement, de systèmes d'information géographique, de mécanique des roches, etc.

Là où Ville 10D s'appuie sur des sites réels en France pour pouvoir évoquer ses propres retours d'expérience, le projet Deep City s'intéresse aux – mauvais – exemples d'autres métropoles : Mexico-City, Montréal, Paris, Helsinki et Tokyo, « sélectionnées [...] en raison de l'importance qu'a revêtu l'usage des ressources du sous-sol urbain dans le développement de ces villes, des problématiques qui ont émergé de ce développement et des réactions mises en place vis-à-vis de ces problématiques. »[4]

[1] *Cultures monde*, Dans les entrailles de la Terre (2/4) : La ville souterraine, au cœur du développement durable [en ligne], France Culture, 04.04.17, https://www.franceculture.fr/emissions/culturesmonde/dans-les-entrailles-de-la-terre-24-la-ville-souterraine-au-coeur-du [consulté le 09.08.20].

[2] *Ibid.*

[3] Aurèle Parriaux *et al.*, *Projet Deep City, Ressources du sous-sol et développement durable des espaces urbains*, Rapport de recherche PNR 54, Lausanne, Fonds National Suisse, 2010, p. 26.

[4] *Ibid.*, p. 4.

Le projet a été publié en 2010 et revient sur la méthodologie employée pour la recherche de préconisations. Celle-ci s'appuie sur 3 analyses – sociologique, économique et juridique – et emploie des moyens différents selon ces trois aspects.

L'analyse sociologique met en avant la perception du souterrain par ses usagers, en particulier ceux de parkings ainsi que des étudiants ayant des cours dans des auditoriums souterrains. Les conclusions mettent en avant deux points. Le premier est que l'image des souterrains est associée à des espaces architecturalement pauvres. Mais il peut y être remédié facilement grâce à des dispositifs architecturaux simples tels que l'apport de lumière naturelle. Le second point est que, selon ces mêmes usagers, ce sont les flux et les fonctions qui nécessitent le moins de présence humaine qui sont les plus judicieuses à placer en souterrain.

Mais, l'analyse qui est la plus parlante concernant les freins au développement du souterrain est l'analyse économique, laquelle est réalisée par une étude de cas de la construction d'un centre commercial. Pour ce faire, l'étude imagine cette construction d'abord en surface, puis « [enterrée] en géologie complexe » et enfin « [enterrée] en géologie simple à la construction »[1].

Pour ce qui est des coûts de construction, il est montré que ces derniers sont plus élevés en souterrain de l'ordre de 10 à 23%[2], en fonction bien sûr du contexte géologique. De plus, une attention a été portée pour le choix du revêtement extérieur de la première variante, la seule en surface, afin de ne pas masquer les conclusions économiques par des choix architecturaux.

[1] Aurèle Parriaux *et al.*, *Projet Deep City, Ressources du sous-sol et développement durable des espaces urbains*, Rapport de recherche PNR 54, Lausanne, Fonds National Suisse, 2010, p. 5.

[2] *Ibid.*, p. 46.

Le temps de chantier est également plus court en surface qu'en souterrain, d'environ 20 à 24 semaines[3], toujours selon le contexte géologique de la construction. Si l'éclairage représente la majorité de la consommation énergétique[4], c'est dans les besoins de chauffage que la différence plaide en faveur du souterrain grâce à l'isolation naturelle permise par la terre.

Au final, l'étude prenant en compte un cycle de vie du bâtiment – construction, utilisation, démantèlement – sur 60 ans, il s'avère que la variante enterrée dans un sol peu complexe présente un meilleur bilan énergétique. Une fois tous les coûts pris en compte, exceptés ceux de l'entretien[5], la différence de coût entre la surface et le souterrain se réduit pour un bâtiment dans un sol *peu complexe* à 6% supplémentaires[6]. Peut-être qu'imaginer un enfouissement partiel aurait pu s'avérer être une quatrième variante signifiante pour l'étude. Enfin, il ne faut pas oublier les espaces dégagés par la mise en souterrain d'un bâtiment, qui ajoutent « une plus-value sociale »[7] d'après les auteurs du rapport.

Quant à l'identification des freins au développement du souterrain urbain, elle a été menée pour la Suisse. Aussi, ce projet ne remet pas en question la juridiction suisse en termes de propriété du sous-sol car elle est, selon les chercheurs, adéquate. Interviewé dans l'émission *Cultures Monde* de France Culture animée par Florian Delorme, Aurèle Parriaux explique que dans le Code civil suisse, il y a « un article qui est assez vague, mais qui rend beaucoup service. L'emprise d'un propriétaire sur son terrain par rapport au sous-sol est qu'il va pouvoir l'utiliser pour des usages qui sont en accord avec le devenir et la vocation de sa parcelle. Donc ça veut dire, en d'autres termes, que pour une villa, il va pouvoir faire un sous-sol, pour un bâtiment plus important urbain, il va peut-être pouvoir faire

[3] *Ibid.*, p. 47.

[4] *Ibid.*, p. 47.

[5] Qui n'ont pas pu être pris en compte dans l'étude.

[6] *Ibid.*, p. 49.

[7] *Ibid.*, p. 50.

ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

deux ou trois sous-sols. Mais il ne va pas y avoir comme en France le droit de coloniser son sous-sol jusqu'au centre de la Terre. »[1]

L'objectif du projet se concentre donc sur l'intégration du souterrain dans la loi, via la planification urbaine. Cette approche de la planification est particulièrement détaillée, intégrant l'étude des états actuels des différentes échelles de décision suisses, avant de formuler les préconisations d'amélioration suivantes :

« Affirmer le principe du caractère tridimensionnel de l'aménagement et garantir l'interdépendance entre ces deux dimensions. [...] il a été proposé de mentionner explicitement la nécessité d'une planification conjointe entre la surface et le sous-sol.

Améliorer les outils de connaissance du sous-sol et les intégrer dans les démarches de planification territoriale. Il est proposé de donner un caractère obligatoire aux outils de connaissance du sous-sol lors de l'élaboration des plans directeurs cantonaux. [...] Une étude de base portant pour le sous-sol doit permettre d'identifier les potentiels de valorisation, les besoins de protection du sous-sol, et de faire émerger les secteurs particulièrement stratégiques.

Prendre en compte le sous-sol dans les mesures d'affectation dans les documents de planification. »[2]

Enfin, des préconisations générales sont données en fin d'ouvrage. En particulier, il est conseillé d'adapter les projets à venir à la géologie du sous-sol plutôt que de persévérer dans l'approche habituelle, laquelle réalise l'inverse : adapter le site au projet. Pour cela, 6 recommandations sont formulées :

« Améliorer la connaissance et la diffusion des informations sur les ressources du sous-sol » ;

[1] *Cultures monde*, Dans les entrailles de la Terre (2/4) : La ville souterraine, au cœur du développement durable [en ligne], France Culture, 04.04.17, https://www.franceculture.fr/emissions/culturesmonde/dans-les-entrailles-de-la-terre-24-la-ville-souterraine-au-coeur-du [consulté le 09.08.20].

[2] Aurèle Parriaux *et al.*, *Projet Deep City, Ressources du sous-sol et développement durable des espaces urbains*, Rapport de recherche PNR 54, Lausanne, Fonds National Suisse, 2010, p. 66.

« Intégrer la problématique des ressources du sous-sol aux projets d'aménagement dès l'étape du diagnostic » ;

« Dépasser les approches sectorielles » ;

« Favoriser les synergies d'usage » ;

« Mettre en place une politique de promotion et de préservation des ressources du sous-sol » ;

« Adapter les outils d'aménagement urbain aux enjeux de développement du souterrain »[3].

Ces recommandations sont semblables aux préconisations formulées par le projet Ville 10D, même si les méthodes de travail divergent sensiblement.

[3] *Ibid.*, p. 93-94.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANCIES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

c. Identification des freins au développement de l'urbanisme en souterrain

Pour les membres du projet, il est important de souligner les atouts du sous-sol, à savoir thermiques, sismiques et protecteurs. Ils sont des facteurs à prendre en considération pour déterminer des manières simples de lever les freins au développement souterrain, notamment dans les projets présentant des risques liés au site. Plusieurs freins à lever sont mis en avant par le projet Ville 10D.

Tout d'abord, l'argument le plus réfutable pour la mise en souterrain d'éléments urbains est le coût financier. Mais celui-ci peut être perçu comme un "faux-frein" grâce à la prise en compte du cycle de vie du bâtiment et de ses composantes – matériaux, équipements, etc. – et en incluant les coûts de construction, de fonctionnement, mais aussi environnementaux et écologiques. Comme le stipule une proposition de loi au Sénat de 1999/2000 : « au plan financier, le coût élevé des travaux souterrains apparaît immédiatement, tandis que les avantages s'apprécient sur le très long terme. »[1]

Ce frein est principalement lié au manque de connaissances du sous-sol, faisant de l'investissement souterrain un investissement très impacté par nombre d'aléas : la composition du sol, la présence d'eau – nappes phréatiques, eaux d'exhaure –, la présence de cavités… Pallier ce manque de connaissances est donc l'un des premiers objectifs du projet Ville 10D. Le BRGM ayant réalisé des modélisations 3D du sous-sol français, il reste à pouvoir exploiter ces données de façon concrète, ce à quoi le projet Ville 10D travaille également.

[1] Proposition de loi, relative à l'amélioration de la connaissance et de l'aménagement du sous-sol [en ligne], Sénat, 1999/2000, www.senat.fr/leg/ppl99-160.html, [consulté le 09.08.20].

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

L'urbaniste Bruno Barroca, président du Comité Espace Souterrain de l'AFTES, pilote le thème *Environnement* du projet Ville 10D. Il insiste sur le fait qu'il ne faut pas voir là une problématique de coût, mais renverser le problème en intégrant le gain d'espace permis en surface grâce à l'investissement souterrain.

« On peut poser la question différemment. Si on enterre un centre commercial et qu'il libère la surface : qu'est-ce qu'on gagne ? Quelle est la qualité de vie qu'on va gagner en surface, finalement, au lieu d'avoir une surface saturée par un centre commercial, si celui-ci se trouve en souterrain ? Et qu'on a une place, qu'on a une vie urbaine qui peut s'installer, qu'est-ce qu'on y gagne ? »[1]

De multiples facteurs sont à prendre en compte, comme le coût du foncier et l'encombrement de la surface. Ce gain d'espace ne peut qu'être profitable dans la perspective d'un retour de la nature en ville. Il est d'ailleurs, selon Bruno Barroca, « réducteur de considérer le potentiel souterrain uniquement pour l'aménagement d'espaces dans des lieux où la ville a saturé sa surface »[2]. Il suggère donc de revoir nos modes de calculs[3] pour pouvoir justement déterminer les avantages de l'investissement souterrain, un coût moins élevé n'étant jamais gage de qualité ni de durabilité.

Pour rentabiliser les investissements financiers et ainsi contribuer à lever le frein du coût de l'investissement souterrain, de nombreux auteurs sur le souterrain suggèrent de relier et de mutualiser les éléments entre eux. Par exemple, François Monjal et Mélusine Hucault, architectes et urbaniste, écrivent :

[1] *Cultures monde*, Dans les entrailles de la Terre (2/4) : La ville souterraine, au cœur du développement durable [en ligne], France Culture, 04.04.17, https://www.franceculture.fr/emissions/culturesmonde/dans-les-entrailles-de-la-terre-24-la-ville-souterraine-au-coeur-du [consulté le 09.08.20].

[2] Bruno Barroca (dir.), *Penser la ville et agir par le souterrain*, Paris, Presses des Ponts, 2014, 278 p., p. 11.

[3] *Cultures monde*, Dans les entrailles de la Terre (2/4) : La ville souterraine, au cœur du développement durable [en ligne], *op. cit.*

« Une planification du sous-sol à l'image de celle du sol pourrait alors mener à une meilleure gestion de l'espace souterrain, éviter le "coup par coup", favoriser les mutualisations, et pourrait peut-être entraîner dès lors une réduction du coût global de ses aménagements futurs. »[4]

En effet, l'architecte Monique Labbé explique que tout aménagement urbain en surface mutualise les accès, et que ceux en souterrain devraient faire de même :

« Il serait si simple de descendre une fois pour toutes, là où c'est pratique et pertinent pour la surface et la sous-face, et de desservir à plat les différents lieux de destination reliés entre eux, si logique et économie de réfléchir globalement à un plan de circulation comme cela se pratique en surface, de lui donner une plurifonctionnalité et de le brancher sur la ville. »[5]

Aussi, pour permettre une mise en commun d'éléments souterrains, il faut d'une part penser ces derniers sur le long terme et d'autre part travailler différents projets de manière conjointe[6]. C'est là tout l'intérêt de donner une visibilité à cet espace-ressource souterrain, ce qui passe pour Ville 10D par son intégration dans les documents d'urbanisme de planification, de l'échelle du SDRIF[7] à celle de la ZAC.

« A l'échelle métropolitaine, les schémas directeurs d'aménagement et développement régional (SDRIF, SRADT) ne doivent pas se cantonner à la préservation des réserves hydrologiques ou minières, mais considérer la totalité des ressources du sous-sol, y compris celle de l'espace souterrain, en repérant les sites où la compacité urbaine associés à l'accessibilité justifie une valorisation du sous-sol dans la perspective d'une intensification urbaine et en formulant des prescriptions d'aménagement de nature à susciter cette valorisation.

[4] François Monjal, Mélusine Hucault, "Sous les pavés, les programmes ?", dans Bruno Barroca (dir.), *Penser la ville et agir par le souterrain*, *op. cit.*, p. 77.

[5] Monique Labbé, "Faut-il passer par le sous-sol pour mieux concevoir la ville ?", dans *ibid.*, p. 53.

[6] AFTES [Collectif], *Programme de recherche et budget prévisionnel du Projet National "Ville 10D-Ville d'idées"*, 2012, p. 14.

[7] Schéma Directeur de la Région Île-de-France.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

A l'échelle territoriale, les Schéma de cohérence (SCoT) et les contrats de développement territoriaux doivent prendre en compte le potentiel de ces sites et affirmer dans leur stratégie leur vocation à un développement urbain en trois dimensions permettant un développement multifonctionnel autour des pôles d'échange de transport.

Au niveau local les plans locaux d'urbanisme (PLU) et les plans d'aménagement des ZAC doivent intégrer dans leur zonage, leur réglementation et leur programmation, la dimension souterraine conduisant à concevoir des projets globaux incluant la vocation urbaine pluri-fonctionnelle du sous-sol. »[1]

Enfin, les préconisations – non définitives – du projet Ville 10D s'articulent autour de mesures qui ne sont pas nécessairement nouvelles mais qui insistent sur les aspects importants pour les aménageurs. Le rapport d'étape de 2017 détaille les recommandations suivantes :

« Le projet Ville10D montre d'abord la **diversité des ressources** du sous-sol et sa capacité à accueillir de nombreuses fonctions constitutives d'une ville dense. Il ne serait **pas pertinent de proposer des modèles standards et pré-formatés** de programmation urbaine souterraine, chaque site offrant des potentiels spécifiques. [...]

Le projet Ville10D propose ensuite **des méthodes et des outils pour évaluer les projets** du point de vue économique, social et environnemental. [...]

Le projet Ville 10D formule **des recommandations aux concepteurs** des projets pour que les espaces souterrains soient plus accueillants et fonctionnels, économes des ressources naturelles, sûrs et résilients. [...]

Le projet Ville 10D apporte des avancées sur les **méthodes d'acquisition des données** sur l'espace souterrain et montre quels sont les différents usages, besoins et attentes à l'égard des systèmes d'information et de visualisation en 3D, pendant l'élaboration et la réalisation d'un projet et pendant la vie des ouvrages réalisés. Il reste cependant à repérer les outils numériques disponibles adaptés au souterrain, à définir leurs conditions d'usage et leur interopérabilité dans le cadre d'un projet ou d'un site.

[1] Jean-Pierre Palisse, *Rapport d'étape du projet national Ville 10D*, 2017, p. 39-40.

Enfin, le projet Ville 10D met en évidence les **conditions indispensables d'anticipation et de coopération entre acteurs et disciplines** et l'enjeu prioritaire de gouvernance tant dans les phases de conception et de réalisation des projets souterrains que dans la période d'utilisation et d'exploitation des sites. Il révèle que **les blocages et les freins tiennent moins à l'excès de réglementation qu'à sa dispersion et au cloisonnement des dispositifs juridiques et des procédures**. Il propose d'inscrire dans la planification urbaine les orientations stratégiques de la valorisation du sous-sol et appelle à renforcer la concertation entre acteurs en améliorant les processus d'élaboration de projet, de pilotage de la réalisation et de gestion des sites. »[2]

En somme, le projet national de recherche Ville 10D relève à la fois d'une dynamique historique en ramenant dans l'actualité l'urbanisme en souterrain – tout comme son homologue suisse *Deep City* – et d'une volonté marquée d'inscrire la durabilité dans les contextes urbains. Pour lever le frein majeur du coût, le projet préconise de pouvoir, dans un premier temps, visualiser le sous-sol urbain grâce à des modèles 3D, puis d'inscrire dans les documents d'urbanisme les projets afin de planifier les investissements souterrains, au même titre qu'en surface, et enfin de mutualiser les équipements.

La publication à venir d'un « guide des bonnes pratiques »[3] de l'urbanisme en souterrain permettra très probablement de faire connaître de manière plus large les intérêts des constructions souterraines, sans toutefois inciter à les généraliser de façon hasardeuse.

Des appels à projets urbains innovants à Paris mettent en lumière des espaces désaffectés, tantôt souterrains, tantôt aériens. Ils proposent le réinvestissement, entre autres, de stations fantômes du métro de Paris.

[2] *Ibid.*, p. 42.

[3] Entretien avec Monique Labbé, le 09.07.20.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

B *Réinventer Paris* : une application concrète du souterrain dans l'urbanisme ?

Réinventer Paris, les dessous de Paris fait partie d'un ensemble d'appels à projets innovants – *Réinventer*. Pour cette édition de l'API lancée en 2017, des sites de Paris intégrant une dimension souterraine ont été mis à disposition par divers acteurs : la Mairie de Paris, la RATP, la SNCF, Paris Habitat, Renault… Puis, chaque équipe candidate a formulé un projet avec un concept *innovant* sur l'un des sites proposés. A l'issue d'un premier tour, des finalistes ont été désignés, puis des lauréats.

a. Une nouvelle mise en pratique de l'urbanisme en souterrain ?

L'API *Réinventer Paris* a été lancé en 2014 par une première édition mettant en jeu 23 sites de la Ville de Paris et de partenaires aménageurs. 13 projets sont actuellement livrés ou en chantier sur les 21 lauréats désignés en 2016[1]. La deuxième édition, sous-titrée *Les dessous de Paris*, a été lancée en 2017 et s'est vu attribuer des lauréats en 2019. Celle-ci investit, à première vue, des *dents creuses* souterraines de la ville. 33 sites souterrains désaffectés ont été proposés et 21 lauréats ont également été désignés. Aucun projet n'est pour l'instant répertorié en chantier sur le site de l'API[2].

Tous les projets lauréats des deux éditions ne sont pas réalisés, faute de financements par des investisseurs privés. Car si la Mairie de Paris est à l'initiative de ces API, elle ne s'investit pas financièrement dans leur réalisation.

Ce développement souterrain de la ville via des appels à projets innovants apparaît comme le fruit de décisions politiques intéressées par un « succès médiatique »[3] et des avantages financiers, selon l'architecte Margaux Darrieus. Cette dernière souligne dans un article pour la revue *AMC*, pour la première édition de l'API :

> « [...] l'initiative présente un avantage de taille – qui explique en partie son succès populaire : les projets ne coûteront pas un centime au contribuable, mais rapporteront 565 millions d'euros à la ville. »[4]

Cependant, une problématique de rémunération des équipes s'est vite profilée. L'Assistant à Maîtrise d'Ouvrage de

[1] Tous les sites ne trouvent pas de lauréats.

[2] Réinventer Paris - Les dessous de Paris [en ligne], Ville de Paris, 22.11.19, https://www.paris.fr/pages/reinventer-paris-ii-4839 [consulté le 12.08.20].

[3] Margaux Darrieus, "Réinventer Paris: un nouveau modèle pour fabriquer la ville ?", *AMC* [en ligne], 13.05.16, https://www.amc-archi.com/article/reinventer-paris-un-nouveau-modele-pour-fabriquer-la-ville,4971 [consulté le 12.08.20].

[4] *Ibid.*

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

l'API, Guillaume Hébert, explique que « "Si la ville avait imposé un taux de rémunération, elle aurait été trop interventionniste par rapport à des contrats privés" »[1]. En effet, Margaux Darrieus précise que cela aurait entraîné une requalification de l'API en concours de type loi MOP. Elle voit en ce mode de concours que « La polémique sur la rémunération n'est en réalité que le symptôme d'une époque marquée par la privatisation grandissante de la commande publique. »[2] L'aspect bénévole de l'API est d'ailleurs évoqué dans les entretiens réalisés avec Monique Labbé et Marc-Antoine Servella[3].

L'avocat Jean-Marc Peyrical relève l'absence de définition juridique de l'appel à projets en France. Il en donne une définition lors d'une webconférence relatée dans un article du Moniteur. Il s'agit selon lui d'« une procédure de mise en concurrence d'opérateurs privés par des personnes publiques sur la base d'un document leur fixant des objectifs à atteindre, qui leur laisse l'initiative de leur contenu et de leur mise en œuvre »[4]. Les concepts innovants sont ainsi permis grâce au caractère libre des propositions des candidats, au détriment d'un contenu architectural intéressant d'après Margaux Darrieus pour la première session.

« [...] les plans y sont d'une banalité totale, comparable à n'importe quel projet de promotion privée. C'est plutôt du côté des services mutualisés et de la mixité programmatique qu'il faut chercher l'inventivité des propositions. »[5]

[1] Margaux Darrieus, "Réinventer Paris: un nouveau modèle pour fabriquer la ville ?", *AMC* [en ligne], 13.05.16, https://www.amc-archi.com/article/reinventer-paris-un-nouveau-modele-pour-fabriquer-la-ville,4971 [consulté le 12.08.20].

[2] *Ibid.*

[3] Entretien avec Marc-Antoine Servella, le 07.07.20.

[4] Romain Cayrey, "Comment distinguer les appels à projets des marchés publics ?", *Le Moniteur* [en ligne], 27.02.18, https://www.lemoniteur.fr/article/comment-distinguer-les-appels-a-projets-des-marches-publics.1953214 [consulté le 12.08.20].

[5] Margaux Darrieus, "Réinventer Paris: un nouveau modèle pour fabriquer la ville ?", *AMC* [en ligne], *op. cit.*

De même, pour la deuxième édition, elle critique la réponse architecturale, moins communicative selon elle du fait de sa dimension souterraine. L'architecture est donc reléguée au second plan, les architectes n'étant que des « consultants au sein d'une équipe pluridisciplinaire »[6].

Pour autant, elle met en avant le fait que les acteurs urbains sont plus diversifiés dans la deuxième session, comptant notamment plus d'usagers directs des futurs projets. La Mairie de Paris avait pour ambition de mettre en valeur les initiatives citoyennes dès la première édition, ce qui ne fut pas le cas dans la majorité des propositions.

« L'intégration dans les équipes de nouveaux interlocuteurs – usagers, associations philanthropiques ou entrepreneurs – est présentée comme la principale innovation de la procédure mise en place par la mairie, qui s'imaginait couronner des projets pilotés par les futurs habitants. Face à la spéculation, la bonne intention a fait long feu : la grande majorité des projets lauréats sont portés par des professionnels de l'immobilier qui ne seront pas les utilisateurs. »[7]

La deuxième session entraîne selon Margaux Darrieus des avantages financiers moindres pour la ville puisque beaucoup de projets prévoient en effet des autorisations d'occupation temporaire et des baux[8].

Si les acteurs se diversifient, le nombre moyen de partenaires dans chaque équipe augmente considérablement. Pour la première session qui s'intéresse à des sites principalement aériens, ce chiffre est de l'ordre de 3. La deuxième session "souterraine" voit quant à elle en moyenne 15 partenaires par équipe, dont l'une de plus de 40 collaborateurs ! La pluridisciplinarité se renforce donc pour la deuxième édition, peut-être dans la perspective de

[6] *Ibid.*

[7] *Ibid.*

[8] C'est le cas du projet *Terminus*, portant sur la station fantôme Croix-Rouge, pour lequel un entretien a été réalisé avec l'un de ses architectes de l'agence Same architectes.

ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

renforcer le caractère innovant des projets en intégrant plus de petites structures.

Si le caractère souterrain semble être mis en avant dans la deuxième édition, en y regardant de plus près, il ne s'agit pas d'une réflexion globale sur le souterrain de Paris. Comme le révèle la carte des sites, il s'agit d'une logique "au coup par coup", décriée par le projet Ville 10D. L'architecte Monique Labbé, l'une des initiatrices de ce dernier et membre de plusieurs jurys – en tant qu'experte – de Réinventer Paris 2, regrette :

« Voilà, ce qui est dommage, c'est que ce sont des éléments ponctuels, et ça ne donnait pas lieu à des réflexions globales sur Paris. »[1]

Elle ajoute que même si elle avait commencé à travailler sur plusieurs sites de logistique, elle a finalement renoncé, faute de partenaires et d'intérêt dans cet API pour des projets de grande ampleur d'un point de vue urbain, dans la lignée de Ville 10D.

[1] Entretien avec Monique Labbé, le 09.07.20.

b. Lecture des projets vis-à-vis des préconisations de Ville 10D

Alors que le sous-titre de la deuxième édition laisse entendre un investissement fort de la dimension souterraine de Paris, les visions données par la presse, par le site Internet de l'API et par les équipes candidates méritent d'être confrontées.

Le site Internet de l'API met en avant le caractère inédit de cette « expérimentation urbaine »[1] pour la première session et la pluridisciplinarité pour la deuxième. L'innovation est également plus que mise en valeur par la presse comme par les candidats, les partenaires immobiliers ayant une certaine tendance à se vanter de leur investissement pour la ville sur leurs sites Internet[2].

La presse généraliste propose des titres accrocheurs par l'emploi de termes comme *révolution*, ou encore *renaissance* dans le cadre de la réhabilitation d'un lieu emblématique. Peu d'aspects architecturaux et urbains poussés sont abordés, seuls les programmes et les bâtiments réemployés sont définis et il est parfois question de budget. La presse plus spécialisée comme la revue *AMC* développe un regard sur le concept d'API et questionne les réponses des lauréats.

Ces projets ont permis de donner une visibilité forte aux agences qui débutaient alors leur activité. C'est un point que Marc-Antoine Servella, architecte associé de l'agence Same architectes, soulève dans l'entretien à propos de son projet *Terminus*. La communication est en effet essentielle pour les agences.

[1] Réinventer Paris [en ligne], Ville de Paris, 03.12.19, https://www.paris.fr/pages/reinventer-paris-4632 [consulté le 12.08.20].

[2] Réinventer Paris 2 – Avec deux projets lauréats, Sogaris poursuit son développement au cœur du Grand Paris [en ligne], Sogaris, s.d., http://www.sogaris.fr/reinventer-paris-2-avec-deux-projets-laureats-sogaris-poursuit-son-developpement-au-coeur-du-grand-paris/?lang=fr [consulté le 12.08.20] ;

Projet de construction Joe&Joe Paris Nation [en ligne], Novaxia, s.d., http://novaxia-projet-parisnation.fr/ [consulté le 12.08.20].

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

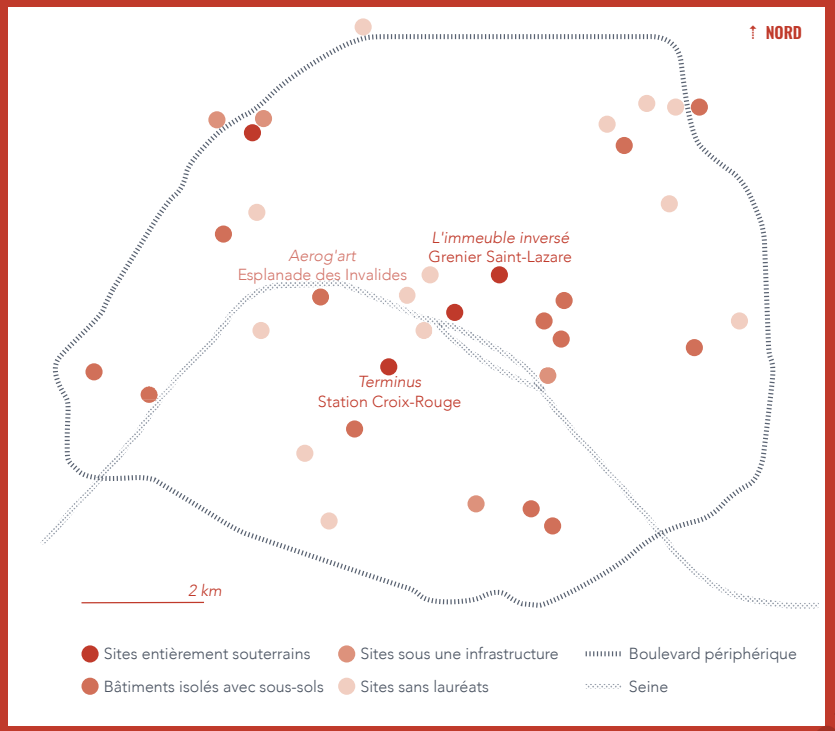


Figure 46. Sites proposés selon leurs typologies souterraines dans le cadre de Réinventer Paris 2.

Figures 47 et 48. Perspectives du projet Terminus *dans la station fantôme du métro Croix-Rouge (ligne 10), par l'agence Same architectes.*

« [...] on a tout de suite un peu émergé grâce à ça, et c'est important. Voilà, donc des appels innovants, c'est extrêmement chronophage et t'es jamais sûr de le construire. Mais ça nous a apporté beaucoup de visibilité, et on a rencontré surtout beaucoup de monde. Et beaucoup de monde intéressant avec qui on continue de travailler. On peut dire qu'on a dépensé beaucoup de temps, beaucoup d'argent, mais au final, le jeu en valait la chandelle. »[1]

Ce projet *Terminus* prend place sur les quais de la station fantôme du métro Croix-Rouge, sur la ligne 10. C'est la seule station fantôme sur les 3 proposées pour l'API[2] qui a obtenu un projet lauréat, les deux autres manquant de candidats.

Marc-Antoine Servella souligne à plusieurs reprises le caractère innovant demandé pour l'API, et notamment le concept de son projet « unique au monde »[3] : deux ERP – un bar-restaurant et une halle de marché – sur les deux quais d'un métro traversé par une ligne en exploitation[4]. Dans l'entretien réalisé pour ce mémoire, il détaille l'importance des partenaires pour rendre crédible le projet. Parmi eux, un investisseur privé et des acteurs locaux, franciliens, pour la gastronomie.

Il fait également apparaître – sans la mentionner – la problématique de la non-planification des réseaux du souterrain. En effet, ce projet est confronté à un enjeu technique de taille. Il doit rétablir les capacités aérauliques de la station qui sert aujourd'hui au désenfumage du tunnel métropolitain, tout en assurant une imperméabilité parfaite entre ce tunnel et les ERP des quais. Ce *défi* technique est rendu plus complexe par la présence d'une quinzaine de réseaux enterrés entre la chaussée et les quais de la station.

[1] Entretien avec Marc-Antoine Servella, le 07.07.20.

[2] Un projet dans un couloir du métro de la station Palais Royal-Musée du Louvre a également été lauréat pour le transformer en galerie multimédia (écrans de diffusion d'œuvres culturelles, d'événements sportifs pour les JO 2024…).

[3] Entretien avec Marc-Antoine Servella, le 07.07.20.

[4] La station Croix-Rouge n'est plus utilisée depuis sa fermeture en 1939 à cause de la Seconde Guerre mondiale mais le tracé de la ligne 10 y passe toujours.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE VERSAILLES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Figure 49. Perspective du projet Aerog'art *sur l'esplanade des Invalides, par Dominique Perrault.*

Figure 50. Fiction Invalides, *par Dominique Perrault.*

Ce projet est l'un des seuls entièrement en sous-sol car plusieurs typologies autour du souterrain sont en fait proposées.

La majorité des sites sont des bâtiments avec un ou plusieurs sous-sols, concernant une quinzaine de lauréats. Parmi ces projets, celui pour la Gare des Invalides, dans le 7e arrondissement, est réalisé par l'architecte Dominique Perrault. Ce dernier a déjà conçu plusieurs projets intégrant la dimension souterraine et est investi au sein de l'AFTES qui missionne le projet de recherche Ville 10D. Si le bâtiment de la Gare des Invalides comporte un niveau souterrain et deux niveaux "aériens", il se développe également sous l'esplanade enherbée des Invalides, sur 18000 m² environ[1]. Les usages choisis pour être mis en souterrain sont ici un musée, plutôt destiné aux enfants, et une halle de vente alimentaire et de restauration. Une cour au R-1 permet l'accès à ce dessous de l'esplanade et n'est pas sans rappeler la *fiction Invalides* de l'architecte.

Un autre projet lauréat investit quant à lui uniquement la dimension souterraine par la réhabilitation d'un ancien parking avec 6 niveaux souterrains. *L'immeuble inversé* est un « centre de services et de stockage à petite échelle, pour les commerçants et les riverains »[2] qui met en avant une logistique de proximité, la première en France d'après ses architectes[3]. Un autre projet sur le périphérique reconvertit une ancienne station-service – dite

[1] Réinventer Paris II, l'agence lauréate pour le site de l'esplanade des Invalides [en ligne], Dominique Perrault Architecture, 16.01.19, http://www.perraultarchitecture.com/fr/news/3530-reinventer_paris_ii_-_lagence_laureate_pour_le_site_de_lesplanade_des_invalides.html [consulté le 12.08.20].

[2] [Anon.], "Les lauréats de Réinventer Paris 2 (6/20) : L'Immeuble inversé (IIIe arr.)", *AMC* [en ligne], 12.02.19, https://www.amc-archi.com/photos/les-laureats-de-reinventer-paris-2-6-20-l-immeuble-inverse-iiie-arr,9703/.1 [consulté le 12.08.20].

[3] L'immeuble inversé [en ligne], Syvil, s.d., https://syvil.eu/portfolio/gsl/ [consulté le 12.08.20].

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

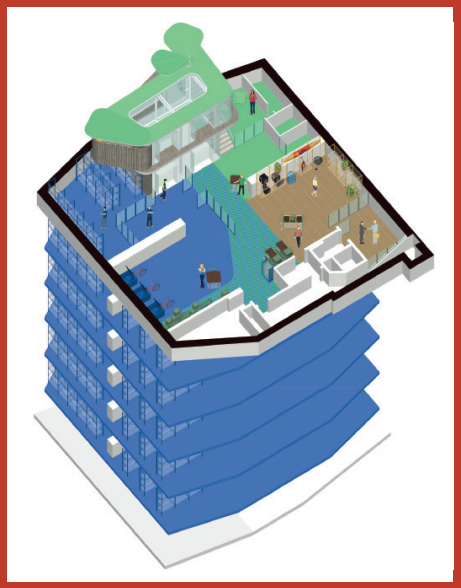


Figure 51. Axonométrie du projet L'immeuble inversé *pour le parc de stationnement Grenier-Saint-Lazare, par l'agence Syvil.*

Figure 52. Perspective du projet L'immeuble inversé *pour le parc de stationnement Grenier-Saint-Lazare, par l'agence Syvil.*

ECOLE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Champerret intérieur – en site logistique du dernier kilomètre[1] incluant la vente de produits fermiers locaux. Il s'inscrit ainsi la mutation du site dans une logique urbaine de durabilité. Enfin, l'ancienne discothèque/bowling *La Main Jaune* se verra prochainement transformée en un lieu dédié à la musique, pour les professionnels comme les amateurs.

Ainsi, l'API *Réinventer Paris* est réalisé sur un mode de proposition de projet sur un site libre, par des équipes, qui, au vu de la deuxième session, brassent de plus en plus de corps de métiers/acteurs différents. Le principal défaut de ce format de concours est donc qu'il n'entraîne pas une planification souterraine.

Ces projets indépendants sont donc des objets ponctuels, dont la dimension souterraine n'est pas si importante que cela dans la majorité des projets proposés, y compris dans la deuxième session. Une grande partie des projets hybrident des usages, ce qui semble d'ailleurs être à l'œuvre de façon globale dans la fabrique urbaine. Certains projets hybrident également les dimensions souterraine et surfacique, ou plutôt travaillent la dimension verticale dans sa totalité.

Ces projets lauréats sont toutefois révélateurs des – nouveaux ? – usages acceptés aujourd'hui en souterrain, tant par la Ville que par les concepteurs. Les équipes candidates ont privilégiés des usages musicaux, culinaires et logistiques pour être souterrains. Si les restaurants et autres offres gastronomiques font exception, les usages autour de la musique et de la logistique semblent montrer la perpétuation de la mise sous terre de ce qui "gêne" la ville à sa surface.

Les API du type de Réinventer Paris restent intéressants dans l'idée du réinvestissement de lieux inusités et des propositions

[1] « La logistique du dernier kilomètre désigne l'ensemble des opérations mises en oeuvre une fois la commande du client préparée », dans Vincent Criton, "Les enjeux de la logistique du dernier kilomètre pour les e-commerçants!", Logistique pour tous [en ligne], 19.07.16, http://logistique-pour-tous.fr/enjeux-dernier-kilometre/ [consulté le 12.08.20].

des concepts d'amélioration du cadre de vie urbain. Il s'agit, pour la deuxième édition, d'un premier pas vers l'intégration du souterrain dans la Ville de Paris, ramenant l'espace du sous-sol à un lieu de fantasmes.

Des sujets majeurs pour la Ville de Paris sont traités dans ces API. Dans la première édition, deux projets intègrent la couverture du périphérique[1] ; dans la deuxième, de nombreux projets lauréats ont pour objet le sport[2]. La Mairie se fait l'éloge dans son bilan de premier mandat de ce format d'API, prônant la créativité afin de favoriser la mixité des usages, le tout pour « remodeler Paris, touche après touche »[3]. Cela va à l'encontre de la planification urbaine demandée pour le sous-sol, même si les projets de logistique urbaine se dessinent comme particulièrement intéressants dans le cadre du projet Ville 10D.

[1] Projets *Mille Arbres*, Sou Fujimoto Architects et Manal Rachdi - OXO Architects ; *La Ville Multistrates*, Jacques Ferrier Architectures et Chartier Dalix Architectes.

[2] Projets *La Cité Universelle*, Baumschlager Eberle Architekten et INEDIT Architecture ; *LAUMIERe+*, NP2F architectes ; *Station Blocpark*, Baehr & Landau architectes.

[3] Urbanisme et travaux, [en ligne], Anne Hidalgo, Paris en commun, s.d., https://annehidalgo2020.com/bilan/urbanisme-travaux/ [consulté le 09.08.20].

En somme, la ville se réinvente au fur et à mesure de l'évolution des modes de vie de ses usagers. La ville "future" se devant être durable, cela engendre des changements sur tous les points, notamment en termes de mobilités – vers le commun et le doux – et d'adaptabilité. Libérer de l'espace en surface peut se profiler comme une solution, ou l'une des solutions d'un ensemble de possibilités, pour améliorer le cadre de vie urbain mis à mal aujourd'hui par la pollution, les nuisances sonores, les temps de déplacements chronophages.

Pour la réflexion environnementale, il est logique pour la préservation des sols non construits de densifier les espaces déjà urbanisés. Une approche similaire à celle prônée par le projet *Deep City*, des *ressources aux besoins*, peut remettre en question la manière de faire cette densification. Il s'agit donc d'adapter la ville à son sol plutôt que de contrer la nature du sol pour l'adapter à notre mode de vie grâce aux moyens techniques développés. Nombre de sols urbains sont en effet gorgés d'eaux, les villes étant très souvent développées autour de fleuves ou rivières, comme le rappelle Aurèle Parriaux[4].

Néanmoins, comme évoqué au début de cette réflexion concernant la ville de demain, les mobilités douces apparaissent comme un mode de déplacement à venir qui sera peut-être demain le mode de déplacement majoritaire des urbains. Aussi il ne faudra pas négliger, dans toute prospective urbaine, d'élaborer plusieurs hypothèses d'évolution de ces modes de déplacements à venir. Si la voiture a dû laisser une partie de sa place aux transports en commun, ces derniers pourraient bien laisser une grande part aux mobilités douces, par le retour à une vie urbaine de proximité.

[4] Aurèle Parriaux, "Impact de la construction souterraine", dans Pierre Von Meiss, Florinel Radu (dir.), *Vingt mille lieux sous les terres, Espaces publics souterrains*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2015, p. 117.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Conclusion

Au cours du XXe siècle, les fonctions urbaines souterraines se sont multipliées, avec l'usage par excellence du métropolitain, dont celui de Paris reste aujourd'hui le plus développé en France. Il a été montré que la dimension des transports a un caractère prépondérant dans le développement souterrain des villes. Si le métro a préfiguré l'investissement souterrain avec un réseau de transport collectif, c'est ensuite pour la voiture que le souterrain a suscité un intérêt. L'histoire de l'urbanisme souterrain est donc particulièrement liée à celle de la libre circulation des personnes et à l'amélioration de la qualité de vie urbaine.

Des années 1930 jusqu'en 1975, le GECUS a donné une dimension très technique au "dessous" de la ville, tout en listant des usages plus communs possiblement souterrains, parce qu'ils ne nécessitent pas de lumière naturelle et/ou gênent en surface. Les parkings et voies souterraines projetées sous Paris sont l'angle choisi par le GECUS pour investir le sous-sol de la ville.

L'urbanisme de dalle a ensuite mis en exergue une grande artificialisation de la ville, très minérale et fonctionnelle, dessinée par les flux automobiles. Le dessous y est aussi très associé à la technique, tandis que le dessus se tourne vers l'architecture moderne des tours et des barres. Même si chaque projet d'urbanisme de dalle est au final différent dans ses programmes, une dimension systématique dans l'approche urbaine rend compte de la table rase du site et du contexte prônée par les architectes modernistes, au service des circulations automobiles.

A la fin du XXe siècle, les congrès internationaux ont mis en avant le besoin de sortir de la logique purement technique associée au souterrain. Pour cela, la nécessité d'une intégration forte de la planification urbaine *souterraine* y est répétée par nombre d'intervenants.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Ces dernières années, plusieurs projets de recherche ayant trait à améliorer la connaissance et l'utilisation du sous-sol ont été menés. Parmi eux, le projet national Ville 10D-Ville d'idées se tourne vers le développement durable de la ville grâce à un investissement du souterrain raisonné et optimal : au contraire du GECUS, Ville 10D montre que la dimension souterraine n'est pas et ne doit pas être une solution systématique. Toutefois, Ville 10D préconise une utilisation du souterrain plus généralisée qu'elle ne l'est aujourd'hui, mais surtout une planification.

Enfin, l'appel à projets innovants *Réinventer Paris* se revêt d'un caractère souterrain pour sa deuxième édition. Même si son sous-titre *Les dessous de Paris* l'annonce comme tel, la vision donnée est plutôt "ludique" car elle ne questionne pas dans le fond la dimension souterraine urbaine, qui y ressemble d'ailleurs plus à un argument commercial. Ces projets ponctuels, "au coup par coup", devraient prendre prochainement place dans les souterrains proposés à Paris, certains intégrant des problématiques contemporaines comme celle de la logistique urbaine, dite logistique du dernier kilomètre.

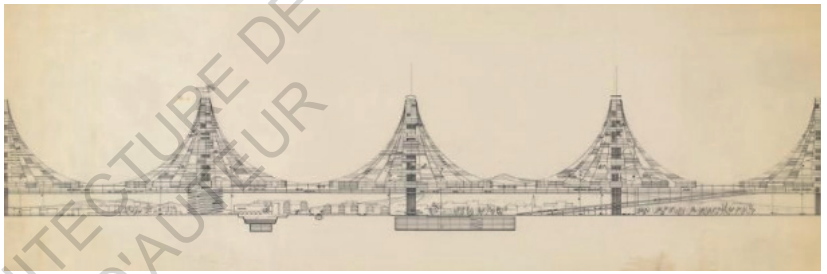
Si l'occasion historique de faire de l'urbanisme souterrain[1] a été manquée pour le projet du Grand Paris Express, gageons que la publication des préconisations du projet Ville 10D va engager une sensibilisation accrue pour l'urbanisme en souterrain. Il faudra toutefois veiller à ne pas en abuser afin de préserver les ressources du sous-sol, notamment en matière de nappes phréatiques.

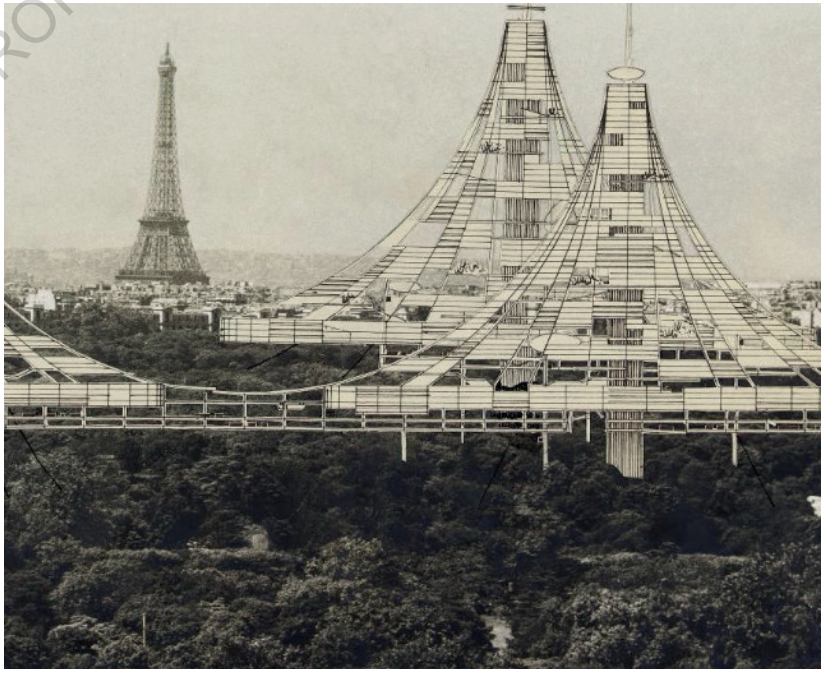
Une dimension plus vertueuse du souterrain pourrait également constituer une approche plus poussée de la ville durable par l'emploi des matériaux bio et géosourcés, tout en pensant la limitation de l'imperméabilisation du sol urbain.

Merci pour votre lecture.

[1] Selon les mots de l'architecte Monique Labbé, une des initiatrices du projet Ville 10D.

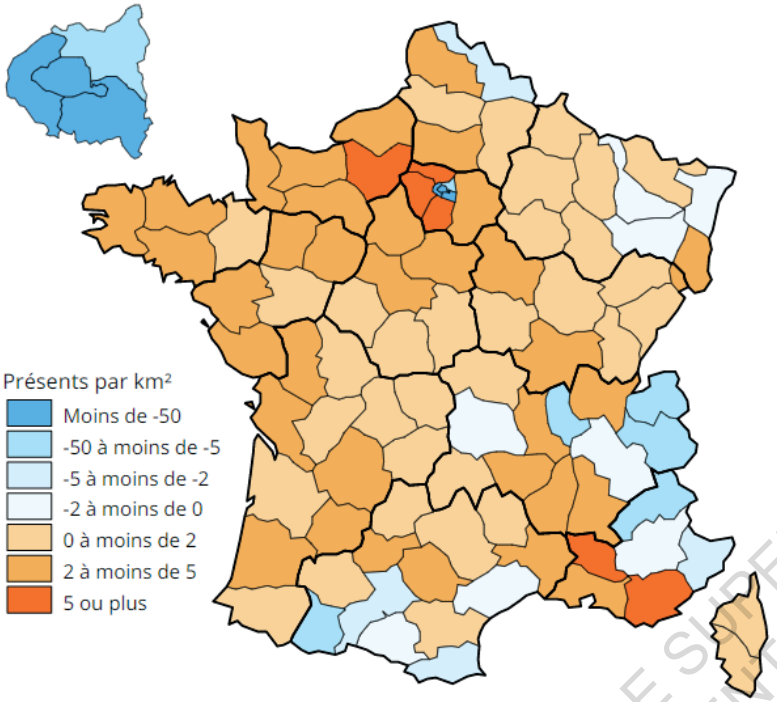
Annexes





Annexes 1 et 2. Les cités coniques, *Paul Maymont (1962).*

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR



Annexe 3. Carte de l'INSEE montrant l'évolution moyenne du nombre de métropolitains présents dans le département suite au confinement (présents/km², pour un jour moyen dans la semaine).

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Retranscriptions des entretiens

Monique Labbé, architecte

Entretien réalisé par téléphone le 9 juillet 2020 de 17h à 18h15

Je vous re-présente un peu mon travail de recherche qui questionne la place des espaces souterrains dans la ville, notamment des années 1930 à aujourd'hui. J'ai donc travaillé sur une partie d'abord historique, avant de réfléchir à l'état actuel des investissements du sous-sol des villes, en particulier à Paris. Ce qui m'intéresse c'est votre avis personnel et aussi l'approche développée par le projet Ville 10D, s'il y a des nuances sur certains sujets, des choses à ajouter… Voilà, je ne sais pas si vous avez des questions avant de commencer l'entretien ?

Non [elle s'installe]. Alors… Oui, ça a été chargé avec la crise sanitaire… On peut commencer par mon parcours professionnel ?

Oui, c'est ça, et celui de votre agence d'architecture.

Alors, donc mon parcours… Depuis 1978, j'ai ouvert mon agence. Et ce qui m'a toujours intéressée, enfin je veux dire mon champ de prédilection, c'est à la fois le travail avec les habitants, essayer de construire en faisant en sorte qu'ils s'expriment, qu'ils s'imaginent, qu'ils réussissent à formuler un projet et non pas à dire "je veux une pièce ronde ou une pièce carrée" ou je ne sais quoi.

Donc co-construire un projet avec des personnes pour qui on travaille, et en général, c'est beaucoup des bâtiments scolaires, des bâtiments industriels, filières de traitement d'eau, traitement des déchets, alors eau potable, eaux usées, eau de pluie. De la logistique, c'est-à-dire tout ce qui est camions, transports… Et ça, ça m'intéresse parce que je pense que l'architecture, c'est quelque chose qui se fait autour du déplacement des Hommes, des véhicules, des matières. L'architecture en quelque sorte, c'est l'enveloppe, c'est le support, c'est ce qui va permettre de contenir tout ça, et de contenir les regards aussi, de contenir les émotions… Et ça se voit de l'intérieur aussi, à la fois de l'intérieur et de l'extérieur. Ce qu'on construit, cette espèce de séparation entre l'intérieur et l'extérieur de tout cet ensemble, déplacement, vue,

ambiance… Voilà, c'est sûrement pas très clair comme ça mais ?

Non, ça va très bien.

Voilà, et en ça, l'habitat troglodytique m'a toujours très intéressée. J'ai eu, en 1978, une bourse d'étude pour la perception de l'habitat par les habitants troglodytes. Parce que j'avais vu des villages troglodytiques, ça m'a intéressée, ça m'a intriguée. Et je me suis rendue compte qu'en fait les gens ont creusé l'espace dont ils avaient besoin et dont ils avaient envie. Parce qu'en général c'est dans des matériaux relativement meubles, pas trop compliqués à creuser. Bon, ça peut être du calcaire un peu dur, mais c'est des choses qui sont pas hors de portée. Quelques fois, c'est dans la craie donc, ou dans du tuffeau parce que ça durcit ensuite.

Donc ça permet une souplesse, ça permet de donner la forme que l'on a envie d'avoir autour de soi. Faire une pièce haute, si on a envie, ou large si on est nombreux, si on a envie de s'exprimer etc., enfin c'est une pièce de vie… Ou plus bas si c'est une pièce pour dormir, ou plus intime, avec des vues vers l'extérieur si c'est une pièce de travail... L'adaptation de la forme de l'espace, la destination du lieu va avoir son importance… Mais ça, c'est pas seulement de l'intérieur, c'est aussi dans tout le parcours urbain, c'est-à-dire quand les personnes sortent, enfin vont dans le village, aller au puits, ou ailleurs… Pour moudre le grain…

Bon j'ai travaillé sur ceux du Val de Loire, des vignobles, donc aussi comment on stocke le raisin, puis le vin, les bouteilles, etc. Y a toute une hiérarchie des lieux, dans leur disposition entre eux et dans la formation du village. Et jusqu'à l'intérieur, jusqu'à la chambre à coucher, avec une hiérarchie des espaces partagés, communs, extérieurs, des espaces plus intimes qui vont vers, qui sont proches des maisons. Les espaces très proches des maisons qui sont plus petits, qui permettent de regarder ceux qui arrivent, notamment… Un certain respect pour ceux qui arrivent. On n'arrive pas de plain-pied en courant.

Et puis ensuite, jusqu'à l'entrée, y a une continuité des espaces… Jusqu'à l'entrée, le séjour, la chambre à coucher, jusqu'au bout, il y a une continuité des espaces des êtres humains et de ce qu'ils construisent autour d'eux. Alors ils façonnent les chemins, ils façonnent les bas-côtés… Ça se fait de manière assez libre puisqu'il n'y a pas la contrainte de l'empilement des matériaux de construction. Y a pas les contraintes de statique en quelque sorte… Et de

mise en œuvre d'un matériau, simplement à creuser l'espace dont on a envie et besoin. Et donc ça, c'est extrêmement instructif.

Bon, j'ai aussi travaillé avec un architecte-chercheur, c'était un enseignant, qui avait fait des expériences et des étudiants des Beaux-Arts ont vécu, en lien avec le, avant leur destruction, en construisant leur espace, dans un milieu quand même relativement hostile. Sympathique parce qu'il y avait plein de gens, mais hostile parce que c'était en plein milieu de la ville et rien n'était fait… Ça ressemblait à cet habitat, avec des parties hautes, d'autres plus basses…

On a fait aussi des recherches avec des enfants et des blocs de mousse. Les enfants construisaient leurs espaces d'école, et on a toujours cette même hiérarchie, la continuité des espaces vécus, la hiérarchie des espaces en trois dimensions, le lieu… Un peu constant…

Donc ça, c'est la base. Pour moi, c'est la base de l'architecture. C'est quelque chose qui m'intéresse dans le sous-sol. Voilà… Donc moi j'ai toujours construit, mêmes les usines, les écoles, ou n'importe quoi, autour de ce qu'on définissait, des déplacements… Pas du tout en construisant depuis l'extérieur une forme, un effet architectural. Ça, ça vient après. Si on en a les moyens, si on en a envie, mais du coup ça a un sens.

D'accord. Donc vous avez eu des projets qui étaient en souterrain avec votre agence ?

Carrément en souterrain, peu. J'ai fait des concours où j'ai mis du souterrain. Mais c'est vrai que bon, les maîtres d'ouvrage, alors c'était pour une station d'épuration des eaux usées, c'était pour une partie d'une école, par exemple. Et les maîtres d'ouvrage ont peur d'investir le sous-sol parce qu'ils le maîtrisent pas, ils ont peur qu'il s'effondre, ils ont peur qu'il n'y ait pas de lumière, ils ont peur d'être pris au piège en cas d'incendie, enfin bon, plein de peurs qui font que j'ai pas pu en faire autant que j'aurais voulu.

Les sous-sols complexes, c'est pas vraiment mon propos, mais utiliser la typologie du terrain, la différence de niveaux, les possibilités qu'offrent un site, pour investir différents niveaux, ça, ça m'intéresse. C'est ce que je cherche.

Alors j'ai fait un laboratoire, enfin des bureaux, usine, laboratoire, pour ce qui est maintenant Eaux de Paris, à côté d'Évreux. Donc, en venant creuser la falaise et en venant encastrer un bâtiment, qui s'éclaire aussi par une faille entre les rochers. Un bâtiment qui vient s'encastrer dans le sol, et du coup les

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

plafonds sont très, très bas, on vient s'insérer dans un tissu pavillonnaire. Un peu partout, j'entre les bâtiments dans le sous-sol. Dans le sol.

Ok, et donc sur quels territoires géographiques vous intervenez principalement ? C'est plutôt autour de Paris ou c'est assez varié ?

Maintenant, c'est plus l'Île-de-France, avant c'était toute la France, pour des stations d'épuration, à Bordeaux, en Roussillon, donc un peu partout. Mais ça s'est plutôt resserré maintenant en région parisienne. J'ai travaillé aussi, mais sans réussir à construire, enfin c'est toujours en attente, au Congo Kinshasa, en République Démocratique du Congo.

D'accord. Pour tous ces projets, c'est plutôt des concours ou est-ce qu'il y a des maîtres d'ouvrages qui viennent vous solliciter par rapport à ce genre de projets spécifiques ?

C'est principalement des concours, car ce sont des bâtiments publics. Mais il y a des maîtres d'ouvrage qui me demandent de participer aux concours. Donc y a quand même des concurrents. Et surtout pour les grands ouvrages, les grands ouvrages… Techniques, enfin industriels. On travaille souvent avec des entreprises en construction-conception [conception-réalisation].

Y a deux modes de passation des marchés en gros en architecture, il y a ce qu'on appelle la loi MOP… Maîtrise d'Ouvrage Publique, où l'architecte est le chef d'orchestre, c'est le maître d'œuvre et il s'associe à des bureaux d'étude pour fonder une équipe. Il va concourir sur un projet, il va faire un projet. Mais à partir de là, il conçoit plus. Les entreprises, il fait un appel d'offres aux entreprises, et ça se construit. Et c'est l'architecte qui dirige l'ensemble. Ça c'était… La pratique majoritaire jusqu'à il y a peu de temps.

Parallèlement, moi j'ai toujours fait l'autre méthode, qui est qu'une entreprise mène les travaux, constitue son équipe, avec un architecte, des bureaux d'études, etc., mais là, c'est-à-dire que l'entreprise mène l'ensemble de l'opération. Et ça, pour moi ça se justifie quand c'est un ouvrage très profond. Par exemple, des processus de traitement qui ont été créés par des entreprises. Donc pour qu'elles les mettent en œuvre, c'est elles qui vont en quelque sorte installer leur gros équipement. Et ça pour le traitement des déchets, les stations d'épuration… On met en espace, en musique, en organisation, pour qu'il puisse y avoir une maintenance, une utilisation, un usage qui soit évident, facile, etc. Mais malheureusement, cette procédure se fait,

commence à se faire de plus en plus pour des bâtiments comme des écoles, des équipements publics sur lesquels il n'y a aucune technicité particulière d'entreprise. Ça ne se justifie pas, et là, on perd complètement, justement cet apport de l'architecte sur la sensibilité des gens. On construit pas autour du vécu, on construit à partir de l'économie de l'entreprise. Bon, c'est peut-être pas votre sujet.

Oui, c'est vrai que c'est un sujet qui anime certains architectes justement… Et du coup est-ce que vous avez des contacts spécifiques dans votre domaine de pratique, avec d'autres architectes ou d'autres professions, par ce mode de construction avec des entreprises spécifiques, ou est-ce différent à chaque fois ?

C'est-à-dire qu'à chaque fois que je fais une usine d'épuration, une station d'eau potable, le traitement des déchets, c'est avec les entreprises dès le début pratiquement maintenant. Par exemple, j'interviens dans l'usine de production d'eau de Paris, à Orly, et on crée tout un ensemble, on remanie toute une partie, on crée une nouvelle filière de production d'eau, qui est pompée dans la Seine… Et c'est une filière supplémentaire qui vient par rapport à la production actuelle, et c'est l'entreprise de traitement d'eau qui est chef de file. Alors, y a une volonté des maîtres d'ouvrage d'avoir une belle architecture, mais c'est extrêmement compliqué, parce qu'on arrive vraiment, on est la dernière roue du carrosse.

Alors j'ai fait différemment, y a eu un marché-cadre, alors le marché-cadre c'est encore autre chose. C'est une troisième possibilité, c'est bureau d'études et architecte qui s'associent sur un sujet pour répondre à une multiplicité de demandes d'un très gros client qui a besoin de pleins d'interventions sur son patrimoine. Alors j'ai ça pour la CEDIF, c'est pour la société de production d'eau potable autour de Paris, pour toute l'Île-de-France hors Paris, ils ont plein de sites, pour remplacer des châteaux d'eau par des usines souterraines… Voilà… Bon… Là on peut mieux s'amuser, c'est intéressant parce que c'est architectes et bureaux d'étude qui sont maîtres du jeu.

D'accord. Là vos projets, c'est notamment pour le traitement d'eau, c'est dans des sites urbains déjà un peu denses ou il n'y a rien autour, quel est le contexte ?

Y en a un, c'est le site de Choisy-le-Roi, c'était dans une zone industrielle, une usine, c'est des très grandes surfaces. Y a pas de schéma directeur, de

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE MONTPELLIER
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

plan d'ensemble. Donc on anticipe les différentes implantations. Donc le travail que je fais maintenant, c'est d'essayer à chaque fois d'anticiper pour réorganiser. Et là sur le site de Choisy-le-Roi dont je vous parlais, le site industriel autour a disparu et a été remplacé par des logements, des bureaux, etc. qui donnent d'abord face à l'usine. Après c'est rapide, parce qu'on a retourné le site, on lui a redonné un aspect sympathique, ouvert etc. pour que ce soit ce qu'on appelle de bon voisinage.

Voilà, et puis… J'ai fait un centre de tri le long du périphérique… Porte de Clichy, au pied du tribunal de grande instance. Quand on vient de l'ouest par le périphérique, avant le tribunal il y a un bâtiment qui monte un peu en escalier, c'est à la fois du bois, de la toile et du métal, et ça monte vers le tribunal de grande instance. Ça, c'est un bâtiment de tri, donc qui est en plein site urbain quoi, puisque y a des bureaux juste à côté. Pour le moment, à côté c'est en travaux, mais ça doit devenir des jardins. On a eu beaucoup de contraintes, donc y a des problématiques de réverbération, de bruit etc.

Ça c'est un gros enjeu, parce que pour remettre l'industrie au cœur des villes, avec des circuits courts, il faut pouvoir que les matériaux, qui se trimbalent en camion sur une centaine de kilomètres, il faut pouvoir retrouver une mixité, parce que c'est de l'emploi aussi. Donc c'est un gros enjeu en ce moment, avec des maîtres d'ouvrage qui réfléchissent justement à ce rapprochement entre les sites urbains et l'industrie.

Et donc vous, dans votre approche, est-ce que le développement durable ça a modifié votre manière de travailler, dans les concours auxquels vous choisissez de répondre, dans vos projets ?

C'est-à-dire que j'ai toujours fait, construit en bois, en essayant d'avoir des matériaux naturels et renouvelables. Mais je construis aussi beaucoup en béton parce que c'est un matériau que j'adore et qui est adapté à l'industrie. Mais le bâtiment dont je vous parle à Clichy, enfin à Paris 17e, toute la grande halle industrielle, c'est une structure en bois, c'est un plafond en bois, c'est tout en bois à l'intérieur. Et moi, j'ai toujours tenu compte de l'orientation, d'essayer d'avoir des sas pour retenir la chaleur ou retenir la fraîcheur, etc.

Ça devient de plus en plus difficile parce que y a eu beaucoup tous ces labels, ou des manières de faire qui n'ont rien à voir avec la construction naturelle. Avec des labels où on cherche à avoir le meilleur ensoleillement possible. Même si c'est complètement contraire à l'usage et contraire à l'utilisation du soleil, quand on cherche sa chaleur, ou au contraire s'en protéger. Les pratiques… Les référentiels de construction Haute Qualité Environnementale, ce sont des choses qui sont contre-nature, qui sont purement industrielles, avec beaucoup de machines pour pouvoir régler les flux, etc. Selon moi, c'est complètement anti-écologie.

Alors maintenant, ce que ça change, c'est justement l'artificialisation des pratiques. Ventiler de manière naturelle, c'est des choses inenvisageables maintenant, dans un bâtiment ouvert, parce que ça fait pas partie des cultures. Ça revient un peu mais… Le progrès, on est en train de revenir un peu vers quelque chose de plus logique. Les premiers progrès du développement durable, ça m'a plutôt entravée dans une démarche un peu écolo, de construction et d'approche liées à la nature. Bon, maintenant, ça s'améliore. Mettre un bâtiment dans le sol, c'est une manière de faire ça pour moi.

Alors, c'est un peu sans transition, qu'est-ce qui marque pour vous l'histoire de l'urbanisme en souterrain. Est-ce qu'il y a des mouvements architecturaux qui s'intéressent plus ou moins à ça ? Est-ce qu'il y a un moment aussi pour vous où l'on a commencé à installer autre chose que des réseaux et transports en souterrain ?

Déjà, l'enfouissement des réseaux de transports, c'est intéressant parce que quand Haussmann a réorganisé la ville, bon il l'a détruite, beaucoup, et reconstruit ces immeubles, ces quartiers, mais il les a conçus en utilisant le sous-sol. Alors c'est purement technique. Pour faire des égouts, pour faire l'approvisionnement en eau potable, en eau brute. A l'origine, l'eau brute était pas prévue mais c'est ce qui devait être de l'eau potable qui est devenu de l'eau brute. L'eau brute, ça alimente les lacs des grands parcs parisiens, ça va permettre de nettoyer les trottoirs, c'est de l'eau de lavage… Il a conçu la ville en même temps que le sous-sol. Et il a construit le sous-sol, les égouts, comme des lieux de travail dans lequel pouvaient entrer des êtres humains, avec leurs boîtes à outils. C'est très, très bien pensé. C'est extraordinaire, des accès sécurisés. C'est une belle machine. Après, ça s'est un peu perdu… Ça a perduré parce qu'il y avait une gestion globale des égouts, eau potable…

Et maintenant, y a des réseaux climatiques d'eau glacée pour rafraîchir les immeubles. C'est des galeries de petits réseaux. Bon pareil pour l'eau potable, à 100 km autour de Paris, que ce soit au nord, à l'ouest, au sud ou à l'est, ensuite il y a un acheminement d'eau potable dans des réservoirs, et ça aussi c'est construit continuellement. Et puis le métro est arrivé ensuite. Et qui est

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

aussi un lieu extrêmement technique, mais pratique. Et avec un souci d'apporter de la lumière, tous les petits carreaux blancs, avec des petits angles, ça servait à ce qu'il y ait le plus de lumière possible. Pas une lumière plate, mais une lumière plutôt vivante. Ça c'est une chose, et ça a perduré parce qu'il y avait une gestion de ces éléments globale, qui fait que ça n'a pas explosé dans tous les sens.

Au XXe siècle après, on a gâché complètement ces outils de travail en ayant des interventions complètement séparées, en tranchée, qui font qu'on a les réseaux de gaz qui creusent leurs tranchées, qui passent à un endroit et ressortent, l'électricité à un autre, l'eau potable à un troisième etc. Et ça n'a aucune coordination. C'est un maillage complètement anarchique. Voilà, ça c'est un élément qui prouve que, aujourd'hui, il y a une conception qui doit être au-dessus qui organise. C'est plus que de l'architecture, c'est de l'urbanisme. Après, je pense que vous connaissez Eugène Hénard ?

Oui, un peu.

Bon, et Utudjian bien sûr, qui ont proposé, et théoriser des usages, une organisation des usages du sous-sol pour la ville. Donc ça, c'est extrêmement important. Pendant 10 ans, il a participé à l'idée du "trou des Halles". En quoi ça pouvait être une entrée de la ville, en souterrain, un accès… Une porte de Paris. Bon, malheureusement, c'est pas lui qui a gagné le concours, parce qu'après il a été mis en concurrence dans la procédure.

La rentabilité de l'espace, par des espaces commerciaux, ça a été assez préjudiciable aux Halles. Mais y a encore eu une conception avec un grand puits de lumière, une cour carrée, et une cour… En profondeur pour apporter la lumière un peu partout. Lumière qui n'entre pas partout parce qu'il y a des hauteurs sous plafonds très basses pour pouvoir rentabiliser, faire le plus de plancher possible de centre commercial. Mais bon voilà… Y a une conception globale des Halles, avec ce que l'on appelle des équipements publics. Donc à la fois la médiathèque de Paris… Une maison des associations, une grande piscine qui existe toujours, un gymnase qui n'existe plus malheureusement, une serre tropicale en tranchées. Ça, c'est la deuxième partie, c'est ce qu'a fait Chemetov, une deuxième partie des Halles qui est, pour moi, d'une très, très haute qualité architecturale, tout ça, c'est… Vous avez en tête les Halles ?

Oui.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Bon donc… La partie qui est à l'ouest, vers Saint-Eustache, où le béton est apparent, c'est… C'étaient des éléments où y avaient les équipements publics, en complément du centre commercial. Et qui est traité comme avec une grande hauteur sous plafond, avec des designs extérieurs... Là y a une vraie architecture souterraine intéressante. Bon, en tout cas maintenant, il y a une rentabilisation au maximum des espaces, parce que y a justement ces espaces très hauts de plafond, pour y trouver encore un maximum de commerces. Voilà. Donc y a eu des grands projets, avec celui de Chemetov qui a été réalisé, et puis la Canopée qui offre des très beaux espaces.

Ce qui est intéressant en sous-sol, dans Paris, c'est aussi Le Louvre, les parties d'exposition qui sont en sous-sol, avec le traitement de l'air, les stockages, les ateliers de réparation… Tout ça c'est en sous-sol. Les camions y entrent, et puis y a ces fameux accès par le sous-sol, sous la pyramide… Toute la galerie commerciale aussi, qui est en sous-sol, et qui sont des éléments assez remarquables parce qu'ils sont éclairés… Il y a une cohérence dans la conception, à la fois dans ce qu'est devenu Le Louvre qui était à l'origine un palais et qui ensuite est devenu un lieu où s'est installé le Ministère des Finances, enfin quantité de services et de bureaux. Et puis ensuite qui a retrouvé une intégrité de musée, de lieu public, grâce à son sous-sol. Ce sous-sol permet à la fois d'agrandir ce qui existait et de donner une unité par le dessous. Quand le sous-sol n'existait pas, il fallait faire tout le tour pour passer d'un lieu à un autre. C'était quand même long.

Et il y a d'autres lieux, à Paris notamment, ou d'autres espaces souterrains en ville que vous souhaitez évoquer ?

Il y a le siège de l'UNESCO de Zehrfuss qui a toute une partie souterraine. Y a le Sénat aussi qui a des bureaux souterrains, qui passent sous les rues, pour rejoindre d'autres bâtiments… Bon après, à Lyon par exemple, il y a le musée gallo-romain, qui est aussi un des premiers bâtiments tout en béton brut. Qui accroche la lumière, à l'intérieur des circulations, des escaliers, et qui réussit à utiliser le dénivelé du terrain pour rentrer dans le bâtiment.

Et est-ce que pour vous ces différents exemples rejoignent les préconisations déjà "données" par le projet Ville 10D, ou est-ce que c'est trop tôt pour en parler comme tel, puisque vous m'aviez dit que le projet n'était pas encore fini ?

Bien sûr que ça rejoint des préconisations, ça a inspiré aussi des préconisations. Y a toute l'architecture des dalles aussi qui est une architecture souterraine. Qui est intéressante, qui mériterait d'être traitée non pas comme simplement à l'aplomb des dalles, mais bien au-delà. En regardant le sous-sol, c'est une réserve de terrains qui peut permettre de réorganiser des quartiers, de les relier entre eux etc.

C'est ce qui se fait dans d'autres pays qui utilisent beaucoup leur sous-sol. Les pays du Nord, en Espagne, y a quelques très belles réalisations qui vont dans ce sens. Ça permet d'implanter un lieu qui va animer un quartier, ou lui redonner vie, à un endroit, ou une place, ou bien dans un quartier. Bon, c'est le même principe que le nôtre… Qu'on veut pas abîmer. Pour le projet Ville 10D, je ne sais pas ce que vous en savez ?

J'ai regardé notamment le site Internet et j'ai lu le rapport d'étape de 2017, un peu en diagonale sur certaines parties, je ne suis pas encore tout à fait dans cette étape-là de ma rédaction. Donc je connais un peu les grandes lignes, mais vous en parlerez beaucoup mieux que moi.

Oui, alors ça c'est quelque chose que j'ai initié… Bon en fait, l'histoire, c'est que j'ai rencontré un ingénieur-géologue qui est un passionné du sous-sol [Pierre Duffaut], qui avait créé avec d'autres une intervention dans le sous-sol. Et là, à ce moment-là, y a une association qui a été créée sur l'urbanisme souterrain. Et donc on m'y a invitée, j'y suis entrée. Et ça a duré jusqu'à la mort du Préfet [de Paris], en 2005. Et en 2005, ça s'est transféré vers l'association française des tunnels et espaces souterrains [AFTES]. Voilà, et là j'ai créé, avec l'appui de Pierre Duffaut et d'autres personnes de l'association… On a créé le comité Espace Souterrain. Pour pouvoir réfléchir à l'usage des ouvrages du sous-sol… Qu'est-ce que le sous-sol peut apporter. Or, ça a été très difficile parce que dans un monde d'ingénieurs, l'architecte… Sur 800 adhérents de l'AFTES, on n'est que 2 architectes. Comment réussir à faire comprendre que c'est pas qu'un milieu pour faire des parkings, des tranchées, des canalisations, etc. Donc j'ai initié un projet de recherche, qui est en quelque sorte une investigation sur les atouts, les capacités, les possibilités du sous-sol, pour les croiser avec les besoins.

Donc on a lancé le projet Ville 10D avec 5 entrées : environnement, psychosocial, socio-économie, visualisation, ça c'était avec le BRGM, le Bureau de Recherches Géologiques et Minières. Donc qui a beaucoup fait évoluer la visualisation, c'est-à-dire comment rendre le sous-sol accessible à l'esprit

de ceux qui sont chargés de l'aménagement, que ce soient les élus, les architectes, les urbanistes, les maîtres d'ouvrage, etc. Comment peuvent-ils se dire d'un seul coup "tiens voilà, y a un endroit auquel on peut penser, qu'on peut aménager, ou qui peut faire partie du périmètre dans lequel on veut intervenir". Donc c'est à la fois le développement des représentations 3D, on a beaucoup travaillé sur la représentation 3D du sous-sol, porter connaissance de tout ce qu'il se passe en dessous, pour pouvoir l'utiliser...

Après, la partie réglementation… Rien n'est fait, la réglementation n'est pas faite pour utiliser le sous-sol. Donc ça c'était un travail. On a travaillé, et on travaille encore, depuis très, très longtemps, à pouvoir mobiliser le laboratoire central de la Préfecture de Police de Paris, c'est eux qui instruisent les permis de construire, pour savoir si un bâtiment va résister au feu, est conforme… Bon, et la brigade des Sapeurs-pompiers de Paris, avec qui on a formé un groupe de travail qui réenvisage la réglementation du sous-sol à partir d'un autre regard sur le sous-sol.

Ok. Et donc vous avez parlé de plusieurs interlocuteurs en dehors des acteurs qui participent "vraiment" au comité Espace Souterrain, …

Oui, alors le projet national de recherche réunit 30 partenaires. Et y a les contributeurs en quelque sorte, c'est à la fois des ingénieries, des maîtres d'ouvrage… Au début y a la RATP qui nous a aidé à monter la réflexion. On a travaillé avec la Société du Grand Paris, mais y a aussi des aménageurs comme les établissements publics d'aménagement de Marne-la-Vallée, de La Défense avec tous les sous-sols sous dalle. On a collaboré avec le département du Val-de-Marne, avec la ville de Paris en partie, surtout sur la logistique. Moi, j'avais pris mon bâton de pèlerin et je suis allée voir tout le monde pour intéresser un maximum de personnes sur l'utilisation du sous-sol. On a organisé le projet de manière à ce que chacun apporte ses spécificités.

Et la dernière partie, c'était en quelque sorte la mise en application, sur des sites réels. Donc avec La Défense, on avait un site réel pour travailler. On a travaillé en montrant qu'il ne faut pas seulement regarder le sous-sol pour voir comment on peut l'aménager, mais en regardant tout ce qu'il se passe tout autour, au-dessus, au-dessous etc…

On a travaillé aussi avec la Société du Grand Paris… Bon je ne sais pas quoi vous dire, parce que c'est une immense déception. Parce qu'au début, on n'est pas pressé, et ensuite, pressé par le temps, par les contraintes d'or-

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

ganisation, de mise en œuvre, les projets qui auraient dû devenir des véritables projets urbains sont devenus à une plus petite échelle... C'est-à-dire qu'on arrive à un endroit, y a une station, alors maintenant c'est des plus petites stations avec des trémies qui descendent. Qui permettait d'identifier parfaitement, parce qu'il y a un même dessin, d'identifier l'entrée du métro. Maintenant, c'est des stations emblématiques. Et qui restent strictement des répliques des stations du métro de Paris, à l'entrée, et à la descente jusqu'au quai, et à l'intérieur, on descend… Bon, c'est moins profond, c'est des structures plus larges, enfin c'est pas forcément rond.

Ça s'est réduit à quelque chose qui est monofonctionnel et qui ne sert qu'à descendre pour aller sur le quai. Donc, comme c'est assez profond, on a un jeu, comme aux Halles d'ailleurs, un jeu d'escalators suspendus dans le vide, qu'on descend sur plusieurs dizaines de mètres pour aller à la station, sur les quais. Donc entre le haut, à la surface, et le sous-sol, il ne se passe rien. On n'a pas utilisé ce schéma-là pour décider de lier et de descendre des fonctions urbaines, pour flâner, descendre en se promenant, faire des courses ou en allant dans un gymnase ou au cinéma, etc. On aurait pu faire une solution plus modeste et moins mercantile, mais y avait pas le temps, y avait pas le budget, donc ça s'est construit en marche forcée. D'ailleurs c'est dommage, on a perdu l'occasion historique de faire de l'urbanisme souterrain. Voilà.

Donc y a eu une sensibilisation, à côté y avait des politiques urbaines, des pouvoirs publics extrêmement sensibilisés sur comment utiliser des parkings. On a travaillé à Fontenay-sous-Bois sur comment utiliser des anciens parkings, donc la partie souterraine, pour redonner une unité à la ville. Bon, ça c'est pas fait, pour cause justement de précipitation.

Voilà, c'est dommage, mais ça reviendra, parce que c'est quelque chose d'inévitable. Ça c'est peut-être passé comme ça, dans ces conditions, parce qu'il y a pas une connaissance du sous-sol. C'est-à-dire que le maître d'ouvrage, le maire, l'aménageur, dans l'utilisation du sous-sol, n'a pas les outils, les retours d'expérience qui vont lui faciliter la vie et lui permettre d'avancer en confiance et calmement, et sereinement en se disant "je sais où je vais". C'est l'aventure complète, et il se dit "je vais prendre du retard et je vais tomber sur quantité d'aléas, je prendrai du retard dans ma livraison, ça va me coûter une fortune parce que je maîtriserai pas les coûts", etc. Et c'est en ça que Ville 10D voudrait être un outil pour que tous ceux qui pourraient avoir à utiliser le sous-sol aient un peu des "modes d'emploi", des vade-mecum qui les aident à savoir ce qu'il faut éviter, comment on doit s'y prendre.

J'ai vu, dans le projet, que vous travaillez avec… Que la question des documents d'urbanisme est importante pour axer en quelque sorte la dimension souterraine dans les projets d'urbanisme. Peut-être que vous avez quelque chose à dire sur ça ?

Oui beaucoup, oui parce que le sous-sol, si on construit un truc complètement raté en surface, qui est une erreur urbaine, on va le démolir, on remet tout à zéro et puis on va le transformer. En sous-sol, une fois qu'on a creusé, c'est pour très, très longtemps. Et en plus, c'est extrêmement complexe comme mode d'intervention, parce que ce sont des technologies assez admirables, qui sont mises en œuvre pour creuser, pour maîtriser les vibrations, maîtriser les affaissements de terrain, les conséquences de la présence d'un chantier…

Bon, en fait, il faut anticiper et imaginer ce que peut être l'aménagement du sous-sol. Ça a à voir avec ce que je vous disais au début. Sur les grandes usines, on a un immense terrain et on se met au milieu parce que c'est plus facile, ou près de l'entrée parce que ça permet des réseaux plus courts. Et ensuite le suivant fait la même chose, et puis ainsi de suite, et après ça part dans tous les sens. Et le sous-sol, c'est pareil. Si on l'a pas pensé à l'avance, on gâche complètement ce volume, cet espace et on va à la catastrophe.

Donc c'est en ça que les documents d'urbanisme comme les schémas directeurs, le SDRIF par exemple, le schéma directeur d'Île-de-France, on avait réussi à faire entrer le sous-sol comme ressource stratégique et comme lieu à développer. Mais ce n'est pas allé plus loin, les obligations de prendre en compte le sous-sol dans les documents style PLU, SCOT. Le sous-sol n'est pas encore rentré dans l'aménagement, dans les réserves. Voilà, donc il faut anticiper.

C'est un bâtiment qui va se prolonger dans son sous-sol, c'est pas une chose enterrée qu'on verra plus, c'est un peu en contrebas. Y a différents langages, c'est un langage souterrain… Y a plein d'usines dans le monde qui sont plus traditionnelles, qui utilisent des dénivelés, qui viennent creuser. Où la fois il y a des circulations, des lieux de travail… Et on peut faire ça dans les villes aussi.

D'accord, et donc selon vous, est-ce qu'il y a une échelle urbaine qui serait plus favorable pour intégrer cette dimension souterraine, ou est-ce que ça dépend vraiment de chaque projet, de chaque site ?

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Alors, ça dépend aussi du territoire, y a certains sites un peu en relief, enfin avec des reliefs importants. Même pour des petites villes. Dans certaines grandes villes ça peut être plus compliqué. Y a pas d'échelle, ça s'étudie vraiment au coup par coup. Et il ne faut pas systématiser.

Et est-ce que le BIM par exemple aiderait quand vous disiez qu'il y a un problème de communication, puisque le BIM est un outil qui permet justement d'améliorer cette connaissance, et de donner confiance aux aménageurs ?

Oui le BIM, enfin ça dépend de comment on le conçoit. Le BIM, ça peut être le meilleur comme le pire. Ça peut devenir un peu l'usine qui s'auto-alimente pour devenir de plus en plus compliquée sans servir à personne. Ou bien un outil de visualisation et de connaissance efficace. Le BIM urbain, c'est quelque chose qui se travaille. Le BRGM, le Bureau de Recherches Géologiques et Minières, a fait un relevé à différents endroits des 100 premiers mètres de profondeur pour pouvoir mettre dans une même 3D la zone naturelle géologique (l'eau, l'électricité, les couches géologiques) et les données anthropiques, que ce soient les fondations, les tunnels, les zones de géothermie, enfin tout ce qui peut se trouver dans le sous-sol. Pour avoir une vision d'ensemble et ça peut permettre à la fois de repérer les sites, puisqu'ils font un travail qui est assez extraordinaire, et ils font partie de Ville 10D.

On a procédé à une sensibilisation par la dimension urbaine… La géothermie, en particulier comment on fait pour pas compromettre la chaleur ou l'eau d'une nappe phréatique en utilisant le sous-sol pour se chauffer ou pour réguler les températures. Notamment, on peut aussi par la géothermie du sous-sol, construit avec des tunnels… Comment on peut utiliser les eaux d'exhaure qui ruissellent… En quelque sorte, toutes les ressources qui existent pour rendre leur utilisation utile sans compromettre l'équilibre du sous-sol. Ça va ?

Oui, très bien, c'est plutôt sur la notion de "connaissance du sous-sol", dont vous parliez, que j'ai un peu de mal à voir ce que ça signifie pour les maîtres d'ouvrage. C'est le manque d'exemples concrets ? Ou les données justement qui n'existent pas complètement en sous-sol ?

Oui, oui c'est ça. C'est souvent quand on fait un appel à construction, on choisit le programme, on choisit le terrain, et puis on fait le projet, et ensuite, alors de moins en moins, mais ensuite on va faire des sondages, pour voir ce

qu'il se passe en dessous. Et quelques fois, c'est catastrophique, y a une carrière, y a un terrain qui est très mauvais, il faut faire des fondations profondes, et ça devient très cher. Ou bien y a de l'eau souterraine, ou y a des nappes phréatiques qui remontent. Et qui vont noyer les sous-sols, etc. Et le sous-sol devient un aléa, enfin quelque chose de redoutable qui coûte cher, et qu'on ne maîtrise pas.

Ce qu'on essaie de faire, c'est d'inverser le mode d'approche de la conception, et de se dire on fait d'abord un état des lieux, mais des lieux, pas seulement de ce qui se voit, mais de tout ce qui existe. Un état des lieux des possibilités, des fragilités et de ce qui est possible. Et à partir de là, quand on dispose de tout ça, le maître d'ouvrage, quand il veut créer un nouveau quartier, il n'hésite pas avec ses terrains libres, avec des promoteurs pour construire quantité d'immeubles de logements. Et tant pis si c'est en zone inondable. Alors que là, il peut se dire "tiens, cet endroit-là est propice, parce qu'il permet une construction sur un terrain qui est sain, y aura pas de fondations profondes, on va peut-être pouvoir réutiliser des carrières inutilisées…

On sait où on met les pieds en quelque sorte. Et des fois c'est en dents de scie, hein. Mais en général, quand on marche on regarde où on met les pieds, y a que quand on construit qu'on le fait après. Donc nous, on veut inverser ça, faire de ce qui était un aléa un atout par la connaissance.

Et là, le projet, il en est où dans son approche justement par rapport aux maîtres d'ouvrage ? J'ai vu qu'il y avait eu des conférences ?

Oui, on a fait énormément de conférences. Tous les ans, Ville 10D fait un point, sur son état d'avancement. Enfin pas tous les ans, y a eu 3 ou 4 conférences publiques. Mais on communique dans des colloques et à l'international. On confronte nos savoirs avec d'autres projets à l'international aussi… Et là, il en est à mettre en œuvre et à rédiger le guide d'optimisation des bonnes pratiques.

Là, par exemple, on a trouvé des lieux. En Seine-Saint-Denis, on a gagné un concours avec Ville 10D, ça a été retenu, qui est ce qu'on appelle une boîte à idées, pour proposer de nouvelles approches. Et donc on a été retenu. Ça va nous servir à pourvoir en avoir des retours d'expérience. C'est pas seulement de faire des propositions, c'est d'avoir des retours d'expérience de ce qui se fait pour pouvoir analyser ce qui a marché/pas marché, comment on organise la maîtrise d'ouvrage, ça c'est essentiel, il faut bien anticiper. Anticiper

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

dans la connaissance des sous-sols, c'est aussi anticiper dans l'organisation de la maîtrise d'ouvrage, et pouvoir mettre autour de la table le maximum de personnes, tous les intervenants, pour mettre au point un programme des règles de bonne conduite entre ceux qui vont devenir voisins, propriétaires…

Par exemple, sur la dalle Masséna où il y a l'avenue François Mitterrand, on a la mise en sous-sol des voies ferrées, et au-dessus, l'avenue reste un boulevard. C'est un casse-tête gigantesque, parce que par exemple le… Le réseau électrique de la SNCF, du RER, est dans la dalle aussi. Ces éléments-là sont à une dizaine de centimètres de profondeur, donc c'est une dalle qui est au-dessus une dalle publique, qui appartient à la ville de Paris. Donc c'est une gestion très complexe, de cohabitation, d'organisation, de maintenance. Il faut mettre en place, moi je pense que ça peut être des sortes de copropriétés à élaborer.

C'est pour ça qu'il faut réfléchir, alors on n'a pas de réponse pour tout, pour ce qui est justement de cette copropriété du sous-sol. De ces questions juridiques dans la construction, dans l'exploitation, on n'a pas été au maximum de ce qu'on voudrait. Mais ça intéresse ceux qui ont collaboré avec nous, voilà.

Et donc là, vous avez une date d'échéance, une année peut-être plutôt, du moment où vous allez pouvoir finaliser le projet, ou est-ce que c'est quelque chose que vous allez continuer d'approfondir ?

Oui, alors on a prévu de finaliser pour septembre 2021. Ce sera le congrès de l'AFTES, l'Association Française des Tunnels et Espaces Souterrains. Ça sortira en livre. Mais peut-être, sûrement, qu'il y aura une sorte de "Ville 10D-2" avec certaines parties approfondies, par exemple, l'organisation de la maîtrise d'ouvrage, ça c'est quelque chose. On n'a pas pu aller très loin… Mais on avait quantité d'idées sur ces choses-là.

Au départ, Gérard Collomb, le maire, avant d'aller au Ministère de l'Intérieur, a travaillé sur la question de Lyon. Mais voilà, on est très dépendants des personnes, en quelque sorte, qui s'intéressent au sujet.

Je ne sais pas si vous voulez ajouter quelque chose sur le projet Ville 10D ?

Je sais pas, ce qui est intéressant c'est d'aboutir à un livre, où on va pas dire "voilà comment il faut s'y prendre, petit 1, vous faites comme ci, petit 2, voilà". On va essayer de se mettre à la place des villes… Ça va être un livre

aussi attrayant, enfin qui va prendre des exemples, qui parlera du Louvre, qui parlera des différentes réalisations, des expériences. Avec des témoignages, des retours d'expérience de certains maîtres d'ouvrage, ou certains ingénieurs ou architectes, etc… Ça va aboutir à un guide, qui va servir à d'autres. A D'autres études.

Mais, à l'origine, on a anticipé une demande qui n'existe pas. C'est-à-dire si j'ai créé ça avec d'autres personnes qui ont travaillé sur le sous-sol, c'est parce qu'il fallait rendre crédible l'utilisation du sous-sol urbain. Il n'y avait pas de demande. C'était des initiatives liées à des opportunités, c'est-à-dire quand on creusait, on creusait un grand trou pour aller construire très facilement des grandes gares souterraines, et du coup on se demandait ce qu'on allait mettre au-dessus. Et y avait pas une anticipation de se dire "tiens, on va se mettre à un endroit pour y utiliser le sous-sol". Y avait pas de demande en quelque sorte ou de conscience du besoin.

Et on a fait ce projet pour permettre une sensibilisation aux possibilités de l'utilisation du sous-sol. Et je crois que ce qui est déjà gagnant, c'est que l'élaboration même du projet, le fait qu'on soit allé faire du porte-à-porte en quelque sorte, auprès de quantité de sociétés, d'ingénieries et de maîtres d'ouvrage, de sociétés publiques, etc., on a sensibilisé à l'utilisation du sous-sol, on a donné des idées, mais je crois que le Grand Paris a aidé aussi à ce qu'on se dise "tiens il se passe quelque chose en sous-sol, on peut peut-être en tirer quelque chose", mais c'est l'élaboration, l'étude de Ville 10D qui a permis déjà de sensibiliser le public, les maîtres d'ouvrage, les élus en grande partie, sur le sous-sol urbain. Et on espère continuer. Ah, il y a la grande bibliothèque aussi de Perrault qui est en sous-sol.

Ok. Pour finir, est-ce que vous connaissez le programme qui s'appelle Réinventer Paris ?

Oui !

Est-ce que vous avez voulu y participer ou est-ce que vous avez été sollicitée dans ce cadre ?

J'étais invitée pour être membre du jury en tant qu'expert pour différents projets, sites.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE MARNE-LA-VALLEE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Vous pouvez me dire sur quels projets ou c'est "confidentiel" ?

Oui, alors sur toute la première partie, ils étaient très, très nombreux, et puis on a éliminé petit à petit. A la fin, pour les sélections finales, j'ai participé au jury des Invalides, la gare des Invalides, qu'a gagné Perrault, d'ailleurs. C'est de la réhabilitation. Vous avez une gare qui est une gare logistique, SNCF, une gare voyageurs. Mais avant, j'ai participé aux jurys de tunnels, de la place de l'Étoile, de petits sites. Des réservoirs aussi, des réservoirs d'eau de Paris. J'étais dans une quinzaine de jurys.

Voilà, ce qui est dommage, c'est que ce sont des éléments ponctuels, et ça ne donnait pas lieu à des réflexions globales sur Paris, voilà c'est ce qui est un peu regrettable.

Ok. Et vous auriez voulu proposer un projet ou vous avez préféré faire partie du jury ?

C'est-à-dire que tel que c'était monté, c'était beaucoup de bénévolat et là c'était un très, très gros investissement... Oui, j'avais commencé à travailler sur des sites de logistique urbaine, mais en fait j'avais pas trouvé de partenaires. Parce que c'était des choses assez ambitieuses et qui anticipaient un peu les logistiques urbaines à venir.

Ok. Bon, eh bien merci beaucoup ! Je ne sais pas si vous voulez ajouter une dernière chose ?

Vous le rendez quand votre mémoire ?

Je le rends en août, c'est bientôt.

D'accord, n'hésitez pas si vous avez besoin, à propos d'images ou autres. J'ai un peu dépassé [le temps], on m'attend, il faut que je vous laisse !

Oui, merci beaucoup pour le temps que vous m'avez accordé !

Ça vous a été utile ?

Oui, très, très utile !

Tant mieux ! Allez, au revoir !

Marc-Antoine Servella, architecte

Entretien réalisé par téléphone le 7 juillet 2020 de 16h à 16h35

Pour mon mémoire de master, je travaille sur les espaces souterrains, dans la ville en général, et surtout à Paris, des années 1930 à aujourd'hui. Et donc ce qui m'intéresse pour le projet de la station Croix-Rouge, c'est de voir aujourd'hui ce qu'il se passe dans les sous-sols de Paris.

Tu analyses quoi comme autre souterrain ?

J'analyse un projet de recherche dont on pourra parler à la fin de l'entretien. Et pour Réinventer Paris, je n'ai pas encore eu d'autres réponses, y a un autre projet que j'ai contacté, pour la Gare des Gobelins. Sinon, c'est plutôt sur la partie historique, donc j'ai travaillé sur l'urbanisme de dalle et les projets du GECUS, mais je ne sais pas si tu connais ?

Ok, non je connais pas.

C'est un groupe qui a été fondé dans les années 1930 par un architecte et ingénieur qui s'appelait Edouard Utudjian et qui cherchait à faire des plans souterrains de Paris pour la circulation automobile. Mais rien n'a été réalisé entièrement.

Rien à voir avec le plan Voisin ?

Non je ne pense pas, c'est un peu dans les mêmes temporalités mais c'est pas les mêmes groupes et les mêmes intentions.

Dis-moi du coup, qu'est-ce que tu veux savoir sur le projet Croix-Rouge ?

Alors déjà, comment l'agence a été amenée à participer à cette édition de Réinventer Paris ? Est-ce que c'est vous ou on est venu vous chercher ?

Alors on est venu nous chercher sur cette édition, parce qu'en fait on avait travaillé avec notre promoteur, un maître d'ouvrage qui s'appelle Novaxia, sur Réinventer la Seine, qu'on avait malheureusement perdu. Et le travail avait été

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

quand même sympathique et donc ils nous ont rappelé sur ce sujet. Un peu au dernier moment, avec un partenaire *food*, qui s'appelle Epure et qui en fait est une agence de conseil en concept de restauration et culinaire, voilà. Et du coup on a *pitché* sur cet appel à projets. Alors je ne sais pas si tu sais comment ça marche cet appel à projets ?

Un peu, mais c'est mieux si tu l'expliques je pense.

Alors, en fait c'est assez simple, la mairie soudoie des partenaires qui sont, par exemple dans le cas de Réinventer la Seine, le Port Autonome de Paris ; dans le cas de Réinventer Paris, là en l'occurrence, c'est la RATP. Et donc grosso modo, ils ouvrent des sites, et puis tu fais ce que tu veux. Ils te disent "voilà, moi j'ouvre le site, j'ouvre la possibilité d'un bail, sur des sites un peu exceptionnels, et vous faites dedans ce que vous voulez. Donc vous montez des équipes, et vous faites vraiment ce que vous voulez proposer".

On a proposé un concept de halle de marché souterraine et de restaurant/bar. Avec un très, très grand nombre de partenaires. En fait, le projet, ça a été surtout un projet de partenaires. Donc on a donné la thématique dans une première phase. On a dit "voilà, on a un partenaire financier", c'est très important de savoir qu'on a un partenaire financier qui est capable de supporter en fait le bail, la location… De porter le projet financièrement. Parce que la mairie, elle ouvre le projet mais elle t'aide pas financièrement du tout. Et puis après, un architecte, un conseiller en l'occurrence autour de la gastronomie. Et puis on a passé ce premier tour, y avait quand même quelques concurrents. Et puis on a passé ce premier tour et on est arrivé en finale. Et en finale, on s'est retrouvé contre d'autres équipes et là on a dû étayer notre propos, faire un vrai projet avec un vrai concept.

Donc les projets de "Réinventer", y a Réinventer Paris, y a Réinventer la Seine, y a Reinventing cities qui s'est exporté, à Montréal par exemple. Voilà. C'est des appels à projets innovants où tu dois proposer des réponses et c'est vraiment important qu'il y ait un partenaire qui puisse te lancer. Voilà, tu peux faire sur un autre sujet : pour l'appel à projets Croix Rouge, eh ben on aurait fait appel à d'autres partenaires… On aurait pu trouver des partenaires qui soient connexes au sujet. Donc voilà. "Réinventer", c'est des appels à projets innovants où les équipes partent un peu la fleur au fusil, avec une belle idée et c'est parti, on lance et on se fait juger, et après on négocie. Pour la réalisation, en règle générale, ça viendra après à cette question-là. Y a très peu de projets de Réinventer qui voient le jour. Donc c'est très compliqué.

Ok, mais pour ce projet-là, pour la station Croix-Rouge, c'est le cas, il va être réalisé, c'est ça ?

On croise les doigts, parce qu'avec le Covid, là, c'est compliqué. On est quand même dans un enfouissement à – 9 m. Avec de très, très gros défis sécuritaires et aérauliques. C'est-à-dire qu'on doit restituer la capacité aéraulique de la station, parce qu'à l'heure actuelle, la station Croix-Rouge, faut que tu saches un truc, c'est que c'est une station de désenfumage. En fait, y a un moteur de désenfumage, c'est pour ça que quand tu regardes, y a une énorme grille de ventilation, avec un énorme carneau de ventilation, avec un énorme moteur de ventilation qui fait la taille d'un réacteur d'avion, et qui participe au désenfumage de la station. Voilà, et si jamais y a le feu, t'as ce moteur qui se déclenche donc on doit restituer la capacité aéraulique initiale, on doit créer un système qui permette de fermer, de rendre imperméable notre projet à l'air qui va s'extraire de la station. Voilà, je sais pas si c'est clair, tu as compris ou pas ?

Oui je pense.

A l'intérieur, le tunnel doit être désenfumé. Et pour ça, il faut qu'on crée ce qu'on appelle un carneau de ventilation, c'est-à-dire qu'on doit aller chercher en fait l'air du tunnel pour le désenfumer et restituer la capacité aéraulique de la station. C'est des très, très gros débits, et en plus, y a des règles spécifiques parce qu'on est en enfouissement, en ERP. Normalement, avec une surface comme celle-là, tu peux pas avoir plus de 19 personnes par quai. On doit restituer des issues de secours, ça c'est quelque chose qu'on a réussi à faire dans l'étude. Et voilà, entre l'infrastructure et la superstructure, t'as une quinzaine de réseaux qui passent, du gaz, de l'électricité, etc. Donc voilà, t'as à l'intérieur, on a l'impression que y a pas de problème pour creuser entre la surface et l'infra, mais en fait, il faut refaire tout un réseau, tout un saignement extrêmement dense, on doit naviguer pour pouvoir passe r et pour pouvoir permettre de valider le projet d'un point de vue sécuritaire. Voilà donc ça, c'est la partie dans laquelle on est en ce moment. C'est la partie "faisabilité réelle". Et entre temps, on a fait toute une démarche de recherches, énorme, de partenaires d'ailleurs. Pour faire que ce projet soit un projet qui soit le plus vertueux possible, qui soit hyper vertueux en terme de recherche d'acteurs locaux. On est allé chercher l'école Ferrandi, qui signe son premier partenariat récurrent avec le restaurant de la station. C'est-à-dire que l'école Ferrandi,

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

elle est juste à côté de la station. C'est un peu comme Vatel, c'est des écoles de restauration qui sont hyper connues. C'est parmi les écoles les plus réputées du monde. Et qui font partie de notre projet. On a pris toute une série de mesures comme ça, très, très innovantes. C'est quand même un peu le sujet. Pour faire participer les acteurs du quartier, les acteurs du bien manger, les acteurs des circuits courts. On a aussi, pour gérer les sous, on a des applications et des systèmes qui permettent de pouvoir entrer tout en ayant pas trop d'affluence dans la station. Donc ça, c'était à gérer. Et puis voilà. C'est un projet qui est d'un côté une halle de marché expérientielle, et d'un autre côté, un restaurant et bar à cocktails. Voilà. Avec des chronotopies qui sont différentes. Y en a un qui marche le matin, en café du matin, et l'autre qui prend le relais le soir, jusqu'au dernier métro en fait. Le concept, c'est exactement la chronologie, la chronotopie du métro parisien.

Ok, et du coup est-ce que c'est relié à une station en souterrain qui marche vraiment ?

Alors, non. Faut se renseigner sur la station, moi je suis pas hyper au point sur cette station. Là, Croix-Rouge, c'est l'ancien terminus de la ligne 10, à l'époque l'axe nord-sud de Paris. Et en fait, avec la proximité avec d'autres stations, elle a été fermée dans les années 1930. Et depuis elle est restée telle quelle, avec ses carreaux d'époque, son poinçon de contrôle de l'époque etc.

Et dans votre projet, vous avez cherché à relier en souterrain votre projet à une des deux vraies stations à côté ?

Ah non non, notre station c'est pas une vraie !

Oui oui, j'ai bien compris mais la station de métro qui est accessible au public plus loin ?

Y a pas de station, notre projet c'est la station. Y a pas d'autres stations. C'est-à-dire que quand tu te mets, je sais pas si tu as fait le voyage, mais prends la ligne 10, fais entre Mabillon et Sèvres-Babylone, tu te mets la tête contre la glace du métro, et tu attends 3 minutes et tu verras la station. Donc ça, les gens le savent pas, mais c'est une station, et tu verras, y a marqué Croix-Rouge. Donc le premier… C'est un concept qui est unique au monde. C'est le seul concept recevant du public qui est traversé, le seul restaurant, enfin le seul concept food, qui est traversé par une ligne de métro anciennement fantôme. C'est le seul. Alors, bien évidemment, le métro ne s'y arrête pas, parce que du coup, la station, elle appartient à la RATP, mais elle est louée par la RATP, sur un bail longue durée, à Novaxia. Du coup la RATP, elle n'a plus rien à voir avec la station. C'est-à-dire que le tunnel, il appartient à la RATP mais le reste, les quais du projet, ils sont loués. Voilà. C'est pour ça que je parlais d'une hyper grande imperméabilité entre le tunnel et la station. C'est-à-dire que même si y a un problème, y a personne qui peut entrer dans le projet [par le tunnel]. Personne. C'est impossible. Y a pas de possibilité d'accès. Si y a un problème, les gens vont soit à Mabillon, soit à Sèvres-Babylone.

Ok. Est-ce qu'il y avait un choix particulier pour cette station-là dans l'API pour l'agence ? Ou vous aviez hésité avec d'autres sites ?

On avait hésité entre celui-là, Champ de Mars, Saint-Martin aussi, et une autre station sur la Petite Ceinture. Alors la Petite Ceinture en fait, on n'a pas eu le temps. En fait, on a fait cet appel à projets deux semaines avant de le rendre. Ça représente 1000 heures de travail. 1000 heures de travail pour le concours. Ce qui a pris beaucoup de temps, c'est le travail de recherche de partenaires, de conception, d'interaction, et de montage. On est allé largement au-delà de notre travail. Après, ce qui a fait notre choix entre Saint-Martin et Croix-Rouge, c'est que Croix-Rouge c'est plus grand, Saint-Martin y a qu'un seul quai. Et je crois que le métro passe pas.

Après, Novaxia ils y sont allés, il leur a fallu beaucoup de cran pour y aller. Ils ont pris un risque de partir sur un projet comme ça, ça les a fait flipper un peu. Bon alors là, le projet il est pas du tout arrêté, mais ça pose forcément des freins avec le Covid, c'est pas un investissement prioritaire.

Ça vous a permis de gagner en visibilité ce projet ? L'agence existe depuis combien de temps là ? Ça vous a permis d'accéder à d'autres commandes ?

Oui, ça nous a permis de gagner en visibilité. Les gens, ils se disent "tiens", ils sont assez interloqués par le projet. C'est sûr que pour nous, le premier apport, ça a été un apport de communication. Mais on a gagné deux concours coup sur coup, là, cette même année. On a gagné deux gros concours. Enfin deux concours, un gros concours de bureaux avec une belle agence internationale et ce petit concours-là tous seuls. Qui n'est d'ailleurs pas un petit concours parce que du coup, comme je te disais, ça a pris beaucoup, beaucoup de temps de conception. Mais ça nous a fait, ouais on a tout de suite un

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

peu émergé grâce à ça, et c'est important. Voilà, donc des appels innovants, c'est extrêmement chronophage et t'es jamais sûr de le construire. Mais ça nous a apporté beaucoup de visibilité, et on a rencontré surtout, je vais te dire, on a rencontré surtout beaucoup de monde. Et beaucoup de monde intéressant avec qui on continue de travailler. Donc voilà… On peut dire qu'on a dépensé beaucoup de temps, beaucoup d'argent, mais au final, le jeu en valait la chandelle. Et il faut être jeune pour ça [il rit], et il faut avoir une grosse équipe !

Est-ce que pour vous cette démarche de réhabiliter en quelque sorte les espaces souterrains, ça s'inscrit dans la recherche du développement durable dans la ville ?

Je ne sais pas, ça y contribue oui et non. C'est-à-dire que les espaces interstitiels, les souterrains, c'est de la réappropriation d'un foncier un peu, comment dire, rare. Et bien évidemment, les villes, soit elles s'étendent en long, soit elles s'étendent en haut, soit elles trouvent de l'espace dans des espaces interstitiels. Et je pense oui, que les souterrains ça peut contribuer dans le fond à donner à la ville un peu plus de durabilité. Pour moi, la durabilité, c'est la fait de recycler… Alors peu importe l'échelle, c'est de recycler les matériaux, de recycler les usages, de recycler les lieux. Et en ça, moi je trouve que notre projet oui, il contribuait à cette notion de ville durable. Parce qu'on redonne une fonction à des espaces et à des lieux qui étaient complètement oubliés. Mais, en fait, il faut pas être manichéen dans cette notion-là. C'est pas que le sous-sol qui contribue à la ville durable, c'est ça, plus ça, plus ça. C'est comme les mecs qui nous disent "moi je construis qu'en bois", ben non, c'est con en fait. Construire en bois, c'est pas un gage de durabilité ou d'éco-conception. Si tu construis en bois dans une localité où il n'y a pas de bois, tu es complètement hors de propos. Si tout le monde construisait en bois, ben tu participerais à la déforestation et à l'appauvrissement des ressources naturelles. Donc le souterrain, c'est une pierre à l'édifice pour créer une ville durable. Mais en aucun cas y a que ça qui rentre dans l'équation.

Ok. Et est-ce que vous avez fait des recherches spécifiques sur l'actualité des souterrains pour le projet ? Est-ce que vous connaissez par exemple le projet de recherche qui s'appelle Ville 10D ?

Non. Effectivement, on aurait aimé être un peu plus *sharp* sur tout ce qui est recherches historiques etc. En l'occurrence, malheureusement, le temps nous

était extrêmement compté et il a été déjà extrêmement, comment dire, compliqué pour aller gagner le projet. Et je t'avoue qu'à l'époque on était beaucoup moins nombreux que maintenant. On n'est pas une grosse agence, on était encore moins nombreux que maintenant et on n'a pas eu le temps de le faire. C'est sûr que c'est un truc qu'on aurait aimé faire et un peu plus étayer.

Vous aviez combien de personnes de l'agence qui travaillaient sur ce projet ?

On était 2. Enfin un et demi.

Ok, et maintenant vous êtes combien ?

Maintenant, pour le moment, là on est dans une autre phase qui a été entamée. On n'est plus dans une phase active, on est dans une phase plutôt d'action/réaction avec la RATP et la ville. Et puis le Covid, je te le dis encore une fois, je pense que ça a remis un peu les pendules à l'heure pour chacun, que ce soit pour Novaxia, pour la RATP, les architectes etc. C'est pas un projet qui est "essentiel", pour eux c'est pas essentiel. Après, pour nous, par exemple, il est essentiel. C'est-à-dire que c'est un projet qui a participé à notre développement. C'est un projet qui est vraiment manifeste et qui est hyper, hyper, hyper important. Je vais te dire un truc, on a gagné un autre projet de bureaux à Villejuif. On l'a gagné quasiment au même moment. Et on a passé exactement le même temps entre ce projet qui fait 600 m² et l'autre projet qui en fait 25000. Exactement le même temps. Alors on a passé quasiment 1000 heures dessus chacun. Donc pour te dire l'implication, et de nous et aussi des acteurs, notamment de Novaxia, il est pas feint. Du verbe feindre. Il est vraiment là et on peut le sortir. Mais voilà, y a une actualité qui fait qu'on sait pas trop dans quelle mesure… On tâtonne, je pense que tout le monde tâtonne un petit peu et nous y compris sur ce projet.

Ok, merci beaucoup. Je pense que je n'ai pas trop d'autres questions. Peut-être que tu veux ajouter quelque chose ?

Non, non… Après, si tu as d'autres questions, je pourrais éventuellement essayer d'y répondre par mail… Mais non, j'ai pas d'autres trucs à te dire. Non je te dis, ce qui est important c'est le caractère innovant. L'innovation, elle passe surtout par une recherche de partenaires. Après, on est disclosé, toutes les infos qu'on peut donner, elles sont sur le site, on peut rien mettre de plus. Je peux pas t'en dire beaucoup plus. Après… Voilà, donc on a es-

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

sayé de faire ce qu'on pouvait. Le projet, c'est pas un projet… C'est un projet, bien évidemment où tu vas payer ton cocktail le prix d'un cocktail à Paris. Mais c'est un projet dans lequel tu peux faire des paniers de bonne bouffe, par des producteurs locaux, pour des sommes raisonnables. Et puis c'est un projet aussi qui agit socialement puisqu'il y a toute une politique d'invendus etc., où on restitue les invendus, voilà on les donne à des associations, on essaie aussi de vendre les invendus pour faire zéro déchet, zéro gaspillage. Y a toute une logique aussi d'acteurs, d'artisans locaux. On veut que des acteurs franciliens pour créer le projet. Donc on a tout un réseau qui s'est tissé pour, dès à présent, penser à ce qu'on va trouver dans le projet. On a fait appel à des acteurs franciliens pour construire le projet, et tout ça, on le réimpacte dans le projet. On fait en soit de la préfiguration aussi. Qui est vraiment hyper tendu par l'innovation et par ce souci de faire du mieux qu'on peut avec un bilan économique quand même qui reste rentable, porté par des investisseurs privés. Parce que c'est pas seulement la mairie et la RATP qui portent le projet, ils sont que les juges.

Après, y a un tout dernier truc sur la RATP. Elle rentre en concurrence, c'est les normes européennes. Son réseau, il rentre en concurrence. Ça, c'est hyper important que tu le saches. C'est pour ça d'ailleurs, je sais pas si tu as vu que les métros ont changé de couleur ?

Oui, j'avais vu ça.

Ils sont plus verts, ils sont bleus, comme à l'époque. Et donc pour ça, comme toute société qui est mise en concurrence, elle doit faire sa promotion. Et la promotion, ça passe par des projets comme ceux-là. Voilà. Il faut qu'elle montre qu'elle est dynamique, novatrice, qu'elle investit, et qu'elle fait porter des projets complexes, des projets un peu loufoques. La RATP a besoin de faire sa pub, ce qui n'était pas le cas avant. Et qui change énormément la donne, parce que la RATP, pour les bouger… Bon, voilà ! C'est bon pour toi ?

Oui, c'est bon pour moi ! Merci beaucoup, c'était très intéressant !

Tu nous envoies un mail si tu as encore des questions qui te viennent, et puis moi ou quelqu'un d'autre essaiera de te répondre ! Voilà, salut Clothilde !

Ça marche, merci, au revoir !

Médiagraphie

Métro

Ouvrages

AUGE Marc, *Le métro revisité*, Paris, Le Seuil, 2008, 95 p.

Collectif, *Grand Paris Express : manifeste de la création*, Paris, Gallimard, 2017, 138 p.

NOVAK Luka, *Le métro, inconscient urbain : comment le métro a aboli le hasard et posé les fondements du développement moderne*, Paris, Léo Scheer, 2017, 77 p.

Podcasts de radio

Les pieds sur Terre, La vie sous les Champs-Elysées [en ligne], France Culture, 06.12.16, https://www.franceculture.fr/emissions/les-pieds-sur-terre/la-vie-sous-les-champs-elysees [consulté le 09.08.20].

Ville et urbanisme

Conférences

CLEMENT Gilles, *Aménager la nature ?*, entretien animé par Evelyne Guillemeau au LU, Nantes, 08.02.20.

PAQUOT Thierry, *Habiter la Terre n'est pas une mince affaire !*, conférence au LU, Nantes, 07.02.20.

Ouvrages

BARGE Christophe, SOLERE Thierry, *La ville de demain*, Paris, Cherche midi, 2014, 242 p. [lecture d'extraits].

LE CORBUSIER, *Charte d'Athènes*, Paris, Minuit, 1957.

LIEBERHERR-GARDIOL Françoise, SOLINIS German (dir.), *Quelles villes pour le 21e siècle ?*, Gollion, Infolio, 2012, 438 p. [lecture d'extraits]

PAQUOT Thierry (dir.), *Repenser l'urbanisme*, Gollion, Infolio, 2013, 161 p.

PAQUOT Thierry, *Désastres urbains, les villes meurent aussi*, Paris, La Découverte, 2015, 220 p.

PAQUOT Thierry, *Dicorue : vocabulaire ordinaire et extraordinaire des lieux urbains*, Paris, CNRS, 2017, 479 p. [sélection de définitions de l'espace urbain en lien avec la notion d'urbanisme souterrain].

RAGON Michel, *Où vivrons-nous demain ?*, Paris, Robert Laffont, 1963, 213 p.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Presse en ligne

ALLIX Grégoire, "« Pour rendre aimable la ville dense, peut-être faut-il la vouloir moins parfaite »", *Le Monde* [en ligne], 26.12.19, https://www.lemonde.fr/idees/article/2019/12/26/pour-rendre-aimable-la-ville-dense-peut-etre-faut-il-la-vouloir-moins-parfaite_6024073_3232.html [consulté le 09.08.20].

HANIMANN Joseph, "Vu d'Allemagne. Après la crise en France, un exode urbain ?", *Courrier International* [en ligne], 13.05.20, https://www.courrierinternational.com/article/vu-dallemagne-apres-la-crise-en-france-un-exode-urbain [consulté le 09.08.20].

Le Parisien avec AFP, "Confinement : la qualité de l'air à Paris s'est améliorée « de 20 à 30 % »", *Le Parisien* [en ligne], 25.03.20, https://www.leparisien.fr/societe/confinement-la-qualite-de-l-air-a-paris-s-est-amelioree-de-20-a-30-25-03-2020-8287335.php [consulté le 09.08.20].

TALANDIER Magali, "L'exode urbain a commencé", *Transitions et énergies* [en ligne], 10.06.20, https://www.transitionsenergies.com/exode-urbain/ [consulté le 09.08.20].

Podcasts de radio

Planète Terre, La ville du futur sera-t-elle viable ? [en ligne], France Culture, 27.01.16, https://www.franceculture.fr/emissions/planete-terre/la-ville-du-futur-sera-t-elle-vivable [consulté le 09.08.20].

Le téléphone sonne, Quelle ville pour demain ? [en ligne], France Inter, 17.05.20,https://www.franceinter.fr/emissions/le-telephone-sonne/le-telephone-sonne-17-mai-2020 [consulté le 09.08.20].

Le téléphone sonne, Après la crise, avez-vous envie de quitter la ville ? [en ligne], France Inter, 21.05.20, https://www.franceinter.fr/emissions/le-telephone-sonne/le-telephone-sonne-21-mai-2020 [consulté le 09.08.20].

Le temps du débat, Va-t-on vers un exode urbain ? [en ligne], France Culture, 23.07.20,https://www.franceculture.fr/emissions/le-temps-du-debat/va-t-vers-un-exode-urbain [consulté le 09.08.20].

Revues

Apur, « La circulation en 1990 », *Paris-projet*, n°1, 1969, p. 46-53.

Sites internet

Anne Hidalgo, Paris en commun [en ligne], Paris en commun, s.d., https://annehidalgo2020.com/ [consulté le 09.08.20].

Définition *anthropocène* [en ligne], Larousse, s.d., https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/anthropoc%c3%a8ne/ [consulté le 12.08.20].

Textes de l'exposition "sous terre en ville" [en ligne], Musée STAM, s.d., https://stamgent.be/fr_be/evenements/ondergronds [consulté le 29.06.20].

En Ile-de-France, l'usage de la voiture pour aller travailler diminue [en ligne], INSEE, 13.01.15, https://www.insee.fr/fr/statistiques/1285604 [consulté le 29.06.20].

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Villes et communes de France [en ligne], INSEE, 27.02.20, https://www.insee.fr/fr/statistiques/4277602?sommaire=4318291 [consulté le 29.06.20].

Population présente sur le territoire avant et après le début du confinement : résultats consolidés [en ligne], INSEE, 18.05.20, https://www.insee.fr/fr/information/4493611#graphique-figure1 [consulté le 12.08.20].

Sondage

Ifop pour Landestini, sondage « Le retour à la campagne » [en ligne], IFOP, 02.05.19, https://www.ifop.com/publication/le-retour-a-la-campagne/ [consulté le 09.08.20].

Aménagement du souterrain

Mémoires

BOUVIER Baptiste, *Potentialités et enjeux architecturaux d'un territoire en cours d'exploration, le souterrain : dans quelle mesure l'urbanisation souterraine peut-elle contribuer à rendre nos villes plus durables ?*, Mémoire, BARBE Frédéric (dir.), Nantes, ENSA Nantes, 2019, 148 p.

COUSSEAU Louise, *Illuminer les dessous : une étude de la conception des espaces souterrains par le prisme de la lumière*, Mémoire, REQUENA Ignacio, JOANNE Pascal, (dir.), Nantes, ENSA Nantes, 2019, 251 p.

RODANGE Bertrand, *L'urbanisme souterrain face aux enjeux de la ville de demain*, Mémoire, LE GAFF Hervé (dir.), Nancy, ENSA Nancy, 2018, 104 p.

Ouvrages

BARROCA Bruno (dir.), *Penser la ville et agir par le souterrain*, Paris, Presses des Ponts, 2014, 278 p.

CLEMENT Alain, THOMAS Gilles (dir.), A*tlas du Paris souterrain : la doublure sombre de la ville lumière*, Paris, Parigramme, 2017, 199 p.

HOARAU-BEAUVAL Christine, *Urbanisme de dalle : urbanisme vertical : entre utopies et réalités*, Antony, Le Moniteur, 2019, 197 p.

LEFEBVRE Virginie, *Paris-ville moderne, Maine-Montparnasse et la Défense, 1950-1975*, Paris, Norma, 2003, 326 p.

LEMAS Nicolas, *Eugène Hénard et le futur urbain, quelle politique pour l'utopie ?*, Paris, L'Harmattan, 2008, 304 p., introduction, chap. 1.

MANGIN David, GIRODO Marion, *Mangroves urbaines : du métro à la ville : Paris, Montréal, Singapour,* Paris, La Découverte, 2016, 307 p.

PERRAULT Dominique, *Groundscapes, Autres topographies,* Orléans, Hyx, 2016, 207 p.

UTUDJIAN Edouard, *L'urbanisme souterrain*, 3e éd., Paris, PUF, 1972 [1952], 127 p.

UTUDJIAN Edouard, *Architecture et urbanisme souterrains*, Paris, Robert Laffont, 1966, 102 p.

VON MEISS Pierre, RADU Florinel (dir.), *Vingt mille lieux sous les terres, Espaces publics souterrains*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2015, 167 p.

Podcasts de radio

Les pieds sur Terre, Souterrains [en ligne], France Culture, 24.09.14, https://www.franceculture.fr/emissions/les-pieds-sur-terre/souterrains [consulté le 09.08.20].

Les nouvelles vagues, série "Le souterrain" [en ligne], France Culture, novembre 2016,https://www.franceculture.fr/emissions/les-nouvelles-vagues/le-souterrain [consulté le 09.08.20].

Cultures monde, Dans les entrailles de la Terre (2/4) : La ville souterraine, au cœur du développement durable [en ligne], France Culture, 04.04.17, https://www.franceculture.fr/emissions/culturesmonde/dans-les-entrailles-de-la-terre-24-la-ville-souterraine-au-coeur-du [consulté le 09.08.20].

Presse en ligne

BOUDOUX Laura,"Le futur des villes est-il souterrain ?", *Outthere* [en ligne], 27.11.18, https://www.outthere.fr/briefs/le-futur-des-villes-est-il-souterrain/ [consulté le 08.01.20]

CHABERT Chrystel, "Villes souterraines, nouvel eldorado des architectes ?", *France Info* [en ligne], 06.12.16, https://www.francetvinfo.fr/culture/arts-expos/architecture/villes-souterraines-nouvel-eldorado-des-architectes_3312231.html [consulté le 09.03.20].

LAKEHAL M., " Des dalles au cœur du Tonkin : comprendre les usages pour repenser les circulations", *Recipro-cité* [en ligne], s.d., https://www.recipro-cite.com/actualites/des-dalles-au-coeur-du-tonkin-comprendre-les-usages-pour-repenser-les-circulations/ [consulté le 09.03.20].

MOUTARDE Nathalie, COULAUD Nathalie, "Aménagement : l'urbanisme sur dalles est à réinventer", *Le Moniteur* [en ligne], 27.02.98, https://www.lemoniteur.fr/article/amenagement-l-urbanisme-sur-dalles-est-a-reinventer.61199 [consulté le 09.03.20].

SAMBIASI Soledad, "Digging Deep : Is Going Underground the Solution for the Future ?", *ArchDaily* [en ligne], 23.11.19, https://www.archdaily.com/927333/digging-deep-is-going-underground-the-solution-for-the-future [consulté le 08.01.20]

Rapport

GECUS, « Rapports du 1er congrès international d'urbanisme souterrain du 8 au 13 juillet 1937 à Paris, volume II n°21-22-23 », *Le monde souterrain*, 1938, 77 p.

Revues

BARLES Sabine, « Note de lecture VON MEISS Pierre, RADU Florinel (dir.), *Vingt mille lieux sous les terres, Espaces publics souterrains*, 2004 », *Les Annales de la recherche urbaine*, n°97, 2004, p. 156-157.

BRGM, « Villes et géologie urbaine », *Géosciences*, n°10, 2009, 108 p.

LABBE Monique, PALISSE Jean-Pierre, « "Ville 10D", un projet national pour promouvoir la valorisation du sous-sol comme ressource de la ville durable », *Tunnels et espaces souterrains*, n°248, avril 2015, p. 132-141.

Sites internet

Définition se terrer [en ligne], Larousse, s.d., https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/se_terrer/77454 [consulté le 09.08.20].

Proposition de loi, relative à l'amélioration de la connaissance et de l'aménagement du sous-sol [en ligne], Sénat, 1999/2000, www.senat.fr/leg/ppl99-160.html, [consulté le 09.08.20].

BRUAND Yves, Eugène Hénard (1849-1923), *Encyclopædia Universalis* [en ligne], https://www.universalis.fr/encyclopedie/eugene-henard/ [consulté le 09.08.20].

Documentaire Perrache - La Confluence à suivre [en ligne], Youtube, 24.06.17, https://www.youtube.com/watch?v=Lx6RZtF1i0I [consulté le 09.08.20].

Fonds Edouard Utudjian [en ligne], Cité de l'Architecture et du Patrimoine, s.d.,https://archiwebture.citedelarchitecture.fr/fonds/FRAPN02_UTUED [consulté le 09.08.20].

Fonds Gaston Bardet [en ligne], Cité de l'Architecture et du Patrimoine, s.d., https://archiwebture.citedelarchitecture.fr/fonds/FRAPN02_BARGA [consulté le 09.08.20].

Programmes de recherches sur le souterrain

Actes de colloque et rapports d'étude

AFTES [Collectif], *Programme de recherche et budget prévisionnel du Projet National "Ville 10D-Ville d'idées"*, 2012, 75 p.

BARLES Sabine (éd.), *Espace et urbanisme souterrains : actes de la 6e conférence internationale, Paris La Villette 26-29 septembre 1995*, Champs-sur-Marne, Laboratoire théorie des mutations urbaines, 1996, 653 p.

DUFFAUT Pierre *et al.*, *Rapport de faisabilité du Projet National "Ville 10D-Ville d'idées"*, 2010, 57 p.

PALISSE Jean-Pierre, *Rapport d'étape du projet national Ville 10D*, 2017, 44 p.

PARRIAUX Aurèle *et al.*, *Projet Deep City, Ressources du sous-sol et développement durable des espaces urbains*, Rapport de recherche PNR 54, Lausanne, Fonds National Suisse, 2010, 100 p.

Sites internet

Ville 10D-Ville d'idées, projet national de recherche [en ligne], IREX, s.d., https://www.ville10d.fr/ [consulté le 10.08.20].

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Réinventer Paris

Presse en ligne

ALLIX Grégoire, "L'urbanisme souterrain fait son trou", *Le Monde* [en ligne], 24.11.17, https://www.lemonde.fr/economie/article/2017/11/24/l-urbanisme-souterrain-fait-son-trou_5219539_3234.html [consulté le 09.08.20].

ALLIX Grégoire, ""Réinventer Paris" : le verdict de la mise en chantier", *Le Monde* [en ligne], 19.09.18, https://www.lemonde.fr/economie/article/2018/09/19/reinventer-paris-le-verdict-de-la-miseen-chantier_5357261_3234.html [consulté le 09.08.20].

ALLIX Grégoire, "Urbanisme : Paris confie ses dessous à l'imagination du privé", *Le Monde* [en ligne], 16.01.19, https://www.lemonde.fr/economie/article/2019/01/16/urbanisme-paris-confie-ses-dessous-a-l-imagination-du-prive_5409605_3234.html [consulté le 09.08.20].

ARMAND César, "Le métro au cœur de la réinvention urbaine de Paris", *La Tribune* [en ligne], 16.01.19, https://www.latribune.fr/regions/ile-de-france/le-metro-au-coeur-de-la-reinvention-urbaine-de-paris-804082.html [consulté le 12.08.20].

CAYREY Romain, "Comment distinguer les appels à projets des marchés publics ?", *Le Moniteur* [en ligne], 27.02.18, https://www.lemoniteur.fr/article/comment-distinguer-les-appels-a-projets-des-marches-publics.1953214 [consulté le 12.08.20].

COSNARD Denis, "Paris en quête du moindre mètre carré pour le sport", *Le Monde* [en ligne], 03.02.19, https://www.lemonde.fr/politique/article/2019/02/02/paris-en-quete-du-moindre-metre-carre-pour-le-sport_5418343_823448.html [consulté le 09.08.20].

DARRIEUS Margaux, "Réinventer Paris : Pas un radis mais des potagers au kilomètre", *AMC* [en ligne], 12.02.16, https://www.amc-archi.com/article/reinventer-paris-pas-un-radis-mais-des-potagers-au-kilometre,4428 [consulté le 12.08.20].

DARRIEUS Margaux, "Réinventer Paris: un nouveau modèle pour fabriquer la ville ?", *AMC* [en ligne], 13.05.16, https://www.amc-archi.com/article/reinventer-paris-un-nouveau-modele-pour-fabriquer-la-ville,4971 [consulté le 12.08.20].

DARRIEUS Margaux, "Réinventer Paris, round 2, c'est parti!", *AMC* [en ligne], 23.05.17, https://www.amc-archi.com/article/reinventer-paris-round-2-c-est-parti,6917 [consulté le 12.08.20].

DARRIEUS Margaux, "Réinventer Paris 2: moins de salade, plus de profondeur", *AMC* [en ligne], 16.01.19, https://www.amc-archi.com/article/reinventer-paris-2-moins-de-salade-plus-de-profondeur,9559 [consulté le 12.08.20].

GRECO Bertrand, "Réinventer Paris II : aux Invalides, révolution en sous-sol", *Le Journal du Dimanche* [en ligne], 13.01.19, https://www.lejdd.fr/JDD-Paris/reinventer-paris-ii-aux-invalides-revolution-en-sous-sol-3837854 [consulté le 12.08.20].

LE MITOUARD Eric, "Vers la renaissance de la Main Jaune", *Le Parisien* [en ligne], 18.03.18, https://www.leparisien.fr/paris-75/vers-la-renaissance-de-la-main-jaune-18-03-2018 -7615518.php [consulté le 12.08.20].

MOUTARDE Nathalie, "Réinventer les sous-sols parisiens: 85 équipes retenues pour le deuxième tour", *Le Moniteur* [en ligne], 02.03.18, https://www.lemoniteur.fr/article/reinventer-les-sous-sols-parisiens-85-equipes-retenues-pour-le-deuxieme-tour.1953584 [consulté le 12.08.20].

QUIRET Matthieu, "Cinq projets marquants de Réinventer Paris 2", *Les Echos* [en ligne], 17.01.19, https://www.lesechos.fr/pme-regions/actualite-pme/cinq-projets-marquants-de-reinventer-paris-2-458793 [consulté le 12.08.20].

REGNIER Isabelle, GILLY Claire, "Terrasses dans le métro, tunnels piétons et ferme à insectes : les projets pour « Réinventer Paris »", *Le Monde* [en ligne], 16.01.19, https://www.lemonde.fr/culture/portfolio/2019/01/16/reinventer-paris-une-seconde-edition-sobre-mais-originale_5409602_3246.html [consulté le 09.08.20]

REGNIER Isabelle, "Paris part à la conquête de ses sous-sols", *Le Monde* [en ligne], 17.01.19,https://www.lemonde.fr/economie/article/2019/01/16/paris-part-a-la-conquete-de-ses-sous-sols_5409870_3234.html [consulté le 09.08.20]

VAN EECKHOUT Laetitia, "Les sous-sols parisiens : un potentiel à promouvoir", *Le Monde* [en ligne], 02.06.17, https://www.lemonde.fr/smart-cities/article/2017/05/23/les-sous-sols-parisiens-un-potentiel-a-promouvoir_5132530_4811534.html [consulté le 09.08.20]

[Anon.], "Les lauréats de Réinventer Paris 2 (6/20) : L'Immeuble inversé (IIIe arr.)", *AMC* [en ligne], 12.02.19, https://www.amc-archi.com/photos/les-laureats-de-reinventer-paris-2-6-20-l-immeuble-inverse-iiie-arr,9703/.1 [consulté le 12.08.20].

Sites internet

CRITON Vincent, Les enjeux de la logistique du dernier kilomètre pour les e-commerçants! [en ligne], Logistique pour tous, 19.07.16, http://logistique-pour-tous.fr/enjeux-dernier-kilometre/ [consulté le 12.08.20].

Réinventer Paris - Les dessous de Paris [en ligne], Ville de Paris, 22.11.19, https://www.paris.fr/pages/reinventer-paris-ii-4839 [consulté le 12.08.20].

Réinventer Paris [en ligne], Ville de Paris, 03.12.19, https://www.paris.fr/pages/reinventer-paris-4632 [consulté le 12.08.20].

Réinventer Paris 2 – Avec deux projets lauréats, Sogaris poursuit son développement au cœur du Grand Paris [en ligne], Sogaris, s.d., http://www.sogaris.fr/reinventer-paris-2-avec-deux-projets-laureats-sogaris-poursuit-son-developpement-au-coeur-du-grand-paris/?lang=fr [consulté le 12.08.20]

Projet de construction Joe&Joe Paris Nation [en ligne], Novaxia, s.d., http://novaxia-projet-parisnation.fr/ [consulté le 12.08.20].

Réinventer Paris II, l'agence lauréate pour le site de l'esplanade des Invalides [en ligne], Dominique Perrault Architecture, 16.01.19, http://www.perraultarchitecture.com/fr/news/3530-reinventer_paris_ii_-_lagence_laureate_pour_le_site_de_lesplanade_des_invalides.html [consulté le 12.08.20].

L'immeuble inversé [en ligne], Syvil, s.d., https://syvil.eu/portfolio/gsl/ [consulté le 12.08.20].

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Urbanisme et travaux, [en ligne], Anne Hidalgo, Paris en commun, s.d., https://annehidalgo2020.com/bilan/urbanisme-travaux/ [consulté le 09.08.20].

Matériaux

Revues

GAUZIN-MULLER Dominique, FUCHS Matthieu, "Construire en terre coulée : une révolution ?", *Dossier D'Architectures*, n°278, mars 2020.

Ambiances

Ouvrages

THIBAUD Jean-Paul, *En quête d'ambiances : éprouver la ville en passant*, Genève, Métis Presses, 2015, chap. 1 "Exploration/L'ambiance à découvrir" et chap. 3 "Incarnation/L'ambiance à mobiliser".

Table des matières

Remerciements 5

Préambule 7

Sommaire 8

Introduction 11

Méthodologie 19

1. La ville dans la terre, histoire de la conquête du sous-sol au XXe siècle 21

Circonstances de l'apparition des théories et projets dans le sous-sol de la ville, en particulier à Paris

A. 1933, le GECUS : fondement de la théorie de l'urbanisme souterrain 27

a. Un groupe d'acteurs militant pour l'intégration généralisée du souterrain à la ville 29

b. Un manifeste et des idéologies qui retranscrivent une vision à court terme dans l'entre deux-guerres et après la Seconde Guerre mondiale 37

B. Les années 1950 et l'urbanisme sur dalle : la séparation des flux pour dessiner la ville 47

a. Définition d'un modèle théorique aux concrétisations singulières 49

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

b. Un urbanisme en mutation perpétuelle, un modèle conçu comme une finalité : un déclin inévitable ? 65

L'utopie d'un Paris sous la Seine dans les années 1960, par Paul Maymont *71*

c. Causes d'échec : regard actuel porté sur ces projets 75

C. Où en est-on aujourd'hui de l'emploi du souterrain dans la ville ? 83

a. L'urbanisme en souterrain : indissociable des problématiques des flux de transports ? 89

b. Quelques exemples actuels à Paris, des transports aux commerces et à la culture 99

De la prise en considération du sous-sol comme ressource à une dimension de révélation *107*

2. La densification par le souterrain, effet de mode ou solution durable ? 111

Intégrer la transition écologique dans la ville : un renouveau pour l'urbanisme et pour l'architecture ?

A. Le projet Ville 10D : le développement durable, moteur de l'urbanisme souterrain ? 121

a. Acteurs et circonstances de l'émergence du projet 123

b. Concept et ambitions 125

L'exemple du projet Deep City en Suisse : vers une gestion "des ressources aux besoins" *133*

c. Identification des freins au développement de l'urbanisme en souterrain 141

B. Réinventer Paris : une application concrète du souterrain dans l'urbanisme ? 147

a. Une nouvelle mise en pratique de l'urbanisme en souterrain? 149

b. Lecture des projets vis-à-vis des préconisations de Ville 10D 153

Conclusion 163

Annexes 165

Retranscriptions des entretiens 167

Médiagraphie 193

Table des matières 201

Crédits 204

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Crédits

Introduction

P. 14-15 : figures 1 à 8 © Seura Architectes.

Partie 1

P. 24 : figures 9 et 10 © Eugène Hénard, sur http://urbanplanning.library.cornell.edu/ [consulté le 09.08.20] // p. 30 : figure 11 © Edouard Utudjian // p. 34 : figure 12 © Edouard Utudjian // p. 40 : figures 13 et 14 © Edouard Utudjian // p. 44 : figure 15 © Edouard Utudjian // p. 54 : figure 16 © archives Dan Kiley, dans Virginie Lefebvre // p. 56 : figure 17 © rapport Buchanan, dans Virginie Lefebvre // p. 60 : figure 18 © Clothilde Feugeas, d'après Christine Hoarau-Beauval // p. 66 : figure 19 © Gérard Granval paysagiste, dans Virginie Lefebvre // p. 70 : figure 20 © Paul Maymont, dans Michel Ragon // p. 72 : figure 21 © Paul Maymont/Paris Match, dans Christine Hoarau-Beauval // p. 78 : figure 22 © Jean-Louis Motte, dans Virginie Lefebvre ; figure 23 © Agence d'urbanisme Lyon, sur https://www.reciprocite.com/ [consulté le 29.06.20] // p. 84 : figure 24 © André Broto, Michel Barfety et Bernadette Moreau, dans Sabine Barles ; figure 25 © Clothilde Feugeas // p. 90 : figure 26 © Seura Architectes // p. 92 : figures 27 et 28 © Anne Hidalgo, Paris en commun, sur https://annehidalgo2020.com/ [consulté le 09.08.20] // p. 96: figure 29 © Courtesy Lowline, sur https://www.inc.com/ [consulté le 16.08.20] // p. 100 : figures 30 à 33 © Seura Architectes // p. 106 : figures 34 et 35 © Dominique Perrault Architecture // p. 108 : figure 36 © Dominique Perrault Architecture.

Partie 2

P. 128 : figures 37 à 42 © Ville 10D // p. 132 : figure 43 © Deep City // p. 134 : figures 44 et 45 © Deep City // p. 154 : figure 46 © Clothilde Feugeas ; figures 47 et 48 © Same Architectes, sur https://W-architectes.com/RP2 [consulté le 12.08.20] // p. 156 : figure 49 © Dominique Perrault architecture, sur http://www.perraultarchitecture.com/fr [consulté le 12.08.20] ; figure 50 © Dominique Perrault architecture // p. 158 : figures 51 et 52 © Sogaris promoteur et Syvil architectes, sur https://syvil.eu/portfolio/gsl/ [consulté le 12.08.20].

Annexes

P. 165 : annexes 1 et 2 © Paul Maymont, sur https://www.centrepompidou.fr/ // p. 166 : annexe 3 © INSEE, sur https://www.insee.fr/ [consulté le 10.08.20].

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Des architectes, ingénieurs et autres acteurs de l'aménagement et de la planification des villes plaident, semble-t-il, en faveur de l'utilisation de l'espace urbain souterrain, ou plutôt d'une meilleure utilisation de celui-ci grâce à une planification sur le long terme.

Aussi, si la symbiose avec la ville de surface, au-delà de la question des transports, se profile comme étant l'enjeu principal de réussite de la partie souterraine de la ville, quelle place se dessine pour le souterrain dans la ville du futur ? Est-ce une réponse à la densification urbaine nécessairement en opposition avec la recherche de la verticalité des tours ? Comment la dimension souterraine s'est-elle intégrée aux villes depuis le XXe siècle jusqu'à aujourd'hui ?

Il s'agit là d'observer les mutations successives de ces espaces enfouis, en particulier à Paris, du métro aux galeries marchandes, des voies routières aux cinémas, alors qu'un projet national de recherche, lancé en 2010 et intitulé Ville 10D-Ville d'idées, Différentes Dimensions pour un Développement urbain Durable et Désirable Décliné Dans une Dynamique "Dessus/Dessous", s'intéresse à la contribution possible du sous-sol à un urbanisme durable.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR